

Circular Economy Lab 17: Bedrijfsafvalstromen

Circulair tot de laatste kilo!?

Maandag 4 december 2017, Academiegebouw Utrecht.

In onze huidige economie komen bedrijfsafvalstromen vrij, van kleine volumes tot gigantisch grote volumes. De Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied heeft i.s.m. de Amsterdam Economic Board onderzocht welke bedrijfsafvalstromen in grote volumes worden afgedankt en welke daarvan de potentie hebben om meer circulair te worden. Dit bleek te gelden voor onder andere sorteeresidu, organisch natte fractie, slib, en A- en B-hout. Verschillende van deze stromen worden verbrand en zelfs in toenemende mate gestort. Deze stromen hebben meer potentie dan te eindigen in verbrandingsovens of op de stortplaats.

Daarom organiseerden het Utrecht Sustainability Institute in samenwerking met Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied en de Amsterdam Economic Board op maandag 4 december 2017 het Circular Economy Lab: Bedrijfsafvalstromen – circulair tot de laatste kilo!? Met als centrale vraag: hoe kunnen we de afvalstromen die we nu hebben hoogwaardiger opwaarderen, zodat ontwikkelingen richting de circulaire economie meer en beter van de grond komen?

1. Hoe bedrijfsafval op de stortplaats terechtkomt

1.1 Het onderzoek naar bedrijfsafvalstromen van de Omgevingsdienst

Marlies Lambregts is adviseur duurzaamheid bij de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied en presenteerde de resultaten van het onderzoek naar bedrijfsafvalstromen. De Omgevingsdienst vond een toename van de verbranding en storting van de genoemde vier stromen, vrijgekomen in het industriegebied Amsterdam Westpoort, in de periode 2015 tot en met 2017. De conclusies zijn relevant voor heel Nederland. Ze komen overeen met [recent gepubliceerde cijfers van Rijkswaterstaat](#), die laten zien dat de hoeveelheid gestort en verbrand materiaal in Nederland toeneemt (ruim 20% meer gestort afval in 2016 dan in 2015 en een lichte toename in verbranding van afval).

Gebrekkige samenhang tussen circulaire economie en energietransitie

Marlies Lambregts stelde dat de moeizame relatie tussen de circulaire economie en de energietransitie op dit moment hoogwaardiger afvalverwerking in de weg staat. Ze illustreerde dit aan de hand van de afvalhiërarchie van LAP 3 (zie ook de afbeeldingen hieronder). Deze hiërarchie komt mooi overeen met de ambities van de circulaire economie, maar levert complicaties op met de energietransitie. Verbranding met energierugwinning staat hierin immers laag op de ladder. Recycling levert meer milieuwinst op en heeft dus de voorkeur.

Voor de opwekking van hernieuwbare energie is Nederland op dit moment echter afhankelijk van de afvalverbranding. In 2016 kwam ca. 60% van de hernieuwbare energie van de verbranding van biomassa, waaronder ook afvalstromen die een hoogwaardiger toepassing verdienen. Marlies Lambregts stelde dat mede hierdoor afvalverwerking onder aan de circulaire ladder blijft hangen.

Sorteerresidu is het materiaal dat overblijft nadat zoveel mogelijk componenten uit de afvalstroom ten behoeve van recycling of nuttige toepassing zijn afgescheiden.

Organisch natte fractie (ONF) bestaat uit organische bio-reststromen zoals groente-fruit en tuinafval.



Rioolwaterzuiverings-slib: is wat er overblijft na de zuivering van afvalwater.

A-hout is onbehandeld hout. Onder **B-hout** valt o.a. geveerd, gelakt of verlijmd hout.

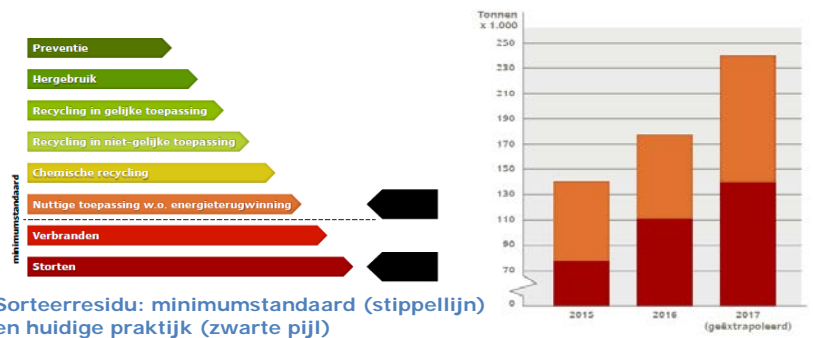


Resultaten onderzoek Omgevingsdienst: circulaire verwerking nog ver weg

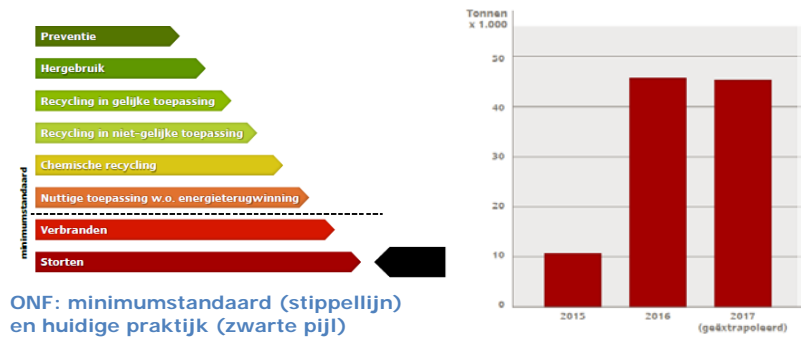
Voor sorteerresidu, organisch natte fractie, zuiveringsslib en A- en B-hout is energieteerugwinning door verbranding de minimumstandaard in LAP 3. De huidige praktijk voldeed hier niet aan. Circulaire verwerking is dus nog ver weg.

De Omgevingsdienst concludeert dat er in de afgelopen drie jaar van deze afvalstoffen uit Westpoort in totaal ca. 390.000 ton op stortplaatsen is geëindigd. Dat komt overeen met zo'n 30.000 vrachtwagens vol afval, die dus "de verkeerde kant op gereden zijn." Daarbij zag de Omgevingsdienst een stijgende trend in de hoeveelheden vrijgekomen en verwerkte afvalstoffen.

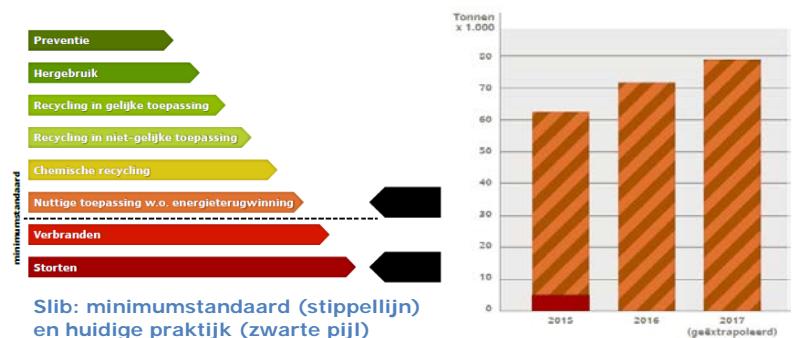
De totale hoeveelheid **sorteerresidu** uit Westpoort die in de afgelopen drie jaar is gestort, komt overeen met ruim 25.000 vrachtwagens "de verkeerde kant op".



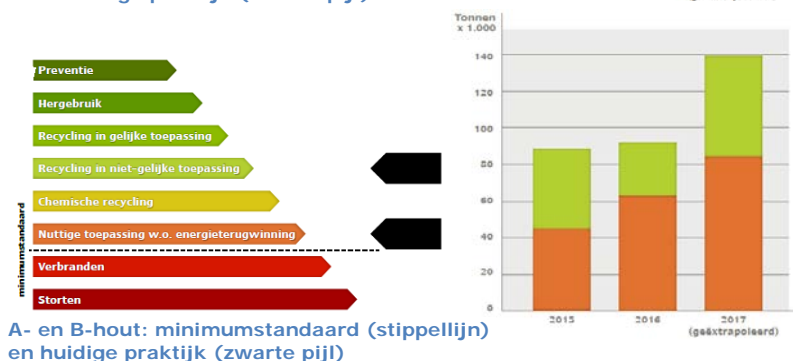
Alle **organisch natte fractie (ONF)** uit Westpoort kwam de afgelopen drie jaar terecht op een stortplaats. Ofwel: ruim 4000 vrachtwagens "de verkeerde kant op."



De verwerking van **rioolwaterzuiveringsslib** voldeed net aan de minimumstandaard van LAP 3. Verwerkers vergisten het materiaal eerst en verbrandden het dan met energieteerugwinning.



Ook bij **A- en B-hout** voldeed men aan de minimumstandaard, met een combinatie van energieteerugwinning en recycling in niet-gelijke toepassing (opslagpallets gemaakt van gemalen hout).



1.2 Discussie: Hoe kunnen we de toename van gestort bedrijfsafval vermijden?

Jacqueline Cramer opende de discussie over het onderzoek van de Omgevingsdienst met de vraag hoe we het storten van afval kunnen vermijden. Daarvoor moeten we eerst begrijpen *waarom* dit gebeurt.

Storten als neveneffect van circulair streven?

Marco Kraakman, coördinator van LAP 3 van Rijkswaterstaat, zag storten als een neveneffect van economische groei en circulaire ambities. Hierdoor is er méér afval, dat we bovendien beter zijn gaan sorteren. Vandaar dat we nu meer residuen hebben waar we niks anders meer mee kunnen doen dan het te storten.

Marco werd bijgevallen door Patrick Deprez, directeur waste management van Renewi / Van Gansewinkel. Patrick lichtte toe dat als je – zoals Renewi – uit afvalstromen alle recyclebare en brandbare delen wegsorteert, je een residu overhoudt waar je met de beste wil van de wereld geen vuur in krijgt. Je kunt deze sorteerstap wel overslaan om alles tóch te kunnen verbranden, of residu terug opmengen met calorisch materiaal, maar dat is volgens Patrick met oog op circulair niet wenselijk.



Jacqueline merkte hierbij op dat deze redenering niet opgaat voor o.a. organisch natte fractie: hoe komt dit dan op de stortplaats terecht?

Oplissing: van ontheffing voor storten naar gecoördineerde hoogwaardiger verwerking

Dick Hoogendoorn, directeur Vereniging Afvalbedrijven, legde uit dat dit samenhangt met ontheffingsproblematiek. Voor de organisch natte fractie geldt een verbod op storten, net als voor de meeste soorten afval. Om een lading organisch materiaal toch te kunnen storten, heeft een afvalinzamelaar een ontheffing nodig. Een regionale uitvoeringsdienst moet zo'n ontheffing verlenen als die afvalinzamelaar van twee afvalverbranders een verklaring heeft dat ze geen capaciteit hebben. Bij alle bovengemelde stortingen was dit dus het geval.

“Kom naar ons toe voordat je stort! Dan kijken wij of er capaciteit is om tóch te verbranden met energierugwinning.”

Dick Hoogendoorn, directeur Vereniging Afvalbedrijven

De Vereniging Afvalbedrijven heeft hier een oplossing voor. Zodra een regionale uitvoeringsdienst



een aanvraag voor een ontheffing binnenkrijgt, kan de Vereniging onder alle afvalenergiebedrijven natrekken of er elders toch capaciteit is om de desbetreffende stroom te verbranden met energierugwinning. Zowel Jan-Peter Born van HVC als Sietse Agema van AEB Amsterdam, beiden aanwezig in de zaal, gaven aan dat zij ladingen organische natte fractie, die op deze manier bij hen terechtkomen, willen oppakken. Voorwaarde voor deze oplossing is wel dat de regionale uitvoeringsdienst in kwestie de ontheffingsaanvraag direct doorstuurt naar de Vereniging Afvalbedrijven.

Lukt het de Vereniging Afvalbedrijven niet om elders capaciteit te vinden, dan kunnen we afval voor korte tijd bufferen. Op langere termijn, stelde Dick, hoeft er niks gestort te worden dat ook verbrand kan worden. Dick kent tenminste twee afvalbedrijven die dit soort stromen kunnen opbulken in afwachting van rustige tijden.

Bufferen moet kunnen, omdat er in Nederland uiteindelijk voldoende verbrandingscapaciteit is. Ter vergelijking: in Nederland verbranden afvalenergiebedrijven per jaar ca. 5,9 miljoen ton Nederlands restafval en 1,8 miljoen ton buitenlands afval. Over de periode van een jaar levert dat voldoende capaciteit op, ook bij toename van de afvalstroom door economische groei.

Storten als noodzaak of technische uitdaging?

Volgens Patrick Deprez van Renewi ligt de drempel voor hoogwaardiger verwerking niet alleen bij capaciteit. We moeten ook naar de samenstelling van afval kijken. Net als sorteeresidu is de organisch natte fractie een overblijfsel van een sorteerproces. Hoe meer circulair, hoe beter dit proces, hoe meer ONF een vervelend heterogeen nat mengsel wordt. Ook hier gaat circulair hand in hand met de productie van residuen die steeds minder goed verbrand kunnen worden.

Dick Hoogendoorn voegde hier aan toe dat dit ook geldt voor AEC-bodem-as, datgene wat overblijft na verbranding met energierugwinning. Nederland produceert ca. 2 miljoen ton bodem-as per jaar. Verwerkers reinigen dit materiaal steeds beter, zodat het vrij kan worden toegepast in o.a. de wegenbouw. Hierdoor zitten we straks op jaarbasis met ca. 300.000 ton onbrandbaar as-residu vol chemische verbindingen ("het halve periodieke systeem"). Dat we dit vervolgens moeten storten is volgens Dick de keerzijde van de circulaire benadering. Alleen op langere termijn, na twee decennia innovatie, kunnen we dit volgens Dick met eco-design zien te voorkomen.

Marco Kraakman van Rijkswaterstaat stelde hier tegenover dat ook op korte termijn technisch meer haalbaar is, o.a. met organische natte fractie – hetzij door te drogen, of gericht op te mengen in de opslagbunker. Marlies Lambregts sloot zich hier om twee redenen bij aan. Ten eerste krijgt de Omgevingsdienst soms tegenstrijdige berichten van afvalverbranders over de mogelijkheden tot verbranding van residu: dezelfde lading is volgens de ene verbrander te hoogcalorisch en volgens de ander juist te laagcalorisch. Of iets wel of niet brandbaar is, is dus niet eenduidig. Er moet meer verbrand kunnen worden. Ten tweede vermoedt de Omgevingsdienst dat in sommige bedrijfsafvalstromen nog verder doorgesorteerd kan worden, o.a. in het bouw- en sloopafval.

De economische component: storttarieven en marktprikkels

Gegeven deze technische uitdagingen vroeg Jacqueline zich af of er geen andere prikkels zijn om het storten te verminderen. Zou een wijziging in de stortbelasting soelaas bieden? Vóór 2010 was het



tarief om te storten €100 per ton en was er geen verbrandingstarief, zodat het aantrekkelijker was om te verbranden. In 2010 heeft het Rijk de stortbelasting afgeschaft om administratieve lasten voor bedrijven te beperken. Sinds 2015 zijn een stort- en verbrandingsbelasting ingevoerd van gelijke hoogte (€13 per ton).

Patrick Deprez zag een hoger storttarief als een mogelijke ondersteunende maatregel, niet als een oplossing. Wat we wel en niet op een stortplaats toelaten, moet volgens hem eerst bepaald worden door gezondheids- en duurzaamheidsoverwegingen. De redenering van wat de beste milieutechnische oplossing is, kan vervolgens ondersteund worden door storttarieven (voorzichtig) te verhogen. Als je echter puur de economische redenatie volgt – storten categorisch ontmoedigen door het duur te maken – kom je bedrogen uit. Zo voorspelt Patrick dat als je de stortbelasting verhoogt, de commerciële poorttarieven voor verbranding evenzeer omhoog zullen gaan.

Dick Hoogendoorn trok het economisch vraagstuk breder: je kunt een prikkel creëren door de afzetmarkt van secundaire, uit afval herwonnen stoffen te verbeteren. Die is volgens hem nu beperkt omdat ze het afleggen tegen primaire stoffen, vanwege hun mindere kwaliteit en leveringszekerheid en/of hogere prijs. Beleid moet zich daarom richten op kwaliteit bevorderende maatregelen – schrijf verplichte content voor bij productieprocessen en maak serieus werk van circulair inkopen.

Patrick haakte hierop in. Wellicht is het tijd voor een variant van de Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE subsidie), maar dan voor materialen – een SDM subsidie? Nieuwe recyclingtechnieken, zo lichtte hij toe, hebben overheidssteun nodig, niet via ontmoediging (belasten van storten of verbranden), maar via positieve stimulatie. Zo gelooft Renewi in de technische haalbaarheid om residuen die nu nog gestort (moeten) worden, om te zetten naar chemische bouwstenen voor industrie (zoals methanol of ethanol, zgn. *waste-to-chemicals*). Dit is nu nog (te) duur. Een SDM zou dit versnellen.

“Het is ons een doorn in het oog dat er veel residu gestort wordt. Initiatieven om via innovatieve recycling iets te doen met onbrandbare fracties ondersteunen wij van harte.”

Marco Kraakman, coördinator LAP3 Rijkswaterstaat

Tot slot: samenwerken om storten op korte termijn te verminderen

Marco Kraakman van Rijkswaterstaat onderschreef dit soort initiatieven, maar wel als een ‘last resort’. Eerst moeten we samen kijken welke stromen ten onrechte worden gestort en wat we nu al hoogwaardiger kunnen verwerken. De Rijksoverheid, de Omgevingsdienst en de Vereniging Afvalbedrijven kunnen hierin samen optrekken om storten op korte termijn te verminderen. Ten eerste, door eenduidige richtlijnen op te stellen van wat wel en niet brandbaar is. Ten tweede, door binnenkomende technisch recyclebare en brandbare stromen met behulp van de omgevingsdiensten te herverdelen onder de relevante afvalverwerkers. En de onbrandbare overblijfsels die dan nog reesteren kunnen de innovatieve pilots in, voor de circulaire toekomst.

2. De toekomst: van afval naar chemische bouwstenen

“Wie neemt nou de verantwoordelijkheid om deze bedrijfsafvalstromen hoger op de circulaire



ladder te krijgen? En wat is in de keten hiervoor de juiste drijfveer?” Met die vragen opende Monique Wekking haar pitch over het onderzoek van TNO naar hoe je chemische bouwstenen produceert uit afval.

2.1 TNO: de drijfveren om van afval naar chemische bouwstenen te komen

Als sr. business developer bij sustainable chemical industry van TNO werkt Monique samen met partijen uit de afvalindustrie (o.a. AEB Amsterdam, Twence en Orgaworld, een dochterbedrijf van Renewi) om commerciële productie van bio-aromaten uit afvalstromen te realiseren in 2025 – [zie ook de projectwebsite](#). De drijfveer van de afvalindustrie hierin is om een rendabele circulaire bedrijfsvoering van de grond te krijgen; grondstofleverancier worden zonder afhankelijk te zijn van subsidie.

“De businesscase voor de verwaarding van organische afvalstromen ziet er veelbelovend uit.”
Monique Wekking, sr. business developer TNO

Een enorme afzetmarkt voor de verwaarding van organische afvalstromen

Bio-aromaten, de chemische bouwstenen waar ze zich op richten, vormen hiervoor een mooie kans. De chemische industrie heeft namelijk steeds meer aromaten nodig en haalt die nu uit aardolie. Met biobased alternatieven sla je dus twee vliegen in één klap: een goeie businesscase voor de afvalindustrie én verduurzaming in de chemische industrie. Aromaten zijn nodig in de productie van uiteenlopende producten, zoals plastics, verf of autobanden. Het wereldwijd gebruik van aromaten ligt nu op 90 miljoen ton per jaar en groeit nog altijd met 5%. Eindgebruikers als Unilever, Lego of Ikea zijn op zoek naar duurzame alternatieven voor aromatische verbindingen. Zo levert de case drijfveren voor iedereen in de keten.

Om vraag en aanbod hierin te matchen is het consortium van TNO in 2013 met de achterkant van de waardeketen begonnen. De eerste stap was om technische analyse te koppelen aan economische berekeningen. Hieruit bleek dat het plan om aromaten te produceren uit bedrijfsafvalstromen technisch haalbaar is én rendabel kan worden.

De volgende stap is om conversietechnologie die zich in het lab heeft bewezen op te schalen. Zo werkt TNO samen met haar partners toe naar een blauwdruk van een pilot plant, die bij een afvalverwerker op ton-schaal grondstoffen voor bio-aromaten gaat produceren uit organisch afval.



Slib, ONF en B-hout: Gezamenlijke verantwoordelijkheid, gezamenlijk initiatief

Dit is niet makkelijk. De afvalstromen die verwerkers voor hun kiezen krijgen zijn complex. Daarom pakt de afvalindustrie dit gezamenlijk op en werkt TNO met verschillende organisaties, waaronder



ook Waternet en Vereniging Afvalbedrijven. Zo kunnen alle partners verantwoordelijkheid nemen en in het begin de kosten delen. En als het straks werkt heeft de chemische industrie nog altijd zoveel grondstoffen nodig, dat de taart die valt te verdelen groot genoeg is voor iedereen.

Met deze drijfveren investeerde het consortium in verschillende oplossingen om diverse afvalstromen op te waarderen. Bij TNO in Delft staat nu een reactor die in potentie zuiveringsslib kan omzetten tot bouwstenen voor aromaten (het werkt nu met mest). Ook voor organische natte fractie en B-hout heeft het consortium een oplossing paraat, waarbij het afval via een stoomreactor wordt omgezet. De partners testen dit nu met GFT. Ook zijn ze bezig om dit proces op te schalen van het lab naar een pilot plant. Het economische plaatje hiervoor ziet er goed uit, ook omdat de marktprijzen voor de halffabricaten (de chemische bouwstenen) hoog zijn.

2.2 Discussie: in stapjes hoger de circulaire ladder op

Jacqueline opende de discussie door te vragen of de stromen die TNO oppakt, zoals zuiveringsslib, niet eerst aan de bron moeten worden aangepakt. Kunnen we niet voorkomen dat deze moeilijk te recycelen afvalstromen überhaupt ontstaan?

Noodzaak innovatieve recycling voorkomen door scheiding aan de bron

Ben de Ru, programmamanager bij Waternet, sloot zich hierbij aan. Zuiveringsslib is zo'n lastig goedje vanwege de aanwezigheid van zware metalen. Daardoor kunnen we geen gemakkelijke toepassingen vinden. Die zware metalen liften mee met afvalwater vanuit de koperen leidingen en zinken dakgoten. Als we dat zien te voorkomen, dan krijgen we een slib dat veel makkelijker hoogwaardig te recycelen is.



Jan-Peter Born zag vanuit zijn functie als manager business ontwikkeling bij afvalverwerker HVC soortgelijke mogelijkheden voor A- en B-hout. Ook in deze stroom valt nog veel te winnen met betere scheidingstechnieken, liefst aan de bron. In de verbrandingsoven in Alkmaar, bijvoorbeeld, komt nu vaak ook A-hout mee in de houtafvalstroom. Handhavers krijgen gemengde stromen A- en B-hout binnen en kunnen het verschil niet zien. Dit kan je voorkomen door het goede hout er eerder uit te vissen met een detectiemethode. Dat zou moeten lonen voor de afvalverwerkers, want er is voldoende vraag naar, bijvoorbeeld in de productie van spaanplaat.

Blijven verbranden tot je een goede afzetmarkt voor grondstoffen vindt

Maar ook zonder betere bronscheiding kunnen we al hoger op de circulaire ladder komen, was de consensus. Het is een kwestie van zoeken naar productiemethoden om afvalstromen te converteren



naar chemische bouwstenen waar een afzetmarkt voor is. En in de tussentijd, stelden de afvalverwerkers, moet je doorgaan met energieproductie door verbranding.

“De grondstoffen route staat nog in de kinderschoenen in vergelijking met de route naar duurzame energie. Die twee moet je parallel blijven ontwikkelen.”

Ben de Ru, programmamanager Waternet

Zo schetste Ben de Ru hoe Waternet bij de installatie in Amsterdam al sinds vier jaar succesvol fosfaten uit vervuild zuiveringsslib weet te halen. Ook kunnen ze inmiddels op kleine schaal cellulose uit het slib trekken. Daar zou je papier van kunnen maken. Maar daar is geen markt voor. Het is relatief duur en producenten geven de voorkeur aan primaire grondstoffen.

Vandaar dat Waternet investeert in het *waste-to-aromatics* project van TNO. Als je cellulose weet om te zetten in bio-aromaten krijg je wél een goede afzetmarkt. Monique Wekking benadrukte hierbij het belang om met z'n allen vroeg in te stappen. Het kost veel tijd – tenminste vijf jaar – om nieuwe processen op te schalen voor de chemische industrie. Verwacht dus geen korte termijn return. Dit moet je opvangen door de risico's te spreiden en samen te werken, met de hele keten aan boord.

Ben de Ru voegde toe dat ondertussen de huidige praktijk van energierugwinning door blijft gaan, parallel aan pogingen om hoger op de circulaire ladder te komen. Waternet maakt al jaren biogas en levert biomassa voor verbranding, en dat blijven ze doen totdat er een beter alternatief is.

Jacqueline vroeg het panel of de SDE subsidie (voor energierugwinning) innovatieve recycling dan niet in de weg staat. SDE geeft immers een prikkel om te blijven vergisten en verbranden. Sietse Agema heeft hier zicht op als strategisch adviseur bij AEB Amsterdam. Hij stelde dat de vernieuwing ook met SDE wel doorgaat, omdat de afvalbranche streeft naar een circulaire economie. Bovendien is ook in het verbranden innovatie mogelijk mét oog op grondstoffenwinning. Sinds kort kunnen ze zuiveringsslib vooraf drogen en in een monoverbrander verbranden. Hierdoor zijn er makkelijker fosfaten uit te scheiden. Zo maken ze eerst kleine stapjes met technieken die nu al kunnen, terwijl ze in pilots de blik op overmorgen hebben om écht hoger op die ladder te komen.

Tot slot: hoogwaardiger afvalverwerking versnellen met beleid en investering

Vanuit de zaal reageerde Rene Dijkstra. Als consultant bij Kirkman Company vond Rene dat de discussie teveel ging over de verre toekomst. Wat doen we vandaag al om hoger op de ladder te komen?



Ben de Ru van Waternet benoemde hierop twee factoren die nodig zijn om sneller hoger op de ladder te komen. Ten eerste, er moet (financiële) steun komen voor de verwaarding van secundaire grondstoffen, bijvoorbeeld via een SDM subsidie. Nu verliezen ze de concurrentie met primaire grondstoffen. Ten tweede, vanuit de Rijksoverheid moet er een duidelijk beleid komen hoe we de voormalige ‘afvalstoffen’ her-categoriseren tot volwaardige grondstoffen. Met andere woorden, de beleidsdefinities van ‘afval’ moeten veranderen.

Sietse Agema haakte hierop in. Afvalstoffen moeten door verandering in wetgeving ook internationaal mobieler worden. Het TNO-project liep bijvoorbeeld enorme vertraging op toen een partij afvalstoffen getest moest worden in Scandinavië. Het duurde te lang om dit over de grens te krijgen.

Verder benadrukte alle panelleden dat meer samenwerking nodig is – in de afvalbranche, met de chemische industrie en met de overheid – om de circulaire economie te versnellen. Monique Wekking zag daarbij graag meer bedrijven aanhaken. Dan heb je samen meer kennis, meer zinvolle discussies over economische haalbaarheid, en een groter netwerk om innovatie van de grond te krijgen. Ze sloot de discussie af met een compliment voor de afvalindustrie. Die staan letterlijk met hun schoenen in de modder, in complexe afvalstromen, en zijn als een van de weinigen bereid dit op te pakken.

