

# CIRCULARITEIT GROENSTROMEN VRAAGT OM KWALITEIT, SCHAALGROOTTE EN INNOVATIE





## COLOFON

Dit is een uitgave van de BVOR.

### VERENIGINGSBUREAU BVOR

Bronland 12-B  
6708 WH Wageningen  
T (0317) 42 67 55  
E info@bvor.nl  
W www.bvor.nl  
@BVOR\_NL  
company/bvor

De BVOR aanvaardt geen aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden in deze uitgave.

### VORMGEVING

Communicatiebureau De Lynx

### DRUKWERK

Propress

De BVOR is de branchevereniging voor producenten van compost en andere hernieuwbare grondstoffen uit organische reststromen. De BVOR vertegenwoordigt bedrijven die op duurzame wijze groene reststromen opwerken tot hoogwaardige producten. Met elkaar vormen zij al decennialang een belangrijke schakel in de circulaire economie.

De BVOR fungeert als belangenbehartiger en kenniscentrum voor haar leden en de sector. Bovendien heeft de vereniging een belangrijke netwerkfunctie. Ook beheert de branchevereniging vier certificatieschema's, namelijk voor Keurcompost, 'erkende verwerker invasieve exoten', samengestelde grondproducten - BRL 9335 protocol 4 en 'erkende verwerker ziek bomenhout'.

© BVOR

# Beste lezer,

Het besef dat groene reststromen waardevolle grondstoffen zijn bestaat al lang. Eind jaren 80 van de vorige eeuw is dit denken in beleid vormgegeven, met toentertijd als leidend concept 'de Ladder van Lansink'. Op dat fundament is in de jaren 90 een infrastructuur ontstaan van vergunde inrichtingen waar deze reststromen worden opgewerkt tot compost en andere biobased producten.

Sindsdien heeft het hoogwaardig hergebruik van groene reststromen alleen maar aan belang gewonnen. Tegenwoordig past het naadloos in de ambities van de circulaire economie en het denken over kringlooplandbouw. Bovendien is inmiddels duidelijk dat hoogwaardig hergebruik leidt tot reductie van broeikasgasemissies.

Deze ambities bieden kansen, maar vragen ook steeds meer van partijen die groene reststromen recycleren: innovatie, kwaliteitsborging van processen en producten, én investeringen om deze ontwikkelingen mogelijk te maken. Schaalgrootte voor deze partijen is noodzakelijk om aan deze doelstellingen te kunnen voldoen en verantwoord te kunnen werken.

In deze publicatie 'Circulariteit groenstromen vraagt om kwaliteit, schaalgrootte en innovatie' illustreren we het belang van de bestaande infrastructuur voor hergebruik van groene reststromen. We laten zien hoe men op deze inrichtingen werkt en hier kwaliteitscompost en andere innovatieve producten maakt. Compostgebruikers en wetenschappers vertellen over de meerwaarde van het product en de toenemende eisen die zij stellen. In deze publicatie verder aandacht voor diverse innovaties binnen de sector en de nieuwste (wetenschappelijke) kennis over compost.

Ik wens u veel leesplezier!

### Philip Smits

Voorzitter BVOR

# GECONTROLEERDE VERWERKING VERZEKERT HOGE PRODUCTKWALITEIT ALLEEN KWALITEIT TELT

**Erkende verwerkers van groenafval realiseren een hoge kwaliteit compost. Het hoogwaardige product is een rijke voedselbron voor het bodemleven en een belangrijke grondstof voor potgrond. Ook maakt het composteerproces korte metten met ziektekiemen en plantenresten. Tal van innovaties liggen in het verschiet. De blijvende aanvoer van groenafval, stelt de sector, is voor dit alles cruciaal.**

Kwaliteitsborging en innovatie zijn een continu gegeven voor de compostproducent, maakt directeur Christiaan Olde Bolhaar meteen duidelijk. Eerder dit jaar ging zijn bedrijf de samenwerking met het Duitse Klasmann-Deilmann aan. Doel van beide bedrijven is zich verder toe te leggen op de productie van hoogwaardige groencompost voor in potgrond. "We werken voortdurend aan het verder verbeteren van de kwaliteit van onze compost en leggen de lat steeds hoger." Meer dan de helft van de jaarlijks 200 duizend ton compost die Olde Bolhaar produceert, voldoet aan de strenge eisen van het RHP-keurmerk. De eisen aan deze speciale compost voor de potgrondindustrie gaan erg ver, legt Olde Bolhaar uit. "Er mogen absoluut geen plantenzaden of ziektekiemen in zitten. Pas als een

partij is goedgekeurd leveren we uit." Olde Bolhaar heeft drie locaties in Nederland en drie in Duitsland, waar het groenafval verwerkt van gemeenten, afvalbedrijven, agrariërs en hoveniers. Bij binnenkomst sorteert het bedrijf de groene reststromen uit in verschillende hernieuwbare producten. Houtresten worden geshredderd en opgewerkt tot bodembedekker en biofiltermateriaal of tot brandstof voor de energieopwekking. Windshifters blazen verontreinigingen als plastic folies uit de stroom. "Onze ingangscodes zijn scherp. We keuren ook wel partijen af. Dan zit er te veel vervuiling in, met name bladafval dat tenslotte bij elkaar wordt geveegd. Vaak zitten er blikjes en plastic zakjes bij, maar ook stenen en hard kunststof. Met onze machines en ook handmatig halen we dat eruit."



Luchtfoto compostering Den Ouden, locatie Land van Cuijk, Haps



Gras, takken en bladafval zijn de grondstof voor de compostproductie. Deze stromen worden volgens receptuur gemengd en op hopen gezet, 'rillen' in vaktaal. Eerst vindt vier weken lang een voorcompostering plaats. De ril wordt tweemaal per week omgezet met speciale machines, om de compost in wording grondig te beluchten. Vervolgens wordt de ril zo'n vijf tot zes weken wekelijks nog één keer omgezet.

compost, houtvezel en herwinbare grondstoffen. Het familiebedrijf neemt jaarlijks circa 400 duizend ton groene reststromen in en maakt daar onder meer 150 duizend ton compost van. Een derde onder RHP-certificaat. Ook maakt Den Ouden een RHP-gecertificeerde houtvezel, die in substraten wordt toegepast. De derde RHP-productielocatie is in de certificeringsfase. "De substraatmarkt is groeiende", bevestigt commercieel directeur Joris van de Vleuten. "want men wil naar lokaal geproduceerde herwinbare grondstoffen toe. Niet alleen om deels fossiel veen te vervangen. Tijdens de coronacrisis werd duidelijk dat buitenlandse grondstoffen beperkt beschikbaar en bereikbaar kunnen zijn." Op zijn dertien productielocaties past Den Ouden rillencompostering, composttafels en beluchtingsvloeren toe. Een composttafel is een afgeplatte ril, waar de omzetting aan de zijkant plaatsvindt. Bij een beluchtingsvloer wordt van onderuit lucht in de composttafel geblazen. "We zetten erop in onze compost zo schoon en licht mogelijk te maken door vervuilingen en mineraalfracties er zoveel mogelijk uit te halen maar zoveel mogelijk organische stof erin te houden", vertelt Van de Vleuten. "We werken met proceschema's. Daar horen duizenden kwaliteitscontroles bij. We



**'We leggen de lat steeds hoger.'**

**Christiaan Olde Bolhaar**  
directeur Olde Bolhaar  
Eco Service

Uiteindelijk wordt het materiaal met grote machines fijn afgezeefd. "We houden nauwkeurig bij in welke week de ril is opgezet en hoe vaak we die hebben omgezet", vertelt Olde Bolhaar. "Vóór de eindafzeving doen we een proefafzeving. Monsters hiervan gaan voor analyse naar het lab. Per partij compost kennen we de exacte samenstelling. Ook zaaien we in elk monster proefplantjes in, om te kijken hoe ze zich gedragen. Deze plantentests doen we in het lab van Klasmann-Deilmann."

## NIEUWE PRODUCTEN

Ook Den Ouden Groenrecycling past tal van technieken toe om groenafval op te werken tot uiteenlopende kwaliteiten

**"De bodem is gebaat bij stabiele organische stof in plaats van half verwerkt materiaal."**

**Joris van Vleuten**  
Commercieel directeur  
Den Ouden Groenrecycling



hebben een eigen kwaliteitsdienst, die alle processen in de gaten houdt en monitort. Ook doen we teeltproeven, om na te gaan in hoeverre klanten onze halffabricaten kunnen toepassen in onder meer substraten. We zullen niets nalaten wat aan de kwaliteitsdoelstelling bij kan dragen."

Naast compost heeft Den Ouden nieuwe biobased producten in het vizier. Zo is het bedrijf druk met de engineering van een biochar-fabriek. Met een in het buitenland ontwikkelde pyrolysetechniek (zuurstofloos verbranden) wil Den Ouden biomassa gaan omzetten naar een biocharfractie. Biochar is een hoogwaardige herwinbare grondstof en een uitstekende bodemverbeteraar. Bij dit proces komt een oliefractie vrij, die geschikt is als brandstof voor warmtenetten of voor het verduurzamen van hout, en een hout-azijnfractie die het bedrijf tot biostimulant op wil werken. Verder onderzoekt Den Ouden de mogelijkheid om uit grasvezels papier of kleding en uit bladafval 'vegan' leer te maken. "We kijken dus niet alleen naar bodemverbetering maar ook steeds meer naar de maakindustrie. Onze ambitie is producten naar een steeds hoger niveau te krijgen en daar komen ook andere marktsegmenten bij in beeld", zegt Van Vleuten.

## CRUCIAAL

Om de productie van hoogwaardige herwinbare grondstoffen en bodemverbeteraars maar ook verdere innovaties mogelijk te maken, is de aanvoer van breed samengestelde groene reststromen voor erkende verwerkers cruciaal. Ontdoeners, zoals terreinbeheerders, hikken echter tegen de kosten aan die ze moeten maken, wanneer ze hun groene reststromen afzetten bij vergunde compostproducenten. Ze zoeken naar mogelijkheden om stromen op andere, soms onwettige manieren kosteneffectiever te verwerken. Voorbeelden hiervan zijn het rechtstreeks onderwerpen van groenafval op landbouwgrond of het experimenteren met bokashi. "Wij realiseren ons heel goed", zegt directeur Arjen Brinkmann van brancheorganisatie BVOR, "dat de verwerkingskosten bij vergunde composteringen vervelend zijn voor partijen die zich van reststromen ontdoen, en die het gevoel hebben dat hun reststroom waarde als grondstof heeft." Het is echter belangrijk, stelt Brinkmann, dat ontdoeners zich realiseren waardoor deze kosten worden veroorzaakt. Ze hebben namelijk alles te maken met de gecontroleerde procesvoering en de voorzieningen die op vergunde inrichtingen aanwezig moeten zijn. Doel hiervan is het borgen van een veilig en hoogkwalitatief product en het voorkomen van overlast naar de omgeving.

Bedrijfsmanager Robert Bakker op de compostering van Van der Wiel in het Friese Nij Beets bij Drachten, wijst op de inspanningen die nodig zijn om een veilig product te garanderen. Met rillencompostering verwerkt dit bedrijf al ruim dertig jaar het groenafval van omliggende gemeenten en groenbedrijven uit de regio. De installatie produceert uit jaarlijks 45 duizend ton groenafval tot 12 duizend ton Keurcompost (klasse-A). "De laatste jaren neemt de vervuiling van groene reststromen met zwerfvuil en andere verontreinigingen alleen maar toe. Wij hebben machines en apparatuur, waarmee we de reststromen kunnen opschonen."

**'Wij hebben machines en apparatuur, waarmee we de reststromen kunnen opschonen.'**

**Robert Bakker**  
bedrijfsmanager  
op compostering Van der Wiel



Het resultaat hiervan is dat het product aan de strengste eisen van Keurcompost voldoet. Door de gecontroleerde procescondities en de gegarandeerde temperatuur in het composteerproces (55-60 graden) worden exoten als de Japanse duizendknoop afgedood. "Bij andere methoden is dat niet het geval. Verspreiding van dit soort onkruid is een probleem dat door terreinbeheerders en andere partijen nog onvoldoende wordt onderkend." De compostering van Van der Wiel is net als andere vergunde inrichtingen voorzien van een vloeistofdichte vloer. Hiermee wordt voorkomen dat het percolaat uit de ril in grond- en oppervlaktewater infiltrert. Het percolaat wordt samen met regenwater opgevangen en volledig in het composteerproces hergebruikt.

## SAMENWERKING

BVOR-directeur Brinkmann geeft aan dat de verwerking van reststromen tegen lagere kosten dan op een vergunde inrichting automatisch minder kwaliteitsborging van proces en product. "Van belang is dat compostproducten en andere biobased producten beter worden gewaar-





deerd. Wanneer dat het geval is, kunnen de verwerkingskosten omlaag. Deze kosten worden dan immers betaald door de opbrengst van de producten. Om daar te komen, is samenwerking in de keten essentieel.”

In dat verband wil Olde Bolhaar nadrukkelijk wijzen op de CO<sub>2</sub>-winst, die het gebruik van compost in potgrond als vervanger van fossiel veen oplevert. “Als gemeenten en andere partijen hun reststromen naar een gecertificeerde compostproducent brengen, dragen zij hieraan bij. Het is goed als ontdoeners de duurzame meerwaarde van compost zouden erkennen. Gemeenten koesteren per slot van rekening ambitieuze klimaatdoelen.”

Van de Vleuten waarschuwt ervoor dat alternatieve verwerking op kleine schaal niet efficiënt is. “Bovendien is de bodem gebaat bij stabiele organische stof in plaats van

half verwerkt materiaal. Wij hebben een proef met bokashi gedaan, keurig volgens de voorschriften. Toen we de kuil na de vereiste tijdsduur openmaakten, zagen we geen enkele vorm van fermentatie en hebben we alles alsnog moeten composteren.” Als ontdoeners hun groenafval naar een erkende verwerker brengen, benadrukt Van de Vleuten, wordt het uit oogpunt van voedselveiligheid naar veilige producten verwerkt als compost en herwinbare grondstoffen voor potgrond. “Dan is het ‘uit de tuin in de tuin’. Bij een niet-erkende verwerker zal daar nooit sprake van zijn en ben je ook niet circulair bezig maar met het verplaatsen van het probleem.”

## NMI: HOOGWAARDIG PRODUCT DOOR GECONTROLEERD COMPOSTEREN

Romke Postma van het Wageningse Nutriënten Management Instituut (NMI) doet al jarenlang onderzoek naar organische bodemverbeteraars. Maart dit jaar verscheen een studie van zijn hand, waarin is gekeken naar de effecten van compost, bokashi en ‘kleine kringloop’ op bodemgezondheid en bodemvruchtbaarheid. Bij de ‘kleine kringloop’ wordt berm- en slootmaaisel rechtstreeks op of in de bodem gebracht. Volgens Postma levert het gecontroleerde composteerproces bij erkende en vergunde verwerkers een hoogwaardiger product op dan de alternatieve verwerkingsmethoden die nu worden beproefd. In het composteerproces worden kiemen en onkruidzaden afgedood. Bovendien is er controle op verontreinigingen en gelden er tal van wettelijke eisen, zoals bodembeschermende voorzieningen en de opvang van percolaat. “Dat een gecontroleerd proces een beter geborgde kwaliteit van het product oplevert is evident. Composteren geeft verder een stabiel gehalte aan organische stof, die samen met de stikstof geleidelijk in de bodem beschikbaar komt. Dat is goed voor de vruchtbaarheid van de bodem. Bij bokashi krijg je een ander type product. Groenafval wordt ingekuuld en er komt een fermentatieproces op gang. Als het goed is, gaat het materiaal niet rotten en niet composteren en wordt het geconserveerd door het inkuilproces. Welke bacteriën bij Bokashi een rol spelen naast de gebruikelijke micro-organismen bij fermentatie is voor mij als wetenschapper nog hokus-pokus. Ik heb de indruk dat het inkuilproces bij het maken van bokashi niet altijd goed verloopt. Ook wordt er niet gecontroleerd wanneer je een goede kwaliteit bokashi hebt. Volgens mij is de methode vooral het resultaat van slimme marketing. Ik snap dat gemeenten en agra-

riërs willen onderzoeken of ze groenafval lokaal op kleine schaal kunnen recyclen. Ook vanwege de kosten, want dat zit er heel duidelijk achter. Ik vind wel dat de risico’s en nadelen vaak onderbelicht worden. Vanuit kostenoverwegingen wordt er puur naar de positieve effecten gekeken.”

**‘Eigenaren van groene reststromen en branches van gebruikers moeten samen optrekken.’**

**Romke Postma**  
onderzoeker Nutriënten  
Management Instituut



**AUTEUR**  
Pieter van den Brand

## ONTWIKKELING HORTIFIBRE ALS NIEUWE SUBSTRAATGRONDSTOF

Den Ouden Groenrecycling BV heeft op haar vestiging in Schijndel een nieuw product ontwikkeld dat speciaal geschikt is als hernieuwbare grondstof in substraatproducten: Hortifibre. Luuk Braam, Product Development Manager bij Den Ouden, over deze innovatie: “We leveren al geruime tijd hoogwaardige RHP-Compost en Bark als hernieuwbare grondstof in substraatproducten. We zien de vraag naar alternatieven verder toenemen bij onze klanten. De Vereniging Potgrond- en Substraatfabrikanten Nederland (VPN) heeft zich als doel gesteld om voor de professionele substraten 35 procent uit hernieuwbare grondstoffen te laten bestaan. Voor consumenten potgrond is dat zelfs 60 procent.”

Daarom is den Ouden op zoek gegaan naar waardevolle technieken waarmee circulaire grondstoffen kunnen worden gemaakt. Uitgangspunt hierbij is dat de grondstoffen altijd toegevoegde waarde moeten hebben in de teelt en niet slechts als veenvervanger ingezet worden. Dat resulteerde in een thermisch-mechanisch proces dat van naaldhoutchips Hortifibre maakt: een vezel van hoge, uniforme en

stabiele kwaliteit, die breed ingezet kan worden in substraten. Het voordeel is dat Hortifibre als grondstof in hoge doseringen mag worden gebruikt omdat het zo’n stabiel product is. Hortifibre is RHP-gecertificeerd en biedt een aanvulling op Bark en RHP-compost in substraten. Afhankelijk van de wensen van de klant zijn mixen daarvan mogelijk.

Braam licht toe: “We geven niet alleen invulling aan de duurzaamheidsdoelstellingen van substraatproducenten, maar bieden met deze producten ook toege-

voegde meerwaarde voor de plant zelf. Lokale biomassa uit landschapsbeheer biedt vele kansen om na het bewerkingsproces op onze locaties, waarbij de kwaliteit geborgd wordt, als grondstof in substraten ingezet te worden. Het inzetten van RHP-compost en Bark als substraatgrondstof had al specifieke voordelen, maar we merken ook dat er behoefte is naar een breder inzetbare hernieuwbare grondstof om aan de duurzaamheidsdoelstellingen te voldoen en minder afhankelijk te zijn van geïmporteerde grondstoffen.”



## AKKERBOUWERS EN TUINDERS BEPROEVEN HOGE COMPOSTGIFTEN

In de winter van 2020 is een groep akkerbouwers en tuinders gestart met een proef om bij verschillende teelten een extra hoge dosering compost toe te passen. Doel hiervan is het organisch stofgehalte in de bodem versneld te laten toenemen.

Tijdens de pilot wordt het effect van de hoge compostgiften op de ontwikkeling van het organische stofgehalte in de bodem op korte en langere termijn onderzocht. Een tweede doel is het vaststellen van bij-effecten van de hoge dosering, zoals de verbetering van het bodemleven, de bodemstructuur, het vochtvasthoudend vermogen en de beschikbaarheid van nutriënten.

De hoge dosering van circa 150 ton compost per hectare is in de winter van 2020 eenmalig gegeven en wordt de komende jaren opgevolgd door andere maatregelen om de organische

stofopbouw verder te stimuleren. Omdat hoge compostgiften onder de meststoffenregelgeving niet zonder meer zijn toegestaan, is voor de pilot een ontheffing verkregen van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), dat het proefproject financieel ondersteunt. De BVOR coördineert de proef en werkt hierin onder meer samen met onderzoeksbureau CLM en Van Iersel, dat de gebruikte compost levert. De compost is van de hoogste kwaliteit.

De pilot is geïnspireerd op ervaringen in Oostenrijk, waar boeren door een eenmalige hoge dosering compost het bodemleven en de opbouw van humus in de bodem een ‘kick-start’ gaven. De resultaten van de pilot in Nederland maken deel uit van een breder onderzoeksprogramma van een consortium onder leiding van Wageningen Universiteit, dat zich richt op koolstofvastleg-

ging in minerale landbouwbodems. Het programma is onderdeel van de Klimaatagenda landbouw.





# COMPOST, BOKASHI EN 'KLEINE KRINGLOOP' VERGELEKEN

**Begin 2021 verscheen een omvangrijke studie naar het gebruik van vijftien organische bodemverbeteraars en meststoffen in de akkerbouw. Het onderzoek biedt aanknopingspunten voor de actuele discussie over de verwerkingsmethoden bokashi en 'kleine kringloop' naast compost.**

In de deskstudie 'Effecten van toevoer van organische stof op bodemgezondheid en bodemvruchtbaarheid' is gekeken naar de bijdrage van een vijftiental organische bodemver-

beteraars aan het effectief organische-stofgehalte (EOS), bodemvruchtbaarheid, bodemleven en ziektevering. Ook zijn de risico's op nitraatuitspoeling, fysieke verontreinigingen, plantpathogenen en humaanpathogenen ingeschat. De studie is uitgevoerd door Aad Termorshuizen Consultancy en het Nutriënten Management Instituut (NMI). BO-Akkerbouw heeft het onderzoek gefinancierd vanuit het project 'Kringloop organische stof én bodemweerbaarheid bevorderen' van Topsector Agri & Food.

De studie bevat een uitgebreide vergelijking tussen compost en de producten uit de beide verwerkingsmethoden bokashi

	Compost	Bokashi	'Kleine kringloop'
<b>Regelgevend kader</b>	--		
	Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet	Niet toegestaan, tenzij ontheffing Meststoffenwet van RVO of ontheffing stortverbod buiten inrichtingen.	Onder voorwaarden 5 km van plaats van vrijkomen rechtstreeks toepassen op of in bodem.
<b>Humificatiecoëfficiënt</b>			
gedeelte organische stof dat 1 jaar na toediening nog over is.	<b>0,9</b> (Na 1 jaar van iedere ton organische stof 900 kg over.)	<b>0,3</b> (Na 1 jaar van iedere ton organische stof 300 kg over.)	<b>0,25</b> (Na 1 jaar van iedere ton organische stof 250 kg over.)
<b>Nitraatuitspoeling</b>			
	Geen wezenlijk risico op nitraatuitspoeling.	Verhoogde nitraatuitspoeling als nutriënten niet worden meegeteld binnen meststoffenboekhouding.	Reëel risico op nitraatuitspoeling.
<b>Fysische verontreinigingen (zwerfvuil, glas, e.d.)</b>			
	Beperkt door Meststoffenwet (max. 0,5 % toegestaan) en strenger in Keurcompost (0,05% glas en 0,05% overige verontreinigingen).	Geen kwaliteitseisen vastgelegd. Kans op hogere verontreinigingen door zwerfafval of andere bodemvreemde bestanddelen.	Maximaal 0,5 % toegestaan in Vrijstellingsregeling plantenresten. In praktijk geen analyse. Kans op hogere verontreinigingen.
<b>Plantpathogenen en onkruiden</b>			
	Afdoding & hygiëniserende door gecontroleerde procescondities (aantal dagen temperatuur boven 55-60 °C).	Weinig onderzoek naar overleving hiervan. Afwezigheid niet gegarandeerd en stimulering van bodempathogenen mogelijk wanneer product wordt opgebracht.	Geen hygiëniserende. Risico op verspreiding van met name onkruiden groot.
<b>Bodemleven en ziektevering</b>			
	Stimuleert aantoonbaar bodemleven en heeft ziekteveringseigenschappen.	Grote, kortdurende piek in microbiële activiteit. Ziektevering niet aangevoeld en ziektestimulering kan niet worden uitgesloten.	Snelle grote piek in met name bacteriële activiteit en in mindere mate schimmellactiviteit. Dit kan risicovol zijn. en bijvoorbeeld de groei van bacterivore aaltjes stimuleren. Bij instabiele organische reststoffen kans op stimuleren van pathogenen.

(Bron: deskstudie 'Effecten van toevoer van organische stof op bodemgezondheid en bodemvruchtbaarheid', AT Consultancy / NMI, 2021)

en 'kleine kringloop'. In een notendop zijn de drie processen als volgt te beschrijven:

- **Compost** is het product van de aerobe, thermofiele compostering van organisch materiaal, dat gehygiëniseerd is en zich kenmerkt door een hoog gehalte stabiele organische stof.
- **Bokashi** is de merknaam van een methode van inkuiling, toegepast op berm- en slootmaaisel en bladafval, met toevoeging van een receptuur van effectieve micro-organismen, zeeschelpkalk en kleimineralen die een fermentatieproces in gang zet.
- **De 'kleine kringloop'** is een populaire benaming voor het rechtstreeks op of in de bodem brengen van berm- en slootmaaisel, al dan niet binnen de voorwaarden die daarvoor gelden conform de Vrijstellingsregeling plantenresten.

## BVOR VOORALSNOG KRITISCH OP BOKASHI

De BVOR zet voorlopig vraagtekens bij de vele claims dat bokashi een superieure bodemverbeteraar is met grote voordelen voor bodem en klimaat. Anders dan voor bijvoorbeeld compost zijn deze claims nog onvoldoende onderbouwd. Bokashi is nieuw en er zijn nog bijna geen wetenschappelijke studies naar uitgevoerd. Het is de vraag of bokashi bijvoorbeeld beter of anders is dan standaard-inkuiling. De toevoeging van kalk roept vragen op, omdat hierdoor de verzuring die nodig is voor conservering wellicht wordt vertraagd. Naar de eigenschappen, voordelen en risico's van bokashi is meer gedegen onderzoek nodig. Op basis

daarvan zou kunnen blijken dat dit fermentatieproces een goede bodemverbeteraar oplevert met wellicht weer andere voordelen dan compost. Wellicht kunnen beide producten elkaar aanvullen. Op dit moment is dat nog niet duidelijk. De bestaande onduidelijkheden zijn ook de reden dat de rijksoverheid zowel het maken als het toepassen van bokashi niet toe staat. Volgens de in maart 2021 in werking getreden 2de wijziging van het Landelijk Afvalbeheersplan (LAP3) voldoet de verwerkingsmethode niet aan de minimumstandaard. De meststoffenwet stelt dat producten uit groene reststromen voldoende gehygiëniseerd en stabiel moeten zijn om ze als bodemverbeteraar toe te mogen passen. De producten uit het bokashi-proces voldoen niet aan deze eisen en moeten worden nagecomposteerd. Mogelijk rollen uit thans lopende proefprojecten nieuwe inzichten. De BVOR draagt zelf bij aan de kennisopbouw rond bokashi. Eind 2020 zijn bij zeven BVOR-leden bokashi-kuilen opgezet met verschillende reststromen. Aan deze kuilen en aan de producten uit het bokashi-proces vinden metingen en analyses plaats. De resultaten van de BVOR is dus zeker geen principieel tegenstander van bokashi. Integendeel, als er naast compost ook vraag is naar bokashi-producten, zijn de BVOR-bedrijven uitermate goed toegerust om op hun vergunde inrichtingen beide producten te maken. Daar is het nu nog te vroeg voor.

**De deskstudie en samenvatting – specifiek voor compost, bokashi en 'kleine kringloop' – zijn te downloaden via het kenniscentrum van de BVOR, [www.bvor.nl](http://www.bvor.nl)**





# MEERWAARDE COMPOST ONOMSTREDEN

REGELS EN KWALITEITSEISEN ZIJN SOMS UITDAGINGEN

**De meerwaarde van compost voor de bodem is onomstreden. Zowel de boerenpraktijk als het onderzoek bevestigen dat. Maar er zijn twee uitdagingen: de regelgeving die een optimaal gebruik van compost belemmert en hoge eisen aan het gehalte verontreinigingen.**

Edwin Uijen uit het Brabantse Herpen doet alles voor een goede kwaliteit van zijn grond. "Dat is de basis", zegt hij. "We denken daar de hele dag wel een beetje aan. Dat krijgen ook de mensen mee die hier werken." Met een vrij intensief bouwplan met prei, spinazie en rucola, vraagt hij veel van de grond. Hij geeft de bodem ook veel terug, zoals groenbesters en compost. Uijen geeft zijn zandgrond al ruim twintig jaar compost, altijd groencompost van een hoge kwaliteit. Hij ziet het effect daarvan aan de bodem en aan de gewassen die erin groeien: "De structuur van de grond is beter. De sponswerking is beter; het is minder snel te nat en minder snel te droog, de grond is vitaler. Het is moeilijk te kwantificeren, maar ik merk dat de gewassen gelijkmatiger kunnen doorgroeien. Ze groeien minder stressvol."

Akkerbouwer Peter van der Poel uit Abbenbroek (ZH) heeft vergelijkbare ervaringen. Hij gebruikt op zijn bedrijf 'flink veel' compost en verschillende soorten vaste mest. "Je ziet het resultaat aan de bodem." Het percentage organische stof in zijn bodem ziet hij langzaam maar zeker stijgen. Op een perceel steeg dat in minder dan vijf jaar tijd zelfs bijna een procent. "Dat vind ik bijzonder", zegt de ondernemer.

## KIES VOOR KWALITEIT

De positieve effecten van compost voor de bodemkwaliteit en de waterhuishouding zijn onomstreden. Maar bij gebruikers zijn nog wel eens klachten te horen over verontreinigingen in de compost. Dit voorjaar was er zelfs een aanvaring tussen de Brancheorganisatie Akkerbouw en de BVOR over de kwaliteit van Keurcompost. Inmiddels zitten beide organisaties weer op één lijn.

Beleidsmedewerker Anneleen Rotering van de BVOR vindt het een 'logisch uitgangspunt' dat gebruikers strenge eisen stellen aan compost. "Bij groencompost is eigenlijk geen discussie over verontreinigingen, maar voor gft-compost is dat een uitdaging", zegt zij. "Nederland heeft een hoge ambitie om afval te recyclen, waaronder gft, ook op plekken waar gescheiden inzameling soms moeilijk gaat zoals in de hoogbouw en in stadscentra. En als daarnaast mensen wél moeten betalen voor de grijze container en niet voor de groene container verdwijnt er nogal eens wat in de groene dat in de grijze hoort."

Verdere verbetering van de kwaliteit van gft-compost is daarom een uitdaging, constateert Rotering: "Aan de voorkant is het uitgangspunt maximaal inzamelen, maar tegelijk nemen aan de achterkant de eisen toe."



Erwin van Uijen



Peter van der Poel



Akkerbouwer en loonwerker Peter van der Poel rijdt de compost met een eigen strooier uit over zijn land. Foto: Loonbedrijf Van der Poel



Gewas bij van Uijen

Rotering geeft aan dat een betere kwaliteit een gezamenlijke verantwoordelijkheid is van de hele keten vanaf het verzamelen tot het uitrusten. "Ook gebruikers hebben een keuze. Hun keuze zegt iets over hun kwaliteitsdenken. Als iedereen kiest voor de hoogste kwaliteit, dan leveren compostproducenten dat. Als je een slechte ervaring hebt, vraag dan naar een betere kwaliteit."

Van der Poel constateert dat hij soms partijen krijgt met zichtbare verontreiniging erin. Hij stelt vast dat de prijs van de betere kwaliteiten compost stijgt. Hij koopt daarom zelf compost in de winter, als de prijs lager is. Hij werkt de composthoop daarna nog enkele keren om voordat hij die na de zomer uitrust. "Groencompost is vaak vrij grof en houderig. Als ik het langer laat liggen en het twee of drie keer omwerk, is het minder houderig." Uijen vraagt zich af of in de toekomst wel voldoende compost van goede kwaliteit beschikbaar is. Daarvoor is ook voldoende houtig materiaal nodig, stelt hij. "Wij vinden het belangrijk om compost te kunnen blijven gebruiken".

## NORM PER OPPERVLAKTE

De compostbranche neemt op verschillende manieren zelf verantwoordelijkheid. Binnen Keurcompost wordt bijvoorbeeld onderzocht of een andere norm kan helpen: niet een norm voor het percentage verontreiniging in gewicht, maar per oppervlakte. Bij verontreiniging per gewichtseenheid kan bijvoorbeeld compost met wat stukjes lichte folie erin toch binnen de norm vallen, terwijl een gebruiker die compost beoordeelt als verontreinigd. Bij oppervlaktemeting zou zulke compost afgekeurd kunnen worden. "Wij hebben het idee dat gebruikers dat een verbetering zullen vinden", zegt Brinkmann. In Duitsland wordt al gewerkt met die oppervlakenorm.

Brinkmann verwacht dat nog dit jaar Nederlandse normen worden opgesteld voor oppervlakteverontreiniging. Hij voorspelt dat die tenminste net zo streng zullen zijn als de Duitse normen. "Nederlandse gebruikers stellen hogere eisen aan compost dan buitenlandse."

## MESTWETGEVING IS BELEMMEER

Het is zowel de sector als de gebruikers een doorn in het oog dat voor de mestwetgeving stikstof en fosfaat in compost voor een deel worden meegeteld. Vijftig procent van het fosfaat wordt meegeteld en 10 procent van de stikstof. Dat gebeurt vanuit de gedachte dat die mineralen kunnen uitspoelen naar het grond- en oppervlaktewater, net als bij meststoffen.

De BVOR pleit al lang voor meer ruimte in de meststoffenregels, zodat gebruikers meer compost kunnen toedienen. Brinkman: "De meststoffenwet is gericht op de bescherming van grond- en oppervlaktewater. Daarbij speelt duurzaam bodembeheer nauwelijks een rol." Onderzoek heeft aangetoond dat twee parameters belangrijk zijn voor de mate van uitspoeling: de verhouding effectieve organische stof (eos) en fosfaat en de verhouding eos en stikstof.



uitspoeling. Daarom hebben we al bij het zesde actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn gelobbyd voor meer ruimte." Het zesde actieprogramma geldt van 2018 tot en met 2021.

Die lobby had succes. Op fosfaatrijke gronden mag nu per hectare 5 kilo extra fosfaat uit compost worden toegediend. De regeling is ingewikkeld, daarom maken nog weinig telers er gebruik van, maar Brinkmann ziet het wel als een belangrijke eerste stap dat niet alleen de hoeveelheid stikstof en fosfaat in de compost wordt meegeteld, maar dat ook de eos een rol speelt. De lobby voor het zevende actieprogramma is nu in volle gang.

### ONDERZOEK: KLEIN RISICO OP UITSPOELING

Voor de onderbouwing van de lobby liet de BVOR samen met de Vereniging Afvalbedrijven door Wageningen Universiteit onderzoeken welke vorm van fosfaat er in compost zit en hoe hoog het risico van uitspoeling is.

Begin dit jaar publiceerden de onderzoekers de verkennende studie 'Fosfaatvormen in compost en andere organische meststoffen'. Een conclusie daaruit is dat fosfaat in compost voor meer dan 50 procent is gebonden aan de minerale delen van de grond, waardoor er weinig kans is op uitspoeling. Het aandeel grondgebonden fosfaat draagt niet bij aan het verhogen van de fosfaattoestand van de ontvangende bodem en heeft zodoende geen bemestend effect, anders dan bij aanvoer van grond, blijkt uit de studie. 'Dit rechtvaardigt de 50%-vrijstelling'.

Een van de onderzoekers is dr. Inge Regelink. Ze reageert nog voorzichtig op de vraag of voor fosfaat een hogere vrijstelling dan 50 procent te rechtvaardigen is. "Dit is een verkennend onderzoek met een analysemethode die tot nu toe niet gangbaar is voor de bepaling van het fosfaatgehalte in composten en meststoffen. Er is een grote variëteit in groencomposten, alleen al tussen de verschillende jaargetijden. In de verkenning zijn slechts enkele monsters meegenomen. Een hogere vrijstelling is te rechtvaardigen als onderzoek met meer monsters dezelfde uitkomst geeft."

In de studie wordt ook geconstateerd dat de fosfaat in zeefgrond niet meetelt in de regelgeving omdat het geldt als grond, maar fosfaat in compost telt wel mee. 'Kijk in de regelgeving naar de beschikbaarheid van fosfaat', stellen de onderzoekers. Want wat betreft fosfaat (P-Al) zijn zeefgrond en groencompost beide niet onderscheidend van landbouwgronden. Ze bestaan allebei hoofdzakelijk uit grond met een laag gehalte organische stof. In beide gevallen is de aanwezige fosfaat vooral grondgebonden. Bovendien is het fosfaatgehalte in groencompost vergelijkbaar of slechts iets hoger dan in grond. Bij een vergelijkbaar fosfaatgehalte als de ontvangende grond, wordt dus geen fosfaat aangevoerd, maar grond.

De conclusies zouden een hogere vrijstelling voor fosfaat uit compost rechtvaardigen. Uijen zou daar blij mee zijn: "Dan zou ik meer uitrijden."

**AUTEUR**  
Pieter van Houwling



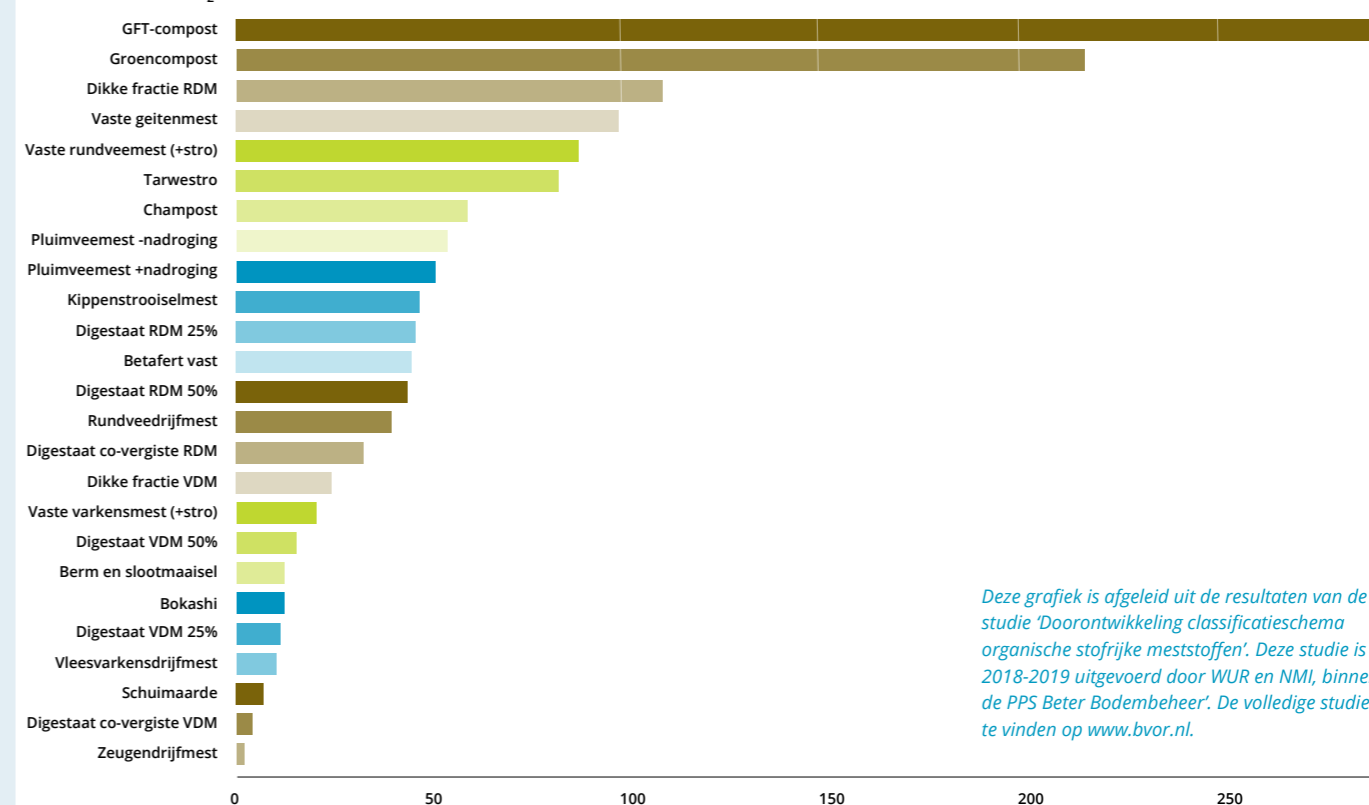
## COMPOST: VOOR MAXIMALE CO<sub>2</sub> VASTLEGING IN DE BODEM

Vanwege hun rijkdom aan organische stof zijn organische bodemverbeteraars niet alleen goed voor de bodemvruchtbaarheid maar ook een prima wapen tegen de klimaatverandering. Organische stof bestaat namelijk voor ruim 50 procent uit koolstof (C), die eerder door planten als CO<sub>2</sub> is opgenomen uit de atmosfeer. Het gebruik van organische bodemverbeteraars zorgt ervoor dat koolstof in de bodem wordt vastgelegd en de uitstoot van broeikas-

gas CO<sub>2</sub> wordt voorkomen. De bodem fungeert als 'koolstofsink' en levert zo een onmisbare bijdrage aan het tegengaan van klimaatverandering. Voor deze bijdrage is het wenselijk dat de koolstof vele jaren in de bodem blijft en niet snel weer als CO<sub>2</sub> vrijkomt. Hoe stabiel de organische stof, des te langzamer deze afbreekt en des te langer de koolstof in de bodem blijft opgeslagen. Ook de hoeveelheid koolstof die in de

bodem kan worden vastgelegd, is een belangrijke factor. Deze hoeveelheid verschilt per organische bodemverbeteraar. De periode waarover gemeten wordt, is eveneens van belang. De grafiek geeft voor verschillende bodemverbeteraars weer hoe groot de CO<sub>2</sub>-vastlegging tien jaar na toediening is (Hierbij is uitgegaan van de humificatiecoëfficiënten zoals die zijn gedefinieerd in het Handboek Bodem en Bemesting).

HOEVEELHEID CO<sub>2</sub> DIE NA 10 JAAR NOG IS VASTGELEGD PER BODEMVERBETERAAR



Deze grafiek is afgeleid uit de resultaten van de studie 'Doorontwikkeling classificatieschema organische stofrijke meststoffen'. Deze studie is in 2018-2019 uitgevoerd door WUR en NMI, binnen de PPS Beter Bodembeheer'. De volledige studie is te vinden op [www.bvor.nl](http://www.bvor.nl).

## VERNIEUWDE REKENTOOL BRENGT CO<sub>2</sub>-WINST IN KAART

Opwerking en hergebruik van groene reststromen levert CO<sub>2</sub>-reductie op. Door het toepassen van organische bodemverbeteraars wordt koolstof in de bodem vastgelegd en uitstoot van broeikasgas CO<sub>2</sub> voorkomen. Ook is minder kunstmest nodig, bij de productie hiervan komt juist veel CO<sub>2</sub> vrij. Biogas dat bij het vergisten van organische reststromen ontstaat, is een prima vervanger van aardgas voor de energieproductie. Bij de BVOR is al langer een rekentool beschikbaar, die het mogelijk maakt deze CO<sub>2</sub>-effecten te kwantificeren. Nieuwe inzichten en kentallen maakten een update van de CO<sub>2</sub>-rekentool noodzakelijk. De update is in 2020 door CE Delft uitgevoerd. De vernieuwde CO<sub>2</sub>-rekentool is begin 2021 gepubliceerd. De tool voert een integrale berekening

van de CO<sub>2</sub>-winst van opwerking en hergebruik uit. Naast de CO<sub>2</sub>-reductie door hergebruik van producten en grondstoffen uit organische reststromen worden de CO<sub>2</sub>-emissies tijdens het transport en de inzet van onder meer materieel en machines meegenomen. Al deze factoren bij elkaar opgeteld brengen de CO<sub>2</sub>-emissiereductie per ton of per opwerkingslocatie in kaart. In de rekentool zijn alle gangbare hergebruiksopties voor groene reststromen gemodelleerd op basis van kentallen uit wetenschappelijke studies en methodieken voor levenscyclusanalyses (LCA's). Met de tool is het ook mogelijk de CO<sub>2</sub>-effecten van innovatieve hernieuwbare grondstoffen uit groene reststromen in de berekening mee te nemen. De

verwerkingsmethoden Bokashi en kleine kringloop bleken nog onvoldoende betrouwbaar te modelleren door het gebrek aan solide kentallen. De tool is gebaseerd op een gebruiksvriendelijk Excel-model en beschikbaar in twee versies. De uitgebreide versie is onder meer geschikt, om de CO<sub>2</sub>-footprint te berekenen van bedrijven die groene reststromen opwerken. De beknopte versie leent zich ervoor, om de CO<sub>2</sub>-prestatie van verschillende inschrijvers bij een aanbesteding te vergelijken. De CO<sub>2</sub>-rekentool is beschikbaar via [www.bvor.nl](http://www.bvor.nl). Hier is ook het onderliggende document te vinden met een verantwoording van de methodische keuzen die zijn gemaakt en van de gebruikte kentallen.



# KIES EEN PASSENDE KWALITEIT COMPOST!

Compost kent verschillende soorten en kwaliteiten, van groen- en gft-compost tot gecertificeerde Keurcompost. Voor akkerbouwers en telers in de biologische landbouw is het van belang de juiste kwaliteit compost te kiezen. De adviezen en spelregels op een rij.

Compost draagt in hoge mate bij aan een vruchtbare bodem en is daarom geliefd bij boeren, tuinders, gemeenten en particulieren. Compost vindt zijn weg naar uiteenlopende bestemmingen, van parken en tuinen tot akkers en potgrond. Voor al die toepassingen zijn verschillende kwaliteiten compost beschikbaar. Het is belangrijk de passende kwaliteit compost te kiezen. De verschillen in compostkwaliteit hangen af van de gebruikte grondstof en of de compost wel of niet gecertificeerd is. Bovendien kent het certificatieschema voor Keurcompost twee verschillende kwaliteitsklassen.

## GROEN- EN GFT-COMPOST

In Nederland wordt jaarlijks ongeveer twee miljoen ton compost geproduceerd. De belangrijkste grondstoffen zijn groene reststromen en gft-afval. Groene reststromen komen vrij bij het onderhoud van de openbare ruimte, landschap, natuur en bos. Dit natuurlijk organisch materiaal bestaat voornamelijk uit gras, blad en houtachtig materiaal. Deze compost noemen we groencompost of natuurcompost. Gft-afval is het gescheiden ingezameld groente-, fruit- en tuinafval van huishoudens en bedrijven. De hieruit geproduceerde compost heet gft-compost. De verschillende grondstoffen hebben invloed op de samenstelling van de daaruit geproduceerde compost. Dit geldt zowel voor de landbouwkundige waarde (zie onder nutriënten in tabel 1) als voor de zuiverheid.



Aan akkerbouwers die telen onder het voedselveiligheidscertificaat (VVAK) is Keurcompost klasse A voorgeschreven. Het is niet toegestaan om klasse B toe te passen. Ook bij de biologische teelt onder het SKAL-certificaat is alleen klasse A toegestaan. In Keurcompost voor de biologische landbouw is het verder niet toegestaan reststromen te verwerken met een hoog risico op aanwezige residuen van bestrijdingsmiddelen, zoals bloembollen- en kassenafval. Bovendien mag alleen groencompost worden toegepast als A-meststof. Gft-compost mag onder SKAL alleen als B-meststof worden gebruikt.

Tabel 1: landbouwkundige waarde van groencompost en gft-compost. Weergegeven data zijn gewogen gemiddelden van alle Keurcompost gecertificeerde locaties gezamenlijk uit 2019.

Parameters	Groencompost Gemiddelde	Gft-compost Gemiddelde
<b>Algemeen</b>		
Droge stof (d.s.) (%)	625	681
Organische stof (g/kg d.s.)	261	322
<b>Nutriënten (g/kg d.s.)</b>		
Stikstof (N)	7,8	11,8
Fosfaat (P2O5)	4,1	6,4
Kalium (K <sub>2</sub> O)	7	10,2
Magnesium (MgO)	3,5	5,7
Zwavel (S)	1,5	1,9
Chloride (Cl)	1,7	2,8
Geleidbaarheid (EC; mS/cm)	1,9	3,6
Calciumcarbonaat (CaCO <sub>3</sub> ; % d.s.)	2	2,5

Tabel 2: Klasse-indeling Keurcompost en eisen Meststoffenwet. De percentages in de tabel zijn gewichtspercenten op drogestofbasis.

	Keurcompost Klasse A	Keurcompost Klasse B	Eisen Meststoffenwet
Bodemvreemde verontreinigingen > 2-20 mm <sup>(1)</sup>	≤ 0,05 %	≤ 0,10 %	≤ 0,50 %
Glas > 2-20 mm	≤ 0,05 %	≤ 0,10 %	Geen eisen
Steen > 5 mm <sup>(2)</sup>	≤ 1,00 %	≤ 2,00 %	Geen eisen
Processeisen t.b.v. hygiënisatie	Groencompost: 2x3 dagen op minimaal 60°C, daar tussenin 1x omzetten, totaal min. 3 keer. Temperatuur monitoren. GFT-compost: Minimaal 3 dagen op 55°C. Temperatuur monitoren.		Geen eisen

<sup>(1)</sup> Dit betreft alle bodemvreemde componenten m.u.v. glas en steen (plastic, textiel, metaal etc.).

<sup>(2)</sup> Dit betreft alle steen. In de praktijk is het grootste gedeelte hiervan bodemeigen materiaal.



## WAAR MOETEN BIOLOGISCHE TELERS BIJ KEURCOMPOST OP LETTEN?

- Op [www.keurcompost.nl](http://www.keurcompost.nl) is een register te vinden van alle compostproducenten en hun locaties die Keurcompost-gecertificeerd zijn. In dit register is tevens aangegeven welke gecertificeerde compostproducenten groencompost produceren, en welke voldoen aan de eisen van de biologische landbouw.
- Bij elke geleverde partij gecertificeerde groencompost zit een Keurcompost-analyseverslag. Keurcompost-gecertificeerde bedrijven gebruiken daar een standaardformaat voor. Indien het analyseverslag hiervan afwijkt, is er geen sprake van Keurcompost.
- Uit het analyseverslag blijkt dat de partij Keurcompost voldoet aan de kwaliteitseisen van de meststoffenwet, de Europese bio-verordening en aan Keurcompost Klasse A.
- Naast het analyseverslag overlegt de Keurcompostproducent desgevraagd een verklaring waaruit blijkt dat bij de compostproductie geen organische reststromen met een hoog risico op residuen van bestrijdingsmiddelen zijn gebruikt. Deze verklaring is door de BVOR opgemaakt en verwijst naar de laatste Keurcompost-audit.



# LAAT MAAISEL MET RESTANTEN VAN INVASIEVE EXOTEN VEILIG VERWERKEN BIJ EEN ERKENDE VERWERKER



Verwerkers met het **certificatieschema 'erkende verwerker invasieve exoten'** zorgen voor de gecontroleerde compostering van plantenresten afkomstig van invasieve exoten. Zij voldoen aan speciale eisen die strenger zijn dan wettelijke eisen en garanderen dat plantenresten en zaden van invasieve exoten onschadelijk worden gemaakt. Dit voorkomt verdere verspreiding.

De eisen die het schema stelt, zijn afgestemd met de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) en experts van Wageningen Universiteit. Een onafhankelijke certificeringsinstelling voert de audits uit bij de composteerbedrijven.

## WAT ZIJN INVASIEVE EXOTEN?

Invasieve exoten zijn planten die van nature niet in Nederland voorkomen en zich door hun explosieve groei snel verspreiden in openbaar groen en in het landschap. Voorbeelden zijn de *Japanse duizendknoop*, de *reuzenberenklauw* en de *reuzenbalsemien*. Ze verdringen andere plantensoorten en kunnen funderingen en dijklichamen aantasten.

De planten kunnen zich zo snel verspreiden omdat ze in grote hoeveelheden zaden aanmaken die lang kiemkrachtig blijven. Zelfs wanneer ze zijn gemaaid, blijven de zaden vaak actief waardoor deze kunnen uitgroeien tot nieuwe planten. Bij Japanse duizendknoop zijn het niet de zaden, maar juist de wortels die hardnekkig ondergronds verder groeien. Daarnaast groeien afgemaaide stengels weer uit tot volwaardige planten. Een ander groot verspreidingsrisico is het onderwerken van maaisels en het afvoeren van grond waar nog wortelresten in zitten. Op deze manier kunnen invasieve exoten zich relatief gemakkelijk elders vestigen.



Voor meer informatie en locaties zie [bvor.nl/invasieve-exoten](https://bvor.nl/invasieve-exoten)