



Opdrachtgever:

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat



Circulaire economie tussendoelen 2035

Amsterdam, 24 juli 2025 24213-007d/nah/eke



Voorwoord

Voor u ligt het adviesrapport over de nationale circulaire economie tussendoelen. Het betreft een set aan overkoepelende, sector overstijgende doelen om de transitie naar een circulaire economie de juiste richting in te sturen. Sinds de totstandkoming van het Rijksbrede Circulaire Economie Programma en het Grondstoffenakkoord in 2016 is een doel geformuleerd om toe te werken naar een volledig circulaire economie in 2050. In het Nationaal Programma Circulaire Economie van 2023-2030 is aangegeven dat het nodig is om tot een concretisering van het tussendoel van 2030 – halvering van primaire abiotische grondstoffen – te komen en daarmee het huidige tussendoel van 2030 te vervangen.

Dit adviesrapport is het resultaat van een proces ‘van onderop’. Hiertoe zijn de basisbeginselen van circulaire economie en het circulaire potentieel dat ieder product in zich heeft gehanteerd. Deze basisbeginselen zijn door de Ellen McArthur Foundation geformuleerd. Eigenschappen van een product hebben een intrinsiek circulair potentieel, dat met behulp van circulaire drijfveren benut kan worden. In deze studie is dit principe gehanteerd in de Circulaire Potentie Methodiek. We hebben het potentieel bloot gelegd om op basis daarvan onderbouwde uitspraken te kunnen doen over de geadviseerde set aan doelen in 2035 en een ijkpunt in 2030. Zo hebben we doelen geformuleerd die meer 1) concreet zijn, 2) aansluiten op de circulaire strategieën en 3) onderbouwd en navolgbaar zijn.

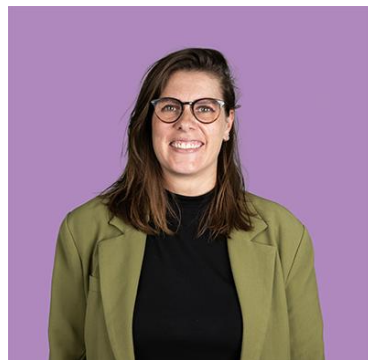
Wij kijken met plezier terug op dit proces en danken alle experts en alle betrokkenen hartelijk voor hun bijdrage. Samen zetten we weer een belangrijke stap in de gezamenlijke zoektocht naar een circulaire economie en een volhoudbare samenleving.

Dit onderzoek is uitgevoerd door KplusV in samenwerking met CE Delft in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Auteurs



Niels Ahsmann
Adviseur



Jonna Bouwknecht
Adviseur

Inhoud

Samenvatting	6
1. Aanleiding en doel	11
1.1 Aanleiding concretisering CE-doelen	11
1.2 Doel van dit onderzoek	12
1.3 De Circulaire Potentie Methodiek	13
1.4 Uitvoering door KplusV en CE Delft	14
1.5 Leeswijzer	14
2. CE doelen en indicatoren	16
2.1 De circulariteitsdoelen	16
2.2 De grondstofindicatoren	17
2.3 De effecten	17
2.4 Het totaaloverzicht	18
3. Basisjaar – 2016	19
3.1 Afbakening	19
3.2 Uitsluiting van grondstoffen	22
3.3 Omvang 2016	24
4. Input rekenmodel	31
4.1 Volume Nederlandse economie	32
4.2 Producteigenschappen van alle productgroepen	32
4.3 Inschattingen van productgroepexperts	33
4.4 Opschaling potentieel naar Nederlandse economie	33
4.5 Impactfactoren	35
5. Analyse van de uitkomsten	39
5.1 Scenarioanalyse	39
5.2 Uitkomst CPM en vertaling naar doelen	40
5.3 Planetaire grenzen (waardes in 2050)	44
5.4 Uitkomsten analyse	47
5.5 Bepaling van de circulariteitsdoelen	49
6. Stakeholderproces	51
6.1 Status van de CE doelen bij aanvang stakeholderproces	51
6.2 Over de stakeholder bijeenkomsten	52
6.3 Vooruitblik bijeenkomsten	53
6.4 Terugblik bijeenkomsten	59
6.5 Rode draden stakeholderbijeenkomsten	63
6.6 Conclusie	64
7. CE-doelen	67
7.1 Doelen en definitie	67

7.2	Waar staan we nu en wat is het ijkpunt in 2030?	71
7.3	Effecten van CE-doelen	73
7.4	Circulaire indicatoren	77
7.5	Mogelijke negatieve neveneffecten circulariteitsdoelen	79

8. Conclusies **81**

9. Aanbevelingen **84**

9.1	Aanbevelingen over inzicht in het grondstofgebruik	84
9.2	Aanbevelingen ten aanzien van de methodiek CPM	85
9.3	Aanbeveling over doorontwikkeling CE-doelen	86
9.4	Aanbevelingen voor vervolgproces	86

10. Bijlagen **89**

Bijlagen

Bijlage 1	Definitielijst	90
Bijlage 2	Literatuurlijst	92
Bijlage 3	Sensitiviteitsanalyse	94
Bijlage 4	CPM methodebeschrijving	95
Bijlage 5	CPM handbook toepassing methode	96
Bijlage 6	Logboek totstandkoming resultaten	97
Bijlage 7	Publieksversie CE-doelen	98
Bijlage 8	Publieksversie onderzoeksanpak	99
Bijlage 9	CPM rekenmodel	100
Bijlage 10	Verantwoording DMI - import	101
Bijlage 11	Besluitenlijst MT IenW maart 2025	105

Samenvatting

Aanleiding, doelstelling en onderzoeksaanpak

De **aanleiding** voor dit onderzoek is de behoefte aan nieuwe, concretere nationale tussendoelen voor de circulaire economie in Nederland. Sinds 2016 streeft de Rijksoverheid naar een volledig circulaire economie in 2050, met als tussendoel een halvering van het gebruik van primaire abiotische grondstoffen in 2030. In het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) 2023–2030 is vastgesteld dat er behoefte is aan een meer onderbouwde en meetbare set doelen, die richting geeft aan het beleid en de transitie naar circulariteit verder versnelt. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft daarom opdracht gegeven voor dit onderzoek.

Het **doel van het onderzoek** is het voorstellen van overkoepelende, nationale tussendoelen voor 2035 die concreet, meetbaar en breed gedragen zijn. Deze voorgestelde doelen vervangen het huidige tussendoel voor 2030. Ze sluiten aan bij de vier circulaire strategieën uit het NPCE:

1. Vermindering van grondstoffen.
2. Levensduurverlenging.
3. Substitutie en;
4. Hoogwaardige verwerking.

De nieuwe doelen moeten niet alleen richtinggevend zijn voor het beleid, maar ook inzicht geven in de effecten op klimaat, milieu en leveringszekerheid van grondstoffen.

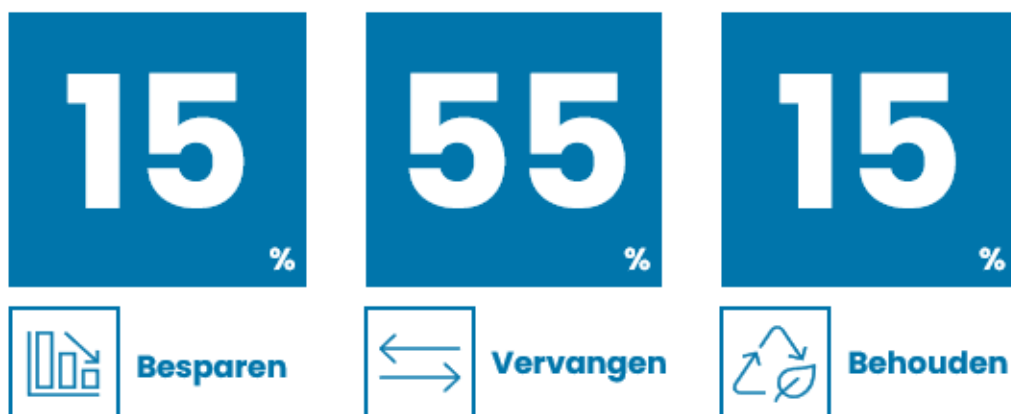
Voor het bepalen van de doelen is de **Circulaire Potentie Methodiek (CPM)** toegepast, een door TNO ontwikkelde aanpak die het circulaire potentieel van productgroepen in kaart brengt op basis van producteigenschappen en expertinschattingen. Het onderzoek is uitgevoerd door KplusV (procesbegeleiding en coördinatie) en CE Delft (inhoudelijke en milieutechnische onderbouwing), in nauwe samenwerking met stakeholders uit overheid, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties. Door deze brede aanpak is niet alleen de methodiek verder ontwikkeld, maar is ook het draagvlak voor de voorgestelde doelen vergroot.

Achtergrond

Deze methode en dit project beoogd op pragmatische wijze een benadering te geven van mogelijk potentieel en doelen. Het is dus geen exacte wetenschap, maar een methode die is gebaseerd op expert inschattingen en navolgbare stappen. Het vormt – in de optiek van de onderzoekers – dan ook een goede en noodzakelijke stap in de transitie waarin we meer en meer taal en definiëring geven aan de transitieopgave. Wat daarnaast van belang is om te benadrukken, is dat het overkoepelende doelen betreft. Per sector, keten of regio zal een afgeleide bepaald moeten worden, die niet automatisch een naar rato aandeel betreft van het overkoepelende doel. Deze doelen zijn dus een startpunt om met sectoren in gesprek te gaan over het potentieel en de bijdrage aan de nationale doelen.

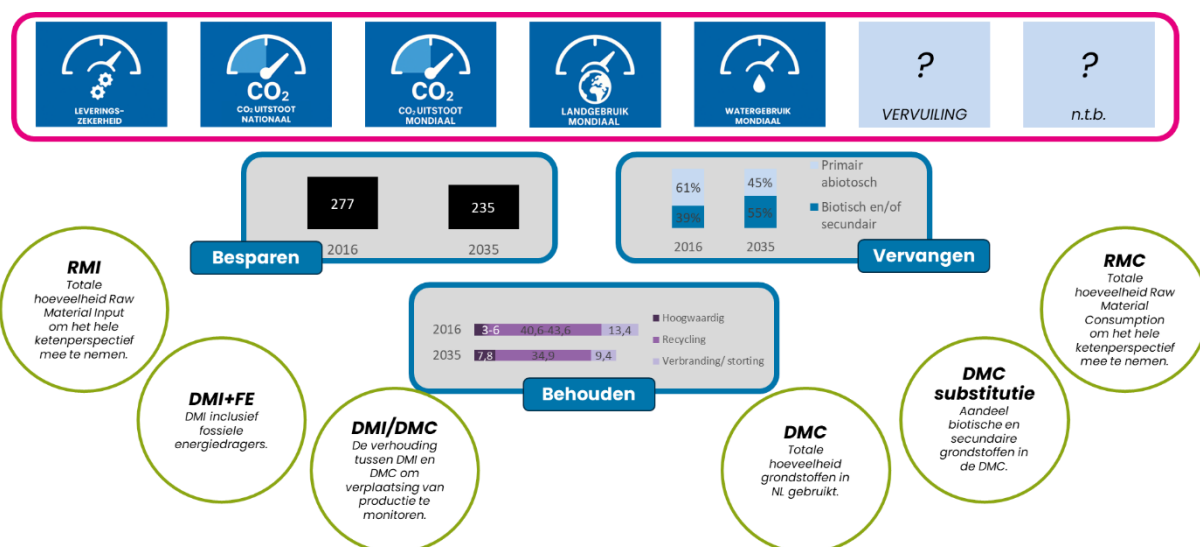
Een set aan circulaire doelen en bijbehorende indicatoren

Waartoe dit moet leiden is het versnellen van de transitie naar een circulaire economie in Nederland en het bieden van duidelijke sturing aan beleid en uitvoering. Er worden drie doelen voorgesteld die allen gericht zijn op de wijze waarop we in Nederland met grondstoffen om willen gaan:



1. **Besparen van grondstoffen:** In 2035 moet het totale grondstoffengebruik in Nederland maximaal **235 Mton** bedragen, wat neerkomt op een reductie van **15%** ten opzichte van 2016. Dit doel wordt bereikt door strategieën als vermindering van grondstoffen en levensduurverlenging van producten.
2. **Vervangen van primaire en abiotische grondstoffen:** Het aandeel duurzame biotische en secundaire grondstoffen binnen het totale grondstoffengebruik moet in 2035 minimaal **55%** zijn. Dit betekent een verschuiving van het gebruik van primaire, niet-hernieuwbare grondstoffen naar hernieuwbare en gerecyclede materialen.
3. **Behouden van grondstoffen in de economie:** In 2035 moet minimaal **82%** van het Nederlandse afval worden gerecycled. Van het Nederlandse afval moet minimaal **15% hoogwaardig**. Hiermee wordt gestreefd naar het sluiten van kringlopen en het minimaliseren van afvalverbranding en storting van recyclebaar afval.

Aanvullend zijn indicatoren geformuleerd op grondstofniveau en zijn diverse effecten als indicator geformuleerd. Voor het monitoren van de voortgang op de doelen zijn deze indicatoren voorgesteld, zoals Direct Material Input (DMI), Direct Material Consumption (DMC), Raw Material Input (RMI), Raw Material Consumption (RMC) en recyclingpercentages. Daarnaast worden effecten als CO₂-uitstoot, land- en watervoetafdruk en leveringsrisico's meegenomen. Deze set aan doelen en indicatoren vormt een robuust kader voor het realiseren van een circulaire economie en het monitoren van de maatschappelijke en ecologische impact. Dit geheel is weergegeven in een voorstel voor een dashboard dat het ministerie van IenW verder kan ontwikkelen.



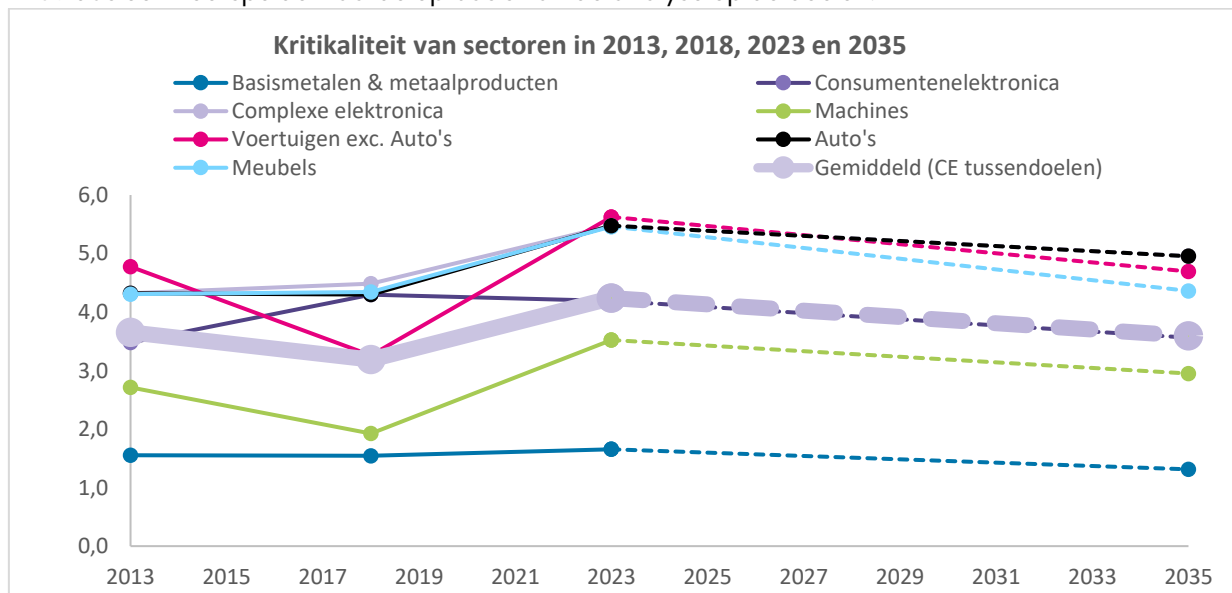
Afkadering en totstandkoming doelen

Er zijn diverse aannames en keuzes gemaakt om te komen tot de doelen en indicatoren die voorliggen:

- Direct Material Input (DMI) als perspectief voor doel 1 en 2, Direct Material Consumption (DMC) als perspectief voor doel 3.
- Diverse grondstofstromen worden uitgesloten om uiteenlopende redenen: ophoogzand, fossiele energiedragers t.b.v. verbranding, biotische energiedragers t.b.v. verbranding, baggerspecie, verontreinigde grond, radioactief afval en meststoffen.
- De DMI is de optelsom van importgegevens en winning van Nederlandse bodem. Om de DMC te berekenen is de export hier vanaf getrokken. Om de RMI en RMC te bepalen zijn kengetallen gebruikt.
- Om de effecten te bepalen zijn diverse kengetallen gecreëerd op basis van inzichten uit de Ecoinvent database.
- De leveringszekerheid is inzichtelijk gemaakt op basis van eerste rekenmethodes van TNO op basis van de uitkomsten van deze studie.
- Er zijn een aantal externe factoren toegevoegd aan de duiding door de onderzoekers. Deze zijn meegenomen in de uiteindelijke totstandkoming van de resultaten. Deze zijn verwerkt in een drietal scenario's: Laag, Midden en Hoog.
- Op basis van planetaire grenzen zijn er afgeleide grenzen bepaald voor de Nederlandse context voor alle doelen en indicatoren. Dit plaatst de bepaalde waarden in de context van enerzijds het basisjaar 2016 en anderzijds een afgeleide van planetaire grenzen.

Leveringszekerheid – een groeiend besef

In dit onderzoek is voortgebouwd op het eerste werk van TNO om leveringszekerheid meer en beter cijfermatig uit te drukken. In dit onderzoek zijn de doelen (en alle onderliggende data) gebruikt om te bepalen wat het effect daarvan is op de leveringszekerheid van kritieke grondstoffen zoals die in meerdere of mindere mate aanwezig zijn in productgroep clusters. Dit is weergegeven in de onderstaande figuur, waarbij 2013, 2018 en 2023 meetjaren zijn en 2035 dus een voorspelde waarde op basis van de analyse op de doelen.



Hierbij is de waarde '1,0' de door de EU bepaalde grens voor 'kritieke grondstoffen' en 'niet-kritieke grondstoffen'. In het onderzoek is ook een voorzichtige analyse gemaakt van de aanvullende afname als de doelen worden behaald ten opzichte van ongewijzigd beleid. De afname in kritikaliteit tussen 2023 en 2035 betreft circa 15%. Tussen 'ongewijzigd beleid' en 'o.b.v. CE tussendoelen' is de afname van kritikaliteit circa 18%.

Stakeholderproces en draagvlak

Het **stakeholderproces** speelde een centrale rol in de totstandkoming van en het draagvlak voor de geconcretiseerde nationale CE doelen. In totaal zijn er tien bijeenkomsten georganiseerd, waarbij een brede groep stakeholders uit overheid, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties is betrokken. Het proces bestond uit zowel **vooruitblik**– als **terugblikbijeenkomsten**, waarin deelnemers input konden geven op de conceptdoelen, de onderbouwing en de gekozen methodiek. Enkele opvallende inzichten:

- Tijdens deze sessies werd breed onderschreven dat er behoefte is aan nieuwe, geconcretiseerde doelen voor de circulaire economie.
- De drie hoofddoelen (besparen, vervangen en behouden van grondstoffen) werden in samenhang als logisch en noodzakelijk gezien.
- Er waren ook zorgen over het verschuiven van het doeljaar van 2030 naar 2035. Veel deelnemers gaven aan dat dit het gevoel van urgentie kan verminderen en dat het bestaande beleid en lokale akkoorden hierdoor moeten worden aangepast.
- In de bijeenkomsten kwam naar voren dat er behoefte is aan subdoelen, bijvoorbeeld specifiek voor levensduurverlenging en het aandeel biotische en secundaire grondstoffen.
- Ook werd het belang van duidelijke monitoring, heldere definities en aansluiting bij Europese regelgeving benadrukt. Gedragsverandering en communicatie werden genoemd als cruciale succesfactoren voor het behalen van de doelen.

Het stakeholderproces heeft geleid tot aanpassingen in de formulering en hiërarchie van de doelen, het opnemen van ijkpunten voor 2030 (door terug berekening) en tot aanbevelingen voor verdere verdieping en doorontwikkeling richting 2040 en 2050. Door de transparantie en navolgbaarheid van de methode en de brede participatie is het draagvlak voor de voorgestelde doelen vergroot en zijn belangrijke aandachtspunten voor het vervolgproces geïdentificeerd.

Conclusies

De belangrijkste conclusie van het onderzoek is dat de voorgestelde doelen – **besparen van grondstoffen, vergroten van het aandeel biotische en secundaire materialen, en het behouden van grondstoffen via hoogwaardige recycling** – een solide basis en een onderbouwd kader bieden voor het nationale beleid richting 2035 en 2050 en het ijkpunt in 2030. De analyse laat zien dat het behalen van deze doelen niet alleen leidt tot een aanzienlijke **reductie** van het **grondstoffengebruik** maar ook een substantiële **bijdrage** levert aan het **verminderen** van **CO₂-uitstoot** en watergebruik. Tegelijkertijd wordt erkend dat er aandachtspunten zijn, zoals een mogelijke toename van landgebruik door substitutie door biotische grondstoffen en het risico op verplaatsing van productie naar het buitenland. Het rapport benadrukt dat de huidige kwaliteit van beschikbare data en kengetallen nog **niet** toereikend is om **doelen** gericht op **grondstofvoetafdruk** of op **effecten** (zoals leveringszekerheid en milieueffecten) te formuleren. Ook daarom blijft sturing op grondstoffenniveau noodzakelijk.

Ook wordt onderstreept dat de **circulaire transitie** een **lerend proces** is, waarbij voortdurende doorontwikkeling van methodiek, monitoring en beleid essentieel is. Tot slot wordt het belang van **samenwerking** met **sectoren** benadrukt om de nationale doelen te vertalen naar de opgave/doel voor sectoren.

Aanbevelingen, randvoorwaarden en vervolgstappen

Het rapport doet enkele kernachtige aanbevelingen en schetst de belangrijkste vervolgstappen voor het realiseren van de CE doelen:

1. Allereerst wordt geadviseerd om de **monitoring en datakwaliteit** te **verbeteren**, zodat voortgang op nationale doelen en subdoelen beter meetbaar en vergelijkbaar wordt. Het verder ontwikkelen van uniforme meetmethoden en het uitbreiden van de Circulaire Potentie Methodiek (CPM) – bijvoorbeeld met subdoelen voor levensduurverlenging en

een duidelijk onderscheid tussen biotische en secundaire grondstoffen – is daarbij essentieel.

2. Ook wordt aanbevolen om de **definitie** en monitoring van **hoogwaardige recycling** verder uit te werken. Het rapport pleit voor een lerende en flexibele aanpak, waarbij tussentijdse evaluaties en bijstellingen van doelen mogelijk zijn op basis van nieuwe inzichten en veranderende omstandigheden.
3. Voor het vervolg is het belangrijk om de **samenwerking** met **sectoren, ketens en regio's** te intensiveren en tot concrete acties te komen. Heldere communicatie, aandacht voor gedragsverandering en het actief betrekken van stakeholders zijn cruciaal om het draagvlak te vergroten en daadwerkelijk impact te realiseren.
4. Een ander aandachtspunt is het **voorkomen** van **ongewenste neveneffecten**, zoals het verplaatsen van productie naar het buitenland of een toename van landgebruik door substitutie naar biotische grondstoffen. Het beleid moet daarom integraal worden benaderd, met oog voor zowel ecologische als economische gevolgen.
5. Tot slot is het belangrijk om **flexibiliteit** in te bouwen, zodat doelen en aanpak kunnen worden aangepast op basis van nieuwe inzichten en ontwikkelingen.

1. Aanleiding en doel

1.1 Aanleiding concretisering CE-doelen

Sinds 2016 kent de Nederlandse Rijksoverheid een overkoepelend doel voor de circulaire economie; volledig circulair in 2050. Met een tussendoel in 2030 om het primair abiotisch grondstoffengebruik met 50% te verminderen. De afgelopen jaren is er veel beleid geformuleerd, zijn er veel resultaten geboekt en ontstaat er steeds meer gedeeld begrip van de circulaire economie (waar leidt het toe, hoe is het te meten in bijvoorbeeld de bouw, wat is de koppeling met klimaatverandering et cetera).

Echter is er in het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) 2023–2030 geconstateerd dat er een behoefte is aan nieuwe set doelen die meer geconcretiseerd zijn.

NPCE 2023–2030 – Nieuwe set aan doelen nodig

In het Rijksbrede programma Nederland Circulair in 2050 uit 2016 benoemt het kabinet de ambitie om toe te werken naar een circulaire economie in 2050, en halverwege te zijn in 2030. Dit laatste is vertaald in het richtinggevende doel van 50 procent minder gebruik van primaire abiotische grondstoffen. Hoewel deze doelen mobiliserend hebben gewerkt, zijn concretere doelen nodig om duidelijk richting te geven aan waar we naar toe werken, zowel ten aanzien van 2050 als het doel voor 2030. PBL heeft namelijk in haar twee *policy briefs*^{1 2} laten zien dat een circulaire economie meer is dan alleen het reduceren van het gebruik van primaire grondstoffen. Uiteindelijk gaat het erom om via het grondstoffengebruik bij te dragen aan de klimaatopgave, de biodiversiteitsopgave, het creëren van een schoon milieu en een veilige en schone leefomgeving en het bijdragen aan de leveringszekerheid van grondstoffen³

Wat is er tot op heden gedaan?

Voorafgaand aan onderhavige studie zijn diverse markeringspunten te identificeren die hebben geleid tot het punt waar we nu staan. De twee *policy briefs* van PBL zijn al aangehaald. Daarnaast is het 2030 doel uitgewerkt in concrete doelensets op het niveau van (15) prioritaire productgroepen. Deze zijn opgenomen in het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023 – 2030. Aangezien de Nederlandse economie uit veel meer productgroepen bestaat, heeft IenW besloten toe te werken naar een set overkoepelende doelen op nationaal niveau voor de gehele economie. Op de volgende pagina is die weg naar concretisering van CE doelen gevisualiseerd.

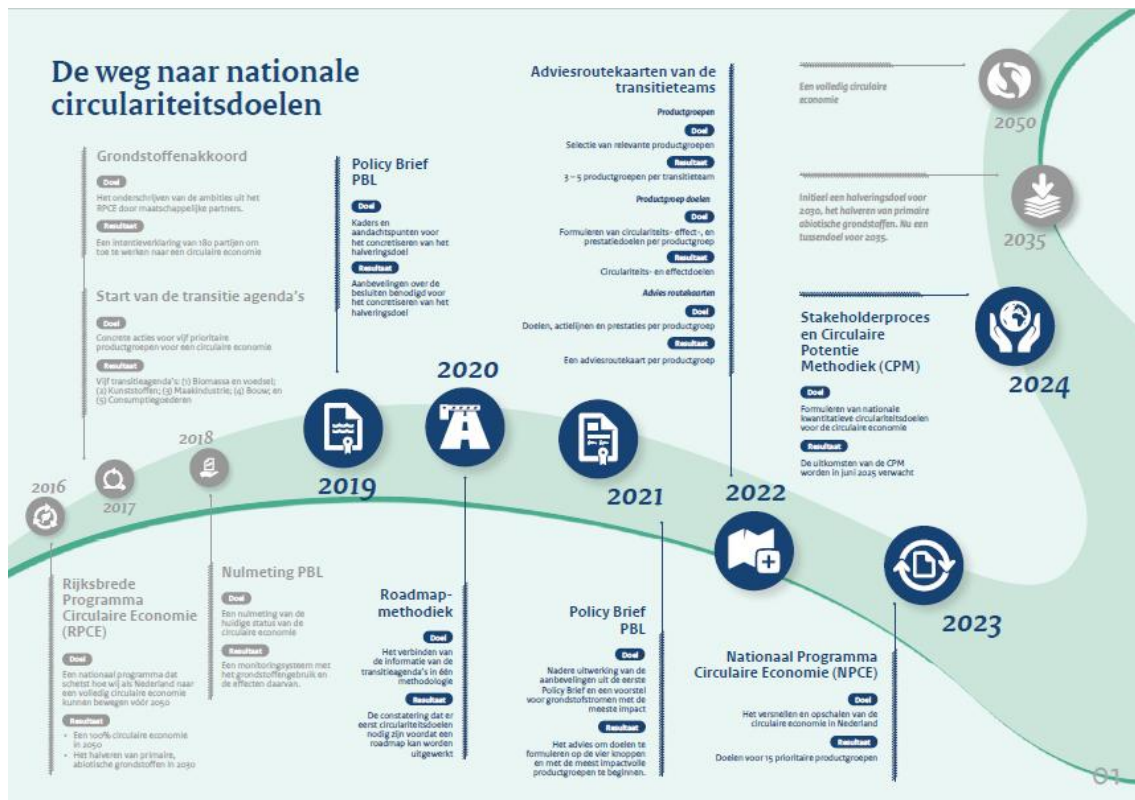
Prioritaire productgroepen versus productgroepen in deze studie

In het NPCE 2023–2030 wordt gesproken over prioritaire productgroepen. Deze zijn geselecteerd door diverse transitieteams die volgens hen een grote impact hebben op de effecten. Deze omvatten echter niet de gehele fysieke Nederlandse economie. Daar waar in deze studie wordt gesproken over een productgroep, wordt daarmee een productgroep bedoeld zoals gegeven in de handelsdata van CBS (1 van de ~5800).

¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/03/27/pbl-policy-brief-en-monitoringsrapportage>

² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/07/14/concretisering-doelen-circulaire-economie>

³ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2023/02/03/nationaal-programma-circulaire-economie-2023-2030>



Figuur 1: de weg naar nationale circulariteitsdoelstellingen (ministerie van IenW)⁴

Zoals blijkt in de figuur zullen de nieuwe geconcretiseerde tussendoelen zich richten op het jaar 2035. Dit heeft voornamelijk te maken met de doorlooptijd om beleid in te stellen en het benodigde effect te laten sorteren. Doorgaans is hier een looptijd van vijf tot tien jaar voor nodig.

1.2 Doel van dit onderzoek

Het doel van dit onderzoek is om antwoord te geven op de behoeftevraag zoals geformuleerd in het NPCE 2023-2030. Namelijk de wens om te komen concrete en meetbare overkoepelende nationale tussendoelen richting volledige circulariteit in 2050. Daarbij zijn een aantal uitgangspunten van belang. De set aan doelen moet:

1. **aansluiten** op de vier **circulaire knoppen** / strategieën zoals geformuleerd in het NPCE (vermindering, levensduurverlening, substitutie en hoogwaardige verwerking)
2. **inzichtelijk** maken wat de **effecten** zijn (op bijvoorbeeld klimaatverandering)
3. **overkoepelend** voor de gehele Nederlandse (fysieke) economie zijn
4. **geobjectiveerd** en **navolgbaar** onderbouwd zijn
5. **gebaseerd** worden op (expert) inschattingen van het potentieel van de komende jaren die aansluiten bij de huidige praktijk
6. **als vervanging** gelden voor het huidige tussendoel
7. **getoetst** en zo veel mogelijk **gedragen** zijn door stakeholders

Dit project is terug te brengen tot een vijftal fases, waarbij de laatste fase buiten de scope van dit project valt:



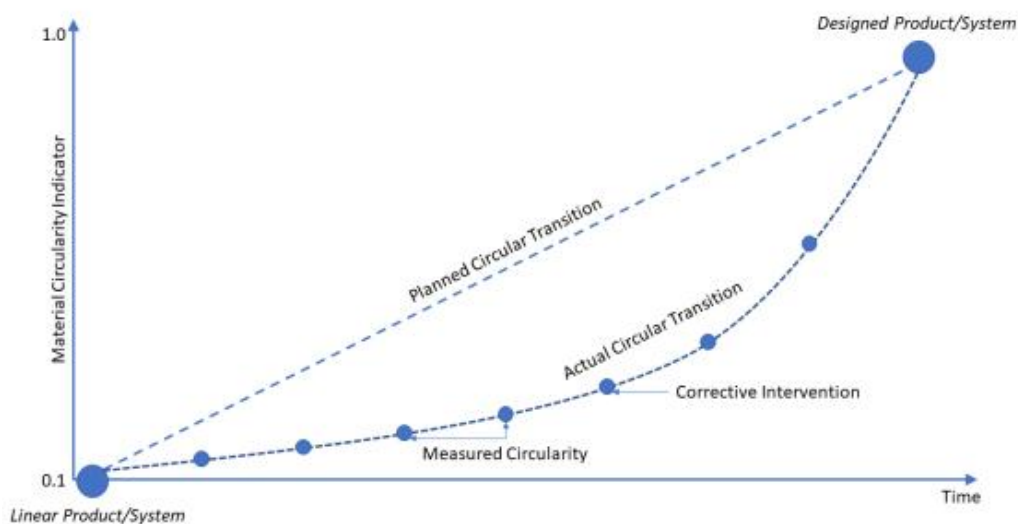
⁴ <https://open.overheid.nl/documenten/lda43635-9431-40e1-9758-875871630e75/file>

1.3 De Circulaire Potentie Methodiek

Om antwoord te geven op de behoeftevraag om te komen tot een meer onderbouwde en concretere set aan doelen voor de gehele fysieke Nederlandse economie is het ministerie van IenW uitgekomen op de **Circulaire Potentie Methodiek (CPM)**. Deze methodiek is ontwikkeld door TNO⁵. De methodiek richtte zich in eerste instantie op de maakindustrie in Nederland maar is breder toepasbaar gemaakt voor de gehele Nederlandse (fysieke) economie. De methodiek kijkt op basis van producteigenschappen en inschattingen van experts wat het circulaire potentieel is van specifieke productgroepen.

De CPM is een hulpmiddel om, bottom-up, snel en globaal in te schatten hoe geschikt een productgroep is voor circulaire strategieën. De methode gebruikt producteigenschappen en externe factoren om de potentie van een circulaire strategie te bepalen. De aanpak is bedoeld als een pragmatische inschatting, niet als een diepgaand onderzoek. Vervolgens kan – op basis van diezelfde producteigenschappen – een inschatting worden gemaakt wat het circulaire potentieel is voor de gehele Nederlandse economie, cijfermatig onderbouwd. Op basis van dit circulaire potentieel kan een nieuwe set aan doelen worden geformuleerd die meer of minder ambitieus zijn.

TNO heeft deze methodiek gebaseerd op basis van theorieën en analyses van de Ellen McArthur Foundation die in 2013 voor het eerst al schreef over intrinsieke circulariteit die in producten zitten. Zij noemen dit de *Material Circularity Indicator*. In hun theorie stellen ze dat de mate van circulariteit van een product of grondstof door veranderingen (beleidsmaatregelen, technologische ontwikkelingen, wetgeving, ander ontwerp et cetera) meer benut kan worden. Dus bijvoorbeeld door langer gebruik, intensiever gebruik, vervanging van grondstoffen et cetera. Deze *Material Circularity Indicator* is onderstaand conceptueel gevisualiseerd, waarbij een 1.0 staat voor volledig circulair product.



Figuur 2: material circularity indicator⁶

⁵ <https://circulairemaakindustrie.nl/app/uploads/2023/02/TNO-2021-R10860-1.pdf>

⁶ Ellen McArthur Foundation (An approach to measuring circularity Published 2015, adapted in 2019)

Samenvattend over de CPM

De CPM is een methodiek die op pragmatische wijze toepasbaar is op alle fysieke producten. Het maakt het mogelijk om de hele Nederlandse economie te becijferen, aansluitend op de systematiek van CBS en Eurostat databases. De methodiek kan uitspraken over een product projecteren op een ander product op basis van – aangenomen – overeenkomstige eigenschappen. Waar deze methode initieel voor de maakindustrie is ontwikkeld is deze methode voor dit project voor de gehele economie toegepast. Hiermee wordt het potentieel voor de hele Nederlandse economie berekend op basis waarvan doelen geformuleerd kunnen worden. De methodiek kent ook beperkingen, deze zijn verderop in dit rapport beschreven.

Discussie

De CPM is een ‘bottom-up’ methode wat zoveel zegt dat het een optelsom is van heel veel onderdelen om op basis daarvan te bepalen waar men kan staan in 2035 (forecasting). Het is ook mogelijk om planetaire grenzen meer specifiek te bepalen voor de Nederlandse context en van daaruit afgeleiden te bepalen voor het Nederlandse grondstofgebruik en deze terug te vertalen naar het jaar 2035 (backcasting). Verderop is wel een eerste exercitie met deze backcasting methodiek gedaan.

1.4 Uitvoering door KplusV en CE Delft

Dit project is uitgevoerd in opdracht van IenW door een samenwerking van KplusV en CE Delft.



KplusV vervulde in dit onderzoek voor het ministerie van IenW de rol van hoofdonderzoeker en procesbegeleider. Het bureau was verantwoordelijk voor de coördinatie van het gehele traject, inclusief de toepassing en doorontwikkeling van de circulaire potentie-methodiek (CPM). KplusV was verantwoordelijk voor het organiseren en faciliteren van de workshops met stakeholders, het zorgen voor een gestructureerde verslaglegging en het borgen van de kwaliteit en consistentie van het proces.



CE Delft was als inhoudelijk expert betrokken bij dit onderzoek naar de concretisering van CE-doelen. Het bureau heeft diepgaande kennis ingebracht van productketens, LCA's en milieueffectanalyses, en was verantwoordelijk voor de milieutechnische onderbouwing van de CPM. CE Delft was verantwoordelijk voor het leveren van expertise bij de doorontwikkeling van de methodiek en de uitvoering van analyses.

1.5 Leeswijzer

De opzet van het rapport is als volgt:

- In hoofdstuk 2 beschrijven we de gehanteerde onderzoeksaanpak
- Hoofdstuk 3 geeft een uiteenzetting van het basisjaar 2016
- Hoofdstuk 4 gaat in op de input van de CPM
- Hoofdstuk 5 beschrijft de uitkomsten van de analyse
- Hoofdstuk 6 geeft de uitkomsten van het stakeholderproces weer
- Hoofdstuk 7 beschrijft de doelen en de effecten
- Hoofdstuk 8 gaat in op de conclusie en discussie
- Hoofdstuk 9 zijn de aanbevelingen weergegeven.

Dit rapport kent de volgende bijlage:

1. **Definitielijst:** een overzicht van gehanteerde definities
2. **Literatuurlijst:** een overzicht van geraadpleegde bronnen
3. **Sensitiviteitsanalyse:** een uitgevoerde sensitiviteitsanalyse op het rekenmodel
4. **CPM methodiekb beschrijving** (separaat): een rapport waarin de methodiek staat beschreven
5. **CPM handboek toepassing** (separaat): een handboek over het toepassen van de Circulaire Potentie Methodiek

6. **Logboek totstandkoming resultaten** (separaat): dit document bevat een uitgebreide verslaglegging van alle genomen stappen om tot inzichten te komen
7. **Publieksversie doelen** (separaat): een publieksvriendelijke en beknopte versie waarin de doelen worden weergegeven en uitgelegd
8. **Publieksversie procesbeschrijving CPM** (separaat): een visueel vormgegeven publieksversie waarin het proces beknopt wordt weergegeven
9. **Database CPM** (separaat MS Excel bestand): dit document bevat alle productgroepen en producteigenschappen per productgroep
10. **Verantwoording DMI – import**
11. **Besluitenlijst MT IenW maart 2025**

Op verschillende plekken in het document zijn kaders geplaatst die dienen als respectievelijk samenvatting, voorbeeld of achtergrondinformatie.

Samenvatting

[In deze blokken geven we een samenvatting van het hoofdstuk of de desbetreffende stap in de methodiek]

Voorbeeld

[In deze blokken geven we voorbeelden van de toepassing van de circulaire potentie methodiek. Deze praktijkcases illustreren hoe de methodiek concreet kan worden ingezet en welke resultaten daarmee worden behaald.]

Achtergrond

[In deze blokken geven we achtergrondinformatie over relevante thema's en concepten binnen de circulaire economie en de methodiek. Deze informatie dient als verdieping en ondersteuning bij de toepassing van de methodiek.]

2. CE doelen en indicatoren

In dit hoofdstuk worden de uiteindelijke circulariteitsdoelen en de gehanteerde indicatoren beknopt beschreven. Het is van belang om in dit stadium van het rapport het 'eindplaatje' helder te krijgen en vervolgens in gedachte te nemen bij het verder bestuderen van het rapport. In hoofdstuk 7 staat een meer uitgebreide uiteenzetting van de uiteindelijke geadviseerde doelen en indicatoren. Belangrijk is dus om deze uiteindelijke circulariteitsdoelen en indicatoren in het achterhoofd te houden bij het lezen van het rapport.

2.1 De circulariteitsdoelen

In deze studie is gekomen tot een drietal circulariteitsdoelen:

1. Besparen van grondstoffen

D.m.v. de uitkomsten van de twee circulaire strategieën 'vermindering grondstoffen' en 'levensduurverlenging'

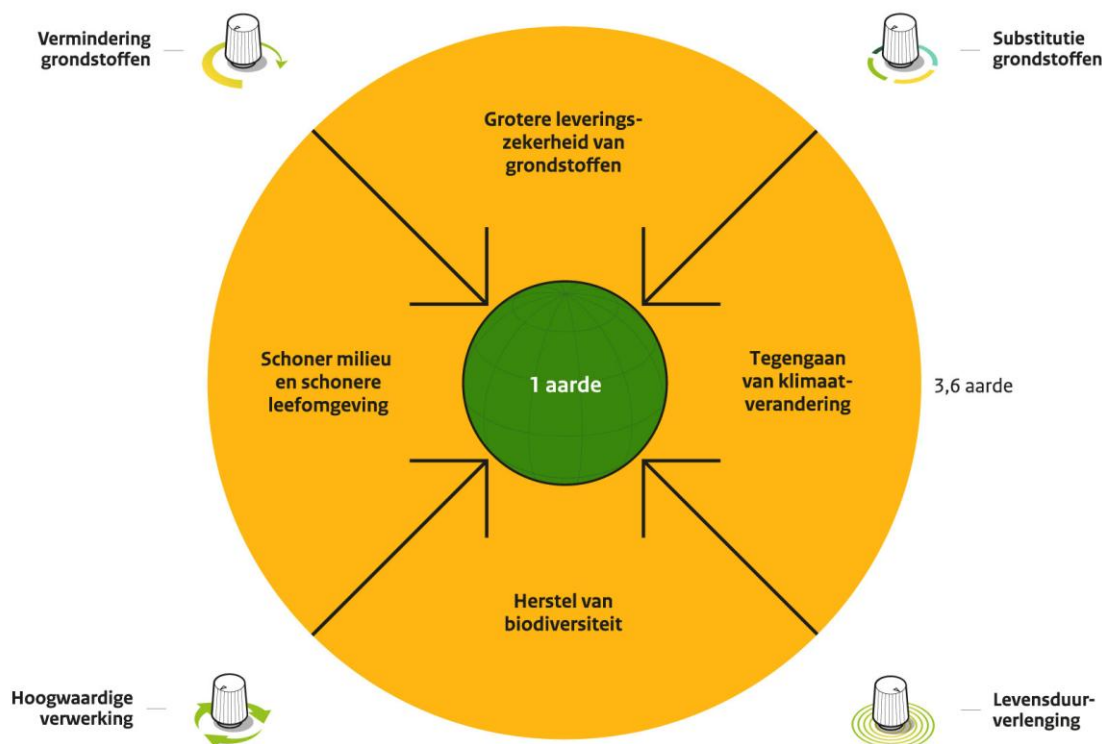
2. Vervangen van primaire en abiotische grondstoffen

D.m.v. de circulaire strategie 'substitutie grondstoffen'

3. Behouden van grondstoffen in de economie

D.m.v. 1) Hoogwaardige recycling en 2) recycling algemeen (en daarmee het voorkomen van verbranding en storting).

In het NPCE⁷ staan vier circulariteitsstrategieën genoemd: vermindering van grondstoffen, levensduurverlenging, substitutie en hoogwaardige verwerking (zie afbeelding onder).



Figuur 3: Circulariteitsstrategieën

Het effect van levensduur verlengende maatregelen is dat producten over het algemeen langer meegaan. Dit heeft tot gevolg dat we op jaarbasis minder afval produceren en tegelijkertijd dat we minder van het betreffende product (nieuw) nodig hebben.

⁷ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2023/02/03/nationaal-programma-circulaire-economie-2023-2030>

Dit heeft tot gevolg dat er minder grondstoffen/producten geïmporteerd/gewonnen hoeven worden. Dit komt overeen met de circulaire strategie 'vermindering grondstoffen'. Daarnaast is levensduurverlening op nationaal niveau lastig uit te drukken in één generiek getal of percentage vanwege de diversiteit aan producten en diens levensduur (een gebouw heeft een veel langere levensduur dan een T-shirt waardoor je niet een overkoepelend doel voor alles kunt formuleren). In de navolgende hoofdstukken volgt nadere toelichting op de achterliggende reden en de uitwerking hiervan.

2.2 De grondstofindicatoren

In totaal worden er zes grondstofindicatoren gehanteerd:

- **RMI** – Totale hoeveelheid Raw Material Input om het hele ketenperspectief mee te nemen.
- **DMI inclusief fossiele energiedragers** – Direct Material Input inclusief fossiele energiedragers voor verbranding.
- **DMI/DMC** – De verhouding tussen DMI en DMC om verplaatsing van productie te monitoren.
- **DMC** – Totale hoeveelheid grondstoffen in NL gebruikt.
- **DMC substitutie** – Aandeel biotische en secundaire grondstoffen in de DMC.
- **RMC** – Totale hoeveelheid Raw Material Consumption om het hele ketenperspectief mee te nemen.

Zie paragraaf 7.4 voor een nadere toelichting van de grondstofindicatoren.

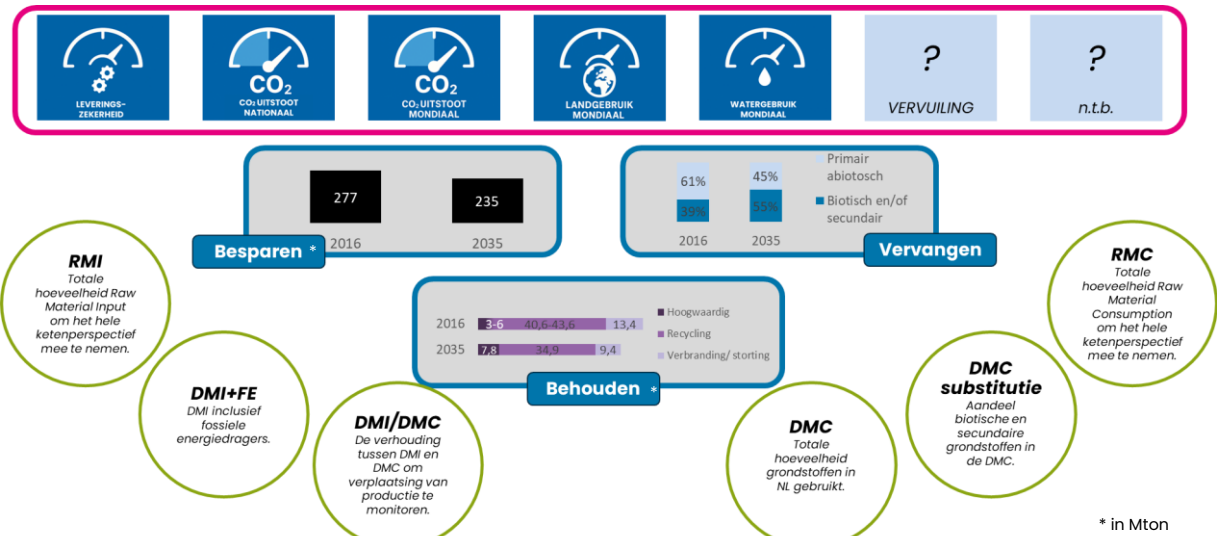
2.3 De effecten

De circulaire economie levert een belangrijke bijdrage aan bredere effecten. Het PBL heeft hier onderzoek naar gedaan en is gevisualiseerd in figuur 3 met de circulaire strategieën. In dit project is inzicht verkregen in een vijftal effecten. Een aantal effecten is tot op heden nog onvoldoende betrouwbaar en gedetailleerd te berekenen voor de gehele fysieke economie via de CPM. De vijf effecten in deze studie zijn:

- CO₂-uitstoot op Nederlands grondgebied als gevolg van ons grondstofgebruik.
- CO₂-voetafdruk mondiaal: hoeveelheid mondiale CO₂-uitstoot als gevolg van Nederlands grondstofgebruik.
- Landvoetafdruk mondiaal: hoeveelheid landareaal (land-, bos- en mijnbouw) dat mondiaal in gebruik is als gevolg van Nederlands grondstofgebruik.
- Watervoetafdruk mondiaal: hoeveelheid water dat mondiaal wordt gebruikt als gevolg van Nederlandse grondstofgebruik.
- Leveringsrisico als gevolg van ons grondstofgebruik.

2.4 Het totaaloverzicht

Het totaaloverzicht aan effecten, circulariteitsdoelen en grondstofindicatoren leidt tot onderstaand overzicht. Bovenaan staan de effecten weergegeven. De vijf effecten zoals in deze studie inzichtelijk gemaakt met in de toekomst aan te vullen effectindicatoren zoals bijvoorbeeld toxiciteit. Centraal staan de circulariteitsdoelen zoals bepaald in deze studie. Met in de rand als een soort vangnet weergegeven zes grondstofindicatoren. Dit totaaloverzicht is een aanzet om te komen tot een circulaire economie dashboard.



Figuur 4: Totaaloverzicht

Dit totaaloverzicht wordt nader toegelicht in paragraaf 7.4 en 7.5.

3. Basisjaar – 2016

Samenvatting

Dit hoofdstuk beschrijft hoe het grondstofgebruik in Nederland in kaart is gebracht voor het basisjaar 2016, dat als referentiepunt dient voor het beleid rond de circulaire economie. Er wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende perspectieven en indicatoren, zoals Direct Material Input (DMI), Direct Material Consumption (DMC), Raw Material Input (RMI) en Raw Material Consumption (RMC). Hierbij is gekozen voor een focus op grondstoffen die daadwerkelijk in producten terechtkomen, met uitsluiting van grondstofstromen zoals ophoogzand, fossiele en biotische energiedragers voor verbranding, baggerspecie, verontreinigde grond, radioactief afval en meststoffen. Het grondstofgebruik is vastgesteld op basis van een driejarig gemiddelde (2015–2017) om schommelingen te beperken. In 2016 werd er 113,1 miljoen ton aan grondstoffen gewonnen op Nederlandse bodem zoals bijvoorbeeld zand en grind (19,2 Mton). De import van grondstoffen wordt gedetailleerd uitgesplitst naar sectoren, waarbij het totaal op 170,3 miljoen ton uitkomt, exclusief uitgesloten stromen.

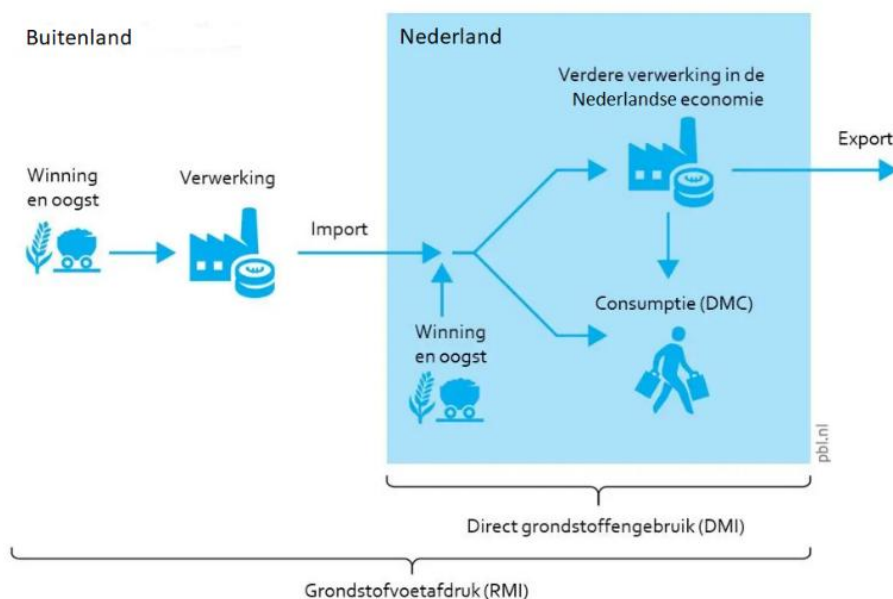
Uit de analyses blijkt dat de RMI voor 2016 uitkomt op 362,2 miljoen ton voor alle clusters samen, waarmee inzicht ontstaat in het totale grondstoffeninzet voor de Nederlandse economie. Tot slot wordt de afvalproductie van dat jaar in beeld gebracht: in 2016 werd er 59,9 miljoen ton afval geproduceerd, waarbij met name dierlijk en plantaardig afval (14,8 Mton) en mineraal afval (25,6 Mton) dominante categorieën vormen. Deze integrale aanpak biedt een stevig onderbouwd uitgangspunt voor het formuleren en monitoren van circulaire doelen richting 2035 en 2050.

In dit hoofdstuk bepalen we nader de meting van het jaar 2016. Dit is het beginpunt voor de Nederlandse Rijksoverheid van het circulaire economie beleid. Doelen in 2035 (en in 2050) dienen te worden afgezet tegen de achtergrond van het jaar 2016. In dit hoofdstuk gaan we achtereenvolgens in op:

- De afbakening van grondstoffen.
- Uitsluiting van grondstoffen en productgroepen.
- Bepaling omvang 2016.

3.1 Afbakening

Er zijn diverse manieren om naar het grondstofgebruik van Nederland te kijken. Grondstof- en productketens zijn veelal opgeknipt in verschillende schakels en vinden verspreid plaats over de hele wereld. Ook geldt dat Nederland een belangrijk doorvoerland is en ook veel grondstoffen/halffabricaten en eindproducten produceert voor export. Het is dus van belang om een eenduidige visie te hebben over welke grondstoffen/producten worden meegenomen in de bepaling van het basisjaar en welke niet. Immers is dit van grote invloed op de te formuleren doelen. Onderstaand is in figuur 5 schematisch weergegeven hoe grondstoffen en producten hun weg vinden naar consumptie of naar export via Nederland.



Figuur 5: Schematische weergave productieketens (bron: PBL)

Grofweg zijn er vier mogelijkheden te definiëren langs een tweetal dimensies. De vier mogelijkheden zijn weergegeven in onderstaande tabel.

	Input (productie + consumptieperspectief)	Consumption (consumptieperspectief)
Raw material (grondstoffen voetafdruk)	RMI: Hoeveelheid grondstoffen die eerder in de keten nodig is voor alle grondstoffen, grondstoffen en producten die wij winnen en importeren. (Import + winning) * omrekenfactor voetafdruk = RMI	RMC: Hoeveelheid grondstoffen die nodig is voor alle grondstoffen, grondstoffen en producten die wij in Nederland consumeren (Import + winning-export) * omrekenfactor voetafdruk = RMC
Direct material (grondstoffen-gebruik)	DMI: Hoeveelheid grondstoffen, grondstoffen en producten die wij winnen en importeren Import + winning = DMI	DMC: Hoeveelheid grondstoffen, grondstoffen en producten die bedrijven en consumenten in Nederland consumeren. Import + winning – export = DMC

RMC en RMI (grondstoffenvoetafdruk)

De RMC en RMI gaan over zowel consumenten als producenten. Zo gaat RMC om de totale eindconsumptie van zowel bedrijven als consumenten. Het verschil zit hem er met name in dat de producten/grondstoffen die worden geëxporteerd wel in de RMI zitten en niet in de RMC. Dit is vooral gebaseerd op hoe Eurostat RMI en RMC definieert:

“Raw material input (RMI) is the amount of raw materials required to produce the goods which are available for use in production and consumption activities of the economy.”

“Raw material consumption (RMC), measures the total amount of raw materials required to produce the goods used by the economy (also called 'material footprint').”

De berekening van RMI en RMC:

RMI = Winning in eigen land **plus** alle in het productieproces gebruikte (primaire) grondstoffen voor producten die door Nederland geïmporteerd zijn.

RMC = Winning in eigen land **plus** alle in het productieproces gebruikte (primaire) grondstoffen voor producten die door Nederland geïmporteerd zijn (*Raw material input*), **minus** alle in het productieproces gebruikte (primaire) grondstoffen voor producten die door Nederland geëxporteerd zijn.

DMI/DMC (grondstoffengebruik)

Ook de DMI en DMC gelden voor zowel de consument als de producent. Het grondstofgebruik in Nederland (de consumptie van grondstoffen), noemen we Direct Material Consumption (DMC). Het grondstofgebruik voor de hele Nederlandse economie is de DMC plus alles wat we importeren en (deels) verwerken voor we het weer exporteren. Dit noemen we de Direct Material Input (DMI). Het verschil met het gebruik voor de economie (DMI) is dus dat grondstoffen die worden geëxporteerd wel in de DMI zitten en niet in het eigen gebruik (DMC). Grondstoffen die worden geïmporteerd en direct geëxporteerd (zonder dat er een be-/verwerkingsstap in Nederland plaatsvindt), vallen hierbuiten. Denk bijvoorbeeld aan grondstoffen die de havens binnenkomen en direct per spoor verlaten naar Duitsland.

Manier van bepalen in de CPM

De verschillende perspectieven kennen een andere wijze om te bepalen wat de omvang is:

- **DMI** wordt bepaald door de totale hoeveelheid winning op Nederlandse bodem op te tellen bij de totale hoeveelheid import op basis van handelsdata.
- **DMC** wordt bepaald door de DMI te pakken en hier de totale export van af te halen op basis van dezelfde handelsdata.
- **RMI** wordt bepaald door de DMI te vermenigvuldigen met abstracte kengetallen op basis van Exiobase waarin de verhouding is bepaald tussen productie en consumptie van een gehele industrie (in totaal tien kengetallen).
- **RMC** wordt bepaald door de DMC te vermenigvuldigen met dezelfde – op Exiobase gebaseerde – kengetallen.

Te hanteren perspectief in deze studie

Bij het bepalen welk perspectief gehanteerd moet worden voor de Nederlandse CE tussendoelen, zijn er een aantal overwegingen gemaakt:

1. Mate waarin indicator meetbaar is en tot betrouwbare metingen komt.
2. Mate waarin indicator handelingsperspectief geeft voor maatregelen, beleid, wet- en regelgeving et cetera.
3. Mate waarin indicator de verantwoordelijkheid weergeeft die we nemen voor ons handelen in relatie tot de planetaire grenzen.
4. Indicator is gericht op consumptie van inwoners en bedrijven in NL.
5. Indicator is gericht op het verdienvermogen van 'BV Nederland' / onze export verdiensten.

Op basis van met name overweging 1 en 2 is er gekozen om het **D**(irect) **M**(aterial) en niet het **R**(aw) **M**(aterial) perspectief te hanteren. Vervolgens is voor de te formuleren doelen 1) besparen en 2) vervangen (zie verderop) gekozen om de totale input, **DMI**, perspectief te hanteren. En voor doel 3) behouden (zie verderop) het consumptie, **DMC**, perspectief te hanteren.

3.2 Uitsluiting van grondstoffen

Er zijn diverse grondstofstromen die onderwerp zijn van discussie of die wel of niet meegenomen dienen te worden in de bepaling van de omvang van de totale hoeveelheid grondstoffen én in het bepalen van de doelen. Dit vraagstuk is al ouder dan deze studie en het CBS en Rijkswaterstaat (RWS) hebben hier ook al standpunten in bepaald waarop wordt aangesloten. De volgende grondstofstromen zijn uitgesloten van de bepaling van het basisjaar en van de bepaling van de doelen:

1. Ophoogzand
2. Fossiele energiedragers t.b.v. verbranding
3. Biotische energiedragers t.b.v. verbranding
4. Baggerspecie (afval)
5. Verontreinigde grond (afval)
6. Radioactief afval
7. Meststoffen

Ophoogzand

Het betreft hier ophoogzand voor voornamelijk infrastructurele projecten en projecten zoals duinophoging. Ophoogzand wordt gezien als een grondstof dat een rol speelt in de langdurige grondstofvoorraad van de Nederlandse economie. Het wordt eerder beschouwd als een tijdelijke toepassing zonder blijvende aanwezigheid in de voorraad, en valt daardoor buiten de scope van de monitor die zich richt op duurzame grondstofstromen en voorraadvorming⁸.

Fossiele energiedragers t.b.v. verbranding

Het gaat hier om fossiele energiedragers zoals benzine, stookolie, aardgas etc. Deze fossiele energiedragers worden voornamelijk gebruikt voor een drietal toepassingen. 1) elektriciteitsopwekking in bijvoorbeeld gascentrales, 2) verbrandingsmotoren in de mobiliteitssector zoals vliegtuigen, auto's et cetera en 3) warmte opwek in de industrie of in huishoudens via bijvoorbeeld Cv-ketels. De reden om deze stroom uit te sluiten is dat er reeds (Nederlands) klimaatbeleid bestaat die toeziet op reductie/uitfasering van deze grondstoffen. Denk bijvoorbeeld aan het sluiten van steenkoolcentrales waardoor steenkool als grondstof sterk wordt gereduceerd/uitgefaseerd.

Wat wel wordt meegenomen is dat gedeelte van de fossiele energiedragers dat in producten belandt. De voornaamste grondstoffen die dit betreft zijn:

- Aardgas wat wordt gebruikt voor de productie van kunstmest (circa 2,5% van het totaal)
- Aardolie en gerelateerde stromen daaraan. Dit wordt voornamelijk gebruikt voor de productie van uiteenlopende soorten kunststoffen en chemicaliën. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat 25% van de totale omvang in producten belandt en 75% wordt gebruikt voor verbranding⁹.

Biotische energiedragers t.b.v. verbranding¹⁰

Biotische energiedragers betreft verschillende stromen. Zo gaat het om aandeel biotische grondstoffen in gemengd restafval. Vaste biomassa zoals afvalhout, houtsnipper et cetera en in kleinere mate biogas en vloeibare biomassa (biobrandstoffen).

Voor het uitsluiten van biotische energiedragers ten behoeve van verbranding geldt min of meer dezelfde analogie. Namelijk dat de doelen in dit onderzoek toezien op grondstoffen benodigd in producten.

⁸ <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2024/materiaalvoorradenmonitor/2-voorraden-en-de-materiaalmonitor>

⁹ <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83140NED/table?dl=B48AB>

¹⁰ Tijdens de uitvoering van deze studie zijn er geen accurate gegevens bekend over deze stroom. Schatting van experts lopen uiteen van circa 1 Mton tot circa 5 Mton dat wordt gebruikt voor verbranding.

Baggerspecie (afval)

Rijkswaterstaat neemt baggerspecie doorgaans niet mee in de jaarlijkse analyse van de hoeveelheid geproduceerd afval in Nederland. Dit komt omdat baggerspecie, ondanks dat het formeel een afvalstof is, onder algemene regels toegepast mag worden voor secundaire doeleinden. Deze toepassing wordt als 'nuttig gebruik' beschouwd en valt daarmee niet onder de afvalstoffenregeling. In sectorplan 40 van het LAP3 wordt uitgelegd dat baggerspecie die binnen het oppervlaktewater wordt verplaatst voor waterbeheerdoeleinden (zoals het voorkomen van overstromingen of het verbeteren van de doorstroming) niet als afval wordt aangemerkt, mits het sediment niet gevaarlijk is. Alleen als baggerspecie verontreinigd is en niet nuttig kan worden toegepast, wordt het afgevoerd naar een baggerdepot. In dat geval krijgt het wel de status van afvalstof. Maar dit betreft slechts een deel van de totale hoeveelheid gebaggerd grondstof¹¹.

Daarnaast geldt dat bij deze stromen de omvang van de hoeveelheid vooral bepaald wordt door budgettaire impulsen (bij decentrale overheden) om grond te gaan reinigen en/of sloten uit te baggeren. Die budgetten verschillen soms tientallen miljoenen per jaar met Mtonnen verschil per jaar. Vandaar dat ze nationaal buiten de cijfers worden gehouden.

Verontreinigde grond (afval)

Voor verontreinigde grond geldt grotendeels dezelfde analogie. Verontreinigde grond wordt veelal gereinigd en daarna weer nuttig toegepast. Ook treedt er grootte fluctuatie op van afgedankte hoeveelheden. Om die reden neemt Rijkswaterstaat dit niet mee in de bepaling hoeveel afval er jaarlijks is.

Radioactief afval (afval)

Rijkswaterstaat neemt radioactief afval niet mee in de reguliere jaarlijkse analyse van de hoeveelheid geproduceerd afval in Nederland, omdat dit type afval onder een aparte, gespecialiseerde regelgeving en beheerstructuur valt. De belangrijkste redenen zijn:

1. Gespecialiseerde behandeling en opslag
2. Afzonderlijke wettelijke kaders
3. Kleine hoeveelheden, maar langdurige risico's
4. Toekomstige eindberging buiten reguliere afvalketen

Meststoffen (afval)

Meststoffen worden niet als afval meegenomen in de jaarlijkse analyse van Rijkswaterstaat omdat ze:

- een functionele toepassing hebben in de landbouw
- onder andere wetgeving vallen
- en alleen bij illegale lozing of verontreiniging mogelijk als afval worden beschouwd.

Kortom, voor ophoogzand, baggerspecie, verontreinigde grond, radioactief afval en meststoffen wordt één op één aangesloten bij de wijze waarop respectievelijk CBS en RWS dit monitoren. Dit om in de toekomstige meting en monitoring van de doelen zo nauw mogelijk aan te sluiten op bestaande monitoring. Voor fossiele en biotische energiedragers is de afweging dat de circulaire doelen toezien op grondstoffen voor producten.

¹¹ <https://lap3.nl/sectorplannen/sectorplannen/baggerspecie/>

3.3 Omvang 2016

Om het basisjaar 2016 te bepalen zijn een aantal uitgangspunten geformuleerd:

- Er wordt een 3-jaars gemiddelde gehanteerd over het jaar 2015, 2016 en 2017. Dit om eventuele uitschieters naar boven of naar beneden af te vlakken.
- Zoals eerder gesteld worden doorvoer en wederuitvoer uitgesloten. Doorvoer gegevens worden niet weergegeven in de handelsdata van Statline (online databrowser van het CBS - Centraal Bureau voor de Statistiek). Wederuitvoer betreft geïmporteerde goederen met een Nederlandse bestemming. Maar die slechts een beperkte (economische) activiteit ondergaat waarna dit gelijk weer wordt geëxporteerd. Denk bijvoorbeeld aan overpakken van een container naar kleinere vrachten.
- De handelsdata zoals CBS deze ontvangt zijn leidend. Geïmporteerde hoeveelheden die niet in gewicht staan opgegeven worden middels kengetallen omgezet naar gewicht.

Voor een nadere beschrijving van deze werkwijze wordt verwezen naar bijlage 10.

3.3.1 Winning Nederlandse bodem

CBS publiceert in Statline op abstract niveau de winning van grondstoffen naar soort; de nationale rekeningen. Het gaat hierbij om alle grondstoffen die de Nederlandse economie binnenkomen via winning. Hiertoe behoren voor verwerking in het productieproces benodigde ruwe grondstoffen, halffabricaten en eindproducten, voor investeringen bestemde vaste activa en voor de consumptie bestemde eindproducten. Deze categorie (winning) omvat goederen die rechtstreeks vanuit natuurlijke bronnen worden gewonnen en vervolgens hun weg vinden naar het economische systeem van Nederland. Dit betreft niet alleen delfstoffen, maar ook landbouwproducten en niet-gecultiveerde visvangsten die essentieel zijn voor de consumptie en productie¹².

In de onderstaande tabel zijn de waardes gegeven over de jaren 2015, 2016 en 2017 en het bijbehorende driejaarsgemiddelde (allen in Mton). In totaal is er 113,1 Mton aan grondstoffen gewonnen in het basisjaar.

Winning van grondstoffen (in Mton)	2015	2016	2017	3-jrs gem.
Cereals	1,6	1,3	1,3	1,4
Roots And Tubers	6,7	6,5	7,4	6,9
Sugar Crops	4,9	5,5	8,0	6,1
Pulses	0,1	0,1	0,1	0,1
Oil Bearing Crops	0,0	0,0	0,0	0,0
Vegetables	6,5	6,4	7,0	6,6
Fruit	0,7	0,8	0,6	0,7
Fibres	0,0	0,0	0,0	0,0
Other Crops	2,7	2,8	2,7	2,7
Crop Residues	1,5	1,3	1,3	1,4
Fodder Crops And Grass	14,2	14,3	15,3	14,6
Wood	1,4	2,0	2,0	1,8
Fish Capture And Other Aquatic Life	0,3	0,3	0,3	0,3
Salt	6,7	6,6	6,9	6,8
Limestone And Gypsum	1,3	1,4	1,2	1,3
Sand And Gravel	19,7	18,2	19,7	19,2

¹² <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83180NED/table>

Clays And Kaolin	2,4	1,5	1,6	1,8
Coal	0,0	0,0	0,0	0,0
Peat	0,0	0,0	0,0	0,0
Crude Oil And Natural Gas Liquids	2,0	1,6	1,5	1,7
Natural Gas	42,6	41,2	35,3	39,7
Totaal	115,5	111,6	112,2	113,1

3.3.2 Toewijzing fossiele energiedragers naar producten

Zoals besproken worden fossiele energiedragers en biotische energiedragers uitgesloten uit de bepaling van het basisjaar 2016 waar de doelen op worden gebaseerd. Er is beperkt betrouwbare informatie beschikbaar over de exacte toepassing van fossiele energiedragers. Op basis van een analyse van de database van 'Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik' van Statline worden onderbouwde schattingen gemaakt¹³. Onderstaand is een overzicht gegeven van de GN6 codes + omschrijving waar een percentage is toegepast op de netto import.

Hierin is het netto gewicht gegeven, het percentage waarvan de aanname is gemaakt dat dit als grondstof in producten belandt en tot slot het gewicht exclusief de fossiele energiedragers voor verbranding dat in producten belandt.

GN6	Omschrijving	Gewicht totaal in 2016 (in Mton)	Percentage in producten	Gewicht in producten in 2016 (in Mton)
270112	Bitumineuze cokeskolen, [...]	7,3	0%	0,0
270119	Steenkool, [...]	7,6	0%	0,0
270120	Briketten, eierkolen e.d. [...]	3,8	0%	0,0
270210	Bruinkool, [...]	0,0	0%	0,0
270220	Geperste bruinkool	0,0	0%	0,0
270400	Cokes en halfcokes, [...]	0,1	0%	0,0
270799	Ruwe lichte oliën, [...]	0,5	25%	0,1
270820	Petcokes van steenkoolteer of van andere [...]	0,0	0%	0,0
270900	Aardgascondensaten	60,8	25%	15,2
271012	White spirit	14,6	25%	3,6
271019	Stookolie uit aardolie of uit bitumineuze [...]	24,2	25%	6,1
271111	Vloeibaar gemaakt aardgas	0,9	2,5%	0,0
271112	Vloeibaar gemaakt propaan, [...]	1,9	0%	0,0
271113	Vloeibaar gemaakte butanen, [...]	1,0	0%	0,0
271119	Gasvormige koolwaterstoffen, [...]	0,0	0%	0,0
271121	Aardgas in gasvormige toestand	17,0	2,5%	0,4
271129	Koolwaterstoffen in gasvormige toestand, [...]	0,0	0%	0,0
271311	Niet-gecalcineerde petroleumcokes	0,1	0%	0,0
271312	Gecalcineerde petroleumcokes	0,5	0%	0,0
Winning	Crude Oil And Natural Gas Liquids	1,7	25%	0,4
Winning	Natural Gas	39,7	2,5%	1,0
Totaal		187,9	-	26,9

¹³ <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83140NED/table?dl=B48AB>

Voor aardgas producten geldt dat hier circa 2,5% wordt gebruikt als grondstof voor de productie van kunstmest. Voor aardolie gerelateerde GN codes is een percentage van 25% gehanteerd dat in producten belandt. Hierbij valt te denken aan kunststof producten, chemische toepassing et cetera. Tot slot zijn er fossiele energiedragers die (nagenoeg) volledig worden ingezet voor verbranding. Als deze percentages worden toegepast neemt het totale gewicht af van 188 Mton naar 27 Mton. Voor biotische energiedragers kan met onvoldoende betrouwbaarheid worden vastgesteld welk aandeel voor verbranding is. Schattingen van enkele experts die zijn gesproken tijdens het proces geven aan dat tussen de 1 en 5 Mton kan liggen. Omdat er geen goede onderbouwing gegeven kan worden op dit moment wordt hier geen vermindering op toegepast zoals dit voor fossiele energiedragers wel is gedaan.

3.3.3 Importgegevens

CBS heeft op Statline internationale handelsstatistieken van ieder kalenderjaar beschikbaar. Ook hier is gekozen voor een driejaarsgemiddelde van de jaren 2015, 2016 en 2017. De internationale handelsstatistiek maakt gebruik van verschillende gegevens zoals waarde, nettogewicht en hoeveelheid van goederenstromen, onderverdeeld in invoer, uitvoer en quasi-doorvoer. De waarde is de meest betrouwbare variabele, terwijl gegevens over gewichten en hoeveelheden vaak onvolledig of onnauwkeurig zijn. Om toch betrouwbare brutogewichten te kunnen berekenen, worden door CBS drie omrekenfactoren gebruikt: de nettogewicht-maatstaffactor (NMF), de bruto-netto-factor (BNF) en de waarde-brutogewichtfactor (WBF). Deze factoren worden per goederensoort (GN8) bepaald. Bij het berekenen van brutogewichten worden uitbijters verwijderd en wordt extra gecontroleerd op plausibiliteit door vergelijking met referentiewaarden. Daarnaast wordt de invoerstatistiek opgesplitst in verschillende goederenstromen, zoals invoer voor binnenlands gebruik, wederuitvoer en quasi-doorvoer. Deze opsplitsing gebeurt via een rekenproces waarbij onder andere wordt gekeken naar veranderingen in de GN8-goederencode. Als de eerste zes cijfers van de code niet veranderen, wordt aangenomen dat er sprake is van wederuitvoer. Op basis van deze aannames worden schattingen gemaakt van de wederuitvoer en de invoer voor binnenlands gebruik. Eventuele negatieve uitkomsten worden gecorrigeerd en transparant vastgelegd. Uiteindelijk resulteert dit in een jaarbestand op GN6-niveau met betrouwbare gegevens over waarde, netto- en brutogewicht van de goederenstromen. Een uitgebreidere toelichting is te vinden in bijlage 10. Onderstaand is het 3-jaarsgemiddelde aan (netto) importgewicht gegeven, weergegeven in de clusters (zie hoofdstuk 4)

Clusternr.	Clusternaam	Nulpunt 2016 (in Mton)
1	Voeding & Landbouw	49,7
2	Textiel	1,0
3	Hout & Papier	9,9
4	Chemie & Farmacie	29,6
5	Kunststoffen & rubber	16,8
6/7	Basismetalen & verwerkte metaalproducten	22,2
8	Consumentenelektronica	1,3
9	Complexe elektronica	0,8
10	Machines	2,1
11	Voertuigen excl. auto's	1,9
12	Auto's	1,8
13	Meubels	1,1
14	Bouw B&U en GWW	29,8
15	Verpakkingen	2,5

	Subtotaal	170,3
--	------------------	--------------

3.3.4 RMI/RMC/DMC 2016

Om de RMI, DMC en RMC te berekenen wordt de volgende werkwijze gehanteerd.

RMI

De RMI (Raw Material Input) wordt berekend op basis van omrekenfactoren. Voor het bepalen van deze kengetallen over grondstoffengebruik maken we gebruik van EXIOBASE, een internationaal erkende top-down methode. Deze methode koppelt economische handelsdata aan milieudruk, zoals grondstofgebruik en emissies, via wereldwijde input-outputtabellen. In de Nederlandse toepassing (SNAC-EXIOBASE) worden nationale rekeningen en handelsstatistieken van het CBS geïntegreerd. Zo kan de milieudruk van Nederlandse consumptie worden teruggeleid naar het grondstoffengebruik in internationale ketens. Dit levert kengetallen op over bijvoorbeeld de verhouding tussen directe import en het totale ketengebruik van grondstoffen. Onderstaand staan de diverse kengetallen voor de diverse sectoren/industrieën gegeven:

Sector/industrie	Omrekenfactor
Biomassa & voedsel	0,780
Industrie overig (consumptiegoederen)	1,655
Industrie overig (papier)	2,060
Chemische industrie	0,994
Industrie overig (maakindustrie)	2,038
Industrie overig (consumptiegoederen)	1,655
Bouw	1,408

Een getal kleiner dan 1 houdt in dat de verhouding tussen productie in Nederland van de betreffende grondstoffen groter is dan de consumptie van diezelfde grondstof. Een getal groter dan 1 is vice versa. Bijvoorbeeld, voor elke kg aan grondstoffen toegepast in de Nederlandse bouw is 0,47 kg aan grondstoffen nodig in de internationale keten die benodigd is om de grondstoffen te produceren en hier aan de grens te krijgen. De RMI per productgroep cluster is als volgt:

#.	Clusternaam	Totaal gewicht cluster (in Mton)
1	Voeding & Landbouw	131,8
2	Textiel	1,7
3	Hout & Papier	20,8
4	Chemie & Farmacie	29,6
5	Kunststoffen & rubber	37,7
6/7	Basismetalen & verwerkte metaalproducten	45,3
8	Consumentenelektronica	2,1
9	Complexe elektronica	1,5
10	Machines	4,2
11	Voertuigen excl. auto's	3,8
12	Auto's	3,6
13	Meubels	1,8
14	Bouw B&U en GWW	73,3
15	Verpakkingen	5,1
	Subtotaal	362,2

DMC

De DMC (Direct Material Consumption) wordt berekend door de totale hoeveelheid import + winning te verminderen met de totale hoeveelheid export. Wat overblijft zijn de grondstoffen/halffabricaten/producten die in Nederland 'achterblijven' voor consumptie in door bedrijven en consumenten in Nederland.

DMC (in Mton)	Winning	Import	Export	Totaal
2016	106,3	170,3	140,7	135,9

De genoemde waarden zijn exclusief fossiele energiedragers voor verbranding.

RMC

Om de RMC (Raw Material Consumption) te berekenen wordt dezelfde systematiek gehanteerd om de DMI om te rekenen naar RMI. Dus door middel van de op basis van EXIOBASE gebaseerde kengetallen. In totaal komt de RMC uit op 178,9 Mton.

3.3.5 Afval in Nederland 2016

Om de hoeveelheid afval 2016 te bepalen wordt gekeken naar de 'hoeveelheid afval met Nederlandse herkomst'. Deze gegevens zijn gebaseerd op de op Statline gepubliceerde data 'Afvalbalans, afvalsoort naar sector; nationale rekeningen'¹⁴. In 2016 is de volgende hoeveelheid afval geproduceerd in Nederland:

Afvalstroom	Hoeveelheid afval (in Mton)
Chemisch afval	2,2
IJzerafval	1,0
Ander metaalafval	0,2
Gemengd metaalafval	0,6
Glasafval	0,6
Papierafval	2,2
Rubberafval	0,1
Plasticafval	0,4
Houtafval	2,3
Textielafval	0,1
Overig recyclebaar afval	0
Afgedankt materiaal	0,5
Dierlijk en plantaardig afval	14,8
Gemengd afval	8,5
Slib	0,7
Mineraal afval	25,6
Totaal	59,9

3.3.6 Effecten 2016

Om te bepalen wat de (milieu)effecten zijn van het halen van de nieuwe doelen zijn de effecten van het grondstoffengebruik in Nederland in 2016 berekend. In deze studie zijn de klimaateffecten en het effect op land- en watergebruik inzichtelijk gemaakt. De effecten zijn gebaseerd op kengetallen (zie paragraaf 4.5) per cluster voor effect per ton product.

¹⁴ <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83554NED/table?ts=1646057827939>

Klimaat-effect mondiaal en nationaal

De klimaat-effecten zijn een weergave van het broeikasgaseffect (impact on climate change). Dit is de impact van alle uitgestoten broeikasgassen volgens het IPCC¹⁵, uitgedrukt in CO₂-equivalenten. Er wordt hier onderscheid gemaakt tussen mondiale en nationale klimaat-effecten. De nationale klimaat-effecten is alle uitstoot die binnen de landgrenzen plaatsvindt. Terwijl de mondiale klimaat-effecten uitstoot door de hele keten inzichtelijk maakt. De nationale klimaat-effecten zijn opgenomen, omdat deze aansluiten bij de Nederlandse klimaatdoelen¹⁶. De nationale klimaat-effecten geven dus inzicht in de mogelijke bijdrage van circulaire economie aan de klimaatdoelen. Voor het werkelijke effect zijn de mondiale klimaat-effecten belangrijker. Ons grondstoffengebruik is afhankelijk van ketens die grotendeels in het buitenland plaatsvinden. De uitstoot vindt dus grotendeels in het buitenland plaats.

Land- en watergebruik (mondiaal)

Achtergrond – disclaimer

De effecten op watergebruik zijn niet opgenomen in het voorgaande NPCE. De data om deze effecten te bepalen was wel beschikbaar in de gebruikte bronnen. Gezien watergebruik wel relevant is voor het milieu hebben de onderzoekers de effecten opgenomen in de studie, met als advies deze in het vervolg wel in het NPCE op te nemen.

Voor het landgebruik is gekeken naar de hoeveelheid land die nodig is voor productie (bijvoorbeeld landbouw), bosbouw of infrastructuur. Watergebruik omvat de hoeveelheid zoetwater (oppervlaktewater en grondwater) dat wordt gebruikt voor teelt. Beide zijn mondiale effecten die een beeld geven van het gebruik van land- of water door de hele keten.

De klimaat-effecten en land- en watergebruik van het grondstoffengebruik in 2016 was:

#.	Clusternaam	Klimaat-effect mondiaal (kton CO ₂ -eq)	Klimaat-effect nationaal (kton CO ₂ -eq)	Landgebruik mondiaal (km ²)	Watergebruik mondiaal (m ³)
1	Voeding & Landbouw	263.505	6.012	961.792	48.748
2	Textiel	19.706	155	2.085	407
3	Hout & Papier	7.056	396	7.056	101
4	Chemie & Farmacie	70.995	3.174	2.958	887
5	Kunststoffen & rubber	83.209	318	1.849	925
6/7	Basismetalen & verwerkte metaalproducten	62.184	183	2.221	1.110
8	Consumentenelektronica	237.138	369	6.479	778
9	Complexe elektronica	136.942	5.272	3.742	449
10	Machines	15.211	110	411	82
11	Voertuigen excl. auto's	7.580	219	370	74
12	Auto's	12.951	43	525	105
13	Meubels	1.741	284	2.503	33
14	Bouw B&U en GWW	161.506	249	521	260
15	Verpakkingen	4.548	0	1.516	51
	Subtotaal	1.084.272	16.782	994.029	54.010

¹⁵ IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

¹⁶ <https://www.klimaatkkoord.nl/klimaatkkoord/vraag-en-antwoord/wat-is-het-doel-van-het-klimaatkkoord>

Effecten leveringszekerheid (2013, 2018, 2023)

Achtergrond – disclaimer

De analyse voor leveringszekerheid is uitgevoerd door TNO op basis van de resultaten van deze studie. De resultaten voor kritikaliteit zijn aangeleverd door TNO. Wij hebben geen toegang tot de volledige rekenmodellen of aannames die aan deze analyse ten grondslag liggen. De interpretatie van de resultaten in dit rapport is dan ook onze eigen duiding van de door TNO aangeleverde uitkomsten.

Tabel met data zoals aangeleverd door TNO

In tegenstelling tot andere effectanalyses binnen dit onderzoek is voor leveringszekerheid niet het jaar 2016 als basisjaar genomen. In plaats daarvan is aangesloten bij de jaren die ook in de Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) zijn gebruikt: 2013, 2018 en 2023. Deze jaren zijn gekozen omdat ze aansluiten bij eerdere kritikaliteitsanalyses van TNO.

De analyse is gebaseerd op een combinatie van de kritikaliteit per sector (zie paragraaf 4.5 voor een toelichting op de berekening), en de toegevoegde waarde per sector als indicatie voor de economische relevantie. Sectoren met zowel een hoge kritikaliteit als een hoge toegevoegde waarde worden als het meest risicovol beschouwd. Voor het inschatten van de effecten van het behalen van de circulaire doelen op leveringszekerheid is alleen gekeken naar de verwachte verandering in kritikaliteit. De toegevoegde waarde in 2035 is niet meegenomen, omdat deze inschatting met grote onzekerheden gepaard gaat. Om de resultaten toch in perspectief te plaatsen, is de toegevoegde waarde uit 2023 toegevoegd.

#.	Clusternaam	Kritikaliteit 2013	Kritikaliteit 2018	Kritikaliteit 2023	Toegevoegde waarde 2023 (mln €)
1	Voeding & Landbouw	0,021	0,004	0,001	€ 15.894
2	Textiel	0,036	0,005	0,018	€ 1.140
3	Hout & Papier	0,001	0,385	0,043	€ 4.611
4	Chemie & Farmacie	0,339	0,158	0,057	€ 14.413
5	Kunststoffen & rubber	0,018	0,103	0,124	€ 3.859
6/7	Basismetalen & verwerkte metaalproducten	1,552	0,222	0,345	€ 2.088
8	Consumentenelektronica	3,479	0,340	0,389	€ 8.945
9	Complexe elektronica	4,322	1,544	1,655	€ 3.173
10	Machines	2,710	1,924	3,522	€ 21.620
11	Voertuigen excl. auto's	4,775	4,297	4,192	€ 4.882
12	Auto's	4,318	4,342	5,461	€ 6.430
13	Meubels	4,307	4,298	5,476	€ 7.653
14	Bouw B&U en GWW	0,138	4,487	5,477	€ 1.970
15	Verpakkingen	0,359	3,260	5,626	€ 2.991

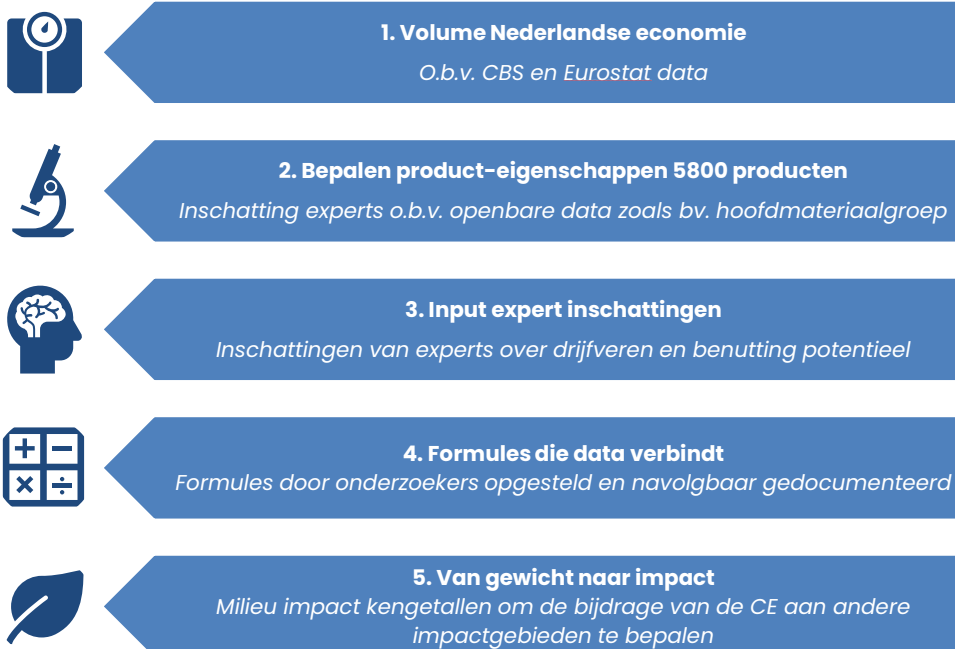
4. Input rekenmodel

Samenvatting

De CPM bestaat uit vijf onderdelen: (1) het (gewichts)volumen van de Nederlandse economie, met als referentiejaar 2016; (2) producteigenschappen van circa 5800 productgroepen op GN6-niveau, zoals prijs, gewicht, levensduur en recyclebaarheid; (3) expertinschattingen via workshops, waarin specialisten per productgroep hun visie geven op het circulaire potentieel tot 2035; (4) opschaling van deze inzichten naar de gehele economie via clustering, representativiteit en gewogen benutting van potentieel; en (5) de impactanalyse op CO₂-uitstoot (mondiaal en nationaal), land- en watergebruik en leveringsrisico, gebaseerd op kengetallen per cluster.

De productgroepen zijn voor dit project ingedeeld in 14 clusters, zoals textiel, voertuigen, chemie en bouw, op basis van grondstofsamenstelling en sector. (1) In workshops zijn 50–100 (van de ~5800) productgroepen behandeld, waarvan de inzichten zijn geëxtrapoleerd naar vergelijkbare productgroepen binnen elk cluster. (2) De mate van overeenkomst in producteigenschappen bepaalt hoe representatief een behandelde groep is voor andere productgroepen. (3) Het uiteindelijke circulaire potentieel per productgroep wordt berekend door het theoretisch potentieel te vermenigvuldigen met de benuttingsgraad. (4) Voor de impactanalyse zijn gemiddelde kengetallen per cluster gebruikt, afkomstig uit de Ecoinvent-database. Deze aanpak biedt een breed en onderbouwd (5) inzicht in de circulaire kansen binnen de Nederlandse economie.

De circulaire potentie methodiek werkt op basis van een rekenmodel waarin vijf onderdelen op elkaar in werken om tot inzichten te komen:



In de navolgende paragrafen lopen we de onderdelen af.

4.1 Volume Nederlandse economie

De circulaire potentie methodiek maakt een inschatting welk aanvullend circulair potentieel er mogelijk is ten opzichte van een referentiewaarde. Deze referentiewaarde is zoals in paragrafen 3.3.1, 3.3.2 en 3.3.3 bepaald voor het jaar 2016. In onderstaande tabel is de totale DMI weergegeven zoals gehanteerd in het rekenmodel.

#.	Clusternaam	Totaal gewicht cluster (Mton)
1	Voeding & Landbouw	131.752
2	Textiel	1.043
3	Hout & Papier	10.080
4	Chemie & Farmacie	29.581
5	Kunststoffen & rubber	18.491
6/7	Basismetalen & verwerkte metaalproducten	22.209
8	Consumentenelektronica	1.296
9	Complexe elektronica	748
10	Machines	2.056
11	Voertuigen excl. auto's	1.849
12	Auto's	1.750
13	Meubels	1.088
14	Bouw B&U en GWW	52.099
15	Verpakkingen	2.526
	Subtotaal	276.568

4.2 Producteigenschappen van alle productgroepen

Van alle productgroepen zoals opgenomen in de analyse (alle fysieke productgroepen) op GN6 code niveau hebben eigenschappen toegekend op de 12 producteigenschappen. Dit is door TNO uitgevoerd bij het opzetten van het model en geverifieerd door KplusV en CE Delft. Het gaat om de volgende eigenschappen:

- **Prijs** van het product / per eenheid
- **Gewicht** van het product / per eenheid
- **Hoofdbestanddeel**; fossiel, mineraal, metaal, biomassa
- **Stadium product**; grondstof, halffabricaat, eindproduct¹⁷
- **Technische levensduur**; de technische levensduur van het product
- **Dynamiek / trends**; snelheid waarmee het product *outdated* raakt
- **Paraatheid**; percentage van de tijd dat het product gereed moet staan om de functie te vervullen
- **Data beschikbaar**; data beschikbaarheid over samenstelling product en/of over gebruiksfase
- **Gereed te maken voor volgend gebruik**; met minimale inspanning gereed te maken voor een volgende gebruiker
- **5< onderdelen uit elkaar te halen**; bestaat het product uit minder dan 5 onderdelen en/of is het eenvoudig uit elkaar te halen
- **Dissipatie/slijtage**; treedt (significante) slijtage op van het product tijdens de levensfase van het product, dusdanig dat er sprake is van gewichtsverlies

¹⁷ Deze eigenschap is een voorspeller voor andere eigenschappen (bv. paraatheid). Het is geen voorspeller voor een circulaire strategie

- **Recycling¹⁸**; percentage van het gewicht van het product dat als gerecyclede content concurrerend kan worden afgezet ten opzichte van virgin grondstoffen

In bijlage 4 CPM methodiekbeschrijving is een nadere toelichting gegeven hoe tot de bepaling van producteigenschappen is gekomen.

De producteigenschappen zijn een voorspeller van het theoretische potentieel. Het bepalen van de twaalf producteigenschappen op alle ~5800 productgroepen leidt dus direct tot een berekende inschatting van het theoretische potentieel per circulaire strategie.

4.3 Inschattingen van productgroepexperts

In dit project is gewerkt met workshops met productgroep experts om expert inschattingen op te halen om tot het circulaire potentieel te komen van de betreffende productgroepen. Deze methode leunt sterk op inschattingen van experts die goed zijn ingevoerd in hun eigen productgroep en kunnen uitzoomen naar de ontwikkelingen en dynamiek in het gehele cluster. Hierbij wordt een tijdshorizon van circa tien jaar gehanteerd, dus tot en met 2035, waar we het doel op formuleren. In de bijlage 5 handboek toepassing CPM is uitgebreid beschreven hoe de workshops zijn vormgegeven, hoe ze zijn voorbereid en toegepast. In bijlage 6 zijn de workshopverslagen opgenomen van alle workshops. Hierin zijn de (kwantitatieve) uitspraken van experts gegeven en is weergegeven wat dat tot gevolg heeft voor het theoretische en circulaire potentieel van de in de workshops behandelde productgroepen.

De verslagen van de workshops en de doorrekening voor het gehele productgroep cluster zijn voorafgaand aan vaststelling voorgelegd aan de deelnemers van de workshops. Hierdoor hebben ze de gelegenheid gehad om bijstellingen te doen en nuanceringen te plaatsen.

4.4 Opschaling potentieel naar Nederlandse economie

Om te komen tot de gewenste inzichten en uitkomsten worden enkele rekenmethodes toegepast. Deze hebben tot doel om (gericht) tot inschattingen te komen wat de benutting van het potentieel is van alle ~5800 productgroepen in de analyse. In de workshops zijn slechts 50-100 productgroepen behandeld. Deze opschaling verloopt in drie stappen:

1. Indeling in clusters.
2. Bepalen representativiteit; percentage overeenkomstige producteigenschappen.
3. Bepalen benutting potentieel.

Clusterindeling Nederlands grondstofgebruik

De gehele economie is voor dit project ingedeeld in veertien productgroepenclusters. De clustering van productgroepen is in overleg tussen beleidsmedewerkers van IenW, EZK en TNO opgesteld. Voor de indeling is gebruik gemaakt van SBI-codes. Dit is de standaard manier om de economie onder te verdelen. Bij het indelen van de clustering wordt uitgegaan van productgroepen (en ketens). De productgroepenclusters zijn gebaseerd op drie criteria:

1. De basissamenstelling van productgroepen zijn onderverdeeld in vier categorieën o.b.v. de belangrijkste grondstoffenstroom binnen de productgroep: (1) biomassa; (2) fossiele brandstoffen; (3) non-metaal mineralen; (4) metaal. Productgroepen waarvan de basissamenstelling binnen dezelfde categorie valt zijn geclusterd.
2. Er is gekeken in welke sector/keten een productgroep valt.

¹⁸ Volgens de definitie en kadering zoals toegepast in de methodiek.

De productgroepenclusterindeling die wordt gehanteerd, is als volgt:

#	Naam cluster	SBI codes
1	Voeding & landbouw	10, 11, 12
2	Textiel	13, 14, 15
3	Hout & papier	16 (minus 1624), 17 (minus 17122, 1721)
4	Chemische & farmaceutische producten	20, 201, 203, 205, 206
5	Kunststoffen & rubber	22, 221, 2221, 2223, 2229
6 & 7	Primaire metalen en verwerkte metaalproducten	24, 241, 244, 245, 25, 255, 256, 257, 259 (minus 2592)
8	Complexe elektrische en elektronische apparaten	26, 261-265, 267
9	Consumentenelektronica	27, 271, 273-275, 32, 325, 329
10	Machines	281, 282, 289
11	Voertuigen excl. auto's	283, 284, 292, 30, 301, 302, 309
12	Auto's	291, 293
13	Meubels	31
14	B&U en GWW	23, 251, 41, 42, 43
15	Verpakkingen	17122, 1721, 2222. 2592, 1624

Achtergrond

Cluster 6 en 7 zijn gaandeweg het traject samengevoegd als cluster. De nummering van clusters is wel in stand gebleven (dus meubels was 12 en is 12 gebleven). De reden dat clusters 6 en 7 zijn samengevoegd heeft te maken met de nadrukkelijke verweving van deze twee ketens. Beide grondstoffen in deze clusters belanden in min of meer dezelfde eindproducten.

Achtergrond

De indeling die hier is gekozen staat los van de prioritaire sectoren en productgroepen zoals omschreven in het NPCE 2023-2030. Het belangrijkste argument hiervoor is dat deze methodiek de volledige Nederlandse economie becijfert. De prioritaire productgroepen uit het NPCE dekken niet de volledige Nederlandse economie af.

Bepalen representativiteit

De volgende stap is om de behandelde productgroepen in een cluster in een workshop te vergelijken met alle andere productgroepen in dat betreffende cluster. De vergelijking vindt plaats door naar de producteigenschappen te kijken en te bepalen hoeveel van de eigenschappen overeenkomstig zijn. Voor alle behandelde producten in de workshop wordt de overeenkomstigheid met alle andere productgroepen in het cluster bepaald. Op basis hiervan kan de benutting van het potentieel van de behandelde producten in de workshop worden gebruikt voor alle productgroepen in het cluster.

Voorbeeld

De productgroep winterjassen en de productgroep sokken zijn in het cluster textiel behandeld. Een winterjas heeft 8 van de 11 eigenschappen overeenkomstig met een zomerjurk en sokken 6 van de 11 eigenschappen. Hierdoor zijn de uitspraken over de winterjas voor 73% representatief voor de zomerjurk en van de sokken 55% representatief.

Bepalen benutting potentieel

Vervolgens wordt het gewogen gemiddelde genomen van de benutting van het potentieel van de behandelde productgroepen. Dit wil zoveel zeggen dat uitspraken over behandelde productgroepen die sterk overeenkomstig zwaarder meetellen dan uitspraken over behandelde productgroepen die beperkt overeenkomstig zijn. Dit resulteert erin dat voor iedere productgroep voor iedere circulaire strategie een 'benutting potentieel' is berekend. Dit is gebaseerd op de uitspraken van expert over de behandelde productgroepen in de workshop.

Deze 'benutting potentieel' wordt vermenigvuldigd met het theoretische potentieel van iedere productgroep. Zo ontstaat het circulaire potentieel van iedere productgroep. Zie bijlage 4 voor een uitgebreidere omschrijving van deze rekenmethode.

4.5 Impactfactoren

Een belangrijk onderdeel van de concretisering van de doelen is het inzichtelijk maken van de effecten van (het behalen van) de doelen. Het gaat hierbij om de volgende vijf effecten:

- CO₂-uitstoot mondiaal
- CO₂-uitstoot op Nederlands grondgebied
- Landgebruik mondiaal
- Watergebruik mondiaal
- Leveringsrisico

Deze selectie van effecten representeren de belangrijke milieukundige effecten die robuust genoeg kunnen worden berekend. Dat betekent dat de milieukundige achtergrondgegevens direct te linken zijn aan productie van grondstoffen en energieverbruik voor productie.

Toxische effecten zijn soms zeer relevant, bijvoorbeeld bij metalen en textiel, maar komen voort uit risico's in de productieketen, die te voorkomen zijn en niet noodzakelijkerwijs optreden.

Voor elk cluster is een impactfactor per ton product bepaald. Dat gebeurt door combinatie van levenscyclusinformatie (LCI) van grondstoffen en productieprocessen uit milieudatabases zoals de Ecoinvent database en de Agri-footprint-database. Voor elk cluster zijn circa 20-30 producten gemodelleerd, van 'cradle-to-gate', die ofwel sterk zijn vertegenwoordigd in het cluster ofwel representatief zijn voor het cluster.

De modellen van de producten zijn doorgerekend met de impactanalyse-methoden voor klimaatimpact, landgebruik en watergebruik. Op basis hiervan zijn de onderstaande factoren geformuleerd voor CO₂ mondiaal, landgebruik en watergebruik. Voor 'CO₂ nationaal' is gebruik gemaakt van de Exiobase database, die indicatief het effect levert van het productcluster op Nederlands grondgebied.

In bijlage 4 CPM methodiekbeschrijving is een nadere onderbouwing gegeven van de factoren.

#	Cluster	CO ₂ mondiaal (kg CO ₂ eq. / kg)	CO ₂ nationaal (kg CO ₂ eq. / kg)	Landgebruik (m ² per kg)	Watergebruik (m ³ per kg)
1	Voeding & Landbouw	2	0,05	7,3	0,37
2	Textiel	18,9	0,15	2	0,39
3	Hout & Papier	0,7	0,04	0,7	0,01
4	Chemie & Farmacie	2,4	0,11	0,1	0,03
5	Kunststoffen & Rubber	4,5	0,02	0,1	0,05
6	Primaire metalen en & Verwerkte metaalproducten	2,8	0,01	0,1	0,05
7					
8	Consumentenelektronica	183	0,28	5	0,6
9	Complexe elektronica	183	7,05	5	0,6
10	Machines	7,4	0,05	0,2	0,04
11	Voertuigen (excl. auto's)	4,1	0,12	0,2	0,04
12	Auto's	7,4	0,02	0,3	0,06
13	Meubels	1,6	0,26	2,3	0,03
14	Bouw (B&U en GWW)	3,1	0,005	0,01	0,005
15	Verpakkingen	1,8	0	0,6	0,02

Berekenen effecten 'Besparen van grondstoffen' (doel 1)

De circulaire strategieën levensduurverlenging en intensivering zorgen ervoor dat er minder producten hoeven te worden geproduceerd. Dit vermijdt dus de impact van grondstofgebruik + productie. De impactfactoren uit bovenstaande tabel worden vermenigvuldigd met de volumes per cluster in 2035. Dit levert de totale verwachte vermeden impact.

Berekenen effecten 'vervangen van grondstoffen' (doel 2) en 'behouden van grondstoffen' (doel 3)

Producten kunnen vaak (deels) uit recyclaat worden gemaakt – ofwel secundaire grondstoffen. Soms kan een ander type grondstof worden gebruikt, zoals bioplastic in plaats van fossiel plastic. Hoogwaardige recyclaatproductie verhoogt de beschikbaarheid van recyclaat. De milieueffecten van hoogwaardige recyclaatproductie (doel 3) worden niet apart berekend, omdat het recyclaat wordt ingezet als substituuut. De effecten van recyclaatproductie (de winst ten opzichte van primaire productie) zitten al inbegrepen in doel 2 (vervanging van grondstoffen).

Als vertrekpunt is op productgroep niveau aangemerkt of de productgroep met name bestaat uit fossiele grondstof, mineralen, metaal of biomassa. Vervolgens is op clusterniveau beoordeeld welk type substituten in aanmerking komen: vooral recyclaten van hetzelfde grondstof of duurzaam geproduceerd biotische grondstof (zoals bioplastics of hout). Voor producten die al uit biomassa bestaan is gekeken naar duurzamere varianten van diezelfde biomassa (zoals biokatoen of biologisch geteeld voedsel).

Achtergrond – disclaimer

De berekeningen van het effect door substitutie is **zeer indicatief**. Dat komt doordat er diverse aannames nodig, die zeer bepalend zijn voor het resultaat. De aanpak is daarnaast een grove versimpeling van de werkelijkheid

Voor het berekenen van de effecten is een vervangingsfactor berekend (zie onderstaande tabel). Deze factor geeft aan hoeveel procent lager de impact wordt als substitutie plaatsvindt.

Die is tot stand gekomen op basis van:

- De impact van grondstofgebruik per productgroep, bij huidig grondstofgebruik
- De impact van grondstofgebruik per productgroep, bij vervangend grondstofgebruik

Per productgroep is dus de gemiddelde vervangingsfactor bepaald. Per cluster wordt vervolgens een gewogen gemiddelde van de productgroepen berekend. Zo ontstaan onderstaande vervangingsfactoren, die worden vermenigvuldigd met het te substitueren volume. De substitutiefactoren per cluster representeren dus een percentage ten opzichte van de initiële grondstofstroom. De gewogen gemiddelde substitutiefactoren per cluster zijn:

#	Cluster	CO ₂ (kg co ₂ eq. / kg)	Landgebruik (m ² per kg)	Watergebruik (m ³ per kg)
1	Voeding & Landbouw	72%	-254%	99%
2	Textiel	64%	-1010%	83%
3	Hout & Papier	72%	-276%	99%
4	Chemie & Farmacie	46%	-1144%	49%
5	Kunststoffen & Rubber	55%	-1837%	66%
6	Primaire metalen en & Verwerkte metaalproducten			
7		62%	24%	25%
8	Consumentenelektronica	62%	-32%	30%
9	Complexe elektronica	62%	-226%	32%
10	Machines	64%	34%	24%
11	Voertuigen (excl. auto's)	64%	10%	25%
12	Auto's	64%	-23%	25%
13	Meubels	67%	-248%	65%
14	Bouw (B&U en GWW)	33%	-254%	36%
15	Verpakkingen	63%	-779%	69%

* Negatieve percentages weergeven dus een negatief effect van substitutie ten opzichte van de initiële grondstof

Zie bijlage 4 CPM methodiekbeschrijving voor nadere onderbouwing van de substitutiefactoren. Op basis van de analyse van landgebruik voor substitutie die hierboven is uitgevoerd blijkt dat de circulaire strategie 'vervangen' leidt tot een vermeerdering (+) in landgebruik mondiaal. Deze vermeerdering wordt door een tweetal onderdelen veroorzaakt:

1. Substitutie van primaire fossiele grondstoffen door primaire biotische grondstoffen leidt tot circa 30.000 km² meer landgebruik. Dit betreft voornamelijk plantaardige oliën en biotische grondstoffen voor rubbers en kunststoffen.
2. Substitutie van conventionele primaire biotische grondstoffen door duurzaam geproduceerde primaire biotische grondstoffen in het cluster voeding en landbouw leidt de overige toename in landgebruik.

Leveringszekerheid

Achtergrond – disclaimer

TNO heeft een analyse opgezet om grip te krijgen op leveringszekerheid. De analyse is op veel aannames gebaseerd en er is geen consensus over hoe leveringszekerheid berekend kan worden. De resultaten zijn dus zeer indicatief. Desondanks geeft de analyse wel enig inzicht in de leveringsrisico's en betreffende sectoren. Doordat de analyse is uitgevoerd door TNO en de achterliggende data niet inzichtelijk is, is de input voor de berekening van de leveringszekerheid niet bekend. Voor de achterliggende analyse verwijzen wij door naar TNO.

De Nederlandse economie is sterk afhankelijk van internationale ketens, wat leveringsrisico's met zich meebrengt. Deze risico's worden vergroot door factoren zoals grondstofconcentratie in enkele landen, geopolitieke spanningen en externe schokken zoals de coronacrisis. De berekening in deze studie is gebaseerd op de indicator kritikaliteit, die per sector is bepaald op basis van vier factoren: marktconcentratie, bestuurlijke betrouwbaarheid van herkomstlanden, recyclingpercentages en het voorkomen van handelsrestricties. Per sector is vastgesteld welke grondstoffen essentieel zijn; deze koppeling is binair: als een grondstof voorkomt in een productgroep, telt deze volledig mee. De kritikaliteit per sector is vervolgens gewogen en geaggregeerd.

Het effect op leveringsrisico's is berekend voor de strategieën besparen (doel 1) en behouden (doel 3). Recycling is buiten beschouwing gelaten om dubbeltelling met substitutie te voorkomen. In tegenstelling tot andere effectberekeningen is hier gekozen voor het volume van behouden in plaats van vervangen, omdat dit beter aansluit bij het vergroten van de binnenlandse beschikbaarheid van grondstoffen.

5. Analyse van de uitkomsten

In dit hoofdstuk beschrijven we de uitkomsten en resultaten van het rekenmodel. In de eerste paragraaf is de scenarioanalyse van externe factoren beschreven. In de tweede paragraaf beschrijven we de bandbreedtes van de uitkomsten op de geformuleerde doelen. In paragraaf 3 gaan we in op de uitkomsten uit de CPM en hoe deze vertaald zijn naar de doelen. Paragraaf 4 geeft een denkexerctie weer wat de planetaire grenzen en de afgeleide grenzen daarvan (kunnen) zijn.

Samenvatting

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het circulair potentieel model (CPM) gepresenteerd. De analyse richt zich op drie hoofddoelen: het besparen van grondstoffen, het vervangen van primaire abiotische grondstoffen en het behouden van grondstoffen via (hoogwaardige) recycling. In 2035 moet het grondstoffengebruik zijn teruggebracht tot 235 Mton (15% lager dan in 2016), met minimaal 55% duurzame of secundaire grondstoffen, en 82% recycling waarvan 15% hoogwaardig. De scenarioanalyse toont hoe externe factoren zoals consumptiegedrag en voedselverspilling de uitkomsten beïnvloeden. Daarnaast worden planetaire grenzen en afgeleide grenzen daarvan besproken, zoals maximale grondstofgebruiken in 2050 en CO₂-uitstootlimieten. De studie benadrukt dat hoewel de CPM waardevolle inzichten biedt, de resultaten indicatief zijn en afhankelijk van aannames. Indien aangenomen vormen de gekozen doelen de basis voor het nationale circulaire economie beleid richting 2035 en 2050.

5.1 Scenarioanalyse

In de circulaire potentie methodiek worden diverse (externe) factoren niet meegenomen. Deze hebben wel invloed op de totale DMI (import & winning) en de samenstelling (biotisch/secundair vs. primair abiotisch) in 2035. Het doel van de scenarioanalyse is om het gevolg van deze externe factoren te modelleren en de significantie ervan te bepalen. Om deze factoren wel mee te nemen zijn hiervoor drie scenario's (laag, midden, hoog) berekend. Er worden twee (combinaties van) factoren gekwantificeerd meegenomen:

- A. Factoren zoals afwijzen van consumptie, efficiëntie in de keten, economische en demografische ontwikkeling, deze bundelen we onder de noemer 'externe ontwikkelingen'.
- B. Het extra potentieel van grondstoffenefficiëntie in de voedsel en landbouwketen.

A. Overige externe factoren.

Er is geen onderbouwde uitspraak te doen over de grootte van de vier factoren en ontwikkelingen "afwijzen van aanschaf", "efficiëntie in de keten" en het effect van "economische en demografische ontwikkeling" op het Nederlandse grondstofgebruik. Met andere woorden, ze zijn – binnen het kader van dit project – niet afzonderlijk te kwantificeren, tegelijkertijd zijn dit fenomenen die de afgelopen jaren ook onderdeel zijn geweest van de toe- of afname van grondstofgebruik. Om deze reden is in deze studie ervoor gekozen deze factoren samen te nemen en ons te baseren op het historische grondstofgebruik over de afgelopen jaren (DMI zoals bepaald in deze studie). Op basis hiervan kan een verwachting worden afgegeven voor de komende jaren. In de voorgaande jaren was de DMI als volgt (zwarte waarden zijn werkelijke waarden en grijze waarden zijn waarden middels een voorspelfunctie op basis van de voorgaande jaren):

DMI (in Mton)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035
Laag	272,1	272,9	287,4	278,5	277,3	279,5	280,4	281,1	282,2	283,0	283,8	288,0	292,1
Midden	272,1	272,9	287,4	278,5	277,3	259,7	267,8	284,2	270,8	270,5	269,5	266,4	262,6
Hoog	272,1	272,9	287,4	278,5	277,3	259,7	267,8	265,3	263,1	261,1	259,1	249,2	239,1

Hieruit valt te constateren dat de DMI sinds 2015¹⁹ redelijk stabiel is en zelfs lichtelijk daalt. 2020 en 2021 tonen een sterke daling wat verklaard kan worden door de coronajaren. Op basis van deze absolute aantallen kan een voorspelfunctie worden gehanteerd die een projectie geeft richting 2035. Dit komt neer op circa 4% afname en vormt tevens het 'midden' scenario. Het 'laag' scenario gaat uit van een voorspelfunctie vanaf 2020. Daarmee worden de lage waarden van 2020 en 2021 (corona) genegeerd. Het 'hoog' scenario gaat uit van een voorspelfunctie vanaf 2022 (tot aan het coronajaar 2021). Corona heeft dus gezorgd voor een significante afname in de DMI. Het pleidooi voor het hoog scenario kan dus worden gevolgd dat we in die jaren met minder grondstoffen af konden en dat dus ook in de toekomst zou kunnen. Op basis van de genoemde waarden zijn de volgende percentages bepaald voor 2035 ten opzichte van 2016.

Parameter	Laag	Midden	Hoog	Toelichting
Externe factoren (% t.o.v. 2016)	107%	96%	88%	<i>Samenstelling van alle overige externe ontwikkelingen waaronder afzien, efficiëntie, economische en demografische ontwikkeling</i>

B. Het extra potentieel van efficiëntie in de voedsel en landbouwketen.

Verschillende experts geven aan dat er aanvullend potentieel ligt in de voeding- en landbouwketen om grondstoffen te besparen, bijvoorbeeld als gevolg van het tegengaan van voedselverspilling. Ook hier is een laag, midden en hoog-scenario bepaald om dit extra potentieel te modelleren.

Dit leidt tot het volgende overzicht:

Parameter	Laag	Midden	Hoog	Toelichting
Externe factoren	107%	96%	88%	<i>Samenstelling van afzien, efficiëntie, economische en demografische ontwikkeling</i>
Extra besparing voeding en landbouw	0%	2,5%	5%	<i>Besparing door tegengaan voedselverspilling en eiwittransitie</i>

De uitkomsten van de CPM (vorige paragraaf) staan hier los van en dienen geprojecteerd te worden op de scenario's.

5.2 Uitkomst CPM en vertaling naar doelen

Onderstaand zijn de tabellen weergegeven zoals deze als uitkomst uit de CPM voortkomen.

Het gaat om de volgende drie tabellen:

- Absolute aantallen (gewicht in Mton) van de clusters en van de gehele Nederlandse economie (tabel 2).
- Absolute aantallen (gewicht in Mton) uitgesplitst naar primaire bestanddelen fossiel, mineraal, metaal en biotisch (tabel 3).
- Relatieve aantallen (in %) van de clusters en van de gehele Nederlandse economie (tabel 4).

¹⁹ Van eerdere jaren zijn is geen handelsdata beschikbaar die op eenzelfde wijze gestructureerd is.

Achtergrond – disclaimer

De grofmazigheid en soms ook pragmatische verdeling van de ~5800 productgroepen over veertien clusters maakt dat de uitkomsten zoals hieronder gepresenteerd per cluster niet per definitie geschikt zijn om deze door te vertalen naar sectordoelen. Indien het gewenst is om sectordoelen te formuleren dan is het goed om de CPM te gebruiken voor een diepere analyse en het blootleggen van het potentieel specifiek voor een sector. Het is goed mogelijk dat deze uitkomsten afwijken van gegevens die sectoren zelf al hebben, omdat in dit project toegewerkt is naar nationaal niveau en niet specifiek dimensioneren van sectordoelen.

#	Clusternaam	Totaal gewicht 2016 (in Mton)	Substitutie in 2035 (in Mton)	Vermindering in 2035 (in Mton)	Langere levensduur in 2035 (in Mton)
1	Voeding & Landbouw	131.752	15.047	8.498	3.576
2	Textiel	1.043	200	22	169
3	Hout & Papier	10.080	75	6	1.661
4	Chemie & Farmacie	29.581	6.508	0	3.010
5	Kunststoffen & rubber	18.491	2.704	0	3.403
6/7	Basis & verwerkte metalen	22.209	3.083	5	2.439
8	Consumentenelektronica	1.296	163	82	192
9	Complexe elektronica	748	55	3	94
10	Machines	2.056	71	72	88
11	Voertuigen excl. auto's	1.849	181	0	472
12	Auto's	1.750	208	297	407
13	Meubels	1.088	64	2	125
14	Bouw B&U en GWW	52.099	9.293	1.301	8.418
15	Verpakkingen	2.526	767	45	878
	Subtotaal	276.568	38.417	10.335	24.930

Tabel 1: Uitkomst CPM – absolute aantallen (gewicht in Mton) van de clusters en van de gehele Nederlandse economie.

Bovenstaande tabel geeft de absolute gewichten weer (in megaton) van verschillende clusters binnen de Nederlandse economie, zoals voeding, textiel, chemie en bouw. Voor elk cluster worden het totale gewicht, de bijdrage door substitutie, vermindering en langer gebruik vermeld. Ook is er een subtotaal berekend voor alle clusters samen. De gegevens bieden inzicht in de grondstofstromen per sector en hun bijdrage aan circulaire maatregelen.

Primair bestanddeel	Totaal gewicht 2016 (in Mton)	Substitutie in 2035 (in Mton)	Vermindering in 2035 (in Mton)	Langere levensduur in 2035 (in Mton)
Fossiel	85.399	14.080	3.719	7.502
Mineraal	67.001	10.846	1.307	9.589
Metalen	20.851	1.946	467	3.048
Biotisch	103.318	11.545	4.843	4.790
Subtotaal	276.568	38.417	10.335	24.930

Tabel 2: Uitkomst CPM – absolute aantallen (gewicht in Mton) uitgesplitst naar primair bestanddeel.

In bovenstaande tabel is het totale gewicht (in miljoenen ton, Mton) naar type grondstof weergegeven: Fossiel, Mineraal, Metalen en Biotisch. Dit is gebaseerd op het hoofdbestanddeel van iedere productgroep. Zo ontstaat inzicht in het potentieel van iedere strategie ten aanzien van de type grondstoffen.

#	Cluster naam	Substitutie in 2035 (in %)	Vermindering in 2035 (in %)	Langere levensduur in 2035 (in %)	Hoogwaardige recycling in 2035 (in %)
1	Voeding & Landbouw	12%	6%	2%	3%
2	Textiel	20%	3%	18%	16%
3	Hout & Papier	1%	0%	18%	18%
4	Chemie & Farmacie	9%	0%	5%	10%
5	Kunststoffen & rubber	1%	0%	2%	3%
6/7	Basis & verwerkte metalen	15%	0%	10%	19%
8	Consumentenelektronica	13%	7%	14%	16%
9	Complexe elektronica	8%	0%	12%	14%
10	Machines	3%	4%	4%	4%
11	Voertuigen excl. auto's	10%	0%	28%	26%
12	Auto's	12%	18%	23%	24%
13	Meubels	6%	0%	11%	11%
14	Bouw B&U en GWW	14%	3%	15%	16%
15	Verpakkingen	19%	1%	23%	24%
	Subtotaal	10%	2%	8%	10%

Tabel 3: Uitkomst CPM – relatieve aantallen (in %) van de clusters en van de gehele Nederlandse economie.

In bovenstaande tabel is het potentieel van iedere strategie per cluster weergegeven in een percentage. Voor de circulaire strategie hoogwaardige recycling geldt dat dit een percentage is van het in Nederland geproduceerde afval (DMC).

Bepaling doel 1: Besparen van grondstoffen

De waarde van doel 1 wordt bepaald door van het totale gewicht in 2016 (277 Mton) te verminderen met de uitkomsten van de scenarioanalyse, paragraaf 5.1. Het gaat hier om het percentage van 'externe ontwikkelingen' à -4% (circa 12 Mton).

Het resulterende totaalgewicht in 2035 exclusief de circulaire potentie (265 Mton) wordt verminderd met het potentieel van de strategie 'vermindering' (circa 10 Mton) en 'levensduurverlenging' (circa 25 Mton) en het extra potentieel in voedselbesparing a 2,5% (circa 3 Mton), zie tevens paragraaf 5.1. Hiermee komt de totale berekende potentie uit op circa 227 Mton. Dit is circa 18% reductie ten opzichte van 2016. In paragraaf 4 wordt onderbouwd hoe deze uitkomst tot het uiteindelijke doel wordt verwerkt.

Achtergrond

De reden waarom de strategieën levensduurverlenging en vermindering van grondstoffen in deze studie zijn samengevoegd tot één doel, is gebaseerd op zowel inhoudelijke samenhang als praktische meetbaarheid.

1. Inhoudelijke samenhang van effecten

- Levensduurverlenging zorgt ervoor dat producten langer meegaan, waardoor er minder nieuwe producten nodig zijn.
- Dit leidt over het algemeen tot een vermindering van de jaarlijkse vraag naar grondstoffen (zowel primair als secundair, zowel abiotisch als biotisch), net zoals de strategie vermindering van grondstoffen beoogt.
- Beide strategieën dragen dus bij aan hetzelfde einddoel: het verlagen van het totale grondstoffengebruik.

2. Meetbaarheid en beleidsformulering

- Levensduurverlenging is moeilijk te kwantificeren in één overkoepelend cijfer of percentage, vanwege de grote variatie in productlevensduren (bijv. gebouwen vs. kleding).
- Grondstoffengebruik daarentegen is wel goed meetbaar in tonnen of kilogrammen per jaar.
- Door levensduurverlenging onder te brengen bij de strategie vermindering van grondstoffen, kan het effect ervan indirect maar concreet worden gemeten via de afname in grondstoffengebruik.

3. Prioritaire ordening

1. Hiermee zijn drie hoofddoelen geformuleerd:
 1. Besparen van grondstoffen (inclusief levensduurverlenging).
 2. Vervangen van primaire en abiotische grondstoffen (via substitutie).
 3. Behouden van grondstoffen in de economie (via hoogwaardige recycling).
2. Deze prioritaire ordening maakt het duidelijker, meetbaarder en beter uitvoerbaar, zonder de waarde van levensduurverlenging te verliezen.

Bepaling doel 2: Vervangen van primaire en abiotische grondstoffen

Het tweede doel wordt bepaald door het potentieel van substitutie van grondstoffen van productgroepen met primair bestanddeel fossiel/mineraal/metaal op te tellen bij het totale volume biotisch. Op basis van de waardes leidt dit tot de optelsom van fossiel substitutie (14 Mton), mineraal substitutie (11 Mton), metaal substitutie (2 Mton) en totaal aandeel biotisch (99 Mton). In totaal betreft dit 126 Mton. Deze 126 Mton wordt afgezet tegen het totale volume op basis de DMI potentieel van 2035 (circa 227 Mton) en uitgedrukt in een percentage. Op basis van bovenstaande waardes leidt tot een percentage van 55,5%.

Zoals blijkt uit bovenstaande benadering gaan we ervanuit dat het volume biotisch niet afneemt tussen 2016 en 2035 en dat er dus sprake is van een sterkere afname van de andere primaire bestanddelen.

Achtergrond

De CPM berekent ook een potentieel voor de circulaire strategie substitutie voor productgroepen met als hoofdbestanddeel biotisch. Hierbij is het potentieel om de grondstoffen te vervangen voor duurzamere hernieuwbare (biotische) bronnen, bijvoorbeeld niet duurzaam geproduceerd hout vervangen door duurzaam geproduceerd hout. Aangezien het doel is geformuleerd om primaire en abiotische grondstoffen te vervangen zal een verschuiving binnen productgroepen met hoofdbestanddeel biotisch naar duurzamere biotische grondstoffen niet leiden tot een toe- of afname van het percentage dat optelt tot dit doel.

Bepaling doel 3: Behouden van grondstoffen in de economie

Het doel voor hoogwaardige recycling²⁰ is een één op één afgeleide uit de CPM. Hierin blijkt dat circa 13% hoogwaardige recycling mogelijk is.

Achtergrond

De circulaire strategie 'hoogwaardige verwerking' in het NPCE luidt als volgt:

*De kringloop sluiten door recycling van materialen en grondstoffen, zodat er minder afval wordt verbrand of gestort **én** er meer hoogwaardig aanbod van secundaire grondstoffen ontstaat.*

In deze strategie zitten twee doelformuleringen verwerkt. In dit project erkennen we het belang van beide, namelijk het aandeel verbranding/storting terugdringen door meer te recycleren in algemene zin en het aandeel hoogwaardige recycling verhogen.

5.3 Planetaire grenzen (waardes in 2050)

In deze paragraaf worden waardes gegeven voor de planetaire grenzen voor de verschillende doelen en indicatoren. Er kan gesteld worden dat er vooralsnog geen consensus en uniforme rekenmethode is om de planetaire grenzen en de afgeleide daarvan op het niveau van totaal grondstofgebruik te bepalen. Daarnaast is er geen internationale consensus hoe eventuele planetaire grenzen worden toegerekend aan landen en/of inwoners.

Desalniettemin is het van belang om bij het concretiseren van doelen ook naar het einddoel te kijken en het tussendoel daarmee in relatie te brengen. In doelen analyse is voornamelijk gebruik gemaakt van studies en inzichten van het Stockholm Resilience centre en studies van UNEP (United Nations Environment Programme). Het PBL heeft in 2019 een studie uitgevoerd waarin het heeft getracht om diverse planetaire grenzen te vertalen naar de Nederlandse context²¹. Veel van de planetaire grenzen zijn uitgedrukt per capita. In dit project gaan we uit van 19,6 miljoen mensen in 2050²². In deze studie is een eerste exercitie, een vingeroefening, gedaan om enig kader te bieden hoe de geformuleerde tussendoelen zich verhouden tot waar we vandaan komen (2016) en waar we ongeveer naartoe moeten (2050) om binnen planetaire grenzen te opereren.

²⁰ Zie paragraaf 7.1 voor een nadere definiëring van hoogwaardige recycling

²¹ https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2019-Van-Mondiale-_SDG-ambities-naar-nationale-beleidsdoelen-3675.pdf

²² <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-cbs-2022-regionale-bevolkingsprognose-2022-2050-4977.pdf>

Achtergrond

De verdelingsbenadering die het meeste draagvlak lijkt te hebben binnen het debat over planetaire grenzen is de benadering van 'eerlijk aandeel' of 'per capita'. Deze benadering is gebaseerd op het principe dat iedere wereldburger een gelijk recht heeft op het gebruik van de ecologische ruimte binnen de planetaire grenzen. Deze benadering is ook toegepast binnen dit traject om tot CE-doelen te komen.

Achtereenvolgens lopen we de volgende afgeleide/planetaire grenzen in 2050 af:

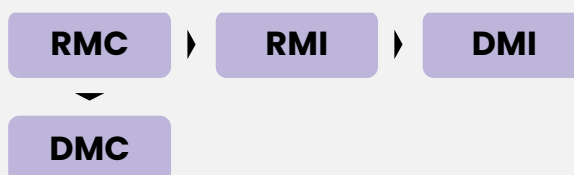
- RMC – Raw Material Consumption
- DMC – Direct Material Consumption
- RMI – Raw Material Input
- DMI – Direct Material Input
- Aandeel biotisch en/of secundair
- DMC recycling algemeen
- DMC hoogwaardige recycling
- CO₂-uitstoot mondiaal als gevolg van Nederlands grondstofgebruik
- CO₂-uitstoot op Nederlands grondgebied als gevolg van Nederlands grondstofgebruik
- Landgebruik mondiaal als gevolg van Nederlands grondstofgebruik
- Leveringsrisico

RMC in 2050

Het Duitse ministerie van milieu (Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) heeft in een recent gepubliceerde CE strategie een inschatting gemaakt van de grondstofintensiteit per inwoner²³. Dit is mede op basis van de (17) VN-doelen. Hierbij constateren ze dat er maximaal 6-8 ton per inwoner aan grondstoffengebruik mag plaatsvinden als richtgetal voor een planetaire grens. Dit gaat zowel om directe consumptie alsmede de grondstoffen die nodig zijn in de keten om producten te produceren en bij de consument te krijgen. Op basis van het geschatte aantal inwoners in Nederland in 2050 komt dit uit op circa **138-157 Mton**.

Achtergrond – disclaimer

De afgeleide planetaire grenzen zijn **zeer indicatief**. Er is geen globale consensus over de planetaire grenzen. De planetaire grens voor RMC is gebaseerd op een enkele studie en is gebruikt om de grenzen voor RMI, DMC en DMI te berekenen. Het doorrekenen tussen deze volumes is op zichzelf weer afhankelijk van aannames en omrekenfactoren, waardoor de onzekerheid in deze analyse opstapelt richting DMI.



DMC in 2050

Het verschil tussen de RMC en de DMC is afhankelijk van welk aandeel van het productieproces buiten de landsgrens plaatsvindt en hoeveel grondstoffen er nodig zijn in het productieproces die niet in het product belanden. Dit zijn twee factoren die sterk kunnen wijzigen tussen nu en 2050. Op basis van de verhouding in 2016 is dit een factor 2,9. Wanneer we de RMC planetaire grens nemen (157 Mton) zou hiermee de afgeleide grens voor DMC uitkomen op circa **54 Mton**. Respectievelijk factor 2,9 en factor 1,0.

²³https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/fb_die_nutzung_natuerlicher_ressourcen_2022_0.pdf

RMI in 2050

Het bepalen van een afgeleide grens voor de RMI is complexer. Dit heeft te maken met het feit dat we in Nederland grondstoffen gebruiken voor productie en voor de export. In feite kan de hoeveelheid productie in Nederland zowel toe als afnemen. Zonder dat dit ten koste gaat van de haalbaarheid van de planetaire grens beredeneerd vanuit het perspectief van de Nederlandse verantwoordelijkheid/opgave. En vice versa dat dit de planetaire grens meer in bereik brengt. Maar als we dezelfde factor hanteren tussen RMC en RMI in 2016 kunnen we hier toch uitspraken over doen. Deze factor bedroeg in 2016 circa 2,1. Hiermee zou de afgeleide grens voor RMI uitkomen op **327 Mton**. Uitgaande van eenzelfde verhouding tussen consumptie en productie in Nederland.

DMI in 2050

Om de afgeleide grens voor DMI te bepalen kunnen we een afgeleide van de RMI nemen. Dezelfde overwegingen bij RMI ten aanzien van productie van export gelden voor de DMI. Als we dezelfde factor tussen RMI en DMI hanteren zoals van toepassing in 2016 kunnen we een inschatting maken van de planetaire grens voor DMI. De factor tussen RMI en DMI betreft 2,7. Daarmee komt de afgeleide grens voor DMI uit op **121 Mton**. Uitgaande van eenzelfde verhouding tussen consumptie en productie in Nederland.

Aandeel biotisch en/of secundair (DMI)

Naar de afgeleide grens van deze indicator/doel zijn geen studies gedaan. Wel kan beredeneerd worden dat een volledig circulaire economie inhoudt dat er sprake is van een volhoudbaar systeem. Een volhoudbaar systeem kunnen we uitleggen als een systeem waar we enerzijds grondstoffen zo lang mogelijk in de kringloop houden (secundair) en dit aanvullen met hernieuwbare grondstoffen die regeneratief zijn (voornamelijk biotisch). Dit kan dan nauwelijks tot niet worden aangevuld met primaire abiotische grondstoffen. Daarmee zou de afgeleide grens uitkomen op **95-100%**.

DMC recycling algemeen

Voor DMC recycling geldt ook een afgeleide grens, die eerder als randvoorwaarde fungeert om binnen de planetaire grenzen te blijven. Ook hier kan beredeneerd worden dat een volledige circulaire economie inhoudt dat grondstoffen nagenoeg volledig in de kringloop worden gehouden. Grondstoffen die dus nauwelijks tot niet worden verbrand of gestort. Daarmee zou de afgeleide voor dit meetpunt uitkomen op **95-100%**.

DMC hoogwaardige recycling

Veel afvalstoffen kunnen (nog) niet gerecycled worden op het *niveau van de oorspronkelijke materiaal in een gelijke of wat betreft de vereiste kwaliteit van het materiaal vergelijkbare toepassing [...]*. Zo worden de vezels in biotische grondstoffen (bijvoorbeeld katoen of papier) steeds korter tot het moment waarop ze hun volledige grondstofeigenschap (sterkte, waterdoorlaatbaarheid, et cetera) verliezen. Het is daarom complex om een planetaire grens/streefwaarde op te nemen waarin sprake is van een volledig circulaire economie. Om deze reden wordt een grove bandbreedte gehanteerd van **50-90%**.

CO₂-uitstoot mondiaal

De planetaire grenzen voor CO₂-uitstoot, landgebruik en watergebruik zijn beredeneerd door onder andere het Stockholm Resilience centre. In dit project gaan we uit van de methode 'gelijk per inwoner'. Voor CO₂-uitstoot mondiaal is dit 0,7 ton CO₂ per inwoner²⁴ wat neerkomt op **13,7 Mton CO₂-uitstoot per jaar** voor de Nederlandse samenleving.

²⁴ https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/Towards_a_safe_operating_space_for_the_Netherlands_-_3333.pdf

CO₂-uitstoot op Nederlands grondgebied

Ook voor deze vertaling geldt dat het afhankelijk is van hoeveel grondstoffen in Nederland worden gebruikt in het productieproces ten behoeve van de export. Uitgaande van eenzelfde verhouding tussen uitstoot mondiaal versus uitstoot in Nederland (in 2016) geldt een factor van circa 60. Daarmee komt de afgeleide grens voor CO₂-uitstoot in Nederland uit op **0,23 Mton CO₂-uitstoot per jaar**. Uitgaande van eenzelfde verhouding tussen consumptie en productie in Nederland.

Landgebruik mondiaal

De planetaire grens voor landgebruik staat ook beschreven in het onderzoek van PBL²⁴. Op basis hiervan wordt gesteld dat er 0,3 hectare per inwoner beschikbaar is. Dit komt neer op **5,9 miljoen hectare**. Ter vergelijking, de totale oppervlakte van Nederland is 4,2 miljoen hectare, inclusief binnen- en buitenwater. In 2015 werd ongeveer de helft hiervan gebruikt voor de landbouw. Ongeveer een derde was natuur, water of in gebruik voor recreatie.

Watergebruik mondiaal

De planetaire grens voor zoetwater gebruik loopt uiteen. Literatuurstudies laten zien dat het jaarlijkse gebruik van zoetwater neer mag komen op 2.800 km³ per jaar²⁵. Uitgaande van een wereldbevolking van circa 9 miljard mensen komt dit neer op circa 850 liter per persoon per dag en ruim 300.000 liter per persoon per jaar. Voor Nederland komt dit dan vervolgens neer op circa **6100 miljard liter water** per jaar.

Leveringsrisico

Leveringsrisico is niet zozeer een planetaire grens maar eerder een richtgetal voor lidstaten om zich toe te verhouden. Het gaat daarbij om een risicoafweging. Leveringsrisico wordt uitgedrukt in een factor. Waarbij een waarde onder de 1,0 stelt dat er beperkte leveringsrisico's zijn. Daarmee zou de 'uiteindelijke streefwaarde' gesteld kunnen worden op maximaal **1,0**.

5.4 Uitkomsten analyse

In onderstaande tabel worden de waarden van die meetpunten gegeven voor het jaar 2016, de planetaire grens (2050) en vijf waarden voor het jaar 2035. Het gaat hier om de ruwe uitkomsten van de CPM, de uitkomst van de drie scenariomodellerings en een punt op een lineaire lijn tussen 2016 en 2050.

Tabel 4: Overzicht van waarden van de verschillende doelen /indicatoren via de verschillende modellerings.

Indicator/ doel	Basisjaar 2016	Uitkomst CPM 2035	Scenario laag 2035	Scenario midden 2035	Scenario hoog 2035	Tussenpunt basisjaar en grens 2035	Planetair of afgeleide grens
DMI (Mton)	277	-38	261	227	202	190	121
DMI substitutie (%)	37%	13-16%	53%	56%	58%	70%	95%
DMC rec. hoogwaardig (%)	5-10%	13%	5%*	10%*	15%*	30-50%	50-90%
DMC rec. totaal (%)**	79% ²⁶	-	82%	85%	90%	88%	95%
RMI (Mton)	362	-44	338	295	263	342	327
RMC (Mton)	179	151	161	139	123	159	138
DMC (Mton)	136	114	123	106	97	95	54
DMI (incl. foss. Energiedr.)	392	342	370	323	295	257	121
CO ₂ in NL*** (Mton CO ₂ eq.)	17	-	14	12	10	7.6	0.23

²⁵ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590332220300907>

²⁶ StatLine - Afvalbalans, afvalsoort naar sector; nationale rekeningen

CO ₂ mondiaal*** (Mton CO ₂ -eq)	1.084	-	751	619	522	486	13.7
Landgebruik*** (km ² x1000)	994	-	1.177	1.021	904	471	59
Watergebruik*** (mld m ³)	54 ****	-	41	33	27	27	6,1
Leveringsrisico*****	-	-	-	-	-	-	<1

* De percentages voor het scenario laag, midden en hoog zijn expert inschattingen op basis van de uitkomsten van de CPM

** Recycling totaal zijn geen directe uitkomsten van het model

*** Als gevolg van ons grondstofgebruik

**** Watergebruik voor producten is slechts een fractie van het geheel.

***** De berekende waarden voor leveringsrisico's zijn nog te onbetrouwbaar om in dit overzicht op te nemen. Zie verderop

Onderstaand volgt per kolom in het overzicht een beknopte toelichting hoe de waarden in die kolom te interpreteren.

Basisjaar 2016

Dit geeft de waarden weer waar we vandaan komen. Het zijn alle resultaten die uit het rekenmodel komen voordat de circulaire potentie is bepaald en dient als **basisjaar**. Voor substitutie is dit het aandeel van de grondstoffen waarvan het primaire bestandsdeel biotisch en/of secundair is. Voor recycling totaal en recycling hoogwaardig komen er geen resultaten uit het model. Er zijn hier wel indicaties toegevoegd om een doorkijk te maken naar 2050. Ook alle milieueffecten van ons grondstoffengebruik worden doorgerekend op basis van de DMI waarden. De effecten op leveringsrisico's kunnen niet op nationaal niveau gegeven worden.

CPM

Dit zijn de 'droge resultaten' voor de circulaire potentie die uit het rekenmodel komen na uitvoering van de workshops. Dit betreft de data-uitkomsten van de CPM zonder interpretatie en zonder scenariomodellering. Voor de DMI is dit een absolute hoeveelheid die van het basisjaar wordt gehaald. Voor substitutie en hoogwaardige recycling is dit het aandeel van de DMI dat potentieel gesubstitueerd of hoogwaardig gerecycled wordt.

2035 scenario laag, midden, hoog

Dit zijn drie scenario's voor waar we kunnen staan in 2035 volgens de circulaire potentiemethodiek. De circulaire potentie is bepaald voor vier circulaire strategieën. Er zijn echter meer factoren die effect hebben op de ontwikkeling van de DMI. Om de situatie in 2035 te berekenen exclusief het circulair potentieel, zijn drie scenario's voor alle externe factoren meegenomen. Inclusief het circulair potentieel zijn er in 2035 dus drie scenario's: laag, midden, hoog.

2035 lineair

Dit is een indicatie van waar we in 2035 *moeten staan* als tussen 2016 en 2050 een lineaire lijn wordt getrokken. Een transitie is over het algemeen geen lineaire ontwikkeling, dus dit moet als zeer indicatief en vooral in ordegrootte worden beschouwd. Het geeft een indicatie of de doelen in 2035 in de juiste ordegrootte liggen om in 2050 een volledig circulaire economie te hebben.

2050 planetaire grens

Dit is waar we in 2050 moeten staan. Om de cijfer in perspectief te zetten geven we een doorkijk naar 2050. Hiervoor zijn de planetaire grenzen, zoals beschreven in paragraaf 5.3, gebruikt.

Uitkomsten leveringsrisico's

Achtergrond – disclaimer

De berekeningen van de leveringsrisico's zijn **zeer indicatief**. Er is geen algemene consensus voor het berekenen van de risico's. Er zitten meerdere aannames achter het berekenen van deze risico's en de input die gebruikt wordt om het effect van de doelen door te rekenen. De **analyse voor leveringszekerheid is uitgevoerd door TNO** op basis van de resultaten van deze studie. De droge data voor leveringszekerheid is aangeleverd door TNO, waardoor de onderzoekers van deze studie geen inzicht hebben in de achterliggende analyse. De resultaten gepresenteerd in deze studie is onze interpretatie van de resultaten.

Droge data zoals aangeleverd door TNO

De analyse door TNO is alleen uitgevoerd op het uiteindelijk gekozen scenario. De resultaten van TNO zijn gebruikt om inzicht te geven in de kritikaliteit per sector. Een kritikaliteit hoger dan 1 wordt beschouwd als een risico. Hoe hoger de toegevoegde waarde in een cluster hoe groter de leveringsrisico's.

#.	Clusternaam	Kritikaliteit 2035
1	Voeding & Landbouw	0,015
2	Textiel	0,036
3	Hout & Papier	0,001
4	Chemie & Farmacie	0,315
5	Kunststoffen & rubber	0,043
6/7	Basismetalen & verwerkte metaalproducten	1,313
8	Consumentenelektronica	3,562
9	Complexe elektronica	4,955
10	Machines	2,950
11	Voertuigen excl. auto's	4,694
12	Auto's	4,954
13	Meubels	4,361
14	Bouw B&U en GWW	0,103
15	Verpakkingen	0,349

5.5 Bepaling van de circulariteitsdoelen

Op basis van de tabel in de vorige paragraaf kan bepaald worden wat het uiteindelijke doel moet worden. Er is voor gekozen om te werken met afgeronde getallen om schijnnaauwkeurigheid te voorkomen. Immers is de analyse van de CPM gericht op ordegroottes. Onderstaand treft u de mogelijke sets aan doelen aan. Dit is besproken in een aantal bijeenkomsten met het MT van de directie Duurzame Leefomgeving en Circulaire Economie van IenW (zie bijlage 11). Hieruit is een voorkeur voortgekomen die is gehanteerd in het stakeholderproces (zie hoofdstuk 6). De finale besluitvorming ligt bij de Staatssecretaris van het ministerie van IenW.

De eerste twee doelen (besparen van grondstoffen en vervangen van primaire en abiotische grondstoffen) werken op elkaar in. Grofweg zou je hier drie sets van doelen uit kunnen ontleiden die een andere onderliggende strategie/afweging kennen:

- Minder ambitie op vermindering en meer ambitie op substitutie
- Midden scenario
- Meer ambitie op vermindering en minder ambitie op substitutie

Mogelijke set	Concept doelen	Afweging
a) Vermindering DMI (+) Substitutie DMI (-)	215 Mton DMI met 50% substitutie	<i>Meer gericht op anders consumeren en handelen</i>
b) Midden-scenario	235 Mton DMI met 55% substitutie	<i>Het midden van alle afwegingen en aannames</i>
c) Vermindering DMI (-) Substitutie (+)	265 Mton DMI met 60% substitutie	<i>Meer gericht op (product)innovatie om biobased en secundair grondstof toe te passen</i>

Er zijn geen overtuigende argumenten om af te wijken van het midden-scenario. Daarom wordt doelenset b) gehanteerd.

Ook de doelen aan de achterkant van de keten hangen nauw samen. Grofweg kunnen hieraan ook drie sets aan doelen ontleed worden:

- d) Minder ambitie op hoogwaardige recycling en meer ambitie op recycling
- e) Midden scenario
- f) Meer ambitie op hoogwaardige recycling en minder ambitie op recycling

Mogelijke set	Concept doelen	Afweging
d) Hoogwaardig (+) Recycling (-)	82% recycling en 15% hoogwaardige recycling	<i>Meer gericht op hoogwaardige recycling en het creëren van hoogwaardige grondstofketens (vezel-tot-vezel, polymeer-tot-polymeer)</i>
e) Midden scenario	85% recycling en 10% hoogwaardige recycling	<i>Het midden van alle afwegingen en aannames</i>
f) Hoogwaardig (-) Recycling (+)	90% recycling en 5% hoogwaardige recycling	<i>Meer gericht op het voorkomen van afvalverbranding en het opschalen van recyclingroutes</i>

Uit gesprekken met experts en andere (rijks)ambtenaren van onder andere Rijkswaterstaat komt naar voren dat Nederland al relatief goed presteert op recycling in algemene zin maar dat er een duidelijke verschuiving moet gaan optreden naar hoogwaardige recycling om ervoor te zorgen dat meer waardevolle grondstoffen worden behouden. Om deze reden is gekozen voor doelenset d).

De volgende doelen worden gehanteerd:

- Besparen van grondstoffen:** In 2035 is ons grondstoffengebruik maximaal 235 Mton. Dit is **15%** lager dan in 2016.
- Vervangen van primaire en abiotische grondstoffen:** Het aandeel duurzame biotische en secundaire grondstoffen binnen ons totale grondstoffengebruik is in 2035 minimaal **55%**.
- Behouden van grondstoffen in de economie:** In 2035 wordt minimaal **82%** van het Nederlandse afval gerecycled waarvan minimaal **15%** hoogwaardig wordt gerecycled.

Hierbij is het van belang om op te merken dat de doelen de hiërarchie kennen zoals weergegeven. Let op, bovenstaand is de uiteindelijke formulering en hoogtes van de doelen. Zie paragraaf 6.1 voor de formulering en hoogtes van de doelen zoals gehanteerd voorafgaand aan het stakeholderproces.

6. Stakeholderproces

In dit hoofdstuk gaan we nader in op de uitkomsten van het stakeholderproces. In totaal zijn er tien bijeenkomsten georganiseerd waarin de uitkomsten en de concept set aan doelen zijn besproken met de aanwezigen. Hierin hebben we onderscheid gemaakt in twee type bijeenkomsten; terugblikken en vooruitblikken. We hebben hier feedback opgehaald bij de aanwezigen en waar mogelijk en relevant is deze verwerkt. De resultaten hiervan zijn in een tweetal bijeenkomsten teruggekoppeld aan alle stakeholders. In dit hoofdstuk behandelen we de inhoud van terugblik- en vooruitblikbijeenkomsten en de resultaten.

Samenvatting

In het stakeholderproces zijn tien bijeenkomsten georganiseerd waarbij deelnemers uit overheid, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties input gaven. Er is brede steun voor de drie CE-doelen (besparen, vervangen en behouden van grondstoffen), maar ook zorgen over de verschuiving van het doeljaar van 2030 naar 2035, wat als minder ambitieus werd ervaren. In veel sessies is ook stilgestaan bij de vraag of er nationale CE doelen moeten komen, hierin is vaak geopperd dat dit vooral in Europees verband moet worden opgepakt. Maar ook dat nationale overkoepelende CE doelen moeten landen in product/sectorspecifieke doelen zoals UPV's en productrichtlijnen. Daarnaast pleitten veel deelnemers voor subdoelen, met name rond levensduurverlenging en het gebruik van biotische en secundaire grondstoffen. Ook werd het belang van gedragsverandering, duidelijke monitoring, en aansluiting bij Europese regelgeving benadrukt. Tijdens de terugblikbijeenkomsten werd de onderbouwing van de doelen grotendeels als logisch ervaren, al was er behoefte aan meer transparantie en verfijning van definities. De doelen zijn na het proces deels aangepast, onder andere qua formulering, hiërarchie en meetmethoden. Er blijven aandachtspunten over, zoals het formuleren van doelen op effectniveau, het concretiseren naar sectoren en het definiëren van hoogwaardige recycling. Het stakeholderproces heeft geleid tot versterking van de doelen, maar ook tot aanbevelingen voor verdere verdieping en doorontwikkeling richting 2040 en 2050.

6.1 Status van de CE doelen bij aanvang stakeholderproces

De discussiepunten, bevindingen en het opgehaalde draagvlak is gebaseerd op (de formulering van) de doelen en effecten van datum maart 2025. Hieronder staat beknopt opgesomd hoe de doelen en de onderbouwingen zijn gepresenteerd gedurende het stakeholderproces:

1. Grondstofdoelen vs. effecten; De doelen zoals gepresenteerd zijn grondstofdoelen (uitgedrukt in Mton) en een aantal effecten van de verandering van grondstofgebruik zijn inzichtelijk gemaakt.
2. 2035 in plaats van 2030; er is toegelicht dat het 2030 doel komt te vervallen en dat de nieuwe set aan tussendoelen voor 2035 hiervoor in de plaats komt.
3. Uitsluiting grondstofstromen: Fossiele energiedragers voor verbranding, ophoogzand, baggerspecie, verontreinigde grond, radioactief afval en meststoffen (zie hoofdstuk 3) zijn uitgesloten.
4. Afkadering grondstoffen: De afkadering van de fysieke economie is DMI (zie hoofdstuk 3).
5. Scenario-modellering: Er is toegelicht dat er drie scenario's zijn (laag, midden, hoog) en dat deze zijn gebaseerd op drie onderdelen: 1) Externe factoren: efficiëntie in de keten, demografische en economische ontwikkelingen o.b.v. historische data. 2) Aandeel biotische grondstoffen in productgroepen aangeduid als biotisch. En 3) Tegengaan van voedselverspilling en efficiëntie in de voedselketen.

6. doel 1 is als volgt geformuleerd:
 1. *Efficiënter gebruiken van grondstoffen | In 2035 is ons grondstoffengebruik maximaal 235 Mton. Dit is **15%** lager dan in 2016.*
7. doel 2 is als volgt geformuleerd:
 1. *Vergroten aandeel van secundaire- en biotische materialen | Het aandeel biotisch en/of secundair materiaal binnen ons totale grondstoffengebruik is in 2035 **55%**.*
8. doel 3 is als volgt geformuleerd:
 1. *Behouden van grondstoffen in de keten | In 2035 wordt **82%** van onze afgedankte materialen gerecycled waarvan **15%** hoogwaardig wordt gerecycled.*

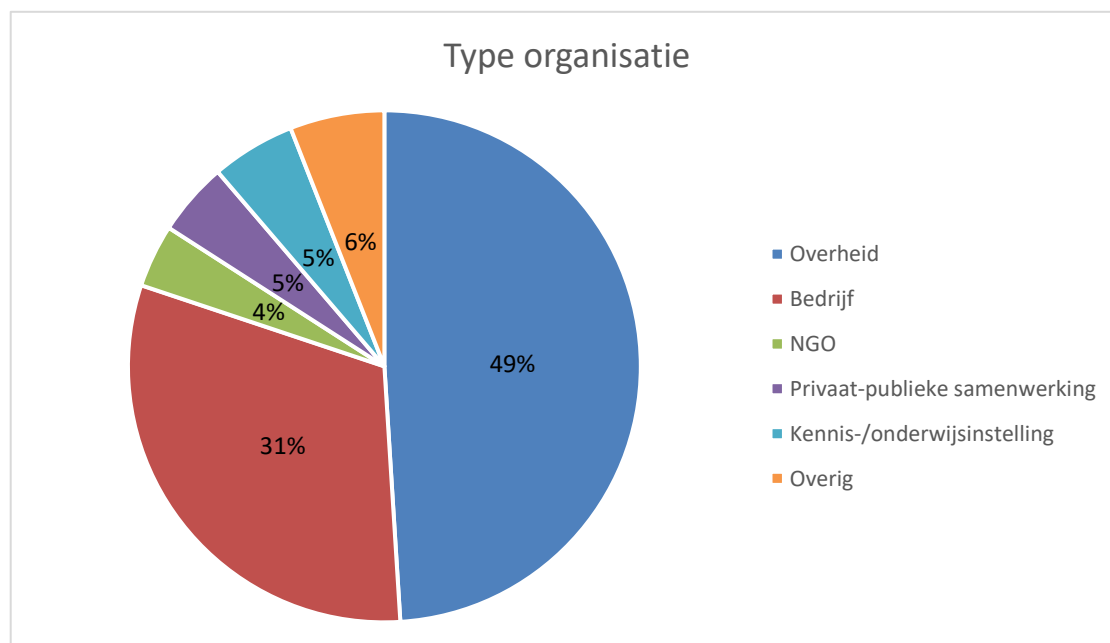
6.2 Over de stakeholder bijeenkomsten

In totaal zijn er tien stakeholderbijeenkomsten georganiseerd. Hieronder is een overzicht gegeven:

#	Type bijeenkomst	Locatie	Datum
1	Vooruitblik (rijksambtenaren)	Den Haag	20 februari 2025
2	Vooruitblik (medeoverheden)	Den Haag	3 april 2025
3	Vooruitblik (bedrijfsleven)	Den Haag	7 april 2025
4	Terugblik	Utrecht	10 april 2025
5	Vooruitblik	Utrecht	14 april 2025
6	Terugblik	Den Bosch	17 april 2025
7	Vooruitblik	Den Haag	6 mei 2025
8	Vooruitblik	Zwolle	8 mei 2025
9	Terugblik	Zwolle	12 mei 2025
10	Vooruitblik	Den Bosch	15 mei 2025

Zoals te zien zijn er drie bijeenkomsten geweest voor een besloten groep. Daarnaast zijn er drie bijeenkomsten geweest die zich hebben gericht op het meenemen van de deelnemers in de totstandkoming/onderbouwing van de doelen (terugblik bijeenkomsten). De overige zeven bijeenkomsten (vooruitblik) hadden als doel om de deelnemers mee te nemen in wat de doelen betekenen en te toetsen hoe de doelen landen bij de deelnemers.

Onderstaand is een overzicht gegeven bij welke type organisaties de verschillende deelnemers aan de bijeenkomsten werkzaam zijn.



Er is sprake van een zekere diversiteit aan deelnemers. In de groep overheden zitten alle diverse type overheidsorganisaties. Er kan echter niet gesproken worden van een bepaalde mate van representativiteit. De discussies en bevindingen zoals beschreven in de komende twee paragrafen schetst een analyse van alle input. Het is daarmee niet een representatief beeld maar geeft wel inzicht in inzichten op hoofdlijnen.

6.3 Vooruitblik bijeenkomsten

In deze bijeenkomsten lag de focus op de doelen zelf. Zijn doelen begrijpelijk en logisch opgedeeld, zijn ze vertaalbaar naar eigen organisaties en hoe valt de hoogte van de doelen.

Samenvatting

- De noodzaak om tot nieuwe, geconcretiseerde doelen te komen wordt breed onderschreven (75%). De circulaire economie omvat meer dan sec de drie grondstofdoelen.
- Er is brede consensus dat de drie grondstofdoelen enkel en alleen in samenhang met elkaar werken.
- Het is goed dat de mogelijke effecten van de grondstofdoelen inzichtelijk worden gemaakt.
- Doel 1 is voor een groot deel werkbaar (31%). Een nog groter deel heeft behoefte aan een subdoel/indicator op levensduurverlenging en/of afwijzen van gebruik (47%).
- Doel 1 wordt in meerdere mate als behoudend (32%) of te behoudend (36%) gezien.
- Doel 2 is voor een groot deel werkbaar (40%). Een ander groot deel (39%) heeft behoefte aan een subdoel/indicator op biotisch en/of secundaire grondstoffen
- Doel 2 wordt door de meesten als passend gezien (39%). 42% vindt de doelen behoudend (27%) of te behoudend (15%). De overige 19% vindt de doelen (te) ambitieus
- Doel 3 wordt door 49% als werkbaar gezien. 34% van de deelnemers is van mening dat het doel zich enkel op hoogwaardige recycling (23%) of juist recycling in algemene zin (11%) moet toezien.
- De set aan doelen wordt door 38% als niet passend gezien omdat het naar achteren schuift (2035 in plaats van 2030). 24% van de deelnemers heeft het gevoel dat de doelen minder ambitieus zijn en 35% denkt op hun beurt dat de doelen minder haalbaar zijn.

Aan het begin van iedere bijeenkomst is de vraag gesteld aan de deelnemers wat de verwachtingen/hoop is waar de concretisering van de CE doelen aan gaan bijdragen. In iedere bijeenkomst ontstond een woordenwolk met alle reacties. Onderstaand is een gecombineerde woordenwolk van de reactie van de deelnemers van alle bijeenkomsten tezamen gemaakt.

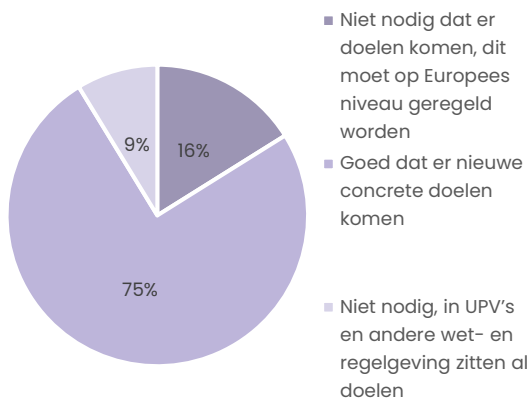


Hieruit valt op te maken dat er vooral verwachtingen zijn dat de geconcretiseerde CE doelen bijgaan dragen aan actie, versnelling en beleid. Daarnaast is ook te zien dat de effecten vaak benoemd worden zoals impact, milieu, duurzaamheid en klimaat. Tot slot is te zien dat een aantal van de reacties met name ingaan op de concreetheid, resultaten, monitoren en meetbaarheid.

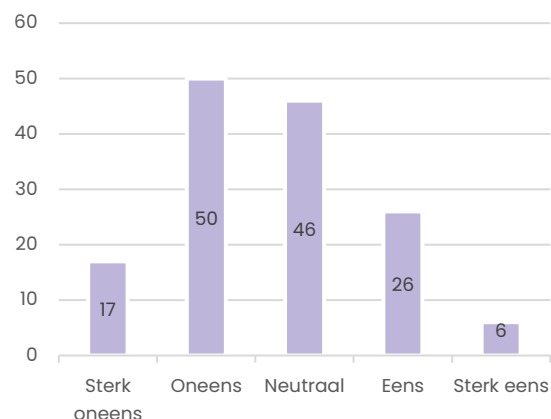
Stellingen

Onderstaand zijn de gecombineerde resultaten weergegeven van de vragen zoals gesteld in de stakeholderbijeenkomsten. De toelichting onder de grafieken en diagrammen is een weerspiegeling van de uitkomsten en de discussies tijdens de stakeholderbijeenkomsten op basis van de stellingen en de reacties.

Het is niet nodig / goed dat de doelen er komen

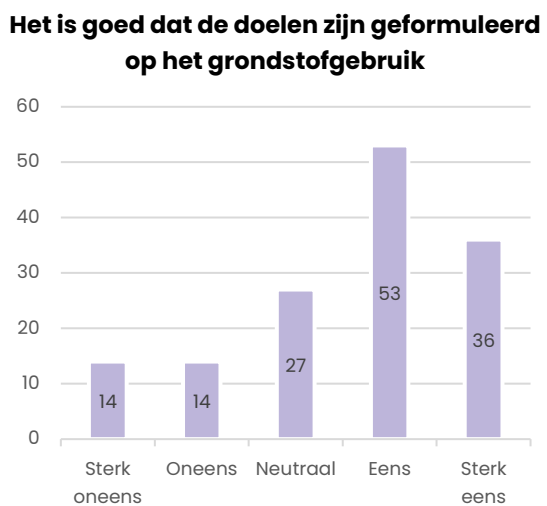
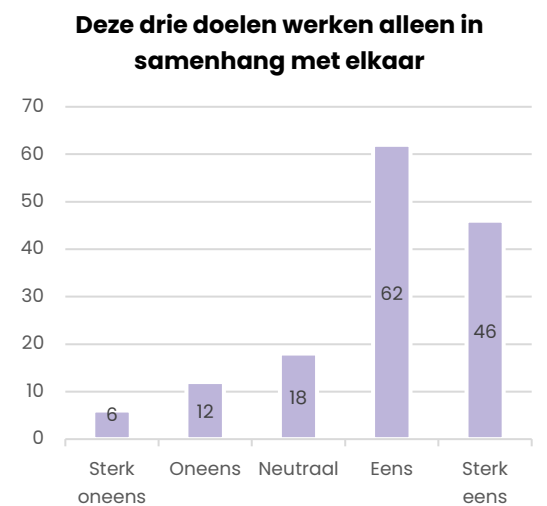


Deze drie (type) doelen omvatten de volledige CE opgave



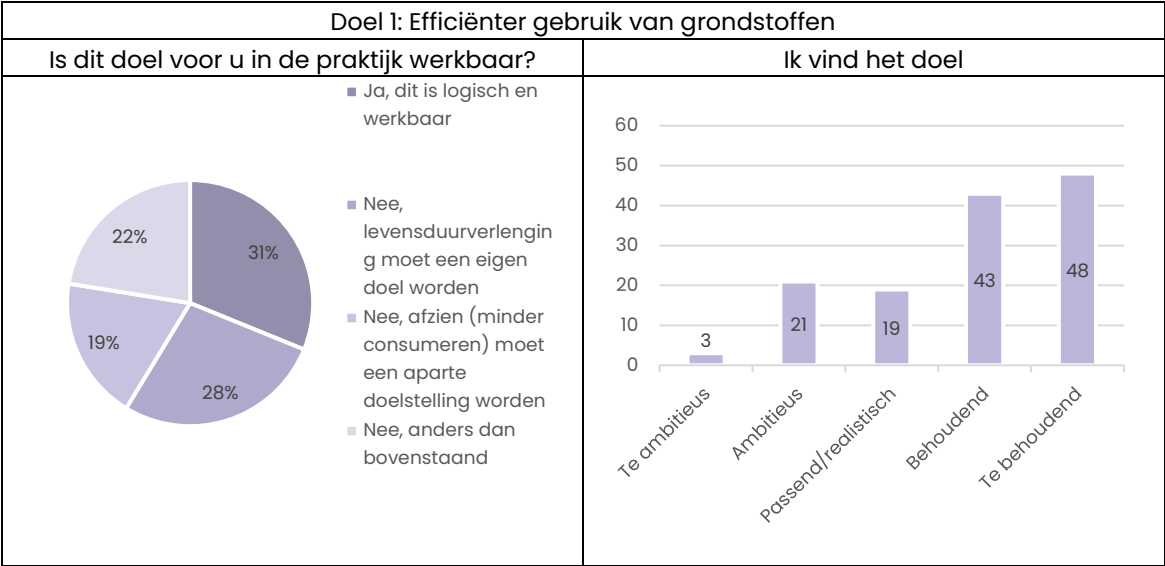
In de bovenstaande figuur is de onderschrijving van de noodzaak om tot concretisering van de doelen te komen. Een ruime meerderheid onderschrijft dit. In de discussies in de bijeenkomsten naar aanleiding van deze vraag bleek dat het doel veelal onderschreven wordt maar dat dit wel vaak hand in hand gaat met veranderingen op Europees niveau (om het gelijke speelveld te waarborgen) en om dit in UPV en andere specifieke wet- en regelgeving te borgen.

Veel deelnemers vinden dat deze drie doelen samen de CE-opgave niet volledig omvatten. In de discussies werd benadrukt dat randvoorwaarden zoals gedragsverandering en circulaire businessmodellen essentieel zijn voor de transitie naar een CE. Ook bestaat er de opvatting dat doelen op effectniveau geformuleerd moeten worden, die vervolgens vertaald kunnen worden naar het grondstoffengebruik.

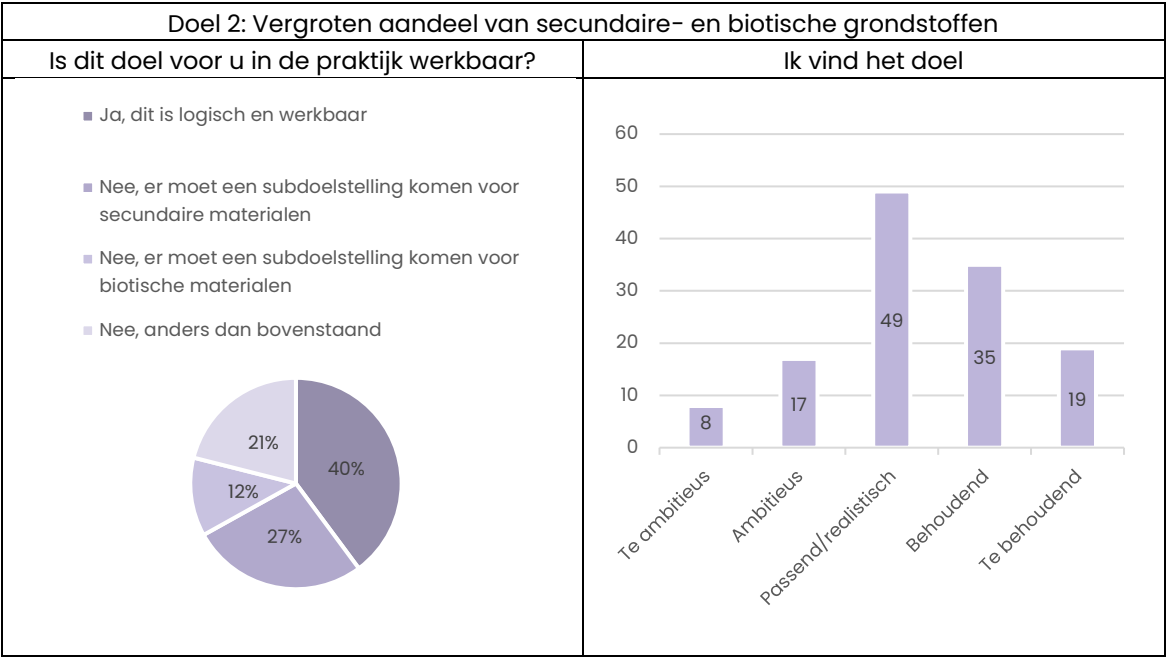


Er is redelijk sterke consensus dat deze drie doelen sterk samenhangen met elkaar. Waar het vorige tussendoel één doel betrof en daarmee bepaalde onderdelen van de circulaire economie onderbelicht liet dekt deze set aan doelen meer de hele keten af.

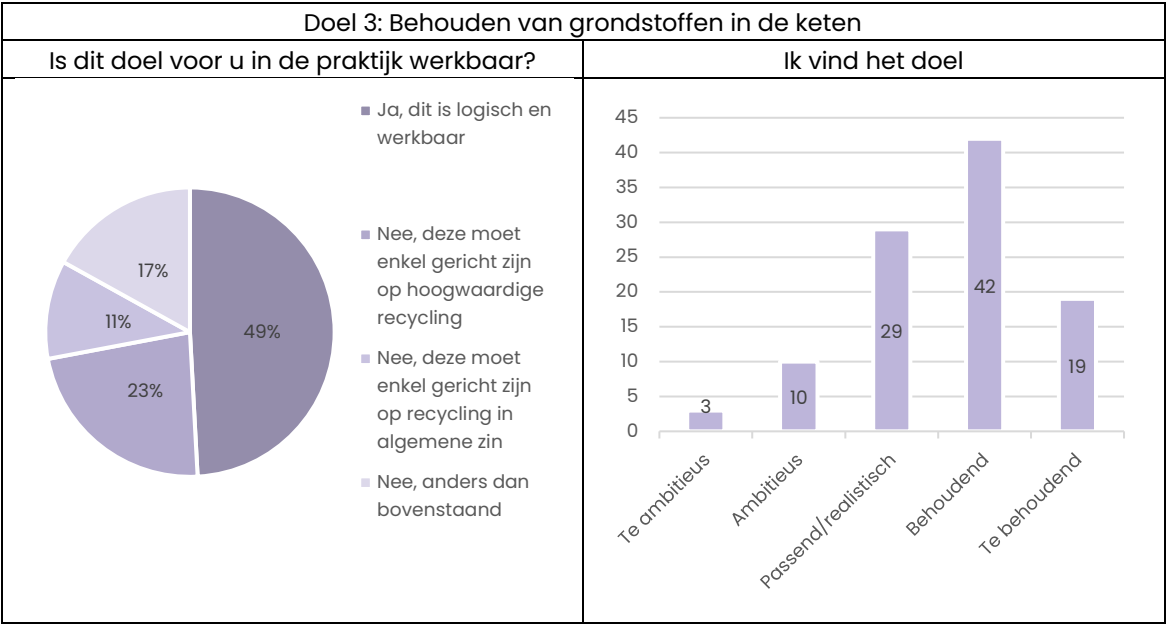
De deelnemers onderschrijven de toegevoegde waarde van het feit dat de doelen op grondstoffenniveau zijn geformuleerd en dat deze zijn doorvertaald naar de effecten. Het is in dit stadium van de transitie nog niet mogelijk om doelen op de effecten te formuleren aangaande ons grondstofgebruik. De deelnemers onderschrijven dit en zien dit dan eveneens als het beste voorhanden.



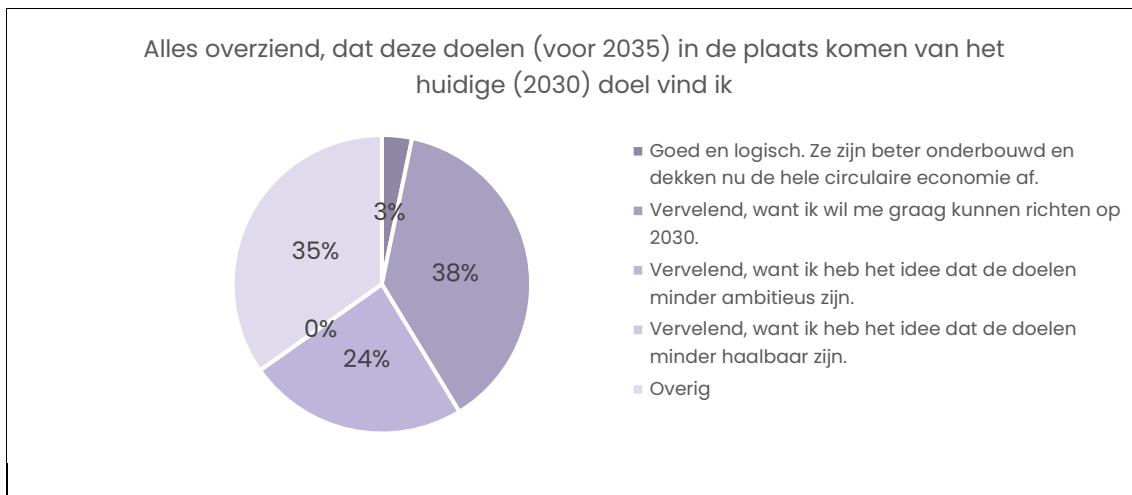
Ongeveer een derde van de deelnemers is het eens met de strekking van het doel. Ongeveer de helft zou graag zien dat het doel meer specifiek wordt gemaakt voor bijvoorbeeld levensduurverlenging en/of afzien van aanschaf. De hoogte van het doel wordt door de deelnemers overwegend als behoudend of te behoudend gezien.



Circa driekwart van de deelnemers is het eens met het doel, ongeveer de helft hiervan zou wel graag zien dat er een nadere specificering komt naar biotisch en/of secundair. De reactie van de deelnemers laten een gebalanceerd zien ten aanzien van de hoogte van het doel. De grootste groep deelnemers vindt de hoogte van het doel passend/realistisch.



De helft van de deelnemers vindt het doel logisch en werkbaar opgesteld. Ongeveer een derde is van mening dat het doel zich primair zou moeten richten op ofwel hoogwaardige recycling ofwel recycling in algemene zin. Als we kijken naar de hoogten van het doel vindt de grootste groep deelnemers het doel behoudend of te behoudend. Ook een aanzienlijk deel vindt het doel passend/realistisch.



Tot slot is de vraag gesteld of men, alles overziend, de concretiseringstap een goede stap vindt. Zoals bovenstaand te zien heeft ongeveer tweederde van de deelnemers het gevoel dat het ambitieniveau afneemt omdat het doel naar achteren wordt geschoven ofwel dat ze de 'halvering van primaire abiotische grondstoffen' niet meer herkennen en het 'oude' doel en de 'nieuwe' set aan doelen niet tot elkaar in relatie bezien. Er is geen reactie gekomen dat doelen als onrealistisch of minder haalbaar worden bezien. Dit is een wezenlijk verschil ten opzichte van het huidige tussendoelen van 2030.

In dialoog met de deelnemers

Tijdens de stakeholderbijeenkomsten is de dialoog met de aanwezigen aangegaan aan de hand van een viertal stellingen. De stellingen zijn bewust negatief geformuleerd om het gedachteproces en de dialoog op gang te brengen en oplossingen aangedragen te krijgen. Tijdens de postersessie hebben we de stakeholders de volgende stellingen voorgelegd:

- 'Het is onduidelijk wat er de komende jaren tot 2030 moet gebeuren',
- 'Het is onduidelijk hoe ik deze doelen moet vertalen naar mijn eigen organisatie',
- 'Het proces om doelen te concretiseren naar sectoren/productgroepen is onduidelijk' en
- 'Het is onduidelijk hoe de doelen gemonitord worden dusdanig dat wij er iets aan hebben'.

De stakeholders hebben elke stelling behandeld in een drietal rondes waarin wordt voortgebouwd op de besprekingen van de voorgaande groep. Dit is gedaan aan de volgende hulpvragen:

- Wat is of zijn de *problemen* die deze stelling in de hand houdt?
- Wat zijn de *ideeën en oplossingen* op die problemen? En;
- Welke *aandachtspunten* zijn belangrijk in de vervolgstappen?

De stakeholders zijn in groepen verdeeld en hebben in verschillende rondes een ander thema per stelling beantwoord. De resultaten zullen hieronder per stelling besproken worden.

Stelling A – Het is onduidelijk wat er de komende jaren tot 2030 moet gebeuren'

Wat opvalt is dat er een duidelijk overkoepelend *probleem* naar voren komt. Namelijk "het gebrek aan duidelijke richtlijnen, definities en sector- en tussendoelen." "De doelen hebben zo geen afdwingend karakter." De urgentie mist en zal hoogstwaarschijnlijk leiden tot het veelgenoemde "uitstel". Verdere interessante punten zijn dat het nulpunt vanuit 2016 niet bekend is op sectorniveau, dat de UPV's zoals in sommige gevallen toegepast te complex is, dat er behoefte is aan een gelijk speelveld en ook een uniform beleid en richting vanuit de overheid.

Als antwoord daarop komen de stakeholders met de volgende *ideeën*. Een “helder, stabiel en systematisch beleid”. Er moeten “duidelijke afspraken gemaakt worden met de sectoren” en het zou wenselijk zijn om “doelen op basis van acties en activiteiten” te formuleren. Daarnaast wordt meermaals benoemd dat deze CE-doelen in overeenstemming met de EU bepaald moeten worden: “Europese doelen”, “Europese normering” en “Europese wetgeving”. Vervolgens wordt ook aangeraden om “normeringen te behouden als waarborg, denk aan ISO, CEN, NEN” of “methodes als LCA aan te houden.”

Aandachtspunten vanuit de stakeholders omvatten een lange termijn- en een korte termijnperspectief en het rekening houden met MKB en bedrijven die andere behoeften hebben. Nogmaals wordt er benadrukt dat er “wet- en regelgeving nodig is om snel aan de slag te kunnen gaan” en dat “eenduidige concrete beleidsmaatregelen” daarbij helpen.

Stelling B – ‘Het is onduidelijk hoe ik deze doelen moet vertalen naar mijn eigen organisatie’

De doelen zijn “hoog over”, “weinig sturend” en er zijn “onduidelijke verwachtingen”. Veel benoemd, net als bij de *problemen* van stelling A, is ook het gebrek aan actiegevoel en het ontbreken van urgentie of verplichtingen. Andere opmerkingen zijn dat het “moeilijk meetbaar” is, dat niet “alle CE-aspecten voor alle sectoren van toepassing zijn” en een punt dat vaak terugkomt is dat “ketens en sectoren verder reiken dan de Nederlandse grenzen”.

Qua *oplossingen* zijn de stakeholders het met elkaar eens: “Concrete maatregelen met afdwingend karakter”, “regels en handhaving” en laat dat terugkomen in “regionale (keten)samenwerkingen” en wordt de koppeling weer gemaakt met Europese (sector) doelen. Verder wordt er meer gestuurd op inhoud door de koppeling te leggen met de “R-ladder” of met “hergebruik” en wordt de MKI-maatstaf (Milieu Kosten Indicator) twee keer benoemd om een koppeling mee te leggen.

Daarnaast worden de volgende *aandachtspunten* geopperd: Hou rekening met de “cultuur en de gewoontes” die bedrijven/sectoren erop nahouden en welke “capaciteit” er is. Bedenk ook hoe je het behapbaar maakt voor bedrijven door onder andere “Kosten laag te houden en regel- en administratieve druk tegen te gaan”. Ook wordt er bevraagd of er financiële hulp bij komt in de vorm van een “budget of fonds.”

Stelling C – ‘Het proces om doelen te concretiseren naar sectoren/productgroepen is onduidelijk’

Problemen die bij stelling C naar boven komen zijn allereerst het meest benoemde punt: dat “veel sectoren op internationale schaal werken”. Verder is het concretiseringsproces nog “onduidelijk”, “onvolledig”, “hoog over” en “abstract.” Ook vragen meerdere stakeholders zich af waarom zij ‘mee zullen/moeten doen’ omdat er geen “voordelen” uit te halen zijn en er “al zoveel regels zijn”. Een andere vraag is juist “Wie praat er mee?” en beslist dus over de sectoren.

De *ideeën* en *oplossingen* zien er als volgt uit: “Voortbouwen op al bestaande initiatieven.” Maak “duidelijke (impact) doelen en/of tussendoelstellingen”, “zorg voor draagvlak”, kijk ook hier weer naar “Europese richtlijnen/ doelen” en maak kaders door bijv. “wet- en regelgeving.” Ook belangrijk om dit “samen met de sectoren en koepels te doen op basis van de praktijk.” Verder goed om “een gelijk speelveld” te creëren. Overigens moet alles wel “duidelijk en concreet” zijn. “UPV” wordt genoemd als voorbeeld om te kunnen concretiseren.

Een aantal relevante *aandachtspunten* worden meegegeven in vooral vragende vorm: “Hoe neem je de gehele sector mee?”, want “iedereen zou moeten aanhaken”. “Wat zijn de effecten op de rest v.d. keten?” en “Wat is een eerlijke verdeling binnen sectoren?” Verder wordt er aangegeven dat de “oplossing cross sectoraal is” en dat “sectoren over landgrenzen heen reiken.” Ook wordt het “huidige systeem als probleem” gezien en wordt erop gewezen dat “de hele keten nodig is voor veranderingen.”

Stelling D – ‘Het is onduidelijk hoe de doelen gemonitord worden dusdanig dat wij er iets aan hebben’

“Kun je überhaupt monitoren?” klinkt het vanuit verschillende antwoorden. Er is of “onjuiste data”, “te weinig data” of een “grote data onbeschikbaarheid”, niet alleen binnen de sectoren zelf maar “ook vanuit het buitenland”. Verder is er ook “weinig afbakening”, en zijn de doelen “te abstract” en “vaag”. Verder “ontbreekt het nog aan een uniforme aanpak voor monitoring”. Ook zijn interessante opmerkingen: “CBS-data valt niet te vertalen naar de sector” en “monitoring ontkent diversiteit”.

Als een van de oplossingen wordt er sterk gestuurd op “gelijke monitoringssystemen binnen Europa” en “een uniforme aanpak binnen de sectoren”. Maar “kijk ook naar de gehele keten.” Daarnaast komt naar voren dat er “rekening gehouden moet worden met al bestaande systemen, methodes, rapportageverlichtingen et cetera om extra regeldruk te minimaliseren”. Gebruik bijvoorbeeld “de MKI”, voeg “een materiaalpaspoort” toe of verplicht de EPD (Environmental Product Declaration). Houdt “het proces ook financieel aantrekkelijk”.

Qua *aandachtspunten* wordt er ingegaan op de beschikbaarheid van data. Dat er ‘meer data nodig’ is en dat de ‘bestaande data niet op orde’ is. Zet in op “activiteiten” en projecten en monitor vooral dat lagere niveau en “meet de resultaten en effecten daarvan”. Kijk ook naar “ICER”. Als laatste wordt er ook nog genoemd dat het “consumentengedrag ook van invloed is” en dat er “binnen de keten een afhankelijkheid is van *upstream* schakels”

6.4 Terugblik bijeenkomsten

In de terugblik is vooral gekeken naar de totstandkoming van de doelen. De methodiek is toegelicht zodat de deelnemers kunnen volgen waar de verschillende hoeveelheden vandaan komen.

Samenvatting

In de terugblik bijeenkomsten is uitgebreid stilgestaan bij de onderbouwing en gemaakte keuzes en aannames om tot de doelen te komen. De meest fundamentele keuzes en aannames zijn voorgelegd ter toetsing

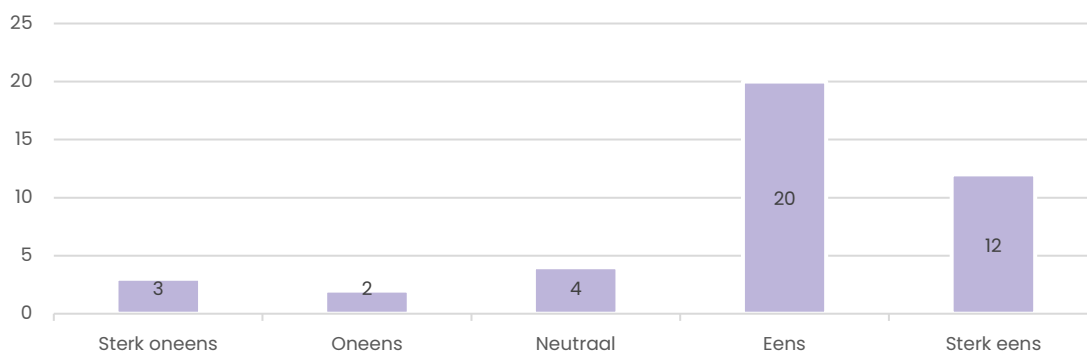
- Het basisjaar 2016 is logisch en goed onderbouwd. 78% is het (sterk) eens met de stelling, 12% (sterk) oneens.
- Fossiele energiedragers is logisch en goed onderbouwd. 55% is het (sterk) eens met de stelling, 22% (sterk) oneens.
- Selectie van de circulariteitsdoelen is logisch en goed onderbouwd. 52% is het (sterk) eens met de stelling, 16% (sterk) oneens.
- Afkadering grondstoffen (DMI) is logisch en goed onderbouwd. 49% is het (sterk) eens met de stelling, 16% (sterk) oneens.
- Grondstofdoelen vs. effecten is logisch en goed onderbouwd. 33% is het (sterk) eens met de stelling, 26% (sterk) oneens.
- Scenario-modellering is logisch en goed onderbouwd. 38% is het (sterk) eens met de stelling, 21% (sterk) oneens.
- Bepaling van de doelen is logisch en goed onderbouwd. 37% is het (sterk) eens met de stelling, 26% (sterk) oneens.

Tijdens de terugblik bijeenkomsten is voornamelijk ingezoomd op de Circulaire Potentie Methodiek en de aannames en keuzes die zijn gemaakt in de totstandkoming van de doelen. Deze keuzes zijn voorgelegd als stelling aan de deelnemers. Het gaat om de volgende onderwerpen.



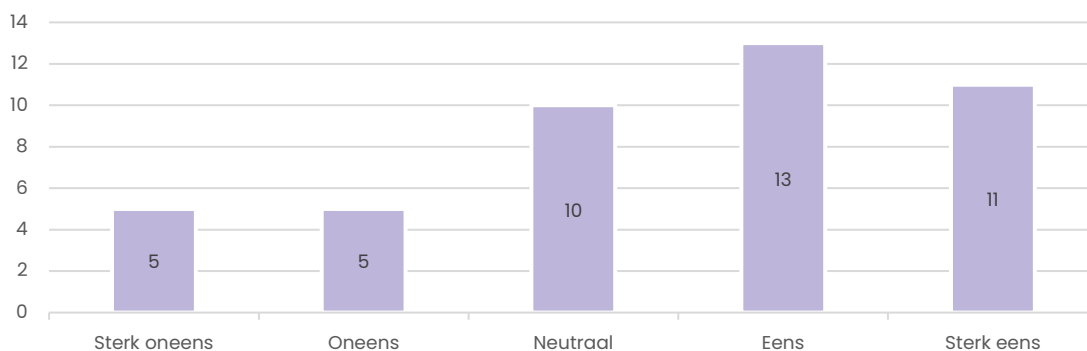
Stellingen

Het basisjaar 2016 is logisch en goed onderbouwd

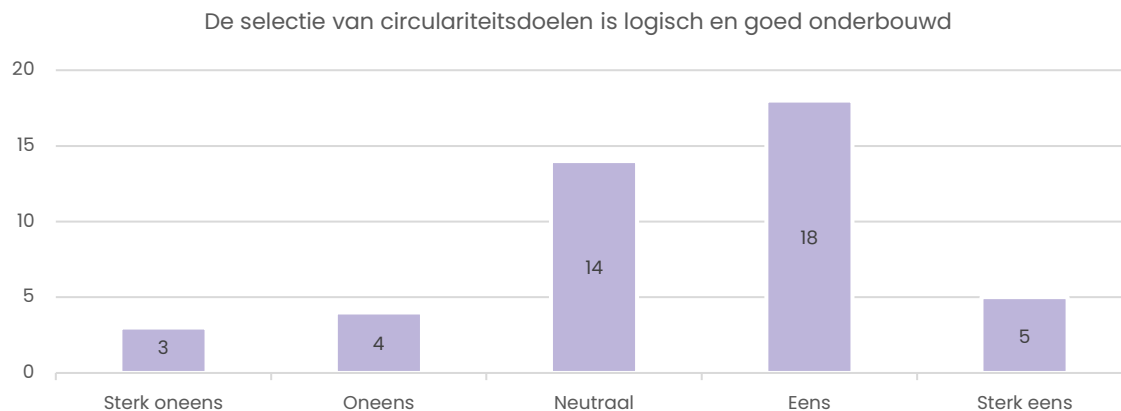


De deelnemers zijn het overwegend eens en sterk eens met/over de bepaling van het basisjaar. Dat dit het jaar 2016 is en er gebruik wordt gemaakt van een 3-jaarsgemiddelde.

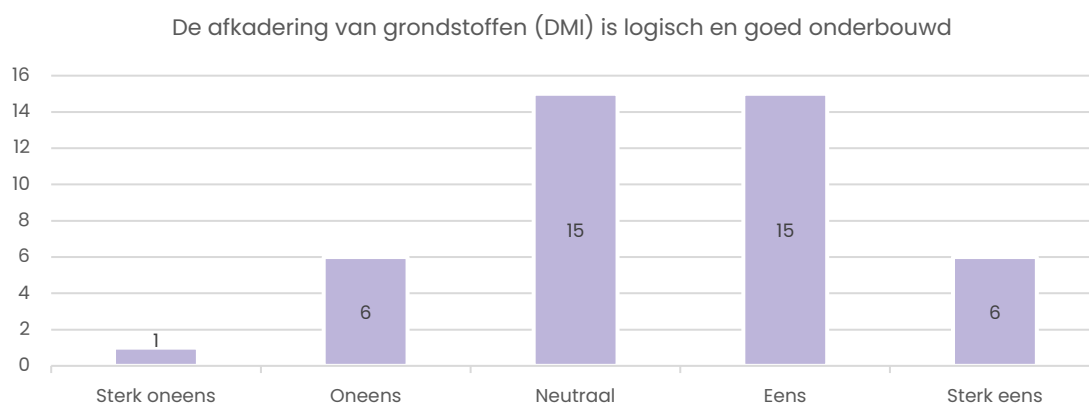
De uitsluiting van fossiele energiedragers is logisch en goed onderbouwd



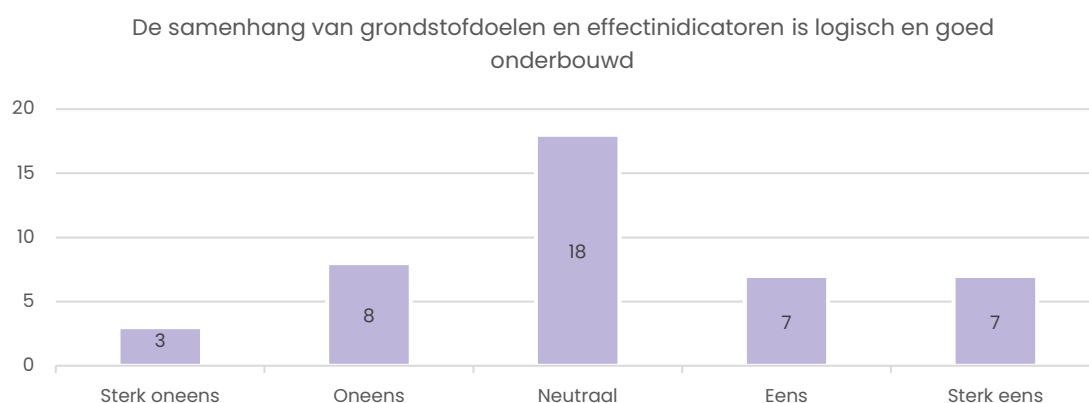
De deelnemers zijn wat meer verdeeld, doch overwegend (sterk) eens met de stelling om fossiele energiedragers voor verbranding uit te sluiten. En de percentages zoals gehanteerd – 25% voor aardolie en 2,5% voor aardgas – wat in producten belandt.



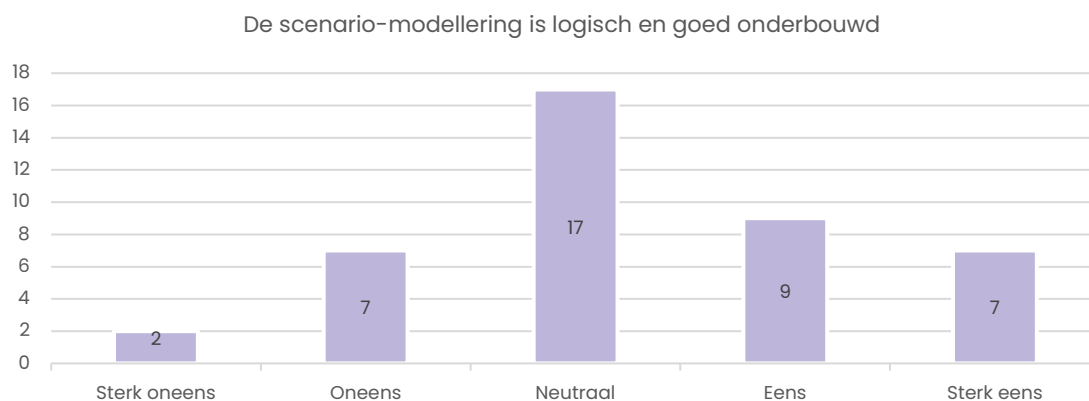
De selectie en de onderbouwing van de doelen is in optiek van de meeste deelnemers logisch. Men is het overwegend eens om drie doelen te hanteren en om in doel 1 de 2 circulaire strategieën samen te voegen (vermindering en levensduurverlenging).



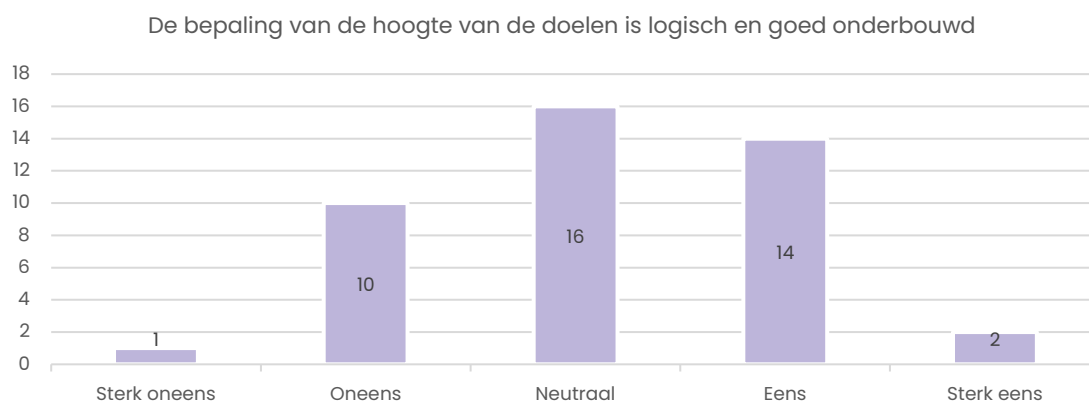
De deelnemers zijn het overwegend eens. Ook is een grote groep neutraal in deze stelling. Men snapt de pragmatiek en de werkelijkheid dat inzichten voornamelijk op DMI worden verkregen en dat een doel op RMI een te grote onnauwkeurigheid met zich meebrengt.



Veel deelnemers staan hier neutraal in. Ze volgen de redenering van de onderzoekers maar zien anderzijds ook wel de noodzaak om voornamelijk te sturen op de effecten. Hierbij komt vaak het argument aan bod dat een kg zand vervangen of besparen anders is dan een kg zeldzaam aardmetaal.



Ook hier is de grootste groep van de deelnemers neutraal in de stelling. Men onderschrijft de toegevoegde waarde van scenario modelleringen maar ziet tegelijkertijd ook de beperkte invulling van de toegepaste scenario modellering bij gebrek aan betere, meer diepgaandere modelleringen.



De deelnemers zijn hierin ook redelijk neutraal met een lichte overhelling naar eens. De onderbouwing van hoe tot het doel is gekomen is complex en niet altijd goed te bevatten in de bijeenkomsten. In dit rapport is dat veel nauwgezetter toegelicht. Tegelijkertijd blijft de onderbouwing er een waarin met grote stappen tot inzichten wordt gekomen.

Belangrijke bevindingen

Er zijn een vijftal belangrijke discussiepunten op te tekenen uit de open discussies van de drie bijeenkomsten. Hieronder gaan we beknopt in op deze discussiepunten.

1. Tijdshorizon en urgentie van doelen (2030 vs. 2035)

De verschuiving van het doeljaar van 2030 naar 2035 leidde (ook in de terugblik bijeenkomsten) tot stevige discussie. Veel deelnemers gaven aan dat dit het gevoel van urgentie ondermijnt en het risico met zich meebrengt dat draagvlak bij bestuurders, burgers en bedrijven afneemt. Het signaal dat hiermee wordt afgegeven – namelijk dat er minder ambitie is – werd als problematisch ervaren. Er werd gepleit voor in ieder geval het behoud van 2030 als ijkpunt, met transparante rapportage over voortgang. Ook werd voorgesteld om tussendoelen of subdoelen wettelijk vast te leggen en om uitleg te geven over de reden van de verschuiving, om wantrouwen te voorkomen.

2. Gedragsverandering en communicatie

Gedragsverandering werd in alle bijeenkomsten genoemd als cruciale factor voor het behalen van circulaire doelen. Toch ontbreekt deze component grotendeels in de huidige methodiek. De formulering van doelen en drijfveren beïnvloedt hoe ze worden geïnterpreteerd.

Er werd geadviseerd om communicatie-experts of gedragswetenschappers te betrekken bij het aanscherpen van de taal. Circulaire economie moet niet als doel op zich worden gepresenteerd, maar als middel om bredere maatschappelijke doelen te bereiken. Er is behoefte aan modellen die gedragsverandering meenemen, bijvoorbeeld via scenario's of best-case benaderingen.

3. Methodologische keuzes en aannames

De CPM-methodiek werd gewaardeerd, maar riep ook veel vragen op over de onderliggende aannames. De keuze voor gemiddelde producten binnen clusters werd als te simplificerend ervaren. Kleine wijzigingen in productselectie kunnen grote verschillen in uitkomsten geven. Begrippen als 'hoogwaardige recycling', 'grondstof', 'biotisch' en 'biodegradable' zijn niet altijd eenduidig gedefinieerd, wat leidt tot verwarring en interpretatieverschillen. Daarnaast gaat de methodiek ervan uit dat R-strategieën in Nederland plaatsvinden, terwijl veel verwerking zoals refurbishing in het buitenland gebeurt. Dit roept vragen op over wat wel of niet onder Nederlands beleid valt.

4. Behoeftte aan transparantie en verdieping

Stakeholders vroegen om meer inzicht in de onderliggende data en scenario's die ten grondslag liggen aan de doelen. Ook werd gevraagd om gevoeligheidsanalyses om de robuustheid van de uitkomsten te toetsen. Verder is er behoefte aan betere aansluiting van de methodiek op Europese ontwikkelingen en afstemming met andere landen zoals Duitsland en Finland.

5. Aanvullende suggesties en zorgen

Er werd gepleit voor het toevoegen van doelen voor afval, afvalwater, nutriëntenkringlopen en landgebruik. Daarnaast is er behoefte aan duidelijke meetmethoden en certificeringen voor hergebruik, import en secundaire grondstoffen. Er werd gewaarschuwd dat bedrijven productie kunnen verplaatsen naar het buitenland om aan doelen te voldoen, wat het beleid ondermijnt. Tot slot werd het gebruik van de R-ladder als visueel hulpmiddel aanbevolen om de doelen begrijpelijker te maken voor een breder publiek.

6.5 Rode draden stakeholderbijeenkomsten

In het gehele stakeholderproces zijn kleinere en grotere discussiepunten naar voren gekomen. Onderstaand staan de belangrijkste 'rode draden' genoemd die zijn opgehaald uit de stakeholderbijeenkomsten.

- **Hartenkreet vanuit medeoverheden en ngo's om het 2030 halveringsdoel niet los te laten.** Vanwege het gevoel van het afnemen van ambitie en urgentie. Het naar achteren verplaatsen kan overkomen als 'we gaan het doel in 2030 niet halen, dus wordt het doel naar achteren geschoven'. Daarnaast is het voor veel organisaties (met name medeoverheden) een uitdaging omdat het huidige 2030 tussendoel veelal in collegeakkoorden en vigerend beleid is verankerd. Het wegvallen van dit doel brengt de uitdaging met zich mee dat deze ook in lokaal beleid vervangen moet worden.
- **Ambitieniveau doelen; redeneren vanuit 'wat kan' of 'wat moet'.** Er zijn veel discussies geweest met de vraag vanuit welk perspectief geredeneerd dient te worden. Wat er nodig is om een 'uitgestippeld pad' af te lopen om het einddoel in 2050 te realiseren (een volledig circulaire economie) of vanuit hetgeen dat kan en dat is opgehaald in dit project.
- **Een apart doel voor levensduurverlenging.** Er is een sterke behoefte om op deze strategie een separaat doel op te nemen omdat deze een significante bijdrage levert aan de totale besparing van grondstoffen. In mindere mate is er ook behoefte aan een apart doel/indicator voor het afwijzen van consumptie. Er is een sterke behoefte om op deze (twee) (sub)strategie(ën) een separaat doel op te nemen omdat ze een significante bijdrage lever(t/en) aan de totale besparing van grondstoffen.

- **Formuleren van afvaldoel in absolute getallen.** Het doel in het stakeholderproces is enkel geformuleerd op een aandeel (hoogwaardige) recycling binnen het totaal geproduceerde afval in het jaar 2035. Dit zegt nog niks over het doel om de totale hoeveelheid afval ook af te laten nemen en uit te drukken in absolute hoeveelheden.
- **Gebrek aan handelingsperspectief, hoe ziet het vervolgproces eruit?** Er is brede consensus dat deze doelen een nadere concretisering is. Maar de doelen blijven onverminderd 'hoog over' er is sterke behoefte om deze doelen te vertalen naar de context van ketens, sectoren en individuele organisaties. Dit om voor eenieder inzichtelijk te maken wat de opgave is en welk handelingsperspectief daarbij hoort.
- **Formuleringen van de doelen.** De formuleringen van de doelen komt nauw. Vervangen, verminderen, verhogen, besparen et cetera zijn allen termen die een bepaalde associatie kunnen oproepen. Er zijn vele suggesties gedaan over een betere en meer precieze formulering.
- **Hiërarchie in de doelen.** De doelen lijken op het eerste gezicht allen (even) belangrijk. Maar het grootste effect wordt gesorteerd door middel van doel 1, vervolgens door doel 2 en tot slot door doel 3. Kortom, de hiërarchie die erin zit dient ook meer zichtbaar tot uiting te komen. Daarnaast geldt dat het realiseren van doel 3 (hoogwaardige verwerking) een sterke bijdrage zal leveren aan het realiseren van doel 2 (vervanging).
- **Kwantificering en uiteen splitsing biotische grondstoffen en secundaire grondstoffen.** doel 2 is een samenvoeging van biotische en secundaire grondstoffen en maakt daarmee geen onderscheid / prioritering aan in deze twee type grondstoffen. Er is een nadrukkelijke behoefte om deze separaat inzichtelijk te maken en eventueel een apart doel op te formuleren
- **Definiëring hoogwaardige recycling.** Er is brede consensus dat de introductie van een niveau van hoogwaardige recycling ten opzichte van algemene recycling van toegevoegde waarde is/kan zijn. Echter is het van belang om zowel een goede eensluidende definitie te hanteren die generiek is voor alle afvalstromen en tegelijkertijd bij iedere afvalstroom dit nader te specificeren.
- **Definiëring planetaire grens 2050.** In dit project zijn de tussendoelen voor 2035 nadrukkelijk in perspectief geplaatst van het einddoel in 2050. Een volledig circulaire economie, een economie die zich bevindt binnen de planetaire grenzen. Echter om hier kwantitatieve uitspraken over te doen dienen de planetaire grenzen en de afgeleide grenzen daarvan bepaald te worden.

6.6 Conclusie

Naar aanleiding van het stakeholderproces zijn een aantal onderdelen aangepast. Ook is er nadrukkelijk gekozen om een aantal onderdelen te behouden zoals dit voorafgaand aan het stakeholderproces is bedacht. Een aantal onderdelen zijn opgenomen voor vervolgonderzoek. Onderstaand lichten we de belangrijkste aanpassingen, ongewijzigde onderdelen en vervolgvragen. Dit doen we aan de hand van de onderwerpen 1) CE doelen, 2) jaartal van de set aan tussendoelen, 3) effecten en 4) overige onderwerpen.

1) CE doelen

- Behouden: set van drie doelen waarbij de circulaire strategie vermindering en levensduurverlenging zijn ondergebracht in één doel.
- Behouden: doelen blijven we hanteren op het niveau van grondstoffen (kg) de effecten van de doelen worden inzichtelijk gemaakt.
- Behouden: doel 1 (besparen) en 2 (vervangen) wordt bepaald aan de hand van de DMI, doel 3 (behouden) wordt bepaald aan de hand van de DMC.
- Behouden: het ambitieniveau / de hoogte van de doelen blijft behouden en voorgelegd ter politieke besluitvorming. Er is zowel terugkoppeling geweest dat de doelen (te) behoudend als dat de doelen (te) ambitieus zijn geformuleerd. De CPM biedt een solide basis om tot onderbouwde inschattingen te komen van de hoogte van de doelen.

- Aanpassen: de formulering van de doelen is aangepast naar aanleiding van de feedback. Zo is bijvoorbeeld efficiënter gebruik van grondstoffen veranderd naar besparen van grondstoffen en is behouden van grondstoffen in de keten veranderd naar behouden van grondstoffen in de economie.
- Aanpassen: de hiërarchie in de doelen is meer nadrukkelijk aangebracht. Ook door het toevoegen van de R-strategieën aan de doelen.
- Aanpassen: (te hard) sturen op doel 1 (besparen) kan tot een ongewenst neveneffect leiden dat er veel productiecapaciteit verdwijnt zonder dat het consumptieprofiel significant wijzigt. Dit kan ertoe leiden dat het doel wordt behaald maar onze werkelijke druk op de aarde niet daadwerkelijk afneemt. Hiervoor is een indicator toegevoegd, zijnde de verhouding DMI/DMC (zie paragraaf 7.4).
- Aanpassen: doel 3 (behouden) over afval wordt uitgedrukt in absolute hoeveelheden. Dit om te voorkomen dat de hoeveelheid afval gaat toenemen en om dit te kunnen vertalen naar de praktijk.
- Aanpassen: parallel aan het stakeholder proces is nauwe afstemming geweest met het CBS over meer gedetailleerde database van importgegevens van het jaar 2015, 2016 en 2017 om tot een meer accurate bepaling van het basisjaar te komen. Dit leidt ertoe dat alle (absolute) waardes licht wijzigen. Dit heeft niet tot significante wijzigingen geleid in de onderliggende database.
- Vervolg: een doel formuleren op levensduurverlenging wordt aanbevolen. Dit is een van de grootste potenties in de CPM om doelen te behalen en effect te sorteren. Dit zal moeten samenhangen met de levensduur van een geselecteerd aantal producten (bijvoorbeeld consumptiegoederen). Zie hoofdstuk 9 voor een nadere uitwerking van de aanbeveling.
- Vervolg: het kwantificeren en desgewenst formuleren van een subdoel voor het aandeel primaire biotische grondstoffen, secundaire biotische grondstoffen en secundaire abiotische grondstoffen.
- Vervolg: definiëren en meten van hoogwaardige recycling op met name het niveau van individuele afvalstromen, zogenaamde ketenplannen in het CMP (Circulaire Materialen Plan).

2) Jaartal van de set aan tussendoelen

- Behouden: de set aan tussendoelen zoals die voortkomen uit dit project blijven verbonden aan het jaar 2035. De methodiek en alle opgehaalde input van onder andere experts zijn gericht op een tijdshorizon van circa tien jaar vanaf nu. Het aanpassen van het jaartal zonder de input te herzien leidt tot verkeerde bepalingen van de doelen.
- Behouden: het huidige tussendoel voor het jaar 2030 (halvering van de primaire abiotische grondstoffen) komt te vervallen. De aanleiding van het onderzoek was immers dat er behoefte is aan meer geconcretiseerde doelen als vervanging van het huidige doel. Er is geen reden om van deze initiële opgave af te wijken.
- Aanpassen: wat wordt toegevoegd aan de analyse is een (wiskundige) bepaling wat het ijkpunt moet zijn in het jaar 2030 op basis van het enerzijds het basisjaar 2016 en anderzijds de geformuleerde doelen in 2035.
- Vervolg: deze doelen zijn ook nog niet zaligmakend (een kg zand is immers niet hetzelfde als een kg zeldzame metalen). Daarom valt het aan te bevelen om de komende jaren toe te werken naar een doorontwikkeling van de systematiek dusdanig dat de effecten nauwkeuriger inzichtelijk worden gemaakt en meer leidend worden in het bepalen van de tussendoelen voor bijvoorbeeld het jaar 2040. Kortom, de doelen moeten niet alleen in hoogte wijzigen door de jaren heen, maar ook de formulering, kadering en bepaling ervan.

3) Effecten

- Behouden: de effecten zoals bepaald blijven behouden. Het gaat daarbij om CO₂-uitstoot mondiaal, CO₂-uitstoot in Nederland, landgebruik, watergebruik en leveringszekerheid, allen als gevolg van ons grondstoffengebruik.
- Behouden: de effecten blijven weergegeven als indicator en niet als doel. Het uiteindelijke waar een circulaire economie aan bijdraagt zijn de effecten. Dan is het ook logisch om doelen te formuleren op het niveau van de effecten als gevolg van ons grondstofgebruik. Maar gelet op de beperkt nauwkeurige correlatie tussen grondstoffen en de effecten leidt dit tot een te grote mate van onnauwkeurigheid.
- Aanpassen: de effecten zijn allen opnieuw doorerekend op basis van de preciezere dataset van CBS.
- Aanpassen: leveringsrisico's zijn in een eerste (kwantitatieve) vorm inzichtelijk gemaakt door TNO. Er is tot op heden geen universele taal of werkwijze om leveringsrisico's/-zekerheid te kwantificeren. TNO heeft hier een eerste analyse en aanzet voor gedaan, aansluitend op de CRMA (Critical Raw Material Act).
- Aanpassen: landgebruik zal toenemen door de verandering in grondstofgebruik zoals dit voortkomt uit de analyse. Dit wordt nagenoeg volledig verklaard door substitutie naar biotische grondstoffen. Deze grondstoffen hebben veelal een veelvoud aan landgebruik ten opzichte van andere type grondstoffen.
- Aanpassen: er zijn diverse mogelijke (negatieve) neveneffecten denkbaar als te eenzijdig wordt gestuurd op de doelen. Deze (negatieve) neveneffecten zijn meer expliciet benoemd en waar mogelijk zijn er (grondstof)indicatoren opgenomen om (ongewenste) neveneffecten inzichtelijk te maken opdat hierop gehandeld kan worden.
- Vervolg: in dit project is meer nadrukkelijk aan het licht gekomen om de tussendoelen te gaan relateren aan de planetaire grenzen (het einddoel voor 2050). En de afgeleide grenzen hiervan voor ons grondstoffengebruik. Het is daarom nodig om een nauwkeurigere analyse te maken hoe deze planetaire grenzen (kwantitatief) te interpreteren om dit te vertalen naar de gevolgen voor het grondstofgebruik.

7. CE-doelen

In dit hoofdstuk gaan we nader in op de doelen, de effecten en de grondstofindicatoren die zijn geformuleerd.

Samenvatting

De voorgestelde set aan tussendoelen richt zich op drie hoofddoelen: (1) het besparen van grondstoffen, (2) het vervangen van primaire en abiotische grondstoffen, en (3) het behouden van grondstoffen binnen de economie. Deze doelen moeten richtinggevend gaan worden voor het circulaire economie beleid en vormen de basis voor de transitie naar een duurzamer grondstoffengebruik.

Het eerste doel beoogt een reductie van het totale grondstoffengebruik tot maximaal 235 Mton in 2035, een daling van 15% ten opzichte van 2016. Dit wordt bereikt via strategieën zoals vermindering en levensduurverlenging van producten. Het tweede doel richt zich op het verhogen van het aandeel biotische en secundaire grondstoffen tot 55% in 2035, door middel van substitutie van primaire abiotische grondstoffen. Het derde doel is het minimaliseren van afvalproductie en het maximaliseren van recycling, met als streefwaarde 82% recycling waarvan minimaal 15% hoogwaardig.

De voortgang richting (de effecten van) deze doelen wordt gemonitord via indicatoren zoals CO₂-uitstoot, land- en watervoetafdruk, en leveringsrisico's. Zo leidt het behalen van de doelen tot een verwachte mondiale CO₂-reductie van 39% en een vermindering van watergebruik met 27%. Tegelijkertijd zijn er aandachtspunten, zoals mogelijke toename van landgebruik en energie-intensieve recyclingprocessen. Daarom is het essentieel om de effecten per sector te analyseren en negatieve neveneffecten te beperken.

Deze doelen en indicatoren vormen samen een robuust kader voor het realiseren van een circulaire economie in Nederland, met oog voor zowel ecologische grenzen als economische haalbaarheid.

7.1 Doelen en definitie

1. Besparen van grondstoffen

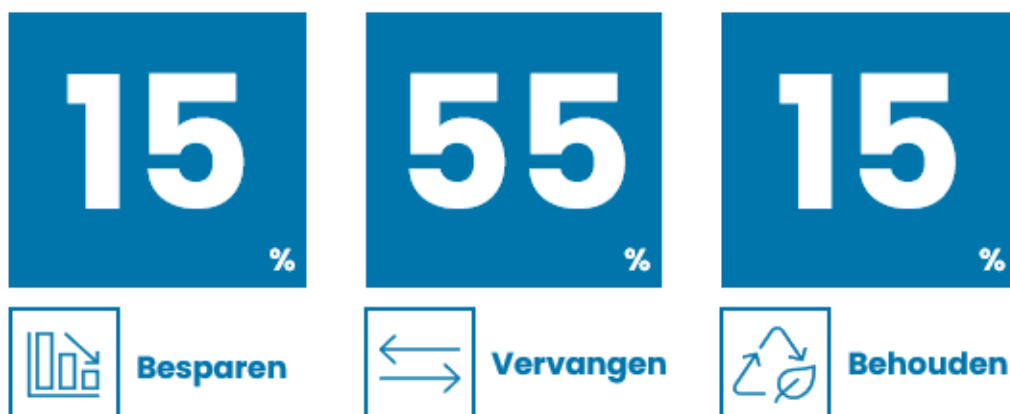
D.m.v. de circulaire strategieën 'vermindering grondstoffen' en 'levensduurverlenging'.

2. Vervangen van primaire en abiotische grondstoffen

D.m.v. de circulaire strategie 'substitutie grondstoffen'.

3. Behouden van grondstoffen in de economie

D.m.v. 1) Hoogwaardige recycling en 2) algemene recycling (en daarmee het voorkomen van verbranding en storting).



Deze drie doelen tezamen vormen de conceptdoelen voor het Nederlandse CE-beleid.



1. Besparen van grondstoffen



2. Vervangen van primaire en abiotische grondstoffen



3. Behouden van grondstoffen in de economie

R0 R1 R2 R3

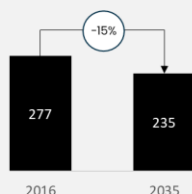
R4 R5 R6 R7

R2.5

R8

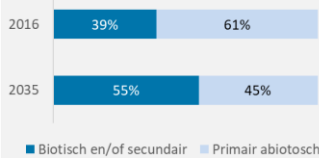
Doel 1: In 2035 is ons grondstoffengebruik maximaal 235 Mton. Dit is **15%** lager dan in 2016.

Grondstoffengebruik (Mton/jaar)



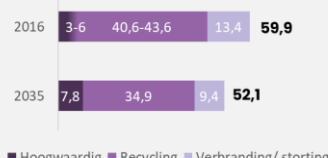
Doel 2: Het aandeel duurzame biotische en secundaire grondstoffen binnen ons totale grondstoffengebruik is in 2035 minimaal **55%**.

Samenstelling grondstoffen (% van totaal)



Doel 3: In 2035 wordt minimaal **82%** van het Nederlandse afval gerecycled en minimaal **15%** hoogwaardig wordt gerecycled.

Afvalverwerking (Mton/jaar)



Achtergrond – de R-strategieën

Er zijn diverse indelingen van de R-strategieën. Tezamen vormen ze de zogenoemde 'R-ladder', het geeft de mate van circulariteit aan. De R-ladder heeft diverse tredes (lopend van R0 tot en met R9) die verschillende strategieën van circulariteit weergeven. Strategieën hoger op de ladder, besparen meer grondstoffen. Hoe hoger een strategie op de R-ladder staat, hoe meer circulair de strategie is. Onderstaand is de R-ladder gegeven.

- **R0 – Refuse;** afwijzen van een product door af te zien van de functie.
- **R1 – Rethink;** heroverwegen, intensivering productgebruik.
- **R2 – Reduce;** efficiëntie door minder grondstoffenverbruik tijdens productie en gebruik.
- **R2.5 – Replace;** het vervangen van grondstoffen in het product voor een substituuat.
- **R3 – Reuse;** hergebruik van product in dezelfde functie door andere gebruiker.
- **R4 – Repair;** Reparatie van producten.
- **R5 – Remanufacture;** opnieuw assembleren en reviseren van het product.
- **R6 – Refurbish;** opknappen en/of moderniseren van oud product.
- **R7 – Repurpose;** onderdelen van afgedankt product gebruiken in nieuw product.
- **R8 – Recycle;** materialen verwerken tot grondstoffen.
- **R9 – Recover;** verbranden van materialen met energierugwinning.

Zoals zichtbaar is hier R2.5 aan toegevoegd door de onderzoekers. Dit ziet toe op het vervangen van grondstoffen (substitutie). In de hiërarchie staat deze strategie boven 'R3 – Reuse' omdat het feitelijk een ontwerpstrategie betreft net als 'R1 – Rethink' en 'R2 – Reduce'.

1. Besparen van grondstoffen

Doel: In 2035 is ons grondstoffengebruik minstens **15% lager** dan in 2016. Dat is maximaal **235 Mton**.

Omschrijving: In de transitie naar een circulaire economie zullen we eerst moeten besparen op onze grondstoffen. Om deze reden wordt een doel gesteld om ons **totale grondstoffengebruik** te verminderen.

Wat valt hieronder: Voor efficiënt gebruik van grondstoffen kan worden ingezet op meerdere R-strategieën zoals zichtbaar in het overzicht rechts. Het-afzonderlijke effect van één van de R-strategieën is moeilijk inzichtelijk te maken op nationaal niveau. Gezamenlijk resulteren ze in hetzelfde; een vermindering van de totale hoeveelheid grondstoffen die we gebruiken. De 15% is gebaseerd op een drietal factoren; 1) het circulair potentieel voor levensduurverlenging; 2) het potentieel voor intensivering; en 2) overige factoren.

De R-strategieën:

- R0 – Refuse
- R1 – Rethink
- R2 – Reduce
- **R – Replace**
- R3 – Reuse
- R4 – Repair
- R5 – Remanufacture
- R6 – Refurbish
- R7 – Repurpose
- **R8 – Recycle**
- **R9 – Recover**

2. Vervangen van primaire en abiotische grondstoffen

Doel: Het aandeel (duurzaam) biotisch en/of secundair materiaal van ons totale grondstoffengebruik is **55%** in 2035, ofwel 16%-punt meer dan in 2016.

Omschrijving: In een circulaire economie gebruiken we zo min mogelijk primaire grondstoffen. We streven ernaar de verhouding tussen primair en secundair/biotische grondstoffen²⁷ te verschuiven naar een zo laag mogelijk aandeel primair abiotisch materiaal.

Wat valt hieronder: Substitutie betekent het vervangen van een grondstof of materiaal door een duurzamer (geproduceerd) alternatief. Dit kan betekenen:

- een primaire abiotische grondstof vervangen door een duurzaam geproduceerde biotische grondstof;
 - een primaire abiotische grondstof vervangen door een gerecycleerd abiotische grondstof.
- Wat ook onder de circulaire strategie van het NPCE valt maar niet bijdraagt aan dit doel is:
- een primaire biotische grondstof vervangen door een gerecycleerd biotische grondstof;
 - een primaire grondstof vervangen door een duurzamer geproduceerde primaire grondstof.

De R-strategieën:

- R0 – Refuse
- R1 – Rethink
- R2 – Reduce
- R – Replace
- R3 – Reuse
- R4 – Repair
- R5 – Remanufacture
- R6 – Refurbish
- R7 – Repurpose
- R8 – Recycle
- R9 – Recover

3. Behouden van grondstoffen in de economie

Doel: In 2035 hebben we nog maximaal 52 Mton aan afval. Hiervan recyclen we minimaal 8 Mton (**15%**) hoogwaardig en in totaal minimaal 43 Mton (82%).

Omschrijving: In een circulaire economie produceren we zo min mogelijk afval. Van alles wat toch afval wordt, wordt zoveel mogelijk gerecycled. Recycelaat is nodig voor het vervangen van primaire grondstoffen. Op termijn moet daarom een verschuiving plaatsvinden naar hoogwaardige recycling. De definitie van hoogwaardig verschilt per keten en moet op ketenniveau bekeken worden. Nederlands afval dat niet hergebruikt of gerecycled kan worden, wordt verwijderd: storten of verbranden. Dit doel houdt in dat deze afvalstromen gereduceerd worden

Wat valt hieronder: Alle recyclingroutes waarbij grondstoffen opnieuw worden ingezet in andere functionele toepassingen. Hier wordt onderscheid gemaakt tussen hoogwaardige recycling en recycling:

- Hoogwaardige recycling (C1): Recycling van het oorspronkelijke materiaal in een gelijke of wat betreft de vereiste kwaliteit van het materiaal vergelijkbare toepassing, waaronder ook mechanische recycling en chemische recycling in de vorm van 'monomeer chemische recycling' en 'solvolyse' maar niet als 'chemische recycling via basischemicaliën'.²⁸
- Algemene recycling (C2): Recycling van het oorspronkelijke materiaal in een niet gelijke of wat betreft de vereiste kwaliteit van het materiaal niet vergelijkbare toepassing en/of 'chemische recycling via basischemicaliën'.²⁹

De R-strategieën:

- R0 – Refuse
- R1 – Rethink
- R2 – Reduce
- R – Replace
- R3 – Reuse
- R4 – Repair
- R5 – Remanufacture
- R6 – Refurbish
- R7 – Repurpose
- R8 – Recycle
- R9 – Recover

²⁷ Conform het duurzaamheidskader biogrondstoffen

²⁸ Bron: vormen van recycling beoordelen, ontwerp CMP. Niveau C1.

(<https://circulairmaterialenplan.nl/inspraak/onderwerpen/hoogwaardige-verwerking-0/>)

²⁹ Bron: vormen van recycling beoordelen, ontwerp CMP. Niveau C2.

(<https://circulairmaterialenplan.nl/inspraak/onderwerpen/hoogwaardige-verwerking-0/>)

Achtergrond – Definitie hoogwaardige recycling – Circulair Materialen Plan

In de afvalhiërarchie zoals die in het CMP wordt gehanteerd wordt onderscheid gemaakt tussen twee vormen van recycling.

[C1] recycling van het oorspronkelijke materiaal in een gelijke of wat betreft de vereiste kwaliteit van het materiaal vergelijkbare toepassing, waaronder mechanische recycling en chemische recycling in de vorm van ‘monomeer chemische recycling’ en solvolyse³ maar niet als ‘chemische recycling via basischemicaliën’.

Het betreft hier vormen van recycling waar de oorspronkelijke grondstof weer apart beschikbaar komt als grondstof in een kwaliteit die vergelijkbaar is met die van de grondstof dat is gebruikt voor de toepassing voordat het in de afvalfase belandde. De grondstof is in beginsel geschikt om weer in dezelfde keten en op een vergelijkbare wijze te worden toegepast. Voorbeelden zijn:

- Het terugwinnen van verpakkingsglas waar weer nieuwe verpakkingen van gemaakt kunnen worden.
- Het terugwinnen van PET uit verpakkingen om weer een nieuwe PET-fles van te maken.
- Bitumen uit dakbedekking weer als inzetbare bitumen ter beschikking stellen.

Het gaat om de kwaliteit van de grondstof en niet om of het daadwerkelijk in dezelfde keten wordt toegepast. Een heel andere toepassing die vraagt om dezelfde kwaliteit valt hier ook onder. Het omzetten van biologisch afbreekbare grondstoffen in bruikbare compost wordt hiermee gelijkgesteld en valt ook onder C1.

[C2] recycling van het oorspronkelijke materiaal in een niet gelijke of wat betreft de vereiste kwaliteit van het materiaal vergelijkbare toepassing en/of chemische recycling via basischemicaliën.

Hieronder vallen alle vormen van recycling die niet vallen onder c1. Dit omvat als eerste vormen van recycling waarbij de grondstoffen wordt ingezet ter vervanging van andere primaire grondstoffen, maar niet wordt teruggewonnen in pure en zuivere vorm. De vervangen grondstoffen hoeven dus niet identiek zijn aan de te recyclen grondstof. Voorbeelden zijn:

- PET dat wordt ingezet in een gemengde kunststoffractie ter vervanging van hout;
- Glas dat onverhoopt niet aan de bron gescheiden is gehouden wordt als nevenbestanddeel van menggranulaat ingezet als bouwstof.

In het CMP wordt ‘recycling’ als overkoepelend begrip gehanteerd. In het geval dat ‘recycling’ in een minimumstandaard wordt gebruikt zonder nadere specificatie vallen hier alle vormen van recycling onder, dus zowel c1 als c2. Uit de plaatsing op de afvalhiërarchie volgt dat recycling volgens c1 de wel de voorkeur heeft boven recycling volgens c2.

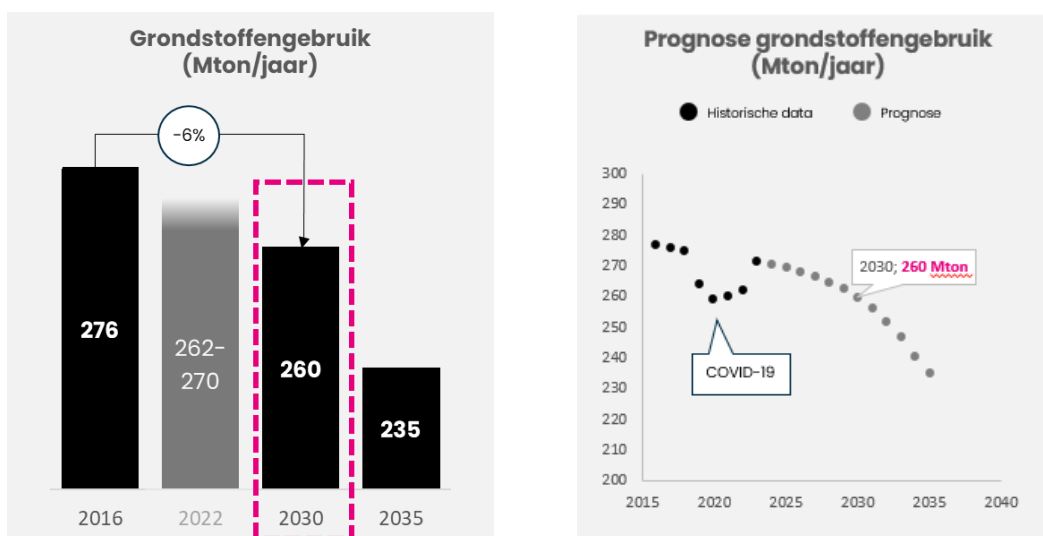
Echter dient hierbij te worden opgemerkt dat van geval tot geval kan verschillen en dat per stroom bepaalt moet worden welke vorm van recycling van een specifiek materiaal of product de meest hoogwaardige is. In een aantal gevallen zal het onderscheid tussen de treden c1 en c2 van de afvalhiërarchie uitsluitend geven.

7.2 Waar staan we nu en wat is het ijkpunt in 2030?

Nu duidelijk is wat het vertrekpunt is in 2016 en de doelen in 2035 is het van belang om te bepalen waar we op dit moment staan. Hierbij is het jaar 2022 het meest recente meetjaar³⁰. Daarnaast geldt dat deze doelen komen ter vervanging van het huidige tussendoel in het jaar 2030. Daarvoor hebben we bepaald wat het ijkpunt is voor het jaar 2030 om het tussendoel in 2035 te behalen. Hiervoor is uitgegaan van een exponentiële ontwikkeling omdat veel van de opgehaalde drijfveren (onder andere beleidsmaatregelen) komende jaren geïmplementeerd worden en daarna pas effect sorteren. Hiervoor is basisjaar 2016, het jaar waarin beleid voor circulaire economie van de grond is gekomen, als start van de exponentiële ontwikkeling genomen.

Prognose doel 1: besparen van grondstoffen

Onderstaande figuren illustreren de historische ontwikkeling en toekomstige prognoses van het grondstoffengebruik in Nederland, uitgedrukt in megaton per jaar (Mton), over de periode van 2016 tot 2035. In 2016 bedroeg het jaarlijkse gebruik 276 Mton, waarna een lichte daling plaatsvond tot circa 262–270 Mton in 2022. Het grondstoffengebruik wordt voor 2030 geschat op 260 Mton, een reductie van 6% ten opzichte van 2016. In de figuur rechts is een significante afname rond 2020 te zien, wat wordt toegeschreven aan de impact van de COVID-19-pandemie.

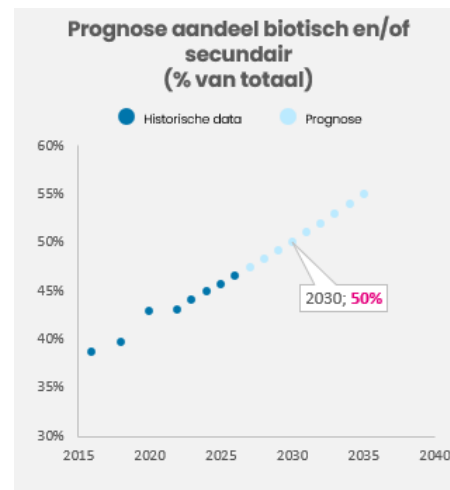
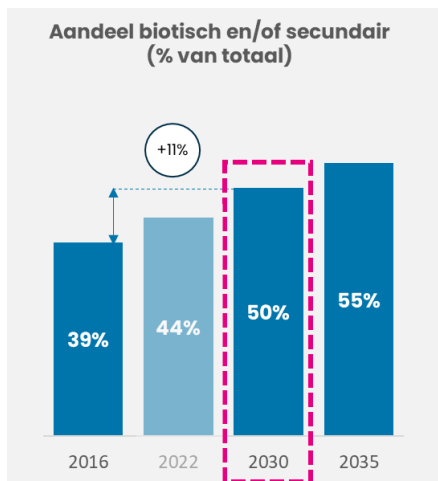


Het jaar 2022 in de figuur links betreft een driejaarsgemiddelde van 2021 (258 Mton), 2022 (273 Mton) en 2023 (255 Mton). Het jaar 2030 betreft een wiskundige formule waarin gebruik is gemaakt van een exponentiële afname vanaf 2016. In de figuur rechts is tevens sprake van driejaarsgemiddelde op basis van werkelijke waarden tot en met 2023.

Prognose doel 2: vervangen van primaire en abiotische grondstoffen

Onderstaande figuren illustreren de historische ontwikkeling en toekomstige prognoses van het aandeel biotische en/of secundaire grondstoffen in het grondstoffengebruik in Nederland, uitgedrukt in percentage per jaar (%), over de periode van 2016 tot 2035.

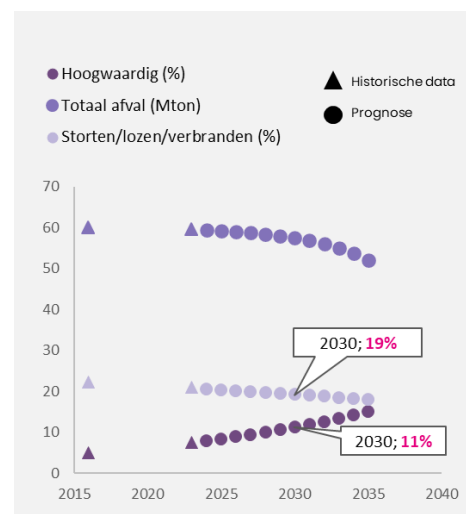
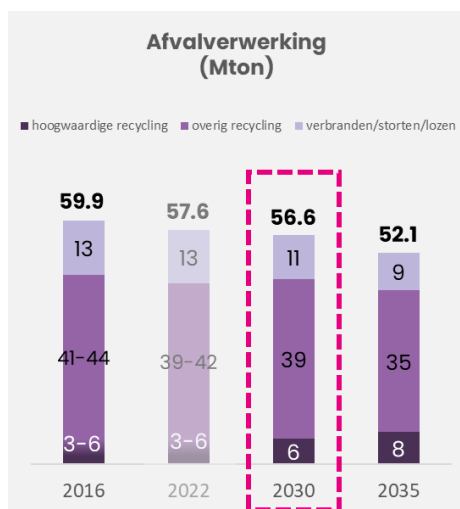
³⁰ Bron : Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025. PBL
(<https://www.pbl.nl/system/files/document/2025-02/pbl-2025-integrale-circulaire-economie-rapportage-2025-5365.pdf>)



De ontwikkeling van het grondstoffengebruik in Nederland laat een duidelijke verschuiving zien naar een groter aandeel biotische en secundaire grondstoffen. In 2016 bedroeg dit aandeel 39%, oplopend tot 44% in 2022. Op basis van het geformuleerde doel van 55% in 2035 zal het ijkpunt voor 2030 op circa 50% liggen.

Prognose doel 3: Behouden van grondstoffen in de economie

Onderstaande figuren illustreren de historische ontwikkeling en toekomstige prognoses van de hoeveelheid geproduceerd afval en de verweringsmethode als gevolg van het grondstoffengebruik in Nederland, uitgedrukt in megaton per jaar (Mton), over de periode van 2016 tot 2035.



Afvalproductie en afvalrecycling is in Nederland al jarenlang stabiel. Bovendien is het aandeel dat we recycelen hoog in vergelijking met Europa. De hoeveelheid hoogwaardige recycling is momenteel (nog) niet meetbaar door ontbrekende kaders. Schattingen van experts geven aan dat het momenteel op circa 3-6 Mton, dus circa 5-10%, zit. Dit aandeel zal moeten toenemen tot 8 Mton (15%) in 2035. Om daar te geraken is een ijkpunt van 6 Mton (11%) in 2030 geformuleerd. Daarnaast is ook een analyse gemaakt van de afname van te storten/lozen/verbranden afval maar 9 Mton (17%) met een ijkpunt in 2030 van 11 Mton (19%).

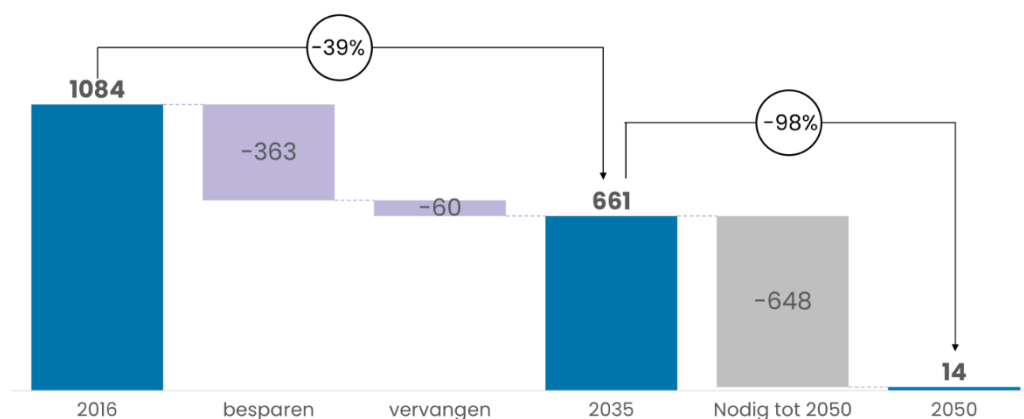
7.3 Effecten van CE-doelen

In dit project is inzicht verkregen in een vijftal effecten. Een aantal effecten is tot op heden nog onvoldoende mogelijk om te berekenen op basis van (verandering) in gewichten van productgroepen voor de gehele fysieke economie. De vijf effecten in deze studie zijn:

- CO₂-uitstoot op Nederlands grondgebied als gevolg van ons grondstofgebruik.
- CO₂-voetafdruk: hoeveelheid mondiale CO₂-uitstoot als gevolg van Nederlands grondstofgebruik.
- Landvoetafdruk: hoeveelheid landareaal (land-, bos- en mijnbouw) dat mondiaal in gebruik is als gevolg van Nederlands grondstofgebruik.
- Watervoetafdruk: hoeveelheid water dat mondiaal is gebruik als gevolg van Nederlandse grondstofgebruik.
- Leveringsrisico als gevolg van ons grondstofgebruik.

CO₂-voetafdruk

In Mton CO₂-equivalenten

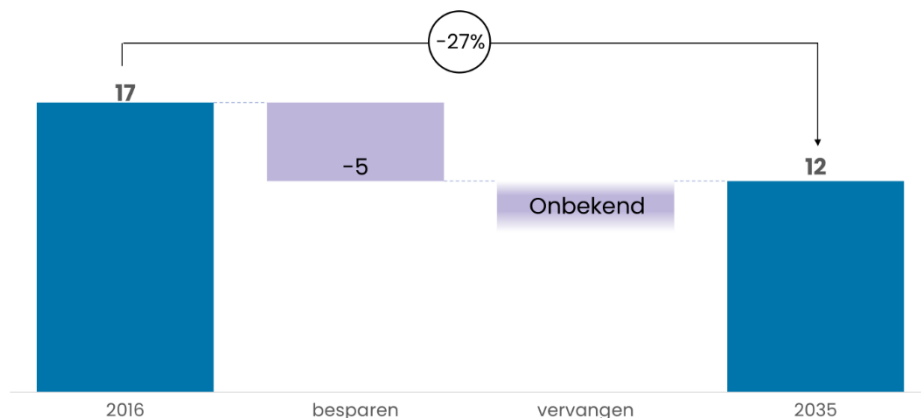


Het halen van de doelen voor grondstoffengebruik in 2035 resulteert in een **39% lagere CO₂-uitstoot** mondiaal als gevolg van ons grondstofgebruik. Drie van de veertien productgroepenclusters kunnen gezamenlijk 65% van bovenstaande CO₂-besparing in 2035 opleveren. Dit zijn de clusters met productgroepen binnen de voeding en landbouw, consumentenelektronica en de Bouw B&U en GWW. Alle sectoren moeten bijdragen, maar zonder de productgroepen binnen deze clusters wordt het behalen van de doelen moeilijk. Daarnaast zijn de gewichten (in Mton) voor het doel 1: 'besparen van grondstoffen' en doel 2: 'vervangen van grondstoffen' vergelijkbaar (respectievelijk 31 en 28 Mton), terwijl de (vermindering)effecten van besparen van grondstoffen op de mondiale CO₂-uitstoot veel groter is. Dit wordt met name veroorzaakt door de effecten van besparen van grondstoffen in elektronica en de bouw. In deze productgroepenclusters zal het besparen van grondstoffen dus essentieel zijn voor het behalen van de gewenste klimaat effecten.

Om binnen de planetaire grenzen voor CO₂-uitstoot te komen in 2050 zal de uitstoot **vanaf 2035** nog eens **98%** moeten verminderen (op basis van huidig beschikbare kennis over de planetaire grens voor CO₂-uitstoot). Een belangrijke extra factor die meespeelt in de uiteindelijke vermindering van de CO₂-uitstoot als gevolg van ons grondstofgebruik is de (positieve) verandering van de energiemix mondiaal. Immers alle landen hebben een klimaatopgave en daarmee dus ook producerende landen. Met andere woorden, de CO₂-uitstoot zal per kg grondstof/product zal waarschijnlijk de komende decennia dalen. Om het benodigde effect tussen 2035 en 2050 te bepalen is nader onderzoek naar de planetaire grens en de afgeleide daarvan voor ons grondstofgebruik nodig.

CO₂-uitstoot op Nederlands grondgebied

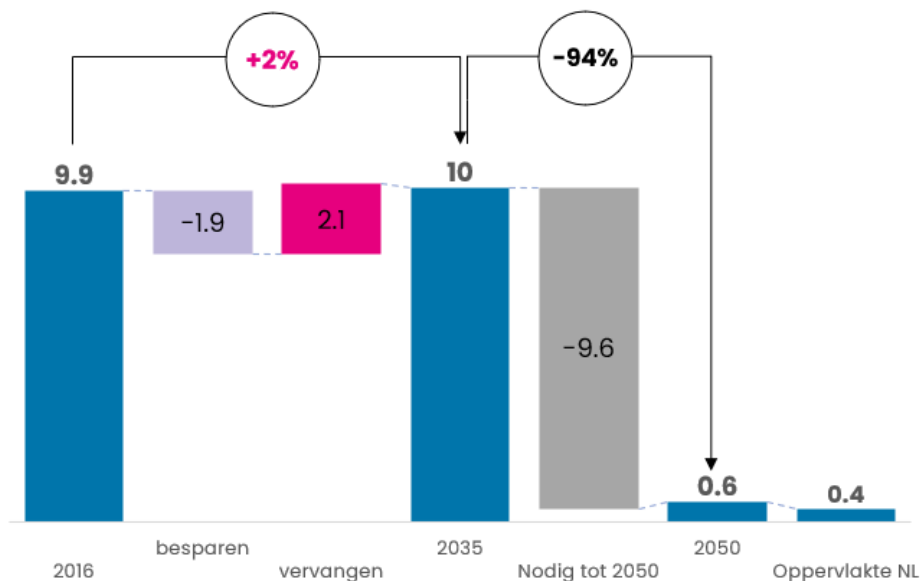
In Mton CO₂-equivalenten



Het halen van de doelen voor grondstoffengebruik in 2035 resulteert in minstens **27% minder CO₂-uitstoot** in Nederland. De effecten van het vervangen kunnen niet op nationaal niveau berekend worden. Waarschijnlijk liggen deze in de ordegrootte 1,5 Mton CO₂-uitstoot. Tot slot is er **geen afgeleide (planetaire) grens** voor de uitstoot in Nederland (bepaald).

Landvoetafdruk mondiaal

In mld km² landgebruik

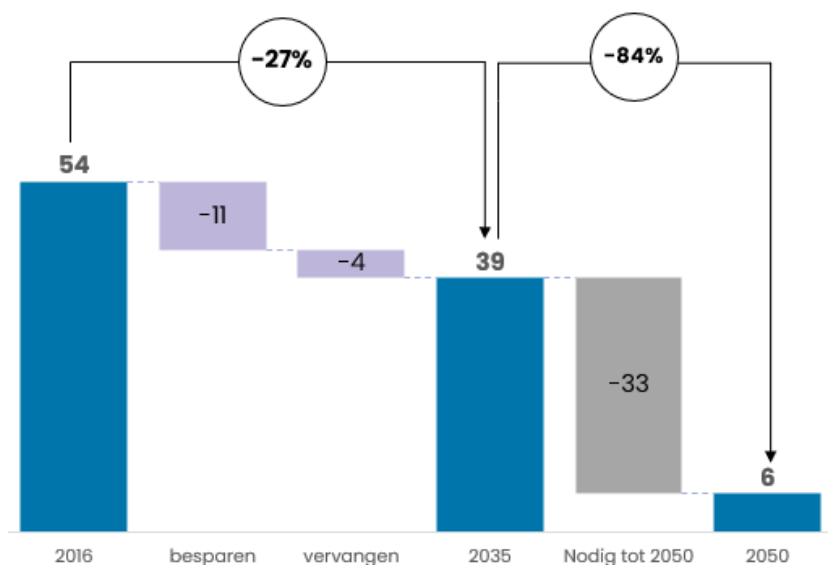


Op basis van de analyse die in deze studie is uitgevoerd blijkt dat het besparen van grondstoffen leidt tot een vermindering (-) in landgebruik mondiaal met circa 1,9 mld km². Dit terwijl de circulaire strategie 'vervangen' juist leidt tot een vermeerdering (+) in landgebruik mondiaal met circa 2,1 mld km². Deze vermeerdering wordt door een tweetal onderdelen veroorzaakt:

3. Substitutie van primaire fossiele grondstoffen door primaire biotische grondstoffen leidt tot circa 30.000 km² meer landgebruik. Dit betreft voornamelijk plantaardige oliën en biotische grondstoffen voor rubbers en kunststoffen.
4. Substitutie van conventionele primaire biotische grondstoffen door duurzaam geproduceerde primaire biotische grondstoffen in het cluster voeding en landbouw leidt de overige toename in landgebruik.

Watervoetafdruk

In miljard m³ watergebruik

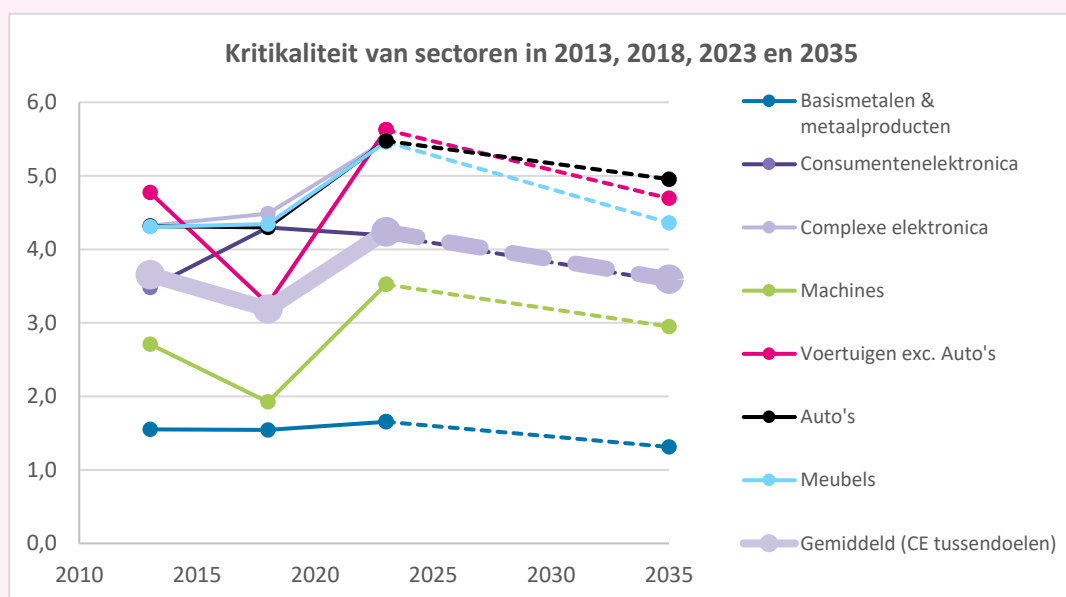


Het behalen van de grondstofdoelen in 2035 resulteert in **27%** minder watergebruik. 87% hiervan is afkomstig door het besparen en vervangen van grondstoffen uit het productgroepencluster voeding en landbouw. De sectoren die onder dit cluster vallen zijn dus essentieel om het gewenste doel te behalen voor watergebruik. De effecten van “besparen” en “vervangen” liggen voor watergebruik in dezelfde orde grootte. Om in 2050 binnen de planetaire grens voor watergebruik te komen zal nog eens 84% minder water gebruikt mogen worden.

Leveringsrisico

De analyse gebaseerd op de circulariteitsdoelen is uitgevoerd door TNO. De methode die hiervoor is gebruikt is nog sterk in ontwikkeling en hier is nog geen brede consensus over. Desalniettemin biedt dit waardevolle inzichten in grove ontwikkelingen.

Onderstaande weergave is een interpretatie op basis van de droge data zoals aangeleverd door TNO



Hoe hoger de kritikaliteit van een grondstof, hoe groter de leveringsrisico's. Hierin worden drie niveaus onderscheiden:

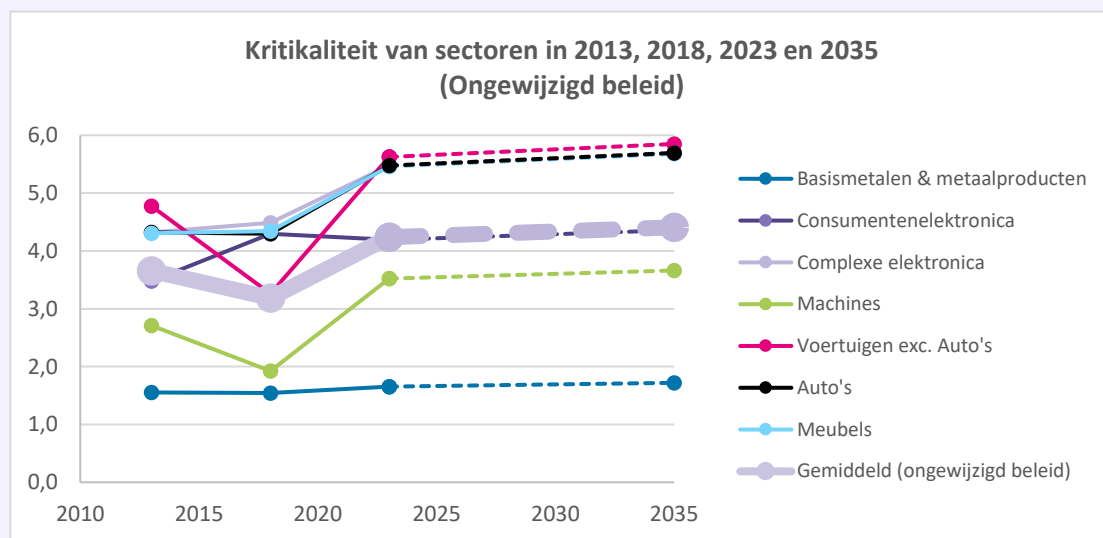
- Een kritikaliteit van **1** is een grenswaarde die door de EU is bepaald en geeft aan dat grondstoffen als kritiek worden gezien.
- Een kritikaliteit van **0,4-1** is een grenswaarde die door TNO is bepaald en geeft aan dat er enige vorm van leveringsrisico is.
- Een kritikaliteit van **<0,4** duidt erop dat er geen sprake is van noemenswaardige leveringsrisico's.

Er zijn **zeven clusters** van productgroepen die te maken hebben met **leveringsrisico's** door gebruik van kritieke grondstoffen. De mate van kritikaliteit binnen deze clusters daalt wel, maar komen niet onder de grens van 1,0. De risico's fluctueren enorm door externe (geopolitieke) omstandigheden. Door "besparen" en "vervangen" van grondstoffen dalen de leveringsrisico's en daarmee afhankelijkheid van externe factoren.

Voorbeeld

Een vraag die rijst bij leveringszekerheid is wat de toe- of afname is bij ongewijzigd beleid. Om dit te bepalen is een zeer beknopte analyse gemaakt van een 'basispad'. Hierbij wordt uitgegaan van een 4% toename tussen 2023 en 2035 (gebaseerd op de externe factoren ontwikkeling van het scenario 'Laag').

De afname in kritikaliteit tussen 2023 en 2035 in de analyse van TNO is circa 15%. Tussen 'ongewijzigd beleid' en 'o.b.v. CE tussendoelen' is circa 18% afname van kritikaliteit.



Overige effecten

Zoals eerder geconstateerd worden niet alle bredere effecten gekwantificeerd en in beeld gebracht. Er zal dus een ontwikkelopgave liggen om het verband tussen grondstofgebruik en biodiversiteitsverlies en vervuiling inzichtelijk te maken voor alle productgroepen. Pas dan kunnen hier cijfermatige uitspraken over worden gedaan.

7.4 Circulaire indicatoren

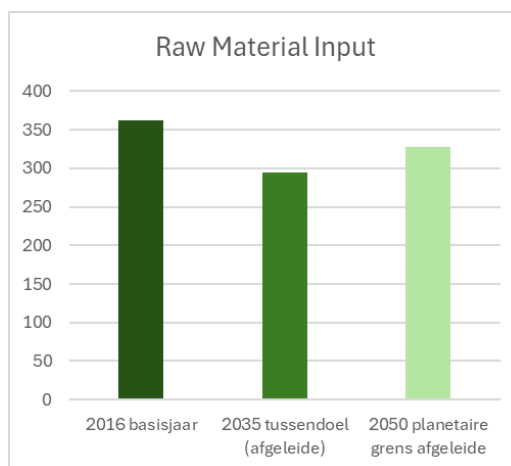
De wijze waarop we naar de grondstoffen kijken op basis waarvan we de doelen bepalen is discussieerbaar. In paragraaf 3.1 staat beschreven vanuit welke perspectieven nog meer naar het grondstofgebruik gekeken kan worden. Om te voorkomen dat er een te eendimensionale kijk op de grondstofdoelen wordt gehanteerd worden er zes grondstofindicatoren ingesteld:

- **Raw Material Input** – Inzicht in de grondstofvoetafdruk in de hele keten.
- **Direct Material Input inclusief (fossiele) energiedragers** – Zicht op de totale DMI van Nederland.
- **Verhouding DMI/DMC** – Inzicht in verandering in verhouding productie (voor export en eigen consumptie) en consumptie door Nederlandse samenleving.
- **Direct Material Consumption** – Inzicht in Nederlandse consumptie omvang.
- **Direct Material Consumption substitutie** – Inzicht in aandeel secundaire en/of abiotische grondstoffen in de Nederlandse consumptie.
- **Raw Material Consumption** – Inzicht in grondstofvoetafdruk als gevolg van de Nederlandse consumptie.

Raw Material Input

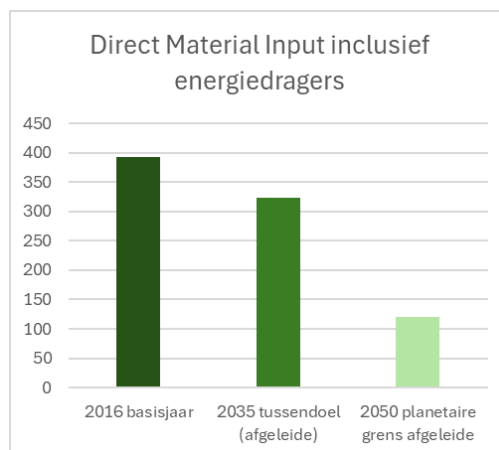
De RMI is de totale hoeveelheid Raw Material Input. Dit betreft het totale grondstofgebruik in de gehele (internationale) keten ten behoeve van onze Nederlandse consumptie en productie.

In de figuur rechts is de ontwikkeling van de RMI inzichtelijk gemaakt. Tussen 2016 en 2035 is een afname zichtbaar als gevolg van de tussendoelen. De afgeleide van de planetaire grens is ook in de indicator inzichtelijk gemaakt. Wat opvalt is dat de afgeleide planetaire grens hoger is dan het tussendoel. Dit komt enerzijds doordat fossiele energiedragers voor verbranding in de 2050 analyse is opgenomen en in de 2035 staat buiten beschouwing is gelaten. Daarnaast geldt dat dit ook sterk afhangt van hoeveel we in Nederland produceren versus hoeveel we consumeren.



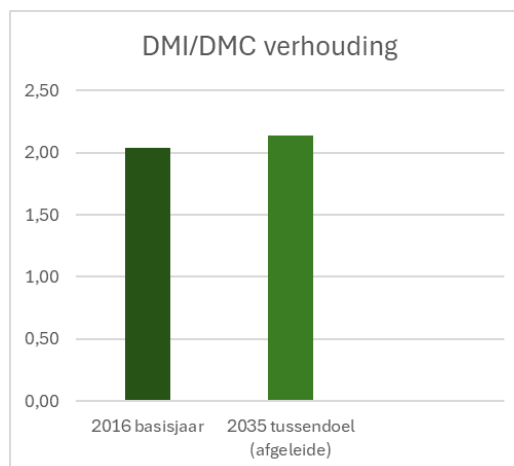
Direct Material Input inclusief energiedragers

De DMI inclusief energiedragers betreft de totale hoeveelheid grondstoffen zoals gemeten bij import en winning inclusief alle Mton aan (fossiele) energiedragers ten behoeve van verbranding voor warmte/elektriciteit. In de figuur rechts is een afname tussen 2016 en 2035 zichtbaar. De afgeleide van de planetaire grens is fors lager. Dit heeft te maken met de benodigde uitfasering van (fossiele) energiedragers.



Verhouding Direct Material Input / Direct Material Consumption

De verhouding tussen Direct Material Input en Direct Material Consumption. Deze verhouding is een graadmeter om te monitoren of sprake is van een verschuiving hiertussen. Een verschuiving zou erop kunnen duiden dat er productie verplaatst naar het buitenland en/of dat de consumptie afneemt. Een toename (bijvoorbeeld 2,5) duidt erop dat er naar verhouding meer grondstoffen in Nederland nodig zijn voor bewerking en export dan voor eigen consumptie (door bedrijven en consumenten). Een afname (bijvoorbeeld 1,5) duidt juist op een tegengestelde beweging.



Voorbeeld – toe/afname in verhouding

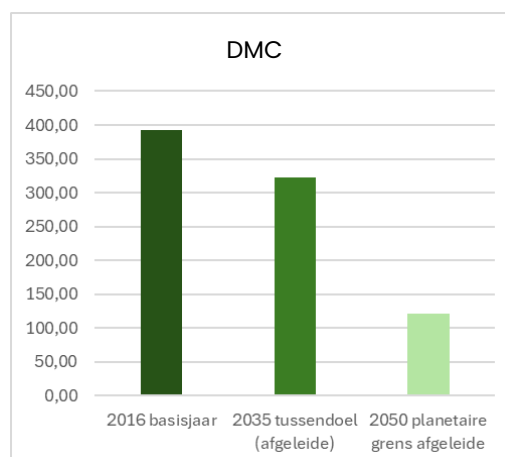
Nederland heeft een naar verhouding grote chemiesector. Stel we doen de aanname dat we in Nederland circa 2x zoveel chemische producten produceren dan dat we als Nederlandse samenleving consumeren. En dat er 5 Mton aan grondstoffen (door winning en import = DMI) nodig is voor de producerende chemiesector en dus 2,5 Mton aan producten die we consumeren (DMC). De verhouding is dan 2,0 ($5/2,5$).

Als we in dit voorbeeld nu op de situatie uitkomen dat er nagenoeg geen chemiesector in Nederland is en de consumptiebehoefte gelijk blijft (DMC = 2,5 Mton) dan zullen we alle producten moeten importeren (DMI = 2,5 Mton). De verhouding wordt dan 1,0 ($2,5/2,5$). Er is dus sprake van een afname van productiecapaciteit in Nederland en daarmee een afname van het verhoudingsgetal (van 2,0 naar 1,0).

Als we het voorbeeld de andere kant op redeneren. Dus de chemiesector in Nederland wordt twee keer zo groot (DMI = 10 Mton) en de consumptie blijft gelijk (DMC = 2,5 Mton). Per saldo betekent dit dat er 7,5 Mton aan grondstoffen wordt geëxporteerd. De verhouding wordt van 4,0 ($10/2,5$). Er is dus sprake van een toename van productiecapaciteit in Nederland en daarmee een toename van het verhoudingsgetal (van 2,0 naar 4,0).

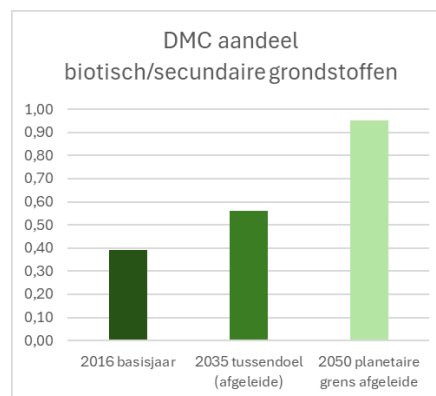
Direct Material Consumption

De DMC indicator betreft de totale hoeveelheid grondstoffen zoals geïmporteerd en gewonnen ten behoeve van de Nederlandse consumptie (door consumenten en organisaties). Tussen 2016 en 2035 is een afname waarneembaar. De afgeleide planetaire grens vraagt om een nog sterkere daling van grondstoffen.



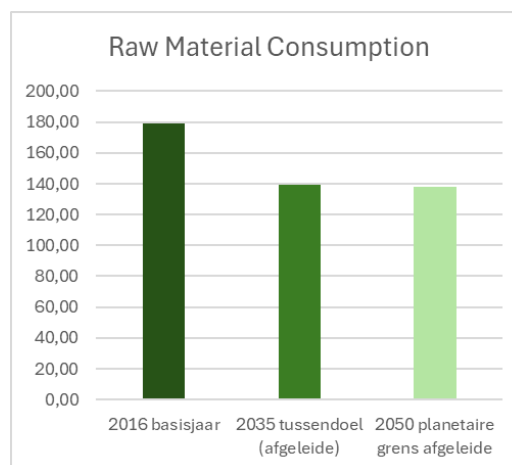
Direct Material Consumption – aandeel biotische/secundaire grondstoffen

De indicator DMC aandeel biotische/secundaire grondstoffen betreft het aandeel biotische en secundaire grondstoffen in de DMC. Dit aandeel zal ook voor de producten voor binnenlandse consumptie moeten toenemen richting 95%+. Tussen 2016 en 2035 is een toename zichtbaar naar meer dan 50%.



Raw Material Consumption

De RMC indicator geeft de totale hoeveelheid grondstoffen in de gehele (internationale) keten ten behoeve van de Nederlandse consumptie weer (door consumenten en organisaties). Een daling tussen 2016 en 2035 is zichtbaar als de tussendoelen worden gerealiseerd. De afgeleide planetaire grens licht in deze analyse dicht bij de verwachte waarde in 2035 in deze studie.



7.5 Mogelijke negatieve neveneffecten circulariteitsdoelen

De verschillende indicatoren zoals beschreven in paragraaf 7.3 en 7.4 vormen een belangrijk en onlosmakelijk onderdeel van de circulariteitsdoelen.

Hierbij dient te worden geconstateerd dat bijvoorbeeld een kg zand onvergelijkbaar is met een kg zeldzame aardmetalen. Om de verschillen tussen deze type grondstofstromen inzichtelijk te maken en te voorkomen dat beleid zich te sterk concentreert op grondstofstromen met beperkte impact zijn de indicatoren ontwikkeld. Er zijn diverse (negatieve) neveneffecten die ondervangen worden door de effecten inzichtelijk te maken en te monitoren.

- Verplaatsing industrie (DMI/DMC indicator)
Effect van het doel kan zijn dat er industriële processen naar het buitenland verplaatsen en dat daarmee de doelen worden gehaald. Echter hoeft dit niet te betekenen dat we 'meer circulair' zijn geworden. Dit kan ook samenhangen met het (on)gelijke speelveld tussen Nederland en de gehele Europese Unie.
- Toename land/watergebruik (Effect landgebruik en watergebruik)
Door een verschuiving naar bijvoorbeeld meer primair biotische grondstoffen kan het land en watergebruik toenemen en maken dat we (nog meer) buiten de planetaire grens raken.
- Toename CO₂-uitstoot door meer recycling (CO₂-uitstoot nationaal en mondiaal)
Recycling is vaak (niet altijd) een energie-intensief proces. Dit kan ertoe leiden dat de CO₂-uitstoot toeneemt als gevolg van de hogere recyclingdoelen.
- Geen afname grondstof-voetafdruk (RMI indicator)
Het beleid kan zich erop richten dat er op Nederlands grondgebied sprake is van afname

of vervanging, maar dat dit in de internationale keten niet het geval is, terwijl ook daar het volume moet worden teruggedrongen.

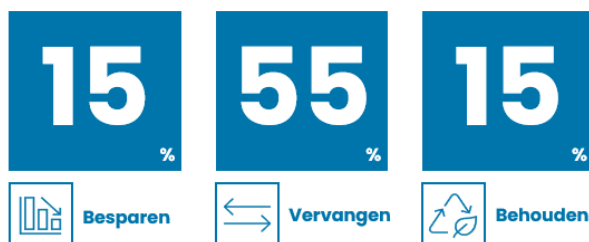
Er zijn nog verschillende negatieve neveneffecten te bepalen. Het is daarom van belang het doel niet de middelen te laten 'heiligen'. Maar altijd goed de consequenties van mogelijke beleidsmaatregelen te inventariseren. Het is ook van belang om per sector te beschouwen wat het effect gaat zijn van de doelen op die sector en wat mogelijk en nodig is voor die sector om de bijdrage aan de overkoepelende nationale doelen inzichtelijk te maken.

8. Conclusies

Op basis van de uitgevoerde studie kunnen we de volgende stellingen formuleren.

Hanteer een set van drie doelen om de transitie naar een circulaire economie richting te geven. Deze set aan doelen zijn concreter dan het eerdere tussendoel.

De geformuleerde set van drie doelen omvat de vier circulaire strategieën uit het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023–2030. Hanteer hierbij ook de hoogte van de doelen zoals in deze studie is bepaald. Onderstaand staan de doelen beknopt weergegeven.



De effecten zijn het uiteindelijke doel, maar de beschikbare databases en kengetallen zijn op dit moment onvoldoende toereikend om hier de doelen op te formuleren

Hoewel – in optiek van de onderzoekers – het uiteindelijke doel van het beleid is om daadwerkelijk positieve effecten te bereiken op het gebied van duurzaamheid, milieu en economie, vormt de huidige kwaliteit van beschikbare databases en kengetallen een grote belemmering. De gegevens die nodig zijn om de precieze effecten van beleidsmaatregelen te monitoren en bij te sturen, zijn vaak incompleet, verouderd of onvoldoende representatief voor de complexe werkelijkheid van internationale ketens. Hierdoor bestaat het risico dat er doelen worden geformuleerd op basis van gebrekkige of gefragmenteerde informatie, wat kan leiden tot inefficiënt of zelfs contraproductief beleid. Het is daarom cruciaal om bij het stellen van doelen niet blind te vertrouwen op bestaande data, maar ruimte te houden voor continue verbetering van datakwaliteit en methodologie. Alleen zo kunnen beleid en praktijk daadwerkelijk sturen op de gewenste effecten en wordt voorkomen dat de middelen het doel gaan overheersen.

De doelen zijn geformuleerd op grondstofniveau, dit kent de beperking dat de ene kilogram de andere kilogram niet is.

Het formuleren van doelen op grondstofniveau suggereert een uniforme waarde per kilogram, terwijl in werkelijkheid de milieubelasting en economische impact per type grondstof sterk kunnen verschillen. Bijvoorbeeld, een kilogram aluminium heeft een totaal andere ecologische voetafdruk dan een kilogram papier. Door uitsluitend te sturen op kwantiteit, dreigt belangrijke nuance verloren te gaan: sommige grondstoffen zijn schaarser, vervuilender of meer energie vragend bij productie of verwerking dan andere. Dit kan ertoe leiden dat beleid zich richt op het 'makkelijkste' volume in plaats van het meest duurzame of impactvolle. Effectief circulair beleid vraagt daarom om maatwerk en differentiatie per grondstof/productgroep, met oog voor kwaliteit, schaarste en milieu-impact. Hiertoe is dan ook het dashboard ontwikkeld waarin doelen en indicatoren in samenhang met elkaar zijn weergegeven.

De doelen zijn onderbouwd, houden balans tussen ambitieuze en tegelijkertijd haalbare doelen, zijn uniform en becijferen de gehele (fysieke) Nederlandse economie.

Deze doelen onderscheiden zich doordat ze niet alleen zijn gestoeld op grondige analyses en beschikbare data, maar ook streven naar een realistische balans tussen ambitie en uitvoerbaarheid. Enerzijds zetten ze in op substantiële vooruitgang richting een circulaire economie, anderzijds houden ze rekening met de praktische haalbaarheid, zodat sectoren niet worden overvraagd en draagvlak behouden blijft. Het universele karakter zorgt ervoor dat elk deel van de Nederlandse economie wordt meegenomen, waardoor versnippering wordt voorkomen en de volledige keten wordt gestimuleerd tot actie. Door de integrale becijfering krijgen beleidsmakers en uitvoerders inzicht in de totale fysieke omvang van de economie, wat sturing en monitoring aanzienlijk verbetert.

De circulaire transitie is een zoektocht, elke stap in de zoektocht is een stap in de goede richting. Doorontwikkeling blijft nodig.

De circulaire transitie kenmerkt zich door voortdurende ontdekking en aanpassing. Omdat zowel technologische ontwikkelingen als maatschappelijke behoeften constant in beweging zijn, vereist deze transformatie een flexibele, lerende aanpak. Elke stap – hoe klein ook – levert waardevolle inzichten op, die richting geven aan vervolgstappen en het proces naar een volledig circulaire economie versnellen. Niet alles hoeft in één keer perfect te zijn; het erkennen van voortschrijdend inzicht en het openstaan voor nieuwe kennis en ervaringen is essentieel. Doorontwikkeling zorgt ervoor dat beleid en praktijk relevant blijven, en dat telkens opnieuw kan worden bijgestuurd op basis van actuele uitdagingen en kansen.

De doelen zijn niet afdwingbaar te maken. Er is gewerkt met aannames en de onderliggende databases behoeven ook nog verdere specificering. De grondstofindicatoren die in het dashboard zijn opgenomen, zijn onlosmakelijk verbonden om ongewenste neveneffecten te voorkomen.

Doelen die zijn gebaseerd op meetdata en een stapeling van aannames en slechts één dimensie van de werkelijkheid (namelijk kilogram) in ogenschouw nemen, lenen zich niet voor afdwingbaarheid. Onvolledige of eenzijdige doelstellingen kunnen onbedoeld sturing geven aan gedrag dat weliswaar aan de letter van het beleid voldoet, maar niet aan de geest ervan. Dit vergroot het risico op suboptimale uitkomsten of zelfs averechts beleid. Door grondstofindicatoren onlosmakelijk met elkaar te verbinden, wordt voorkomen dat optimalisatie op de ene indicator tot ongewenste verslechtering op een andere leidt. Deze samenhang is essentieel om een evenwichtige en integrale benadering te waarborgen, die daadwerkelijk bijdraagt aan de circulaire doelstellingen zonder ongewenste neveneffecten te veroorzaken.

Met de doelen kan meer sturing worden gegeven aan de circulaire economie transitie en gaan ze bijdragen aan doelmatigheid en doelgerichtheid.

Het formuleren van concrete, onderbouwde doelen biedt houvast in de transitie naar een circulaire economie. Duidelijk omschreven doelen fungeren als kompas voor beleidsmakers, bedrijven en andere betrokkenen, waardoor inspanningen beter kunnen worden afgestemd en gericht ingezet. Door (voor PBL, RWS en CBS) meetbare en breed gedragen doelen na te streven, ontstaat niet alleen meer focus op de te behalen resultaten, maar groeit ook het vermogen om voortgang effectief te monitoren en waar nodig bij te sturen. Dit vergroot de slagkracht van het beleid en voorkomt versnippering van initiatieven. Uiteindelijk draagt het bij aan een doelmatige besteding van middelen en aan het behalen van daadwerkelijk duurzame impact.

De volgende stap is het gesprek aangaan met de samenleving en het bedrijfsleven om te bepalen wat de bijdragen van sectoren, keten, regio's en organisaties gaat zijn aan de doelen. Zo kan bepaald worden hoeveel gerealiseerd gaat worden en welk aanvullend beleid nodig is.

Het aangaan van een open en constructief gesprek met zowel de samenleving, medeoverheden als het bedrijfsleven is cruciaal om de transitie naar een circulaire economie daadwerkelijk vorm te geven. Door sectoren, ketens, regio's en medeoverheden actief te betrekken bij het bepalen van hun bijdragen ontstaat niet alleen meer draagvlak, maar wordt ook duidelijker waar kansen en knelpunten liggen. Dit vergroot de realiteitszin van de doelstellingen en helpt om sectorspecifieke uitdagingen en mogelijkheden te identificeren. Bovendien maakt zo'n dialoog het mogelijk om gezamenlijk vast te stellen welke inspanningen realistisch en haalbaar zijn, en waar aanvullend beleid of ondersteuning noodzakelijk is. Zo wordt de route naar effectief en breed gedragen circulair beleid verder verstevigd.

9. Aanbevelingen

In dit hoofdstuk geven we aanbevelingen voor het vervolg. Deze zijn opgedeeld in een aantal onderdelen die tevens de paragrafen vormen van dit hoofdstuk:

- **Metten = weten;** aanbevelingen ten aanzien van de (nul)meting van de hoeveelheid grondstoffen in de Nederlandse economie.
- **One-size fits all;** De methodiek is ontworpen door TNO met een 10-20-tal experts en oorspronkelijk voor de maakindustrie. De methodiek is nu toegepast voor alle industrieën en kan daarom verrijkt worden voor andere productgroepen.
- **Het ene doel is het andere doel niet;** hoe verhoudt een nationaal overkoepelend doel zich tot specifieke bestaande (sectorale, Europese) doelen?
- **Van doelen naar maatregelen;** dit project ziet enkel toe op het formuleren van de doelen en het bepalen van de hoogte ervan. En zegt niks over hoe daar te geraken.

9.1 Aanbevelingen over inzicht in het grondstofgebruik

Het meten van het Nederlandse grondstofgebruik is een complexe opgave. Ook in deze studie zijn diverse aannames gemaakt om tot bruikbare inzichten te komen. Om de kwaliteit van de inschattingen en aannames en daarmee de CE-doelen te verhogen worden de volgende aanbevelingen gedaan.

- **Vergroot inzicht in RMC en RMI;** Verbeter de inschatting van RMC en RMI door aanvullende data te verzamelen over internationale handelsstromen en bewerkingen buiten Nederland. Gebruik gedetailleerde input-outputanalyses per sector en pas correctiefactoren toe voor indirecte grondstoffenstromen. Zo ontstaat een realistischer en completer beeld van de totale grondstofvoetafdruk van de Nederlandse economie.
- **Hoogwaardige recycling;** Om hoogwaardige recycling als effectieve maatstaf te hanteren binnen toekomstig beleid, is het essentieel per afvalstroom een heldere standaard te ontwikkelen. Zo kan hoogwaardige recycling een eenduidige en meetbare plaats krijgen binnen zowel het huidige LAP3 als de opvolger CMP, waardoor consistente en ambitieuze doelstellingen gerealiseerd kunnen worden.
- **Levensduurverlenging;** Levensduurverlenging kan nog niet goed en eenduidig worden gemeten. Creëer een afgebakende set aan productgroepen (bv. consumenten) en vorm een steekproefsgewijze methode. Neem levensduurverlenging als indicator op door deze methode structureel toe te passen, zodat trends inzichtelijk worden en gerichte doelstellingen binnen de CE-doelenset mogelijk zijn.
- **Uitsplitsing biotisch en secundair;** Om biotische en secundaire grondstoffen in doel 2 (vervanging) beter inzichtelijk te maken, is het noodzakelijk deze stromen afzonderlijk te rapporteren. Ontwikkel en implementeer uniforme, sector overstijgende meetmethodes waarmee onderscheid tussen biotisch en secundair mogelijk wordt. Hierdoor ontstaat gericht inzicht in beide deelstromen en kunnen effectievere beleidskeuzes worden gemaakt.
- **Overige effecten bepalen;** Om overige effecten te bepalen, is het van belang breed te inventariseren welke relevante effecten samenhangen met circulaire economie. Zorg ervoor dat alle effecten die een belangrijke afgeleide zijn van de circulaire economie gekwantificeerd zijn voor de gehele fysieke economie, bijvoorbeeld via sector overschrijdende indicatoren en systematische effectenanalyse.
- **Koppeling tussen circulariteitsdoelen en effecten verbeteren;** Aanbevolen wordt om de koppeling tussen circulariteitsdoelen en beleidseffecten te verfijnen door de weging van productgroepen nauwkeuriger te onderbouwen. Dit kan door per productgroep effectmetingen te specificeren, zodat beleidskeuzes beter aansluiten bij hun werkelijke impact op circulariteit en gerichtere sturing mogelijk wordt.

- **Planetaire grenzen (en afgeleiden daarvan) bepalen;** Stel voor alle relevante effecten en grondstofdoelen- of indicatoren expliciet de planetaire grens vast, gebaseerd op wetenschappelijke inzichten en internationale kaders. Gebruik deze grenzen als normatieve referentie voor het bepalen van het maximaal toelaatbare gebruik, zodat helder wordt wanneer een volledig circulaire economie is bereikt en het transitiepad richting 100% circulariteit wordt uitgezet.
- **Fossiele energiedragers en biotische energiedragers nader bepalen;** Het is aan te bevelen om het gebruik van fossiele en biotische energiedragers specifiek te onderscheiden naar hun bestemming: welk aandeel komt daadwerkelijk in producten terecht en welk aandeel wordt ingezet voor verbranding? Een gedetailleerde kwantificering vergroot het inzicht in grondstofstromen en het behalen van de circulariteitsdoelen.

9.2 Aanbevelingen ten aanzien van de methodiek CPM

De methodiek zoals ontwikkeld door TNO en door KplusV en CE Delft gereed gemaakt voor dit project betreft een modelmatige vereenvoudiging van de complexe circulaire economie opgave. Gaandeweg de uitvoering van het project zijn diverse aandachtspunten aan het licht gekomen waar de CPM beter rekening mee moet kunnen houden. Onderstaand zijn de aanbevelingen gegeven om de methodiek door te ontwikkelen voor bijvoorbeeld een herijking van de doelen over een aantal jaar of ten behoeve van de inzet in de gesprekken met sectoren.

- **Substrategie 'afwijzen' en 'efficiëntie in de keten' inbouwen;** Het integreren van de strategieën 'afwijzen' en 'efficiëntie in de keten' is cruciaal om een completer beeld te krijgen van het circulaire potentieel.
- **Uitsplitsing hoogwaardige recycling en recycling algemeen;** Een onderscheid tussen hoogwaardige recycling en recycling algemeen in de CPM-methodiek is noodzakelijk om beleidsmaatregelen beter te richten en daadwerkelijke grondstofwaarden inzichtelijk te maken.
- **Producteigenschappen herijken;** Het is aan te bevelen om producteigenschappen zoals levensduur, recyclebaarheid en grondstoftype binnen de CPM-methode te herijken, inclusief heldere keuzeopties, zodat de eigenschappen beter aansluiten op alle productgroepen in de fysieke economie.
- **Gewicht tussen de producteigenschappen;** Door gewichten toe te kennen aan producteigenschappen wordt beter recht gedaan aan de werkelijke impact van elke eigenschap.
- **Mogelijkheid om sector/keten af te bakenen;** Het afbakenen van de CPM per sector en keten maakt gerichte effectmeting mogelijk, sluit beter aan bij sectorale dynamiek en vergroot de toepasbaarheid van circulaire beleidsmaatregelen in de praktijk.
- **Basisvolumes 2016 specificeren naar (economische) regio's;** Specificeer het basisjaar 2016 per (economische) regio zodat provincies, regio's en gemeenten eigen beleidskaders kunnen ontwikkelen, gericht kunnen monitoren en gericht kunnen sturen op circulaire doelstellingen passend bij hun lokale context.
- **Mogelijkheid voor simuleren scenario's;** Het modelleren van meerdere scenario's in de CPM, zoals 'staand beleid', 'aanvullend beleid' en 'maximaal mogelijk', biedt inzicht in beleidskeuzes, stimuleert adaptief handelen en ondersteunt het stellen van realistische doch ambitieuze doelen.
- **Effect op economische parameters inzichtelijk maken;** Het inzichtelijk maken van economische effecten en parameters van circulariteitsdoelen is essentieel om beleidskeuzes te onderbouwen, investeringen te optimaliseren en draagvlak te creëren voor een toekomstbestendige circulaire economie.

9.3 Aanbeveling over doorontwikkeling CE-doelen

Reflexieve monitoring is bij uitstek geschikt—en wellicht zelfs noodzakelijk—voor het meten en monitoren van de circulaire economie transitie. Deze transitie is complex, dynamisch en contextafhankelijk, waardoor vooraf vastgestelde indicatoren vaak tekortschieten. Reflexieve monitoring maakt het mogelijk om tussentijds te leren, bij te sturen en doelen aan te scherpen op basis van voortschrijdend inzicht en veranderende omstandigheden. Het stimuleert samenwerking tussen stakeholders, legt blinde vlekken bloot en bevordert eigenaarschap. Juist bij nationale circulariteitsdoelen, waar gedrag, ketensamenwerking en systeemverandering centraal staan, biedt deze aanpak de flexibiliteit en diepgang die nodig zijn om effectief en adaptief te sturen op impact. Onze aanbeveling is dan ook om de in deze studie geformuleerde doelen niet tot 2050 te blijven handhaven. Deze (set aan) doelen moeten zich doorontwikkelen. In onderstaande tabel geven we onze visie hierop.

Jaar van opstellen doel	2016	2025 (nu)	2030	2035
(set aan)				
Tussendoel gezet op het jaar	2030	2035	2040	2045
Einddoel gezet op het jaar	2050	2050	2050	2050
Grootte van het tussendoel	Grondstoffen/ gewicht	Grondstoffen/ gewicht	Grondstoffen/ gewicht	'Circulariteits- indicator
Indicatoren	–	5 Effecten inzichtelijk	Alle effecten inzichtelijk	Grondstoffen/ gewicht

In 2030 moet gestreefd worden naar volledige transparantie over de effecten van grondstofgebruik. De grondstofvoetafdruk (RMI) en de eigen consumptie (DMC) dienen dan beter meetbaar te zijn. Voor 2035 is het doel dat alle effecten kunnen worden afgezet tegen elkaar in één grondstofindicator (vergelijkbaar met de MKI uit de bouw), waarop tevens een specifieke doelstelling van toepassing is. Wanneer deze methode verder ontwikkeld is en de resultaten gemonitord worden, kan deze periodiek worden ingezet om het NPCE bij te stellen en nieuwe ambities vast te leggen.

9.4 Aanbevelingen voor vervolgproces

In Nederland zijn er voor tal van productgroepen uiteenlopende doelen geformuleerd die betrekking hebben op grondstofgebruik, recycling en circulariteit. Denk bijvoorbeeld aan sectorale transitieagenda's, UPV-doelstellingen, en EU-richtlijnen die specifieke eisen stellen aan het gebruik van gerecyclede grondstoffen of het verminderen van primaire grondstoffen. Deze initiatieven illustreren dat er al veel aandacht is voor circulair ondernemen binnen verschillende sectoren. Echter, deze doelen zijn vaak versnipperd: ze verschillen in reikwijdte, meetmethodiek en ambitie. Dit gebrek aan uniformiteit maakt het lastig om de voortgang per productgroep te vergelijken en te beoordelen wat de feitelijke bijdrage is aan de totale circulaire economie-opgave. Ook is het niet altijd inzichtelijk hoe sectorale of productgroep doelen optellen tot nationale doelen.

Om deze versnippering en onduidelijkheid te doorbreken, bevelen wij aan om alle bestaande doelen, initiatieven en convenanten integraal te modelleren binnen het Circulair Potentie Methodiek (CPM). Door deze diverse doelstellingen systematisch in het CPM te plaatsen, wordt inzichtelijk wat de totale optelsom is van alle lopende en geplande inspanningen. Op deze manier kan helder worden aangegeven in hoeverre sectorale, productgroep- en nationale doelen elkaar versterken of juist overlappen, en waar nog hiaten of tegenstrijdigheden bestaan. Het modelleren in het CPM biedt zo handvatten om integrale voortgang te meten, onderlinge samenhang te analyseren en gerichte bijsturing mogelijk te maken. Dit vormt een essentiële stap richting een samenhangender en effectiever circulair beleid, waarbij de bijdrage van elke ketenschakel aan het nationale doel transparant en meetbaar wordt.

Om de overgang naar een samenhangend en effectief circulair beleid te realiseren, is het van cruciaal belang dat het ministerie van IenW bij het opzetten van sectorale ketenoverleggen op productgroep niveau een aantal belangrijke randvoorwaarden en aandachtspunten in acht neemt. Hieronder worden deze randvoorwaarden en aandachtspunten in detail uitgewerkt, toegespitst op het proces van inventarisatie en gezamenlijke doelbepaling met de sectoren.

1. **Indelen op basis van eindproducten/functies;** Een centrale randvoorwaarde voor het slagen van het proces is de verschuiving van het denken in termen van grondstoffen naar het indelen en sturen op basis van eindproducten en hun functies. Door niet langer uitsluitend naar gebruikte grondstoffen of gewicht te kijken, maar de focus te leggen op het eindproduct en de geboden functionaliteit, wordt het mogelijk om circulaire prestaties sector overstijgend en functioneel met elkaar te vergelijken. Dit zorgt ervoor dat de impact op het nationale niveau directer en meetbaarder is. Voor de inventarisatie betekent dit dat bestaande beleidsdoelen, initiatieven en afspraken per sector en productgroep gestructureerd moeten worden rond eindgebruik en functie, zodat overlap en hiaten beter zichtbaar zijn.
2. **Harmonisatie en uniformering van doelstellingen;** Omdat bestaande doelen en initiatieven vaak versnipperd en uiteenlopend zijn in meetmethodiek, scope en ambitie, is harmonisatie noodzakelijk. Bij de inventarisatie is het zaak om niet alleen alle lopende en geplande doelen te verzamelen, maar deze ook in de CPM te plaatsen volgens uniforme definities en indicatoren. Dit bevordert transparantie en maakt het mogelijk om de bijdrage van sectoren onderling te vergelijken, evenals de optelsom naar nationale doelen inzichtelijk te maken.
3. **Flexibiliteit en ruimte voor sectorale verschillen;** Hoewel uniformiteit en optelbaarheid van doelen belangrijk zijn, vereist het proces ook voldoende flexibiliteit om rekening te houden met sectorale verschillen in technologie, marktstructuur en volwassenheid op het gebied van circulariteit. Aandachtspunt is dat de methodiek ruimte laat voor maatwerk, zolang de bijdrage aan de nationale doelen transparant blijft en goed kan worden gemeten.
4. **Integrale monitoring en terugkoppeling;** Monitoring van voortgang moet vanaf het begin integraal onderdeel zijn van het proces. Dit vraagt om heldere indicatoren die aansluiten bij de gekozen indeling op eindproducten/functies, maar ook om een periodiek terugkoppelmechanisme waarin resultaten worden besproken, knelpunten worden geïnventariseerd en waar bijsturing mogelijk is.
5. **Oog voor synergiën en overlap;** Tijdens het modelleren van doelen in het CPM is het belangrijk om systematisch te analyseren waar sectorale en productgroep doelen elkaar versterken, overlappen of zelfs tegenwerken. Dit voorkomt dubbeling, versnippering van inzet en maakt het mogelijk om hiaten gericht op te vullen. Het vergroot de efficiëntie van beleidsinzet en de effectiviteit van de circulaire transitie.
6. **Transparantie en communicatie;** Tot slot is transparante communicatie met én tussen de sectoren onmisbaar. Openheid over de gekozen doelen, meetmethodieken en voortgang draagt bij aan het stimuleren van onderlinge samenwerking binnen en tussen sectoren.

Door deze randvoorwaarden en aandachtspunten te hanteren, ontstaat een solide fundament om – via ketenoverleggen, inventarisatie van bestaande inspanningen, en gezamenlijke doelbepaling – stapsgewijs toe te werken naar een volledige optelsom van circulaire prestaties op nationaal niveau. Daarbij blijft het uitgangspunt leidend dat sturen op eindproducten en hun functies niet alleen de effectiviteit van het beleid vergroot, maar ook directe aanknopingspunten biedt voor innovatie en samenwerking in de keten.

10. Bijlagen

Dit rapport kent de volgende bijlage:

1. **Definitielijst:** een overzicht van gehanteerde definities
2. **Literatuurlijst:** een overzicht van geraadpleegde bronnen
3. **Sensitiviteitsanalyse:** een uitgevoerde sensitiviteitsanalyse op het rekenmodel
4. **CPM methodebeschrijving** (separaat): een rapport waarin de methodiek staat beschreven
5. **CPM handboek toepassing** (separaat): een handboek over het toepassen van de Circulaire Potentie Methodiek
6. **Logboek totstandkoming resultaten** (separaat): dit document bevat een uitgebreide verslaglegging van alle genomen stappen om tot inzichten te komen
7. **Publieksversie doelen** (separaat): een publieksvriendelijke en beknopte versie waarin de doelen worden weergegeven en uitgelegd
8. **Publieksversie procesbeschrijving CPM** (separaat): een visueel vormgegeven publieksversie waarin het proces beknopt wordt weergegeven
9. **Database CPM** (separaat MS Excel bestand): dit document bevat alle productgroepen en producteigenschappen per productgroep
10. **Verantwoording DMI – import**
11. **Besluitenlijst MT IenW maart 2025**

Bijlage 1 Definitielijst

Definitie	Omschrijving
Circulaire potentie	Het circulaire potentieel is het vermogen van een productgroep om (de grondstoffen van) producten binnen de economische kringloop te houden. Het circulaire potentieel wordt per circulariteitsstrategie als volgt uitgedrukt: 1. Vermindering grondstoffen – Het circulair potentieel geeft aan hoeveel minder grondstoffen er over circa 10 jaar nodig zijn ten opzichte van het basisjaar 2016 door intensiever gebruik van grondstoffen en producten. 2. Levensduurverlenging – Het circulair potentieel geeft aan hoeveel minder grondstoffen er over circa 10 jaar nodig zijn ten opzichte van het basisjaar 2016 door langere levensduur van grondstoffen en producten. 3. Substitutie – Het circulair potentieel geeft aan hoe groot het aandeel secundaire (gebruikte) grondstoffen plus biograndstoffen over circa 10 jaar kan zijn ten opzichte van het totaal aantal benodigde grondstoffen. 4. Hoogwaardige verwerking – het circulair potentieel geeft aan hoe groot het aandeel van afval dat hoogwaardig gerecycled kan worden over circa 10 jaar is. De circulaire potentie wordt gebaseerd op een tweetal onderdelen. 1) het <i>theoretische potentieel</i> en 2) de inschatting van experts hoe drijfveren in de komende circa 10 jaar het <i>theoretische potentieel</i> kunnen benutten, ook wel <i>potentieelbenutting</i>. Hierbij wordt de onderstaande formule gebruikt: <i>Theoretisch potentieel * Potentieelbenutting (in %) = Circulair potentieel</i>
Circulariteits-strategieën	Het Nationaal Programma Circulaire Economie stuurt op vier strategieën om grondstoffengebruik meer circulair te maken : (1) vermindering van grondstoffen, (2) substitutie van grondstoffen: primaire grondstoffen vervangen door secundaire en/of hernieuwbare grondstoffen (3) levensduurverlenging: verlengen van levensduur van producten en onderdelen en (4) hoogwaardige verwerking: verwerken van grondstoffen en producten op een hoogwaardige manier.
Drijfveer	Een motief of kracht die bedrijven of consumenten aanzet tot actie of anders handelen, zoals wetgeving, kostenbesparing, technologische innovatie of duurzaamheid.
Grondstof	Grondstof als verzamelterm voor alle grondstoffen die worden toegepast als grondstof in bulk (e.g. een zak zand) als halffabricaat (e.g. een condensator) of een product (e.g. een deur).
Landgebruik	De hoeveelheid land dat wordt ingezet voor productie, zoals landbouw, bosbouw of infrastructuur.
PESTEL-analyse	De PESTEL -analyse vormt een handzaam denkraam om tot een zorgvuldige en volledige inventarisatie van drijfveren te komen. De drijfveren worden aan de hand van dit denkraam geïdentificeerd vanuit de volgende perspectieven: politiek (P), economisch (E), sociaal (S), technologisch (T), ecologisch (E) en juridisch (legal; L).
Potentieelbenutting	Datgene van het potentieel dat benut kan worden door de identificatie van drijfveren.
Product(groep)	Een verzameling producten die vergelijkbare eigenschappen of functies delen. Voorbeelden zijn stofzuigers of houten kleerhangers.
Productgroepen-cluster	Een cluster van meerdere productgroepen die zijn geclusterd op basis van hun verwante kenmerken of markten. Een voorbeeld is 'complexe elektronica' of 'hout en papier'. In totaal zijn er 14 productgroepenclusters.
Producteigenschap	In totaal zijn er 11 producteigenschappen waarmee er door experts aan een productgroep scores toegekend kunnen worden. Voorbeelden van producteigenschappen zijn prijs, gewicht en technische levensduur. Op basis van de producteigenschappen kan de theoretische potentie berekend worden.

R-Strategieën	Circulaire (sub)strategieën waarvan de Engelse term telkens met een 'R' begint. https://www.tno.nl/nl/newsroom/insights/2024/11/r-ladder-circulaire-economie/
Theoretische circulaire potentie	De theoretische potentie is het circulaire potentieel dat <i>in theorie</i> , intrinsiek in het product zit. De theoretische potentie wordt berekend aan de hand van producteigenschappen . Deze eigenschappen zijn voorspellers van de potentie om de vier circulaire strategieën toe te kunnen passen op een productgroep .

Bijlage 2 Literatuurlijst

- Ellen McArthur foundation (2019), Circularity Indicator Methodology
<https://emf.thirdlight.com/link/3jtevhlkbukz-9of4s4/@/preview/1?o>
- TNO (2021), Circulaire potentie en de Vingerafdrukmethode
<https://circulairemaakindustrie.nl/app/uploads/2023/02/TNO-2021-R10860-1.pdf>
- Ondergrens, bovengrens bevolking:
[Regionale bevolkingsprognose - PBL Planbureau voor de Leefomgeving](#)
- PBL policy brief en monitoringsrapportage
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/03/27/pbl-policy-brief-en-monitoringsrapportage>
- PBL policy brief concretisering doelen circulaire economie
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/07/14/concretisering-doelen-circulaire-economie>
- Nationaal programma circulaire economie 2023-2030
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2023/02/03/nationaal-programma-circulaire-economie-2023-2030>
- De weg naar nationale circulariteitsdoelen
<https://open.overheid.nl/documenten/1da43635-9431-40e1-9758-875871630e75/file>
- TNO Circulaire potentie en de Vingerafdrukmethode
<https://circulairemaakindustrie.nl/app/uploads/2023/02/TNO-2021-R10860-1.pdf>
- CBS voorraden en materiaalmonitor
<https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2024/materiaalvoorradenmonitor/2-voorraden-en-de-materiaalmonitor>
- CBS Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik
<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83140NED/table?dl=B48AB>
- Landelijk AfvalbeheersPlan 3 (LAP3) sectorplan baggerspecie
<https://lap3.nl/sectorplannen/sectorplannen/baggerspecie/>
- CBS: Winning, invoer en uitvoer van materialen naar soort; nationale rekeningen
<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83180NED/table>
- CBS Afvalbalans, afvalsoort naar sector; nationale rekeningen
<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83554NED/table?ts=1646057827939>
- IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2017/09/WG1AR5_Frontmatter_FINAL.pdf
- Klimaatakkoord
<https://www.klimaatakkoord.nl/klimaatakkoord/vraag-en-antwoord/wat-is-het-doel-van-het-klimaatakkoord>
- PBL: Van mondiale SDG-ambities naar nationale beleidsdoelen
<https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2019-Van-Mondiale-SDG-ambities-naar-nationale-beleidsdoelen-3675.pdf>
- PBL/CBS: Regionale bevolkings-en huishoudens prognose 2022-2050
<https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-cbs-2022-regionale-bevolkingsprognose-2022-2050-4977.pdf>
- Umwelt Bundesamt: Die Nutzung natürlicher Ressourcen; Ressourcenbericht für Deutschland 2022
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/fb_die_nutzung_natuerlicher_ressourcen_2022_0.pdf
- PBL: Towards a safe operating space for the Netherlands
https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/Towards_a_safe_operating_space_for_the_Netherlands_-_3333.pdf
- Tom Gleeson et al: The Water Planetary Boundary: Interrogation and Revision
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590332220300907>

- Ministerie van IenW: Vormen van recycling beoordelen, ontwerp CMP
<https://circulairmaterialenplan.nl/inspraak/onderwerpen/hoogwaardige-verwerking-0/>
- PBL : Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025
<https://www.pbl.nl/system/files/document/2025-02/pbl-2025-integrale-circulaire-economie-rapportage-2025-5365.pdf>

Bijlage 3 Sensitiviteitsanalyse

In het rekenmodel worden diverse aannames, inschattingen en (gegenereerde) kengetallen gebruikt die de uitkomsten van het rekenmodel bepalen op basis waarvan de doelen zijn geformuleerd. Onderstaand is de sensitiviteitsanalyse gegeven

Onderwerp	Laag	Werkelijke uitkomst model	Hoog
Benutting potentieel inschatting van experts op DMI 2035	<i>Inschattingen van experts -10%</i>	-	<i>Inschattingen van experts +10%</i>
Substitutie (in Mton)	35 Mton	38 Mton	48 Mton
Vermindering (in Mton)	7 Mton	10 Mton	12 Mton
Langere levensduur (in Mton)	18 Mton	25 Mton	28 Mton
Hoogwaardige recycling (in %)	9%	13%	14%
Exiobase getallen aanpassen om RMI te berekenen	<i>Kengetallen * 0,9</i>	-	<i>Kengetallen * 1,1</i>
RMI 2035	248 Mton	263 Mton	279 Mton

Bijlage 4 **CPM methodebeschrijving**

Separate bijlage

Bijlage 5 **CPM handbook toepassing methode**

Separate bijlage

Bijlage 6 Logboek totstandkoming resultaten

Separate bijlage

Bijlage 7 Publieksversie CE-doelen

Separate bijlage

Bijlage 8 Publieksversie onderzoeksanpak

Separate bijlage

Bijlage 9 **CPM rekenmodel**

Separate bijlage

De brongegevens van de internationale handelsstatistiek bevatten onder andere de waarde, het nettogewicht en de hoeveelheid van de handelstransacties, onderscheiden naar invoer, uitvoer, inkomende quasi-doorvoer, uitgaande quasi-doorvoer. De ruwe douanebestanden bevatten ook informatie over het brutogewicht.

De waarde is van oudsher de kernvariabele van de statistiek van internationale handel in goederen. Deze wordt dan ook het best gecontroleerd en gaafgemaakt en is daardoor het meest betrouwbaar. Alle geregistreerde handelstransacties hebben een waarde. Naast de waarde worden ook de hoeveelheden (in kg, liter, m³, aantal, etc.) van de in- en uitvoer gepubliceerd. Deze verschillende maatstaven zijn niet op telbaar. Voor de handelsstromen zijn de hoeveelheden niet altijd volledig ingevuld, maar ook niet altijd betrouwbaar. Soms, bij non-respons, zijn de waardes van transacties ingeschat en ontbreekt de informatie over gewichten en hoeveelheden.

Omdat de informatie over gewichten en hoeveelheden in de internationale handelsstatistiek niet volledig en niet altijd betrouwbaar is, moeten de volgende omrekenfactoren worden afgeleid:

- Nettogewicht-maatstaffactor (NMF), voor de omrekening van hoeveelheid naar nettogewicht.
$$\text{NMF} = \text{nettogewicht} / \text{hoeveelheid, in kg per eenheid van hoeveelheid.}$$
- Bruto-nettofactor (BNF), voor de omrekening van nettogewicht naar brutogewicht.
$$\text{BNF} = \text{brutogewicht} / \text{nettogewicht (dimensieloos).}$$
- Waarde-brutogewichtfactor (WBF), voor de omrekening van waarde naar brutogewicht.
$$\text{WBF} = \text{waarde} / \text{brutogewicht, in euro per kg.}$$

De internationale handelsstatistiek maakt gebruik van de Gecombineerde Nomenclatuur (GN). De Gecombineerde Nomenclatuur is de 8-digite indeling die wordt gehanteerd door de Europese Unie. De GN8 is gebaseerd op het Geharmoniseerd Systeem, de goederenindeling van de Wereld Douane Organisatie. De NMF en BNF worden bepaald per goederensoort (GN8), de WBF per goederensoort en continent. Bij de waarde-brutogewichtfactor wordt ook onderscheid gemaakt tussen invoer en uitvoer.

De nettogewicht-maatstaffactor (NMF) wordt bepaald met gebruik van gegevens van Eurostat en de statistieken van internationale handel (IH) in goederen. Voor de afleiding van de bruto-nettofactor (BNF) gebruiken we de douanebestanden. De waarde-brutogewichtfactor (WBF) wordt berekend met behulp van de voor de invoer en de uitvoer gegeven waarden en de bepaalde brutogewichten. Resultaat is een overzicht van de handel per goederensoort en continent uitgedrukt in waarde en brutogewicht. Gelet op bovenstaande is het van groot belang de berekende brutogewichten te controleren op plausibiliteit. Dit gebeurt aan de hand van de waarde-brutogewichtverhoudingen.

Nettogewicht-maatstaffactor

Voor het bepalen van de nettogewicht-maatstaffactoren (NMF) per goederensoort (GN8) wordt eerst op basis van de gecontroleerde en gecorrigeerde eindbestanden voor invoer en uitvoer per transactie de verhouding tussen nettogewicht en hoeveelheid berekend. Dit leidt tot een lijst van factoren per goederensoort voor zowel de invoer als de uitvoer. Per goederensoort en apart voor invoer en uitvoer bekijken we of er opvallend lage of hoge waarden in de lijst met nettogewicht-maatstaffactoren voorkomen. Dit zijn de uitbijters. Deze uitbijters worden niet meegenomen bij de berekening van de NMF per goederensoort.

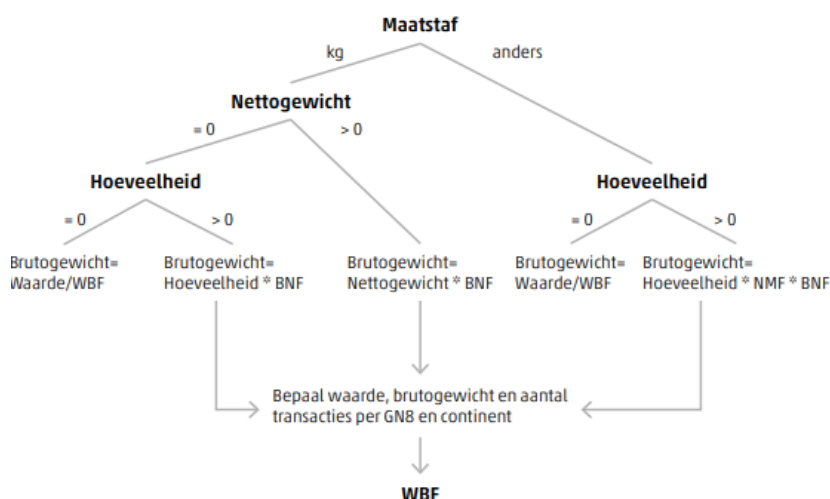
Als illustratie van de werking van de uitbijterselectie. In 2015 waren er 82 invoertransacties van levende paarden (maatstaf = stuks). Het ging om 205 paarden met een totaal nettogewicht van 81.665 kg. Het gemiddelde gewicht per paard was dus 398 kg. Na de uitbijterselectie resten er 61 transacties van in totaal 111 paarden met een gewicht van 55.500 kg. Dit geeft een gemiddeld gewicht van 500 kg. Als referentie is beschikbaar de NMF van Eurostat: deze is 477 kg per paard. Door deze uitbijterselectie komt de NMF voor paarden dus dicht bij de referentiewaarde van Eurostat.

De bepaling van het brutogewicht gebeurt volgens het rekenschema in figuur 1. Als de maatstaf kg is en er informatie beschikbaar is over het nettogewicht of de hoeveelheid (dan in kg) van de transactie, dan wordt gebruik gemaakt van de bruto-nettofactoren. Als de maatstaf niet gelijk is aan kg en de hoeveelheid beschikbaar is, dan hebben we zowel de nettogewicht-maatstaffactor als de bruto-nettofactor nodig. Bij het ontbreken van de benodigde informatie over nettogewicht of hoeveelheid wordt het brutogewicht geschat met behulp van de waarde-brutogewichtverhouding.

Extra controle van brutogewichten

Bij toepassing van rekenprocessen kan het nog voorkomen dat door foutieve nettogewichten of hoeveelheden een verkeerd brutogewicht wordt berekend. Om dit zoveel mogelijk te voorkomen wordt een extra controleslag uitgevoerd. Bij de controle worden de berekende waarden voor de WBF voor invoer en uitvoer per GN8 en continent als referentiewaarden gehanteerd. Met deze referentiewaarden worden de brutogewichten van de handelsstromen per handelstransactie gecontroleerd. Als de waarde-gewichtsverhouding voor een transactie veel kleiner of veel groter is dan de referentie-WBF, is dit een teken dat de schatting voor het brutogewicht niet betrouwbaar is. Het brutogewicht wordt dan opnieuw geschat, en wel door de waarde te delen door de referentie-WBF.

Als dit rekenproces is doorlopen dan is op recordniveau een brutogewicht afgeleid en gecontroleerd op plausibiliteit, en is de data gereed voor de volgende stap in het rekenproces. De internationale handelsstatistiek maakt gebruik van de Gecombineerde Nomenclatuur (GN8). Uit de GN8 is een 6-digit af te leiden bestaande uit de eerste 6 cijfers van GN8. Dat is het goederencode niveau waarop het mogelijk wordt om de invoer te identificeren die nodig is om wederuitvoer mogelijk te maken.



Opsplitsen van de invoerstroom

In dit rekenproces vindt er een inpassingsprocedure plaats. De statistiek internationale handel in goederen beschrijft niet alle goederenstromen die Nederlandse landsgrens passeren. Voor de in-, uit en doorvoerstatistiek is de volgende indeling in goederenstromen nodig:

- Invoer voor binnenlands gebruik: de voor ingezetenen bestemde goederen, die vanuit het buitenland in het economisch gebied van Nederland zijn gebracht. Hiertoe behoren ook voor verwerking in het productieproces benodigde grondstoffen, halffabricaten, brandstoffen en voor investeringen bestemde vaste activa.
- Uitvoer Nederlands product: het leveren van goederen door ingezetenen vanuit het economisch gebied van Nederland aan het buitenland. Het betreft goederen die in Nederland zijn voortgebracht of vervaardigd.
- Wederuitvoer: de goederen die Nederland verlaten, nadat ze na binnenkomst in Nederland (tijdelijk) eigendom zijn geworden van een ingezetene en geen significante industriële bewerking hebben ondervonden.
- Invoer voor wederuitvoer: de goederen die Nederland binnenkomen, daarbij (tijdelijk) eigendom worden van een ingezetene, en daarna, zonder dat significant industriële bewerking plaatsvindt, Nederland weer verlaten.
- Inkomende en uitgaande quasi-doorvoer: goederen die Nederland binnenkomen en in (vrijwel) onbewerkte staat Nederland weer uitgaan. Een Nederlands ingezetene wordt op geen enkel moment eigenaar van de goederen. Daarnaast moet er nog één van de volgende administratieve handelingen gebeuren in Nederland, wil er sprake zijn van quasi-doorvoer:
 - De goederen van buiten de EU worden bij aankomst in Nederland vrijgemaakt;
 - De goederen verlaten Nederland en de EU en er wordt door de douane een uitvoerdocument opgemaakt;

De internationale goederen worden in Nederland voor minimaal één dag opgeslagen. Hierdoor wordt de eigenaar btw-plichtig en moet hij zich laten registreren voor de btw.

Goederenstromen 2, 3, 5 en de som van de stromen 1 en 4 (totale invoer) worden in de handelsstatistiek geregistreerd. Stroom 1 en 4 worden niet apart waargenomen en moeten worden ingepast door middel van een rekenproces.

Er is in een schatting mogelijk op recordniveau van de wederuitvoer (stroom 3). Als deze schatting wordt afgetrokken van de totale uitvoer op GN8-niveau, dan is dit de schatting van de uitvoer uit binnenlandse productie op recordniveau GN8-niveau (stroom 2).

Vervolgens wordt de schatting van wederuitvoer opgelegd op de invoerkant. Het bepaalt de maximaal mogelijk omvang van de mogelijke geschatte invoer voor deze wederuitvoer op GN8-niveau (stroom 4). Daarbij is er geen onderscheid naar herkomst en bestemming.

Vervolgens is de laatste stap mogelijk door deze geschatte invoer voor wederuitvoer af te trekken van de totale invoer op GN8-niveau. Wat dan overblijft is de geschatte invoer voor binnenlands gebruik op GN8-niveau (stroom 1).

De afbakening (en dus de schatting) van wederuitvoer bij de handelsstatistiek berust op de volgende aanname:

- als door een bewerking de eerste zes cijfers van de toegekende GN8-goederencode wijzigt, dan is er sprake van uitvoer uit binnenlandse productie;
- wijzigt deze code niet, dan is er sprake van wederuitvoer.

Met andere woorden, er heeft zo'n kleine bewerking in het bewerkingsproces plaatsgevonden, dat dit niet resulteert in een substantieel ander product gemeten in GN6-goederencode. Dit maakt ook dat het GN6-goederenniveau het laagste niveau is om de invoer op te delen in invoer voor Nederlands gebruik en invoer voor wederuitvoer.

Hierop voortbouwend wordt bij de in-, uit- en doorvoerstatistiek een tweede aanname gedaan. Bij de afbakening (en dus schatting) van wederuitvoer geldt:

- Gewicht wederuitvoer GN8-goed = Gewicht Invoer voor wederuitvoer GN8-goed. Er vindt geen gewichtsverandering plaats door een substantiële bewerking.

Er vindt controle plaats ingeval er negatieve uitkomsten ontstaan. In dat geval wordt het gewicht aangepast totdat de vergelijking geldt. Het invoergewicht is hierbij leidend. De mate van aanpassing wordt aangegeven met een hulpvariabele zodat het transparant dat een record is aangepast en het vergelijkbaar wordt jaar op jaar.

Zoals gesteld, bij de tweede aanname kunnen ongelijkheden ontstaan op GN8-niveau. Redenen hiervoor zijn voorraadeffecten of jaaroverloop effecten. Ook is het mogelijk dat goederen (deels) ten onrechte als wederuitvoergoederen zijn getypeerd, omdat het eigenlijk quasi-doorvoer goederen zijn. De combinatie invoer + doorvoer heeft genoeg ruimte voor aanpassingen en geeft geaggregeerd geen negatieve gewichten op GN8-niveau.

De laatste rekenstap is het samenstellen van het jaarbestand op GN6-niveau van ongeveer 5.600 goederengroepen.

Hierin is het nettogewicht van de goederen in miljoen kilogram. Het nettogewicht omvat alleen het gewicht van de goederen, niet het gewicht van de verpakking, noch het gewicht van de container waarin de goederen eventueel worden vervoerd. Het brutogewicht omvat het gewicht in miljoen kilogram van de goederen en de verpakking, maar niet het gewicht van de container waarin de goederen eventueel worden vervoerd.

Notitie – Methodiek, Uitgangspunten & CE doelen

Deze notitie gaat in op de toegepaste methodiek, de genomen overwegingen en de uiteindelijke set aan concept CE doelen. Achtereenvolgens wordt ingegaan op:

- Totstandkoming van de concept doelen en de toegepaste methodiek van TNO
- In- of uitsluiten (fossiele) Energiedragers
- De selectie van doelen
- Te hanteren perspectief voor de doelen
- De te hanteren grondstofindicatoren
- De effecten en de planetaire grens
- De scenario-analyse
- De bepaling van de hoogte van de doelen
- Bijlage: hoe dit zich verhoudt tot het huidige doel van 2030?

Totstandkoming van de concept doelen en de toegepaste methodiek

Er is een lange weg met verschillende paden bewandeld om het halveringsdoel voor abiotische grondstoffen in 2030 te concretiseren.

Het is erg lastig gebleken om op basis van bestaande onderzoeken en/of scenariostudies nationale doelen vast te stellen, omdat de scope van de studies/onderzoeken uiteenliepen. In 2023 heeft EZ een methode, die door TNO is ontwikkeld, aangedragen als geschikte methodiek voor het vaststellen van doelen op een uniforme manier. Deze methode wordt de Circulaire potentie Methodiek (CPM) genoemd. Vorig jaar heeft IenW opdracht gegeven aan KplusV om samen met CE Delft de methodiek van TNO te professionaliseren en navolgbaar te maken. Vervolgens heeft KplusV in opdracht van IenW een proces gestart om op basis van de methodiek tot concept nationale doelen te komen gebaseerd op de 4 strategieën.

De CPM is een pragmatische workshop methodiek waarbij op basis van expert judgement een inschatting wordt gemaakt van de circulaire potentie van een productgroep. Om de methodiek te laten werken, is de Nederlandse economie in productgroep clusters verdeeld met daarin producten met vergelijkbare eigenschappen. Een overzicht van deze indeling is als aparte bijlage bij deze nota toegevoegd. Op basis van de uitkomsten van deze clusters is de potentie van de Nederlandse economie in kaart gebracht. Vervolgens hebben we de potentie als basis gebruikt om doelen te formuleren waarbij een aantal inhoudelijke keuzes zijn gemaakt. Hieronder vindt u een overzicht van de inhoudelijke punten/keuzes en de toelichting daarop.

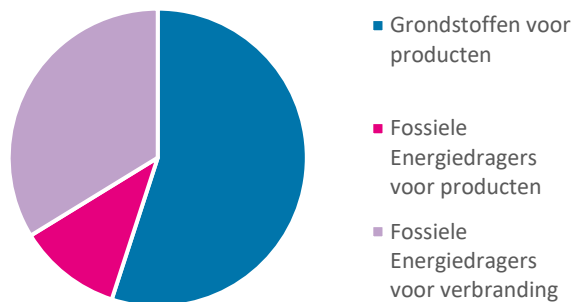
In- of uitsluiten fossiele energiedragers

Een wezenlijke vraag is of fossiele energiedragers opgenomen moeten worden in het bepalen van de doelen. In 2016 betreft circa 45% van de totale import en winning van Nederland fossiele energiedragers. Grofweg gaat het om grondstoffen als steenkool, cokeskolen, aardgas, ruwe olie en overige fossiele energiedragers. Deze grondstofstromen zijn grofweg onder te verdelen in twee toepassingen:

- Als brandstof voor energieproductie en warmte (voor huishoudens en industrie)
- Als grondstof voor toepassing in producten (e.g. verpakkingen, plastics etc.)

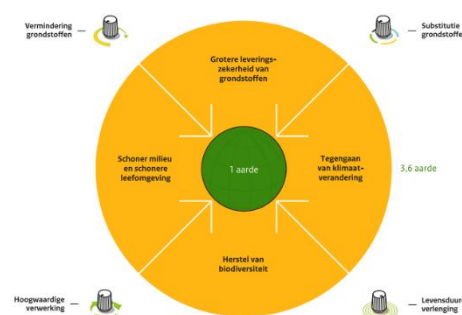
In het Nationaal Plan Energiesysteem³¹ is een projectie gemaakt van de afname van fossiele energiedragers ingezet als brandstof (denk aan de energiecentrales en Cv-ketels) op basis van staand beleid en doelen. Kortom, er is al sprake van beleid dat toeziet op reductie en/of vervanging voor duurzamere alternatieven van deze grondstoffen. Om deze reden is de overweging gemaakt om **fossiele energiedragers als brandstof buiten de scope van de doelen te laten**.

Verhouding Fossiele Energiedragers vs. overige grondstoffen



De selectie van doelen

In het NPCE staan de 4 circulariteitsstrategieën genoemd; vermindering van grondstoffen, levensduurverlenging, substitutie en hoogwaardige verwerking (zie afbeelding rechts). Het effect van levensduur verlengende maatregelen is dat producten langer meegaan. Dit heeft tot gevolg dat we op jaarbasis minder van het betreffende product (nieuw) nodig hebben. Dit heeft tot gevolg dat er minder grondstoffen/producten geïmporteerd hoeven worden net als de strategie vermindering van grondstoffen. Daarnaast is levensduurverlenging lastig uit te drukken in een getal of percentage vanwege de diversiteit aan producten en diens levensduur (een gebouw heeft een veel langere levensduur dan een T-shirt waardoor je niet een overkoepelend doel voor alles kunt formuleren). Om deze reden is gekomen tot een drietal doelen waarbij levensduurverlenging onder de strategie vermindering van grondstoffen is ondergebracht in de hieronder beschreven volgorde:



1. Verminderen van het totale grondstoffengebruik
D.m.v. 1) Afwijzen, 2) efficiëntie in de keten, 3) Heroverwegen en 4) levensduurverlenging
2. Binnen totale grondstoffengebruik het aandeel primaire abiotische grondstoffen verlagen
Substitutie grondstoffen naar biotisch en/of secundair
3. Verminderen van verliezen
*1) Hoogwaardige recycling en 2) recycling. Voorkomen van verbranding en storting.*³²

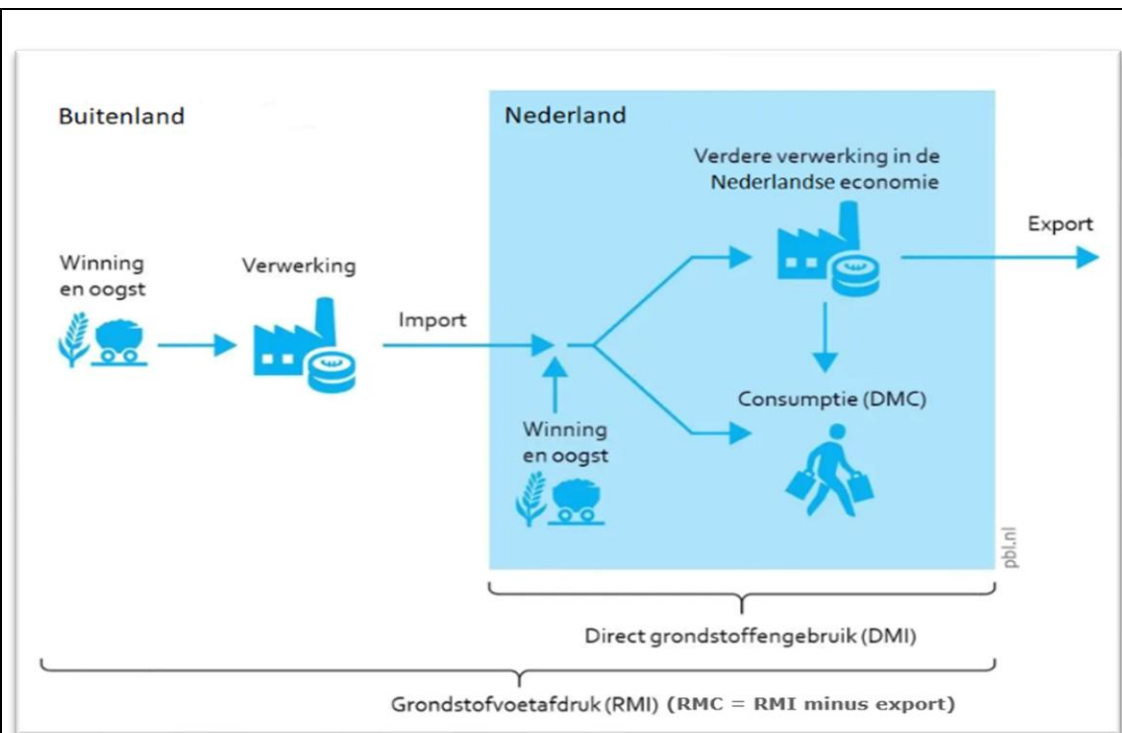
Deze drie doelen samen vormen de conceptdoelen voor het Nederlandse CE-beleid.

³¹ <https://open.overheid.nl/documenten/2f5cbb52-0631-4aad-b3dd-5088fab859c5/file>

³² Er wordt nog gekeken naar de terminologie zodat deze matchen met de terminologie van het Circulair Materialen Plan.



³³ Doorvoer en Wederuitvoer vallen buiten deze scope en worden dus niet meegeteld. Doorvoer is nooit in eigendom geweest van een Nederlandse entiteit, bijvoorbeeld een container die in de Rotterdamse haven aankomt en direct wordt doorgevoerd naar de eigenaar in Duitsland. Wederuitvoer is een zeer minimale activiteit, het is wel in eigendom van een Nederlandse entiteit, maar zonder verdere significante bewerking voert deze Nederlandse entiteit het product weer uit.



Dashboards met doelen en indicatoren

De perspectieven zoals hiervoor geschetst bieden ook waardevolle inzichten als het gaat om de totale grondstofvoetafdruk van ons consumptie- en productiegedrag. Dit om tevens te voorkomen dat er 'met oogkleppen op' gestuurd wordt en dit ertoe leidt dat er ongewenste effecten (met betrekking tot grondstofgebruik, leveringszekerheid, CO₂-uitstoot, landgebruik en watergebruik) elders in de keten plaatsvinden. Om deze reden is het belangrijk om tot een volledig dashboard van doelen en indicatoren te komen, waarin indicatoren extra informatie geven over de voortgang richting de doelen en waarschuwen wanneer de voortgang niet in de gewenste richting gaat. Het dashboard toont dus een bredere status van de voortgang op de doelen, waardoor de rijksoverheid beter in staat is om tijdig bij te sturen.

Het dashboard bevat de volgende grondstofindicatoren:

- Hoeveelheid grondstoffen gezien vanuit RMI (verlaging van de grondstofvoetafdruk in tonnages).
- Hoeveelheid grondstoffen gezien vanuit RMC (verlaging van de grondstofvoetafdruk voor onze consumptie in tonnages).
- Hoeveelheid grondstoffen gezien vanuit DMC (minder grondstoffen voor binnenlandse consumptie in tonnages).
- Verhouding van grondstoffen gezien vanuit DMC (het aandeel biotisch/secundair in het DMC).
- Hoeveelheid grondstoffen gezien vanuit DMI inclusief brandstoffen (in tonnages).
- Hoeveelheid CO₂-uitstoot op Nederlands grondgebied als gevolg van de circulaire economie doelen (Mton CO₂-eq.).
- Hoeveelheid mondiale CO₂-uitstoot als gevolg van de circulaire economie doelen (Mton CO₂-eq.).
- Hoeveelheid mondiale landgebruik als gevolg van de circulaire economie doelen (hectare).
- Hoeveelheid mondiale watergebruik als gevolg van de circulaire economie doelen (liters).
- Leveringszekerheid als gevolg van de circulaire economie doelen verbeterd (in %).

De te hanteren parameters in de scenarioanalyse

In de circulaire potentie methodiek worden diverse (externe) factoren niet meegenomen. Deze hebben wel invloed op de totale DMI (import & winning) en de samenstelling (biotisch/secundair vs. primair abiotisch) in 2035. Om deze wel mee te nemen zijn hiervoor 3 scenario's (laag, midden, hoog) berekend. Er worden drie factoren gekwantificeerd meegenomen:

- C. Factoren zoals afwijzen van aanschaf, efficiëntie in de keten, economische en demografische ontwikkeling, deze bundelen we onder de noemer 'autonome ontwikkeling'.
- D. Het aandeel biotische grondstoffen in producten met hoofdbestanddeel 'biomassa'³⁴.
- E. Het extra potentieel van efficiëntie in de voedsel en landbouwketen.

Afwijzen van aanschaf, efficiëntie in de keten, economische en demografische ontwikkeling.

Op basis van de DMI ex. brandstoffen van de afgelopen jaren kan een verwachting worden afgegeven voor de komende jaren. In de voorgaande jaren was ons DMI als volgt:

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 ³⁵
DMI (Mton)	272,1	272,9	287,4	278,5	277,3	259,7	267,8	284,2	270,8

Hieruit valt te constateren dat de DMI sinds 2015 redelijk stabiel is en zelfs lichtelijk daalt. 2020 en 2021 vormen een uitzondering naar beneden wat verklaart kan worden door de coronajaren. De DMI is aan de hand van een laag, middel en hoog scenario berekend.

Het aandeel biotische grondstoffen in producten met hoofdbestanddeel 'Biomassa'

Ook hier wordt een laag, midden en hoog-scenario gehanteerd. Het betreft hier dus het aandeel biotische grondstoffen in producten met als hoofdbestanddeel 'Biomassa'.

Het extra potentieel van efficiëntie in de voedsel en landbouwketen.

Verschillende experts geven aan dat er aanvullend potentieel ligt in de voeding- en landbouwketen om grondstoffen te besparen, bijvoorbeeld als gevolg van het tegengaan van voedselverspilling. Ook hier is een laag, midden en hoog-scenario bepaald.

Dit leidt tot het volgende overzicht:

Parameter	Laag	Midden	Hoog	Toelichting
'Autonome ontwikkeling'	107%	96%	88%	Samenstelling van afzien, efficiëntie, economische en demografische ontwikkeling
Aandeel biomassa	90%	95%	100%	Aandeel biomassa in productgroepen biomassa
Extra besparing voeding en landbouw	0%	2,5%	5%	Besparing door tegengaan voedselverspilling en eiwittransitie

De uitkomsten van de CPM³⁶ staan hier los van en dienen geprojecteerd te worden op dit (midden-)scenario.

Deze parameters en percentages vormen de basis voor onze scenarioanalyse. Dit vormt de keuze en onderbouwing van de doelen in 2035.

De bepaling (van de hoogte) van de doelen

Om de hoogte van de doelen te bepalen is het van belang om het kader scherp te krijgen waarbinnen de doelen zich moeten vinden. Dit kader wordt enerzijds gevormd door ons vertrekpunt (2016, basisjaar) en anderzijds ingegeven door een vertaling van de planetaire grenzen naar ons grondstofgebruik (in 2050, volledig circulaire economie). Daarnaast zijn er 5 punten bepaald in 2035 voor een mogelijk doel. Het gaat hierbij om:

- 1) De uitkomst van de methodiek (CPM);

2-4) de 3 scenario's uit de scenarioanalyse;

5) een rechte lijn van 2016 naar 2050

Dit resulteert in het onderstaande overzicht:

Indicator/ doel	Punt 2016	Punt CPM uitkomst	Punt laag	Punt midden	Punt hoog	Punt 2035 (richting 2050)	Punt 2050 planetair
DMI minder (Mton)	278	245	263	234	212	~190-210	~100-140
DMI subst. (%)	39%	51%	53%	55%	57%	67%	95%
DMC recycling hoogwaardig (%)	0-10%	10%	5%	10%	15%	48%	80%
DMC recycling (%)	78%	-	82%	85%	90%	88%	98%

DMI vermindering en DMI substitutie werken op elkaar in. Grofweg zou je hier drie sets van doelen uit kunnen ontleden die een andere onderliggende strategie/afweging kennen:

- g) Minder ambitie op vermindering en meer ambitie op substitutie
- h) Midden scenario
- i) Meer ambitie op vermindering en minder ambitie op substitutie

Mogelijke set	Concept doelen	Afweging
a) Vermindering DMI (+) Substitutie DMI (-)	215 Mton DMI met 50% substitutie	<i>Meer gericht op anders consumeren en handelen</i>
b) Midden-scenario	235 Mton DMI met 55% substitutie	<i>Het midden van alle afwegingen en aannames</i>
c) Vermindering DMI (-) Substitutie (+)	265 Mton DMI met 60% substitutie	<i>Meer gericht op (product)innovatie om biobased en secundair materiaal toe te passen</i>

Er zijn geen overtuigende argumenten om af te wijken van het midden-scenario. Daarom wordt voorgesteld om doelenset b) te hanteren.

Ook de doelen aan de achterkant van de keten hangen nauw samen. Grofweg kunnen hier ook drie sets aan doelen aan ontleed worden:

- j) Minder ambitie op hoogwaardige recycling en meer ambitie op recycling
- k) Midden scenario
- l) Meer ambitie op hoogwaardige recycling en minder ambitie op recycling

Mogelijke set	Concept doelen	Afweging
d) Hoogwaardig (+) Recycling (-)	82% recycling en 15% hoogwaardige recycling	<i>Meer gericht op hoogwaardige recycling en het creëren van hoogwaardige grondstofketens (vezel-tot-vezel, polymeer-tot-polymeer)</i>

³⁴ Iedere productgroep die in ons handelssysteem zit heeft een hoofdbestanddeel. Dit kan Biomassa, mineraal, Metaal of Fossiel zijn. Een product is echter nooit voor de volle 100% van een grondstof. Bijvoorbeeld een bureau bestaat voornamelijk uit biomassa (hout) grondstoffen maar zal ook Metalen (schroeven bv) en Fossiele (plakstrip) grondstoffen bevatten.

³⁵ DMI 2023 is nog niet volledig. De winning van Nederlandse bodem is een predictie van voorgaande jaren, evenals de wederuitvoer.

³⁶ Circulaire Potentie Methodiek; op basis van producteigenschappen en expert inschattingen kan het potentieel bepaald worden voor vermindering, levensduurverlenging, substitutie en hoogwaardige verwerking van grondstoffen.

e) Midden scenario	85% recycling en 10% hoogwaardige recycling	<i>Het midden van alle afwegingen en aannames</i>
f) Hoogwaardig (-) Recycling (+)	90% recycling en 5% hoogwaardige recycling	<i>Meer gericht op het voorkomen van afvalverbranding en het opschalen van recyclingroutes</i>

Uit gesprekken met experts en andere (rijks)ambtenaren van onder andere Rijkswaterstaat komt naar voren dat Nederland al relatief goed presteert op recycling in algemene zin maar dat er een duidelijke verschuiving moet gaan optreden naar hoogwaardige recycling om ervoor te zorgen dat meer waardevolle grondstoffen worden behouden. Om deze reden is gekozen voor doelenset d).

De volgende doelen worden gehanteerd

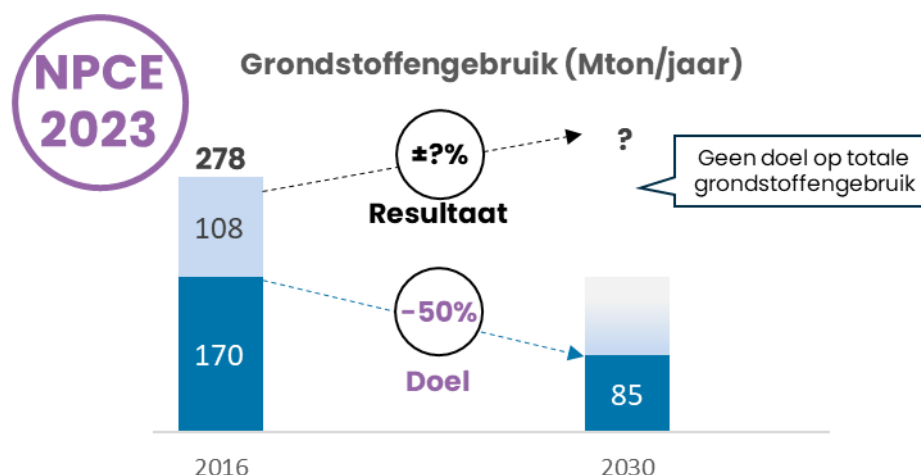
- **Vermindering van grondstoffen:** In 2035 is ons grondstoffengebruik maximaal 234 Mton. Dit komt neer op bijna 16% vermindering ten opzichte van het basisjaar 2016.
- *In vergelijking met 2022 is dit een daling van ruim 17,5% vanwege een stijging in het gebruik van grondstoffen in 2022 ten opzichte van 2016.*
- **Substitutie van grondstoffen:** Het aandeel biobased en/of secundair materiaal binnen ons totale grondstoffengebruik is in 2035 55%.
- **Verminderen van verliezen:** Van de totale hoeveelheid afgedankte materialen in 2035 is 82% gerecycled en 15% hoogwaardig gerecycled.

Tot slot

Er ligt een afgewogen en wel onderbouwde analyse en set aan doelen voor. Deze set aan doelen kan alleen van concept naar definitief doel worden omgezet op het moment dat deze in dialoog is besproken met actoren in het veld. Kennis van de data, kennis van ontwikkelingen in sectoren, kennis van definities en kaders zijn wijdverspreid aanwezig in Nederland. Dit is nodig om de concept doelen te verrijken en nog gefundeerder te maken. Om zodoende als richtinggevend te kunnen hanteren voor de komende 10 jaar.

Deze samenhangende concept doelenset gaan we voorleggen in het stakeholderproces.

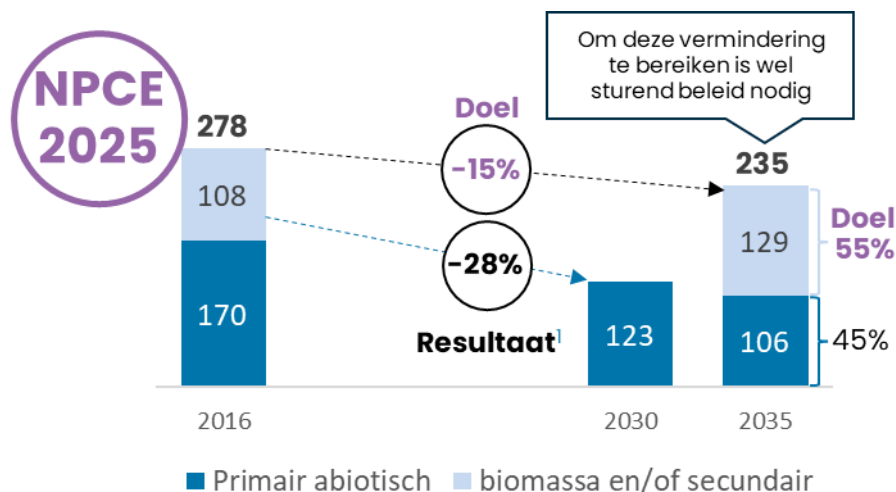
Bijlage: vergelijking huidige doel en de concept doelen in deze nota



Doel: Ons primaire abiotische grondstoffengebruik verminderen met 50% in 2030

Resultaat:

- Totale **grondstoffengebruik kan stijgen** omdat hier niet op gestuurd wordt.
- Het halveringsdoel kan resulteren in een **hoger land- en watergebruik** doordat er geen beperking op de totale hoeveelheid biomassa als grondstof zit.



Doel: Ons totale grondstoffengebruik verminderen met 21% in 2035, en het aandeel van biomassa en/of secundaire grondstoffen daar binnen verhogen naar 62%. Daarnaast verminderen we het aandeel grondstoffen dat we verliezen door in 2035 naar 85% recycling toe te werken.

Resultaat³⁷:

- In **2035** wordt zo ons primaire abiotische grondstoffengebruik 106 Mton, dat is **38%** minder dan in 2016. In **2030** zou ons primair abiotisch grondstoffengebruik met **28% verminderd** kunnen zijn en de 50% vermindering zou in 2042 worden bereikt.
- Als de nieuwe doelen gehaald worden zal dit resulteren in een **lager land- en watergebruik**. Door zowel op de totale hoeveelheid grondstoffen en het aandeel primair abiotisch te sturen, wordt ook het gebruik van biomassa als grondstof beperkt.
- Het **aanbod van secundaire grondstoffen stijgt**, waardoor het verminderen van de primaire abiotische grondstoffen makkelijker te halen is. Dit komt doordat er ook gestuurd wordt op recycling.

³⁷ Primaire abiotische grondstoffen in 2035 wordt berekend totale hoeveelheid grondstoffen te vermenigvuldigen met het aandeel primair abiotisch in dat jaar. Beide doelen kunnen over tijd geëxtrapoleerd worden om het resultaat in 2030 te voorspellen.



Belangrijke vraagstukken schreeuwen om werkende oplossingen.

› **Wij ontwikkelen ze.**

Contactpersoon:

Niels Ahsmann
T +31 6-27085537

KplusV

T +31 20-6699066

info@kplusv.nl

www.kplusv.nl

Amsterdam • Arnhem • Rotterdam • Groningen



Verschil zien, verschil maken

