

Plantenresten circulair lek

Kringlopen sluiten



Grondloze teelt onder glas biedt uitstekende mogelijkheden om kringlopen te sluiten. Er wordt vrij weinig water gebruikt en de vloeibare, niet meteen benutte voedingsstoffen worden steeds gerecirculeerd. Een lek in de kringloop is nog de reststroom aan stengels en bladeren – het loof. **Dewi Hartkamp** verkent de mogelijkheden om ook dat gat te dichten. Spoiler: dat valt niet mee.

“ Binnen de EU geldt dat biologische producten alleen in de grond geteeld mogen worden

In de grondloze teelt in de glastuinbouw is al vroeg ingezet op hergebruik van water en de daarin opgeloste voedingsstoffen (nutriënten). Vanuit aparte voorraadtanks worden verschillende voedingsstoffen gemengd tot een verhouding die specifiek is voor het gewas en de groeifase. Afhankelijk van seizoen, locatie en beschikbaarheid worden verschillende bronnen van gietwater gebruikt: regenwater, leidingwater, bronwater of oppervlaktewater. Omdat er al zouten, voedings- en sporenelementen in het water zitten, is het belangrijk om ook de chemische samenstelling van het water te kennen.

Door het recirculeren van gietwater is de 'lekkage' van meststoffen in de grondloze teelt heel beperkt, zeker in vergelijking met andere vormen van landbouw: 1 procent of minder. Wel vindt er ophoping van (natrium)zouten plaats, waardoor er sporadisch brijn (geconcentreerd zoutwater) moet worden geloosd. De oorzaak is meestal het gebruik van (goedkope) meststoffen die verontreinigd zijn met natriumzouten, maar ook de wisselende samenstelling van het water kan een rol spelen. De ambitie van de Nederlandse glastuinbouw is om door verdere inzet van technologie en natriumarme meststoffen in 2027 een emissieloze teelt te realiseren. Meststoffen met zeer lage zoutgehalten zijn nu al beschikbaar.

TUINBOUWLOOF

Als dat lek is gedicht, blijft er nog één 'lek' over in de kringloop van nutriënten en dat is het loof; de plantenresten die na de oogst vrijkomen. Momenteel worden die plantenresten afgevoerd om te worden gecomposteerd of anderszins te worden gebruikt voor bodemverbetering. Voor de verdere verduurzaming van de glastuinbouw zou het mooi zijn om de nutriënten in de plantaardige resten te 'oogsten' en weer in te zetten als meststof, bij voorkeur in de eigen teelt. Stichting Innovatie Glastuinbouw Nederland (SIGN) verkent de mogelijke toepassingen van reststromen. Het startpunt eind 2018 was het persen van het loof, bij voorkeur op de bedrijven zelf, omdat het nog zo'n 80 procent water bevat. Daarbij is dankbaar gebruikgemaakt van de ontwikkeling van persinstallaties voor het scheiden van de vaste en waterige fracties van dierlijke mest. De vaste fractie die overblijft na persen bestaat vooral uit vezels en die blijken naast energiedrager ook geschikt als grondstof voor substraat, en voor verpakkingen en als (akoestisch) bouw materiaal. Het perssap heeft potentie als grondstof voor kleurstoffen en reinigingsmiddelen, maar ook voor hergebruik als vloeibare meststof in de grondloze teelt. Waarbij zij aangetekend dat er nog veel andere bronnen van nutriënten zijn die zich voor hergebruik lenen.

ANDERE BRONNEN

Grondloze substraatteelten zijn nu nog aangewezen op vloeibare meststoffen gemaakt van kunstmest. De productie van met name stikstofhoudende kunstmest vraagt echter veel fossiele energie, terwijl de bron van een andere belangrijke nutriënt – fosfaat – eindig is. Anders dan de teelten in de volle grond, zijn de substraatteelten uitgezonderd van de wettelijke normen die gelden voor het gebruik van stikstof. Daardoor is het vervangen van kunstmest door andere bronnen, zoals tuinbouwloof, rioolwater en dierlijke mest gemakkelijker. Daar staat tegenover dat de eisen voor gebruik van deze meststoffen in substraatteelten veel hoger zijn.

Zoals genoemd is de verhouding tussen de verschillende voedingsstoffen zeer specifiek voor gewas en groeifase. Voor zo'n uitgebalanceerde toediening is het nodig dat de nutriënten afzonderlijk beschikbaar zijn. Daar komt bij dat er weinig of geen natriumzout in mag zitten en zijn ook organische stoffen uit den boze, omdat die de leidingen doen dichtslibben. Ook gelden er uitermate strenge eisen wat betreft de aanwezigheid van ziektekiemen voor plant en mens.

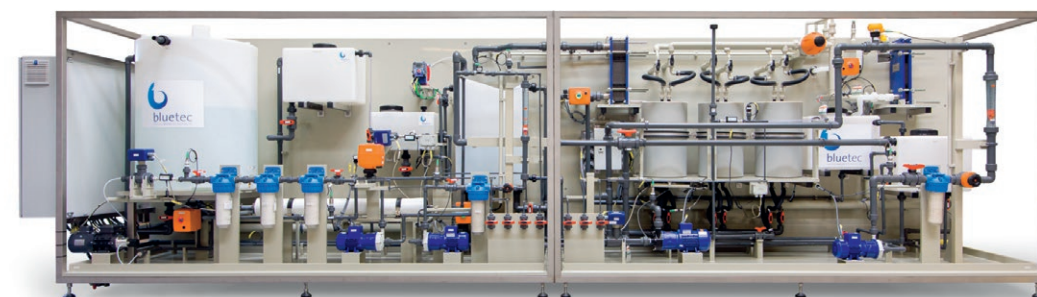
RIOOLWATER

Die eisen maken het niet gemakkelijk om andere potentiële bronnen van voedingsstoffen te benutten dan kunstmest. Een van die bronnen is bijvoorbeeld rioolwater. Al twee decennia wordt er onderzoek gedaan naar het terugwinnen van meststoffen in de waterzuivering. Een knelpunt hierbij is de samenstelling van de reststromen. Daarbij gaat het zowel om de verhouding tussen de verschillende voedingsstoffen als om de vorm waarin ze beschikbaar zijn. Stikstof (N) in de vorm van ammonium (NH₄) bijvoorbeeld wordt veelal niet rechtstreeks opgenomen door de plant, maar moet eerst worden omgezet in nitraat (NO₃).

De meststoffen in rioolwater worden meestal teruggewonnen door ze neer te slaan. Ze zijn dus niet vloeibaar, maar vast. Voorbeelden zijn struviet (fosforhoudend) en het samengestelde kalk-mangaan. Het weer in oplossing brengen van deze neergeslagen nutriënten is een hele toer en vergt de nodige euro's en inspanningen van de fabrikant.

DIERLIJKE MEST

Bij dierlijke mest als grondstof voor vloeibare meststoffen speelt eveneens het vraagstuk van de verhouding tussen de nutriënten en hun chemische



Het bedrijf Blue-tec uit Renkum verfijnt een mestbewerkingsschema om fosfor, stikstof en kalium, de belangrijkste nutriënten, te isoleren én te concentreren.

vorm. In het kader van het project de Groene Mineralen Centrale heeft Nijhuis Industries uit Doetinchem een installatie ontwikkeld om ammoniak terug te winnen uit mest met behulp van stripping. Daarbij wordt een inert gas door de vloeistof geblazen, waarbij ammoniak vanuit de vloeistof wordt overgedragen aan de gasfase. Het bedrijf Blue-tec uit Renkum verfijnt een mestbewerkingsschema met membranen – hoge druk nano-filtratie en omgekeerde osmose – om achtereenvolgens fosfor, stikstof en kalium, de belangrijkste nutriënten, te isoleren én te concentreren.

Van Iperen International werkt aan een proces om de vrijkomende ammoniakstikstof via het Green Switch-procedé om te zetten in een voor de glastuinbouwgeschikte vorm(nitraatstikstof) waardoor de carbon footprint en uitstoot van ammoniakstikstof worden gereduceerd zonder dat er aanpassing van meststoffeninstallaties en teeltwijze nodig zou zijn bij de glastuinder. Bijkomend voordeel van dit procedé is dat daarmee ook het risico op pathogenen is afgedekt.

KUNSTMESTVERVANGER

Technisch zijn er dus mogelijkheden om deze reststromen op te waarderen tot vloeibare meststoffen voor de substraatteelt, maar economisch rendabel is het nog niet. Zoals gezegd moeten de verschillende nutriënten dan afzonderlijk beschikbaar zijn om ze in de juiste verhouding toe te kunnen dienen. Bij gebruiker van in de volle grond speelt dat minder. Weliswaar wordt het gebruik van mineralen uit dierlijke mest en reststromen uit de afvalwaterzuivering ingeperkt door Europese regelgeving, maar de kans bestaat dat mineralenconcentraat in de nabije toekomst wordt erkend als kunstmestvervanger. Daardoor ontstaat er in Nederland een afzetmarkt voor deze reststromen voor-

al voor gebruik op grasland en in granen, want alle dierlijke mest kan slechts voor een kwart in de behoefte aan kunstmest voorzien.

MICROBIOLOGISCHE ROUTES PLANTAARDIG

Perssap uit tuinbouwloof kan eenzelfde lot beschoren zijn; een mineralenconcentraat voor het bemesten van gewassen in de volle grond met als plus de afwezigheid van zouten. Vanuit de kringloopgedachte is het echter de moeite waard om er vloeibare meststoffen van te maken die bruikbaar zijn in de substraatteelt, bijvoorbeeld voor de high end biologische groenteteelt. Althans voor de afzet buiten de Europese Unie, want daarbinnen geldt de regel dat biologische producten alleen in de grond geteeld mogen worden.

Om van perssap naar meststof te komen zijn verschillende routes mogelijk. Je kunt het perssap zuurstofloos fermenteren (anaerobe vergisting), waarbij micro-organismen de organische stoffen omzetten in biogas. De overblijvende vloeistof kan met behulp van membraantechnologie worden opgewerkt tot enkelvoudige meststoffen die geschikt zijn als meststof.

Naast vergisten kan het perssap ook aerobisch worden gefermenteerd gedurende een aantal dagen met van nature aanwezige micro-organismen. Daarbij wordt een groot deel van de eventueel nog aanwezige gewasbeschermingsmiddelen afgebroken. Het resterende sap wordt gefiltreerd om de nog aanwezige bacteriën en virussen te verwijderen en kan vervolgens eveneens met membraantechnologie worden opgewerkt tot een reeks enkelvoudige meststoffen.

Dat laatste lukt niet bij de derde methode, waarbij het perssap wordt gefermenteerd met behulp van specifieke micro-organismen. Daartoe wordt het sap eerst gepasteuriseerd of gesteriliseerd en na afkoelen geënt met bacterieculturen zoals *Bacillus amyloliquefaciens*, die de weerbaarheid van het teeltsysteem



Er blijft nog één 'lek' over in de kringloop van nutriënten en dat is het loof; de plantenresten.



De Groene Mineralen Centrale scheidt reststromen in kunstmestvervangers en water.

vergroten. Deze bacterie produceert een natuurlijk antibioticum – barnase – dat effectief is tegen wortelbesmettingen door onder meer Fusarium en Rhizoctonia.


Afhankelijk van temperatuur en activiteit duurt de fermentatie 4-6 dagen. Wat resteert is een samengestelde meststof met microleven, dat zijn activiteit behoudt door een specifiek stabilisatieproces en dat een gunstige uitwerking heeft op de weerbaarheid van de plant. Omdat deze methode geen enkelvoudige meststoffen oplevert, kan deze worden opgewerkt met enkelvoudige (kunst) meststoffen tot een vloeistof met de voor de plant gewenste verhoudingen.

PERSPECTIEF

Er zal nog heel wat vloeibare kunstmest door de voedingsinstallaties van het tuinbouwbedrijf stromen voor het 'lek' in de nutriëntenkringloop op het eigen bedrijf is gedicht. Proeven hebben laten zien dat het in beginsel technisch mogelijk is om het perssap uit tuinbouwloof op te werken tot samengestelde of enkelvoudige meststoffen, die zich lenen voor hergebruik, maar de benodigde schaalgrootte is nog nergens gerealiseerd.

Wat niet helpt is de lage prijs van kunstmest en het feit dat de marges in de tuinbouw klein zijn. In combinatie met de kosten van installaties voor persen, scheiden en concentreren maakt dit dat het perspectief voor toepassing op het eigen bedrijf nu nog klein is. Voor de commerciële afzet van deze meststoffen spelende lage concentratie, het lage volume en de kleine afzetmarkt de fabrikanten parten. Toch kan het tot waarde brengen van perssap ertoe leiden dat ook de toepassingen van de vezels rendabel worden.

Met het nodige realisme moeten we vaststellen dat vloeibare meststoffen uit tuinbouwloof de komende twintig jaar eerder een aanvulling zijn voor plan-

tenvoeding dan dat ze kunstmest vervangen. Daarna zal er nog steeds aanvulling uit andere 'groene' bronnen (dierlijke mest, rioolwater) nodig zijn om het gewas van voldoende voeding te voorzien. Dat neemt niet weg dat er perspectief zit in het dichten van het 'lek'. Om dat te realiseren is samenwerking nodig tussen partijen in de ketenen en moeten er serieuze investeringen worden gedaan in onderzoek en ontwikkeling. 

Beeld: Blue-tec, Tienke Dijkstra, GMC, Vitensa



Dewi Hartkamp

Programmamanager bij SIGN (Stichting Innovatie Glastuinbouw Nederland)

BRONNEN

1. Van Dijk et al. 2020. 'Behoeftte mestbewerkinsproducten in Nederland en Europa'.
2. Groenemineralecentrale.nl (Groot Zevert Vergisting).
3. IJzerman et al. 2014. 'Perspectieven en knelpunten van zuiveringsslib voor bodemkundig gebruik'. StoWa, rapport 35.



Innovatieve technologie voorkomt verspilling van meststoffen en water.

Lees meer op [Vork.org](https://www.vork.org)



Kneuterigheid troef in de kringloop

'Op weg met nieuw perspectief', luidt de ondertitel van het Realisatieplan voor kringlooplandbouw. Het is een grabbelton van ideeën, waarbij het lijkt alsof Schouten haar oren teveel heeft laten hangen naar de procesmanagers op het ministerie en te weinig naar de agronomen.



Kringlooplandbouw kan Nederland weer voorop laten lopen

Nederland verkeert in de ideale positie om de omslag naar kringlooplandbouw te maken, vertelde WUR-onderzoeker Martin Scholten in de Tweede Kamer. Maar daarvoor moet het bestaande systeem wel grondig verbouwd worden.



Fosfaatcrisis? Welke crisis?

Volgens conservatieve schattingen is er nog voor een kleine 300 jaar aan fosfaaterts beschikbaar. We kunnen er zelfs nog veel langer van profiteren als we minder verspillen en wereldwijd de fosfaatstromen wat beter beheren, blijkt uit recent Amerikaans onderzoek.

www.vork.org