

## Oplegger: Greenfieldstudie

<b>Project</b>	<u>Verkenning Toekomstvisie 2035</u>
<b>Datum</b>	<u>20 - 6 - 2024</u>

*"Voor innovatie en om nieuwe oplossingen te vinden, moet je ook buiten je gebruikelijke kaders durven denken."*

Als onderdeel van het NVRD Jaarplan 2024 werken we aan de Verkenning Toekomstvisie 2035. Hiervoor zijn verschillende bouwstenen benodigd. De derde - en separate - bouwsteen is de voorliggende greenfieldstudie.

De greenfieldstudie is opgesteld door studenten van RSM Erasmus University. In deze greenfieldstudie is door hen met een onbevangen blik gekeken naar wat volgens hen nodig is om een circulaire (grondstoffen)economie te bereiken.

Hier komen interessante inzichten uit naar voren. Sommige inzichten zijn mogelijk voor jou 'gesneden koek'. En andere aangedragen punten zullen je wellicht de wenkbrauwen doen fronsen. Maar laat de aangedragen invalshoeken op je inwerken en verken de onderliggende redenen en argumenten waarom deze studenten tot deze aanbeveling of tip komen.

Kortom: Deze greenfieldstudie is opgesteld op verzoek van de NVRD als apart onderdeel in het kader van de Verkenning Toekomstvisie 2035. IPR Normag heeft ten behoeve van de greenfieldstudie procesmatige begeleiding geboden. Alle inhoudelijke meningen, conclusies en aanbevelingen in de studie zijn die van de studenten. De greenfieldstudie dient als inspiratiebron en dialoog-starter.

Wil je reageren op deze greenfieldstudie of heb je vragen, aanvullingen of aandachtspunten voor de Verkenning Toekomstvisie 2035? Ga dan naar:

**[www.nvrd.nl/toekomstvisie-2035](http://www.nvrd.nl/toekomstvisie-2035)**

# Greenfield Studie Afval- en grondstoffen in een circulaire economie



## Inhoudsopgave

Management samenvatting .....	2
Voorwoord .....	4
Dankwoord .....	4
Opzet en data .....	5
Introductie.....	5
Durf te Dromen .....	5
Afval als label.....	5
Kansen voor de toekomst.....	6
Deel 1: Ambities voor 2035 in het kader van ‘Circulair Nederland’ .....	7
1.1 Systeem organisatie voor ‘materialenverwerving’ – Faciliteer de doorstroom.....	7
1.2 Waarborging van kwaliteit van afvalstromen – Creëer of behoud waarde .....	8
1.3 Beleid voor afvalpreventie – Ontwikkel een uitgebreid nationaal beleid voor afvalpreventie ....	9
1.4 Kennisgeven en samenwerking – Faciliteer verband en samenwerking.....	9
1.5 Technologische innovatie – Zet technologische innovatie in zonder te leunen .....	9
1.6 Data en privacy – Zet data alleen in als privacy volledig kan worden beschermd, creëer geen schaamte .....	9
Deel 2: Een blik in de toekomst van de circulaire grondstoffeneconomie .....	10
2.1 Bewustwording en sense of urgency .....	10
2.2 Producten, consumptiegoederen en consumptiepatronen (-gedrag) .....	10
2.3 Inzamelen en inzamelsystemen .....	11
2.4 Recycling, technologie en innovatie.....	12
Deel 3: Concrete stappen voor een circulaire toekomst.....	13
Scenario 3.1: Het hernoemen van ‘de milieustraat’ naar ‘Recycleplein’ .....	13
Scenario 3.2: Aparte inzameling van gft in elk huishouden .....	13
Scenario 3.3: Inzetten op phase-out van nascheiding .....	14
Scenario 3.4: Het geven van een afvalscheidingslijst voor inwoners.....	14
Scenario 3.5: Data delen met gemeentes .....	15
Scenario 3.6: Afvalscheiding versimpelen waar kan .....	15
Conclusie .....	16
Bronnenlijst .....	17

## Management samenvatting

Dit rapport is opgesteld door Kendra Haan in samenwerking met een studententeam van RSM Erasmus University en beschrijft de resultaten van een onderzoek naar de ideale toekomstvisie voor het Nederlands afvalinzamelsysteem in 2035. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Afval- en Reinigingsdiensten (NVRD) onder begeleiding van IPR Normag. Het document is verdeeld in drie secties. Een deel 'Ambities voor 2035 in het kader van 'Circulair Nederland', een blik in de toekomst en tot slot een deel 'Concrete stappen naar een duurzaam toekomstbeeld'.

De eerste sectie beschrijft ambities voor een duurzaam toekomstbeeld voor 2035. Het tweede deel een toekomstbeeld waarbij we zonder belemmeringen en beperkingen met een futuristische kijk beland zijn in een circulaire grondstoffeneconomie verder dan 2035. En de derde sectie scenario's bespreekt de praktische stappen op weg naar deze toekomstvisie richting 2035.

### Ambities voor 2035

- 1. Systeemorganisatie voor 'materialenverwerving'**  
Afval moet worden gezien als waardevolle grondstoffen. Een interne reorganisatie binnen gemeentes kan de doorstroom van materialen verbeteren en de focus op afval als probleem verminderen.
- 2. Waarborging van kwaliteit van afvalstromen**  
Gemeentes kunnen de kwaliteit van afvalstromen en recycling verbeteren door inwoners beter te informeren en samenwerking tussen afvalverwerkers en producenten te stimuleren.
- 3. Beleid voor afvalpreventie**  
Er is een uitgebreide landelijke campagne nodig die afval als klimaatprobleem presenteert, wat kan helpen bij het veranderen van gedrag op het gebied van afvalpreventie.
- 4. Kennisgeving en samenwerking**  
De NVRD kan een kennisgevende rol spelen en samenwerking tussen gemeentes bevorderen om het afvalinzamelsysteem te standaardiseren.
- 5. Technologische innovatie**  
Innovaties zoals machine learning en automatisering kunnen operationele efficiëntie verhogen, maar men moet niet volledig vertrouwen op technologische vooruitgang.
- 6. Data en privacy**  
Data over afvalinhoud moet met zorgvuldigheid worden beheerd om privacy te waarborgen en schuld of schaamte bij inwoners te vermijden.

### Concrete Stappen voor een Circulaire Toekomst

- 1. Hernoemen van 'milieustraat' naar 'Recycleplein'**  
Een naamverandering naar 'Recycleplein' kan helpen bij het bevorderen van een circulaire economie door de activiteit van recyclen aantrekkelijker en duidelijker te maken voor inwoners.
- 2. Aparte inzameling van gft in elk huishouden**  
Door huishoudens aparte containers voor gft-afval te geven, kan de contaminatie in restafval worden verminderd en wordt het systeem beter afgestemd op verstedelijking en demografische veranderingen.
- 3. Phase-out van nascheiding**  
Nascheiding moet geleidelijk worden uitgefaseerd ten gunste van bronscheiding, wat inwoners bewuster maakt van hun afvalgedrag en contaminatie vermindert.

4. **Afvalscheidingslijst voor inwoners**

Gemeentes kunnen inwoners voorzien van een concrete lijst met afvalscheidingsprincipes om correcte afvalscheiding te bevorderen.

5. **Data delen met gemeentes**

Het delen van data over afvalinzameling tussen gemeentes kan leiden tot een efficiënter systeem en beter onderbouwde beslissingen.

6. **Afvalscheiding versimpelen**

Door het gebruik van kleurcodering en duidelijke symbolen kan afvalscheiding voor inwoners worden vereenvoudigd, wat de betrokkenheid en correctheid vergroot.

Deze greenfield studie biedt een mogelijk toekomstbeeld voor het Nederlands afvalinzamelsysteem in 2035, met praktische stappen om deze te realiseren. Door een combinatie van organisatorische veranderingen, educatie en bewustzijn, technologische innovatie en samenwerking kan Nederland een meer circulaire economie bereiken waarin afval wordt gezien als een waardevolle grondstof.

## Voorwoord

Dit visiedocument beschrijft de uitkomsten van het onderzoek uitgevoerd door Kendra Haan met de inzet van andere studenten van RSM Erasmus University. In periode april – mei 2024 is de onderzoeksvraag ‘Wat is de ideale toekomstvisie voor het Nederlands afval inzamelsysteem in 2035?’ onderzocht in opdracht van de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Afval- en Reinigingsdiensten (hierna NVRD), onder begeleiding van IPR Normag.

Dit document is één van de twee eindproducten voor het Rotterdam School of Management vak, ‘Organization based Research Project’. Het andere eindproduct is een presentatie voor de begeleider en studenten van het vak. ‘Organization-based Research Project’ is een elective voor studenten die een praktische ervaring willen opdoen in een korte tijd als deel van hun opleiding. Het vak is niet gebonden aan de opleiding en hangt af van de motivatie van de student en initiatiefneming. Ter ondersteuning van de voortgang van studenten zijn er regelmatige intervisies georganiseerd. Het vak wordt geleid door Ivo Geers, MSc.

## Dankwoord

Ik wil graag iedereen die heeft geholpen bij dit traject van harte bedanken voor hun inzet, steun en passie en enthousiasme voor het uitwerken van de greenfield studie. Ik ben in het speciaal dankbaar voor de ondersteuning en begeleiding van IPR Normag, Ivo Geers en Ilse van der Grift. De deelnemers van de brainstormsessie met de Young NVRD ook bedankt voor de inzet en komst, Evalinde van Winden, Ruben van Noppen, Lieke Spoelstra, Douwe Bouchier, Laura Heese-Smit en Tessa Vaendel. En ook Alex Edelenbos bedankt voor de inzet en betrokkenheid bij het organiseren en verzorgen van de fieldtrip. Ook mijn hartelijke dank naar leden van de Klankbordgroep van de NVRD bedankt voor hun welkomst. Als laatste wil ik de studenten van de intervisiegroep van Organization-Based Research project bedanken, Rogier Visser en Jim Thuring.

Haan, K.M. (Kendra), MSc Global Business & Sustainability

RSM, Erasmus Universiteit 2023-2024

## Opzet en data

Het document is onderverdeeld in drie secties. Het eerste deel is genaamd 'Ambities'. Het tweede deel betreft een futuristische kijk op de circulaire grondstoffeneconomie. Het derde deel is genaamd 'Concrete stappen'. Hiermee wordt een onderscheid gemaakt tussen een abstract toekomstbeeld welke wordt besproken aan de hand van ambities voor 2035, en een concretere vormgeving van het pad naar deze toekomst aan de hand van acties.

Ten eerste is er een literatuurstudie uitgevoerd. Ten tweede is er op 12 april een brainstormsessie over de toekomstvisie met Young NVRD-leden gepresenteerd. Daarnaast is er op initiatief van de NVRD en ACV groep een fieldtrip georganiseerd op 19



april te Ede, waarbij bezoek aan Road2Work, ACV groep en de milieustraat, en de kringloopwinkel Restore is verzorgd, inclusief eveneens een brainstormsessie over de toekomstige rol van het gemeentelijk domein. Als laatste zijn documenten uit eerdere fases van de Greenfieldstudie geanalyseerd en de input hiervan meegenomen in dit rapport. De verschillende bronnen zijn gecombineerd en geanalyseerd in de vorm van een thematische analyse.

## Introductie

### ***Durf te Dromen***

In het tijdperk waar verschillende systemische uitdagingen zoals klimaatverandering, grondstoffenschaarste en ecologische degradatie steeds prangender worden, is de roep om een nieuwe visie voor afvalinzameling luider dan ooit tevoren. In dit rapport, de 'Greenfieldstudie', worden de fundamenteën van een ideale, duurzame toekomstvisie geschetst.

### ***Afval als label***

Wat als het label 'afval' niet meer bestaat? In de brainstormsessie met de Young NVRD op 12 april 2024 werd een deel besproken waarbij 'jij en je dromen' centraal stond. Als young professionals deelden de deelnemers hun dromen en hoop voor de toekomst voor hun sector. In deze sessie werd de hoop en droom ook besproken dat men in de toekomst alleen nog van 'grondstoffen' spreekt, en niet meer van 'afval'. Er is nog niet genoeg bewustzijn gecreëerd dat afval waarde kan opleveren en dit is bepalend voor het systeem rondom afvalinzameling.

Het stigma op afval als 'waardeloos', 'vies' en 'een plicht voor een gemeente, maar een doorn in het oog voor inwoners' is doorgesijpeld in de Nederlandse samenleving en cultuur, de wet- en

regelgeving, en het logistiek systeem omtrent afvalinzameling. Er wordt een toename in grondstoffengebruik en tegelijk een toenemende schaarste van grondstoffen gezien. De gemeente heeft de zorgplicht voor inwoners om afval zoveel mogelijk te beperken in het straatbeeld. En tegelijkertijd hindert juist dit beeld van afval zo veel mogelijk beperken, de kansen voor een duurzamere toekomst.

### ***Kansen voor de toekomst***

De gemeentelijke afvalinzameling heeft een hoog potentieel. Er gaan vele kansen ontstaan in het kader van een circulaire toekomst, zoals in het aangezicht van uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (hierna UPV), een groeiende markt voor duurzaamheid en hergebruik, en een groeiend bewustzijn van inwoners. Waar wet- en regelgeving voor circulariteit zich veelal richt op de privésector en burgers, blijft de gemeente met vraagtekens over de huishoudelijke inrichting voor de ondersteuning van modellen van circulaire bedrijfsvoering.

In deze greenfield studie wordt een inspirerende visie verkend voor de rol van de gemeente en de inrichting van afvalinzameling. Een duurzame utopie voor afvalinzameling in het gemeentelijk domein verdient collectieve inspanning, omdat het een scala aan potentiële voordelen biedt voor een efficiënt en welvarend systeem in Nederland. Er is een fundamentele en culturele verschuiving nodig om de benadering van ontwikkeling en groei te veranderen. Deze kan alleen gerealiseerd worden als gemeentes en de NVRD durven blijven te dromen.



## Deel 1: Ambities voor 2035 in het kader van 'Circulair Nederland'

In dit deel worden de essentiële onderdelen van een duurzame toekomst van afvalinzameling verkend aan de hand van ambities. Hoe moet een circulaire toekomst voor afvalinzameling er fundamenteel uitzien? Het gemeentelijk domein neigt om zichzelf te zien als acteur buiten de keten van producent tot gebruiker tot grondstof, maar het tegengestelde is waar. Juist de gemeente heeft invloed op elk van de delen van de R-ladder. De gemeente heeft een directe link tot de inwoner en huishoudens, waarmee de gemeente Refuse, Rethink en Reduce beïnvloedt. Ten tweede kan de gemeente Reuse, Repair, Refurbish, Remanufacture en Repurpose aanwakken via circulair gedachtegoed in de stad. Als laatste heeft de gemeente natuurlijk te maken met Recycling en Recovering. Een belangrijk besluit voor de gemeente is de inzet op bronscheiding versus nascheiding.



Figuur 1: De R-Ladder

Hierin heeft de korte termijn een aantal praktische voordelen van duidelijkheid en kosteffectiviteit tegenover de onzekerheid die een lange termijn visie voor circulariteit met zich meebrengt. Daarbij komt dat inwoners veelal onbewust zijn over de link tussen hun afval en de waarde die daaruit kan worden onttrokken. Grondstoffen belanden nog voor een belangrijk deel in het restafval en worden verbrand.

Het gemeentelijk domein is altijd gebonden geweest aan de zorgplicht en het zo soepel laten verlopen van afvalinzameling. Maar er wordt nog te weinig ingezet op circulariteit. Men spreekt veelal van bewustzijn van inwoners als het gaat om het belang van afvalscheiding. Daartegenover staat dat intern evengoed een structuur en bewustzijn moet worden gefaciliteerd over het belang van circulariteit voor de lange termijn.

Een van de belangrijkste punten van deze studie is de nadruk op dat afval enkel zou moeten worden gezien als grondstoffen. Deze overtuiging is ongebonden aan tijd maar ondersteunt alle ambities die in dit deel worden besproken.

### 1.1 Systeem organisatie voor 'materialenverwerking' – Faciliteer de doorstroom

Centraal in een circulaire economie staat het principe van het sluiten van materiaalcycli, waarbij afval wordt beschouwd als een potentiële grondstof. Met de realisatie dat afval uit verschillende afvalstromen bestaat welke waarde kunnen hebben, komt de realisatie dat afvalinzameling uit vele

materiaalstromen hoge potentie heeft. Binnen het gemeentelijk domein is afvalinzameling vaak nog losgekoppeld van andere materiaalstromen. Zoals een Young NVRD deelnemer van de brainstormsessie opmerkte: “Er bestaan binnen een enkele gemeente verschillende eilandjes die met een strenge scheiding van afdelingen die binnen het domein van grondstoffen werken”. De isolatie van afval van andere materiaalverwerking benadrukt dat afval nog steeds lineair wordt behandeld, met een duidelijk beeld van het eindigen van de levenscyclus ten grondslag. De gemeente onderschrijft nog te vaak de zorgplicht als belangrijkste fundament voor het inzamelen van afval. Juist dit zorgt voor een dilemma als het gaat om afvalinzameling: Wordt afval als plicht of probleem behandeld, of wordt het behandeld als materialenstroom of waardestroom?

In het kader van Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid (UPV) komt deze kijk op scherp te staan. Blijft de gemeente te veel gelet op het wegnemen van afval voor de burger zonder oog op een volgende levenscyclus van grondstoffen te faciliteren, is de kans groot dat gemeenten kansen voor toename in circulariteit belemmeren. Dankzij een toename in wet- en regelgeving ervaren producenten hogere kosten voor de terugname van hun producten. Zij zullen gebruikers van hun producten meer tegemoet gaan komen met circulaire verdienmodellen gebaseerd op lening, tijdelijk gebruik en terugname voor een vergoeding om te compenseren voor deze kosten.

Eigendom en bezit is hierbij een belangrijke factor. Onze Westerse cultuur is een gebaseerd op bezit, en dit ziet men terug in afvalinzameling. De gemeente is eigenaar van publieke goederen, waaronder ook afval van inwoners. Dit maakt het voor commerciële afvalverwerkingsbedrijven minder interessant om huishoudelijk afval te recyclen. Maar met eigendom komt niet alleen een verantwoordelijkheid gebaseerd op het wegnemen van het afval bij de inwoner, maar ook een verantwoordelijkheid om deze te regenereren en terug in het systeem te recyclen. Zoals het gemeentelijk domein nu vanuit kostenoverweging en met gelimiteerde opties qua risiconeming neigt te opereren, is het onwaarschijnlijk dat zij oplossingen vindt terwijl zij in een hoek is gedreven.

Een interne reorganisatie omtrent grondstoffenverwerking waarbij materiaalcycli centraal komen te staan helpt de vormgeving van een structuur voor het faciliteren van de doorstroom van materialen. Hierbij wordt ook de focus op zorgplicht en afval afvoeren symbolisch en reëel verminderd. In plaats daarvan wordt juist de waarde van verschillende stromen benadrukt en meer gefocust op mogelijkheden. Restafval moet ook behandeld worden als materialen met potentie, in plaats van scheiding van restafval van andere materialen die meer waarde opleveren.

### ***1.2 Waarborging van kwaliteit van afvalstromen – Creëer of behoud waarde***

Een afvalinzamelsysteem dat de kwaliteit van afvalstromen waarborgt, past bij een toekomst waarin er circulaire inzameling van afval bestaat. Het verlagen van contaminatie kan worden behaald door het uitgebreider informeren van de inwoner. Ook kan de gemeente kijken naar de bronscheiding tussen organisch en niet-organisch afval, of natte en droge fractie.

Ten tweede kan er vanuit de NVRD een onderwijsprogramma worden gecreëerd voor de ondersteuning van samenwerking tussen afvalverwerkers en producenten. Hierdoor kunnen meer producenten gemakkelijk recyclebare producten creëren in plaats van het vermoeilijken van de taak van afvalinzamelaars door gecombineerde materialen te gebruiken. Door het product ontwerp te verduurzamen vanuit het oogpunt van recycling haalbaarheid wordt er bij producenten bewustzijn gecreëerd.

### **1.3 Beleid voor afvalpreventie – Ontwikkel een uitgebreid nationaal beleid voor afvalpreventie**

Afvalpreventie gedrag is ander gedrag dan recyclegedrag. De inwoners die recyclen, passen niet ook hun gedrag aan op afvalpreventie. De gemeente moet zoveel mogelijk inzetten op afvalpreventie gedrag ondersteunen. Om dit gedrag te veranderen kan het best een landelijke campagne worden gevoerd gericht op afval als klimaatprobleem, niet enkel als gedrag. Als men denkt aan zuiniger met grondstoffen omgaan is vaak het laatst waar aan wordt gedacht verminderen van eigen afvalvolumes. Men is veel eerder geneigd te denken aan energie en water dankzij de kennis over waterschaarste en fossiele brandstofschaarste.

Afval wordt nog te veel behandeld als een last die wordt ontzorgd door de gemeente, in plaats van een systeemuitdaging in het kader van klimaatverandering. Vanuit de sector is men behoudend over het neerzetten van problematiek bij afvalinzameling als een klimaatprobleem.

### **1.4 Kennisgeven en samenwerking – Faciliteer verband en samenwerking**

In de toekomst kan vooral vanuit de NVRD als branchevereniging een kennisgevende functie en facilitering van samenwerking tussen gemeentes worden georganiseerd. In de huidige situatie is het gemeentelijk domein zich bewust van haar zorgplicht en houdt zich hier aan. Elke gemeente heeft een ander systeem, en andere middelen. Het is de taak aan de NVRD om gemeentes te verbinden en het afvalinzamelsysteem te standaardiseren. Gemeentes kunnen naar het 'van elkaar leren' meer concretere samenwerkingsverbanden aangaan.

### **1.5 Technologische innovatie – Zet technologische innovatie in zonder te leunen**

Een goed functionerend afvalinzamelsysteem vereist een geavanceerde infrastructuur waarbij technologische innovatie volop wordt ingezet voor de aanpak van uitdagingen en problemen. Technologische vooruitgang zoals visuele machine learning binnenin artificiële intelligentie kan worden ingezet bij het verminderen van problemen. Data-analyse en automatisering kan gecombineerd worden met sensoren, waardoor de operationele efficiëntie hoger wordt.

Desondanks kan men niet leunen op technologische vooruitgang omdat deze vaak onverwacht en disproportioneel ontwikkelt. Een voorbeeld hiervan is dat men vroeger dacht dat automobielen veel technologische vooruitgang zouden ondervinden (zoals vliegmogelijkheid) terwijl nu meer wordt ingezet op data learning en language learning modellen zoals ChatGPT. De verwachting dat technologie elk probleem omtrent afvalinzameling gaat oplossen kan het directe oplosvermogen van problematiek binnen de sector ondermijnen.

### **1.6 Data en privacy – Zet data alleen in als privacy volledig kan worden beschermd, creëer geen schaamte**

Er is bewust in dit rapport niet ingegaan op data en privacy vanwege de omvang van deze overweging. Afvalinhoud en data die hierover beschikbaar is een privacy-kwestie. Wangedrag omtrent afval kan beboet worden, maar een uitgebreide analyse van afvalinhoud kan het welzijn van de inwoner en de democratie beperken. Ook kan de inwoner een schuld of schaamte voelen over het niet correct recyclen of de mate van onbewust zijn van het creëren van problemen na het ophalen van afval. Door deze schuld niet verder uit te breiden, maar juist informatief en met geduld te werk te gaan, kan er sneller en op grotere schaal worden ondernomen om problematiek tegen te gaan.

## Deel 2: Een blik in de toekomst van de circulaire grondstoffeneconomie

Onderdeel van deze greenfield studie is ook een blik in de verre toekomst. Een toekomstbeeld waarbij we zonder belemmeringen en beperkingen zijn beland in een circulaire grondstoffeneconomie. Nog niet in 2035 maar misschien wel in 2050. In deze toekomst zijn oplossingen gevonden voor de schaarste van grondstoffen en schaarste in het gebruik van de openbare ruimte. Consumptiepatronen hebben zich verder verduurzaamd en het afval- en grondstoffenbeheer zoals we dat nu kennen is getransformeerd tot systemen en voorzieningen die bijdragen aan deze circulaire grondstoffeneconomie.

Deze blik in de toekomst is bedoeld ter inspiratie en aanleiding voor discussie en dialoog. En mogelijk heeft deze blik in de toekomst ook een voorspellende waarde? Daarop kan – eenmaal beland in 2035 of 2050 - nog eens op worden teruggekeken.

### **2.1 Bewustwording en sense of urgency**

In de toekomst is het belang en de noodzaak van een circulaire grondstoffeneconomie diep geworteld in het collectief bewustzijn. Wet- en regelgeving, het openbaar bestuur en politiek-bestuurlijke visies en ambities zijn erop gericht om dit bewustzijn Europees en ook mondiaal niveau te voeden.

De circulaire doelstellingen worden gesteund door duidelijke en meerjarige (stabiele) beleidskaders en meetbare mijlpalen die de voortgang in de transitie naar een circulaire economie monitoren.

Inwoners hebben een uitermate hoog bewustzijn van de eigen invloed op hun omgeving. Zij zien zichzelf niet als consument, maar als gebruiker, en zien de vruchten van een systeem waarbij prijzen en kosten volledig afhankelijk zijn van het duurzame product design en materialen, de variatie van mogelijkheden tot hergebruik, en de gemakkelijheid van recyclen. Men waardeert de robuuste efficiëntie en hoge betrouwbaarheid van een economisch en politiek systeem wat niet afhankelijk is van fluctuerende grondstofprijzen of een drang voor economische groei zonder oog voor het einde van een product levenscyclus.

Niet alleen de gewijzigde (verduurzaamde) consumptiepatronen, maar ook innovatie en technologische ontwikkeling spelen een cruciale rol in de overgang naar een circulaire grondstoffeneconomie. Investerings in onderzoek en ontwikkeling worden gestimuleerd om nieuwe, duurzame technologieën te creëren die afvalreductie en materiaalhergebruik bevorderen. Er is volop geïnvesteerd in de bio-based economy en het verkrijgen van volledig hernieuwbare en herstelbare grondstoffen.

De noodzakelijke samenwerking tussen verschillende stakeholders, inclusief overheden, bedrijven, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties heeft concreet vorm gekregen. Strategische partnerschappen en coalities zijn gevormd die gezamenlijk hebben gewerkt – mede aan de hand van best practices – aan de implementatie van circulaire initiatieven en activiteiten.

### **2.2 Producten, consumptiegoederen en consumptiepatronen (-gedrag)**

Voor zover er nog sprake is van fysieke consumptiegoederen, worden deze ontworpen met het oog op circulariteit. De producten worden ontworpen met recycling en hergebruik in gedachten, zodat materialen in de loop van de tijd niet verloren gaan maar steeds opnieuw worden gebruikt. Hierbij is ook de transitie naar 'product as a service' volledig doorgetrokken. Bedrijven verkopen daarbij hun producten niet meer als eenmalige aankoop, maar als een doorlopende service of abonnement.

In plaats van het product te bezitten, betalen klanten voor het gebruik ervan gedurende een bepaalde periode. Voor consumenten heeft dit onder meer als voordeel dat de producent regelmatig updates en upgrades van het product aanbieden. Qua duurzaamheid heeft dit meerdere voordelen. De producten kunnen efficiënter worden gebruikt en beter worden onderhouden. Het product blijft eigenaar van het product en de gebruikte materialen, die in een gesloten kringloop optimaal kunnen worden gerecycled. Grondstoffen zijn schaars en het (her)gebruik van secundaire grondstoffen is daarom ook van strategisch belang voor producenten. Producten willen dus ook grip op hun secundaire grondstoffen houden.

Grondstoffen voor goederen worden via gesloten recyclingsystemen dus optimaal (her)gebruikt.

Het systeem voor de fysieke distributie en retourlogistiek is gestandaardiseerd. De distributiesystemen voor het leveren en retourneren van deze producten zijn gestandaardiseerd met uniforme verpakkingen (“containers”) in verschillende maten. Zeg van 300 ml voor elektronische apparatuur tot 2.000 liter voor wit- en bruingoed. Het transport systeem – waarbij breng en retour tezamen wordt uitgevoerd – is daardoor ook gestandaardiseerd en wordt op Europees niveau beheerd en geëxploiteerd. Op deze wijze is het aantal transportbewegingen optimaal geminimaliseerd.

### **2.3 Inzamelen en inzamelsystemen**

Hoewel voor de meeste consumptiegoederen het concept van ‘product as a service’ geldt, en producenten zelf verantwoordelijk zijn voor de be- en verwerking van ‘hun’ producten, zijn er nog wel diverse materiaal- en afvalstromen die ingezameld moeten worden. Zowel de vaste grondstoffen als ook de biostromen.

Steden hebben geïnvesteerd in slimme afvalbakken die zijn uitgerust met sensoren om de ingeworpen afstromen automatisch te scheiden in diverse recyclebare fracties zoals papier, kunststof(soorten) en blik. Inwoners hoeven zelf niet na te denken wat in welke bak moet, er is maar één inzamelvoorziening.

Deze bakken geven zelfstandig melding wanneer ze vol zijn, waardoor routes voor inzameling geoptimaliseerd worden. In een verder ontwikkeld systeem worden deze bakken via een ondergronds buizensysteem geleegd, zodat geen wagens in de buitenruimte hoeven rond te rijden.

Hoewel gewenst, is het probleem van zwerfafval in de toekomst nog niet opgelost. Maar voor het opruimen en schoonhouden van de buitenruimte én gebouwen met publieke functies hoeven inmiddels geen mens met materieel te worden ingezet. Kleine, autonome robots zwerven door straten en gebouwen, scannen constant hun omgeving op afval en verzamelen het automatisch. Deze robots gebruiken geavanceerde beeldherkenning en kunstmatige intelligentie om materialen te identificeren en ze naar de juiste afvalbakken of recyclingstations te brengen.

Voor de biostromen wordt in hoogbouw en dichtbebouwde gebieden gebruik gemaakt van “grinders” in de keuken. Hier kunnen de rest-biostromen worden gedeponneerd en worden via een leidingnetwerk getransporteerd naar verwerkers. De voedselgrinders zijn uitgerust met geavanceerde sensoren en AI-algoritmen die in staat zijn om voedselafval efficiënt te identificeren, te sorteren en te verwerken. Deze grinders zijn in staat om een breed scala aan organisch afval te verwerken, van keukenresten tot tuinafval.

Deze voedselgrinders zijn geëvolueerd en onderdeel van een geavanceerd systeem dat niet alleen voedselafval verwerkt, maar ook biostromen creëert die op innovatieve manieren worden hergebruikt. Zoals organische meststoffen, biogas, en bouwmaterialen of bioplastics.

#### **2.4 Recycling, technologie en innovatie**

Er zijn recyclingcentra die zijn uitgerust met geavanceerde sorteertechnologieën, zoals robots en AI-gebaseerde systemen, om ingezameld afval efficiënt geautomatiseerd/gerobotiseerd te sorteren. Deze technologieën zijn in staat om verschillende materialen snel en nauwkeurig te identificeren en te scheiden voor recycling. Daarvoor zijn innovatieve recyclingmethoden ontwikkeld die het mogelijk maken om een breder scala aan materialen te recyclen, inclusief materialen die momenteel moeilijk te recyclen zijn, zoals bepaalde soorten plastics.

Maar de techniek vordert nog verder. Nanorobots worden ingezet om afval op moleculair niveau af te breken tot herbruikbare grondstoffen. Deze nanorobots zijn geprogrammeerd om specifieke materialen te targeten en ze te transformeren tot nieuwe grondstoffen die gebruik worden voor nieuwe producten.

De groene toekomst wordt dus gerealiseerd door de grootschalige investeringen in de bio-based economy, verantwoordelijk gebruik van automatisering en AI, ketensamenwerking en de 'product as a service' circulaire bedrijfsmodellen, assertief en coöperatief beleid voor participatie en volledige circulariteit, en verduurzaming van consumptie op het niveau van de inwoner.

Er wordt alleen nog gebruik gemaakt van secundaire grondstoffen, en er worden geen primaire grondstoffen meer geëxtraheerd. Het label 'afval' bestaat niet, er wordt enkel verwezen naar grondstoffen.

## Deel 3: Concrete stappen voor een circulaire toekomst

Een abstract toekomstbeeld - zoals het futuristische toekomstbeeld in het vorige deel - staat vaak los van huidige kaders, of niet gerichte stappen bespreekt naar de beschreven toekomst. Daarom wordt juist in dit deel beschreven welke gerichte acties gemeentes kunnen ondernemen om aan een circulair toekomstbeeld te voldoen.

### **Scenario 3.1: Het hernoemen van 'de milieustraat' naar 'Recycleplein'**

De NVRD en gemeentes zijn op zoek naar een nieuwe inrichting voor de in de volksmond genoemde 'stort'. In de sector worden veel namen gehoord, zoals *de milieustraat* of *circulair ambachtscentrum*. Beide deze benoemingen lijken enigszins vaag of abstract. 'Ambachtscentrum' is voor een groot deel van de bevolking een zeer deftige en abstracte benaming. Voor 'milieustraat' is de verwijzing naar 'milieu' in de Nederlandse taal een breder begrip dan wat eigenlijk bedoeld wordt in deze context, wat verwarring creëert. Daarbij is het onduidelijk dat ermee bedoeld wordt de activiteit van het brengen van verschillende materialen en grondstoffen die niet bij de inwoner thuis kunnen worden gedeponeerd. Het moet een simpele maar leuke activiteit voor de inwoner zijn en benoemen.

Bij het bezoek aan het kringloopmagazijn van Restore te Ede, viel er op dat er een deel van het magazijn is toegewijd aan de cruciale scheiding van producten op materialen. Ermee werd bedoeld dat er verschillende bakken stonden, die bijvoorbeeld koper, of plastic bevatten. Hoewel het in theorie een toepasselijke naam is, spreekt er meer verbeelding dan in de praktijk wordt toegepast.

De naam van de stort is ontzettend belangrijk voor de toekomst van circulair gedachtengoed. Omdat recyclen een paraplueterm is voor inwoners voor alle delen van de R-ladder, is de naam 'Het Recycleplein' een geschikt alternatief. Een plein geeft ook een symboliek mee dat men er rond kan rijden en stoppen waar nodig in de cirkel. Door 'milieustraat' te gebruiken, wordt er gedacht dat er een lineaire structuur is waar mensen producten kunnen achterlaten en doorgaan. Daarentegen is 'Recycleplein' een term die een circulaire betekenis heeft. Hier kunnen gemeentes creatief mee omgaan.

*“Door het woord 'milieustraat' te gebruiken, wordt er gedacht dat er een lineaire structuur is waar mensen producten kunnen achterlaten en doorgaan. Daarentegen is recycleplein een term die een circulaire betekenis heeft. Hier kunnen gemeentes creatief mee omgaan.”*

### **Scenario 3.2: Aparte inzameling van gft in elk huishouden**

In het kader van verstedelijking, meer hoogbouw en éénpersoonswoningen, en vergrijzing, zal er nood zijn voor het aanpassen van het huidige systeem van afvalinzameling omtrent gft. De fractie van huishoudens met tuin zal verminderen, dus ook op de bekende gft container moet een moderne oplossing komen.

Zodoende het voorstel om het gft apart in te zamelen in elk huishouden. Gft is verantwoordelijk van een groot deel van contaminatie in restafval en dit past niet in de ambities voor een duurzaam toekomstbeeld. In 2019 en 2022 heeft deze auteur in Seoel, Zuid-Korea (een van de grootste steden ter wereld met 24 miljoen inwoners) gewoond, waar het gewoon was om een kleinere afvalcontainer te bezitten in het huishouden specifiek voor de inzameling van gft afval. Ook in Nederland heeft dit beleid potentie.

Qua inzameling betekent dit dat er containers moeten komen die specifiek alleen huishoudelijk gft-afval bevatten, waar men specifiek gft-afval enkel in deponiert. Het beschermen van contaminatie kan bijvoorbeeld met een 'organisch afval' afvalpas t.o.v. een 'niet-organisch afval' afvalpas voor het openen van automatische (ondergrondse) afvalcontainers in gebieden met veel hoogbouw.



**Figuur 3 en 4:** Kleinere afvalcontainers voor gft-afval.

### **Scenario 3.3: Inzetten op phase-out van nascheiding**

In de ambities voor 2035 voor 'Circulair Nederland' is al benadrukt dat nascheiding een lineair gedachtengoed is gebaseerd op het veronachtzamen van waarde uit afval. Nascheiding creëert hogere contaminatie dan bronscheiding en maakt inwoners minder bewust van hun acties.

Als deze auteur met andere studenten spreekt, komt veelal de vraag op: "Hoe werkt nascheiding in de praktijk?" Veel uitwonende studenten wonen bijvoorbeeld in dichtbevolkte gebieden. Als zij uit gebieden komen waar bronscheiding normaal is en wordt gestimuleerd, roept het veel vragen op hoe nascheiding werkt en of dit werkelijk handiger is dan bronscheiding. Er komt ook een aanname aan te pas dat het wel goed geregeld is en zal zijn, bijvoorbeeld met technologie en AI.

Bewustzijn en gewaarwording is niet een enkel moment, maar een langdurig proces bij elke inwoner. De inwoner maakt hierbij ook fouten en er zal altijd een bepaalde mate van contaminatie zijn. Maar dit rapport schetst de noodzaak voor de urgentie voor een lange termijn visie van afvalinzameling, niet een kortere termijn kostenoverweging. Het transparant communiceren naar nationale media kan een hulpmiddel zijn om aan te geven dat nascheiding versus bronscheiding geen eenvoudige keuze is voor gemeentes, en een waarbij een 'phase-out' moet worden geïnitieerd en gefaciliteerd.

### **Scenario 3.4: Het geven van een afvalscheidingslijst voor inwoners**

Er moet meer kennis worden gefaciliteerd voor inwoners in een gemeente over juiste afvalscheiding en recycling mogelijkheden in het systeem. Er bestaat veel kennis in de sector, maar deze kennis wordt niet voldoende verspreid voorbij de sector. Hierbij hoort evengoed transparantie over mogelijkheden en recycling potentieel van gebruikte producten.

Eén van de manieren waarop de gemeente dit meer kan faciliteren is door inwoners op cruciale momenten kennis te geven over recycling. Er staat hier voorop dat men voornamelijk bij het verhuizen naar een nieuw huishouden open staat om gewoontes te veranderen en aan te passen aan een nieuw systeem.

Hierom omvat dit rapport een voorstel om inwoners een concrete lijst te sturen met afvalscheidingsprincipes die moeten worden gevolgd in de gemeente, waarbij wordt ingegaan op twijfelgevallen zoals frituurvet, swill afval, gecombineerde materialen of andere. Deze lijst kan worden verstuurd als welkomstbrief van de gemeente, gecombineerd met in de huidige context al gegeven kennis zoals wekelijkse momenten van afvalinzameling. Er kan via deze communicatie ook



worden verwezen naar een online kennisplatform waar in meer detail correcte afvalscheiding wordt besproken. Laat bewoners weten hoe zij moeten sorteren, want bij twijfel en onduidelijkheid gaat het fout.

***Scenario 3.5: Data delen met gemeentes***

Een belangrijke rol die de gemeente op zich kan nemen is het delen van data met andere gemeentes over het huidige systeem van afvalinzameling. Door duidelijkheid over cijfers van bron- en nascheiding kunnen gemeentes een meer onderbouwde keuze maken. De hogere inzet van data en het delen van informatie tussen gemeenten kan leiden tot hogere efficiëntie.

***Scenario 3.6: Afvalscheiding versimpelen waar kan***

Eén van de koplopers qua recyclingsysteem is Duitsland. Duitsland heeft een duaal recycling systeem, waarbij producten die wel gerecycled kunnen worden met een groene stip voorzien worden, en anderen niet. Er wordt hierdoor een duidelijke link gelegd tussen gebruiker en producent, maar ook afvalverwerker. Het aansturen op versimpeling van afvalinzameling is cruciaal voor de toekomst van betrokkenheid van de inwoner met afvalinzameling. Het gebruik van kleur en versimpelen kan de inwoner duidelijkheid verschaffen en inzicht in het systeem zonder bijkomende informatie.

## Conclusie

Dit visiedocument schetst een toekomstbeeld voor het Nederlands afvalinzamelsysteem in 2035, gebaseerd op de ambitie om een circulaire economie te realiseren waarin afval wordt herkend en benut als een waardevolle grondstof. Door middel van een thematische analyse van diverse bronnen, waaronder literatuurstudies, een brainstormsessie met Young NVRD-leden en een fieldtrip naar Ede, zijn zowel abstracte ambities als concrete stappen naar dit toekomstbeeld geformuleerd.

De belangrijkste bevindingen en aanbevelingen omvatten de noodzaak voor een fundamentele herziening van de systeemorganisatie rondom materialenverwerking, waarbij afval wordt geïntegreerd als waardevolle stroom binnen gemeentelijke structuren. Het waarborgen van de kwaliteit van afvalstromen en het ontwikkelen van een uitgebreid nationaal beleid voor afvalpreventie zijn cruciaal om circulariteit te bevorderen. Daarnaast speelt de NVRD een belangrijke rol in het faciliteren van kennisdeling en samenwerking tussen gemeentes.

Technologische innovatie, hoewel essentieel, mag niet worden gezien als de enige oplossing voor de uitdagingen in afvalinzameling. Er is nood voor een evenwichtige benadering waarbij veel aandacht wordt gegeven voor educatie en gedragsverandering bij inwoners. Het beheer van data en privacy moet met zorg worden behandeld om schuldgevoelens bij inwoners te vermijden en een cultuur van positieve verandering te bevorderen.

Daarnaast worden een aantal praktische oplossingen en stappen genoemd, zoals het hernoemen van 'milieustraat' naar 'Recycleplein', aparte inzameling van gft-afval in elk huishouden, en de geleidelijke afschaffing van nascheiding ten gunste van bronscheiding. Hierdoor kan de betrokkenheid van de inwoner en de efficiëntie worden verhoogd.

Met de Blik in de verre toekomst van de circulaire grondstoffeneconomie wordt een futuristisch beeld geschetst dan verder gaat dan 2035. Eerder 2050 of verder. Dit deel van de greenfield studie is vooral bedoeld ter inspiratie en voor dialoog.

De 'Greenfield studie' kan zo een leidraad en inspiratiebron zijn voor de ontwikkeling van een lange termijn visie dat bijdraagt aan een circulaire economie. Door in te spannen voor een duurzaam en efficiënt systeem, kan Nederland in 2035 een voorbeeld zijn van hoe afvalinzameling een integraal onderdeel vormt van een duurzame en circulaire samenleving.

-0-0-0-

## Bronnenlijst

- Ahmad, M. S., Bazmi, A. A., Bhutto, A. W., Shahzadi, K., & Bukhari, N. (2016). Students' responses to improve environmental sustainability through recycling: quantitatively improving qualitative model. *Applied Research in Quality of Life*, 11, 253-270.
- AMCS (2023). *Wereldwijd Afval & Recycling Benchmarkrapport 2024*.
- AMCS (30 april 2024). *Innovaties in de circulaire economie: AI in grondstoffenbeheer [webinar]*.  
<https://go.amcsgroup.com/webmail/677963/1384669897/cc29b1a17886c918c5b7a326013ea4bbfd9369bf9b31ab771afd14fe460caf6f>
- Avri (2023). *De houtskoolschets*.
- Circle Economy Foundation (december 2023). *Op weg naar gemeenten met minder afval*. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Cox, J., Giorgi, S., Sharp, V., Strange, K., Wilson, D. C., & Blakey, N. (2010). Household waste prevention—a review of evidence. *Waste Management & Research*, 28(3), 193-219.
- Denktank Nederland 2040 (initiatief van VNG) (juni 2023). *Nederland 2040: een toekomstbeeld*.
- European Commission (2023). *Waste Framework Directive*. European Commission.  
[https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en)
- European Environment Agency (19 december 2023). *Waste Recycling in Europe*.  
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/waste-recycling-in-europe>
- Ferrara, I., & Missios, P. (2012). A cross-country study of household waste prevention and recycling: Assessing the effectiveness of policy instruments. *Land Economics*, 88(4), 710-744.
- Freedom Lab (n.d.). *Toekomstverkenning Digitalisering 2030*.
- Gellynck, X., Jacobsen, R., & Verhelst, P. (2011). Identifying the key factors in increasing recycling and reducing residual household waste: A case study of the Flemish region of Belgium. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2683-2690.
- Igini, Martina (18 april 2022). *How Waste Management in Germany is Changing the Game*. Earth.  
<https://earth.org/waste-management-germany/>
- iPoint (7 februari 2018). *3 Alternative Ideas for Waste Management in Developing Countries*. <https://go.ipoint-systems.com/blog/3-alternative-ideas-for-waste-management-in-developing-countries>
- Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability (november 2023). *Reparatie in de circulaire economie*.
- Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. (2019). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 36-61.
- Miafodzyeva, S., & Brandt, N. (2013). Recycling behaviour among householders: Synthesizing determinants via a meta-analysis. *Waste and Biomass Valorization*, 4, 221-235.
- Modulo milieustraten (22 juni 2022). *Onderzoek Milieustraat van de Toekomst*.
- NVRD (2024). *Metatrends (Figuur)*.
- NVRD (6 mei 2024). *Verkenning Toekomstvisie 2035. Bouwsteen: Externe trends en ontwikkelingen*.

NVRD (november 2023). *Jaarplan 2024*.

NVRD (oktober 2017). *Literatuuronderzoek Trends & Ontwikkelingen t.b.v. scenarioverkenning NVRD*.

Planbureau voor de Leefomgeving (2015). *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's*.

Planbureau voor de Leefomgeving (2023). *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2023*.

Ramayah, T., Lee, J. W. C., & Lim, S. (2012). Sustaining the environment through recycling: An empirical study. *Journal of environmental management*, 102, 141-147.

Recycle Depot (29 september 2023). *5 Leading Countries in "Recycling"*. <https://recycledepot.io/en/5-leading-countries-in-recycling/>

Restore kringloop (18 april 2024). *Jaarverslag 2023*.

Restore kringloop (19 april 2024). *Circulaire fieldtrip presentatie*.

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2020, 30 juli). *R-ladder: Strategieën van circulariteit*. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/r-ladder>

Rijkswaterstaat (8 november 2021). *Toekomstbestendige inzameling KWD-bedrijfsafval. Rapportage stakeholderconsultatie en werksessies*. RWS Informatie.

Sensoneo (2022). *Global Waste Index 2022*. <https://sensoneo.com/global-waste-index/>

United Nations Environment Programme (2024). *Global Resources Outlook, Bend the Trend*.

Varotto, A., & Spagnolli, A. (2017). Psychological strategies to promote household recycling. A systematic review with meta-analysis of validated field interventions. *Journal of Environmental Psychology*, 51, 168-188.

Wan, C., Shen, G. Q., & Choi, S. (2017). Experiential and instrumental attitudes: Interaction effect of attitude and subjective norm on recycling intention. *Journal of environmental psychology*, 50, 69-79.