

SIGNaal

Nieuws van Stichting Innovatie Glastuinbouw

THEMA N° 01
LENTE 2025



Nutriënt herwinning en circulaire meststoffen

Pionieren en sectoren verbinden

De tuinbouwsector staat voor een grote uitdaging: minder afhankelijk worden van eindige, fossiele en minerale grondstoffen. Het sluiten van nutriëntenkringlopen op bedrijfsniveau, regionaal en zelfs cross-sectoraal is essentieel. Dit vraagt om innovatieve circulaire meststoffen en samenwerking met andere sectoren om nieuwe toeleveringsketens op te zetten.

De Nederlandse economie is nog steeds sterk afhankelijk van geïmporteerde primaire grondstoffen vanuit de hele wereld, maar deze voorraad van grondstoffen is eindig. Tegelijkertijd zetten de Europese Unie en de Nederlandse overheid met hun beleid ('Farm-to-Fork' en het Rijksbrede programma Nederland Circulair) in op halvering van het gebruik van primaire grondstoffen (mineralen, metalen en fossiele brandstoffen) in 2030¹ en een 20% reductie van kunstmest gebruik, ook om minder afhankelijk te zijn van buitenlandse stromen.

De Nederlandse tuinbouw heeft de laatste decennia grote stappen gezet om emissies te beperken en door recirculatie de water- en meststoffen kringlopen te sluiten en daarmee een minimale inzet van fossiel² geproduceerd of gemijnde kunstmeststoffen. De sector kan op meststoffen verduurzamen door nutriënten te herwinnen uit reststromen van gewassen, andere landbouwsectoren of zelfs gemeentelijk afvalwater.

¹ Ten opzichte van 2014

² De kunstmestindustrie is de productie van stikstofmeststof aan het verduurzamen met groene energie

³ In een eerste [artikel](#) (Vork magazine) schetste SIGN de routes en processen voor circulaire meststoffen

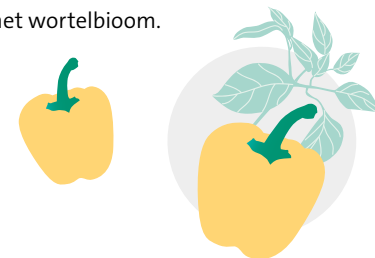
Stichting Innovatie Glastuinbouw Nederland (SIGN) speelt een belangrijke rol als aanjager van vroege-fase innovaties. Met verkenningen, pilots en samenwerking met kennisinstellingen en bedrijven ontwikkelt SIGN oplossingen voor een duurzame, toekomstbestendige tuinbouw³.

Uit de praktijk: pilots met reststromen

In 2019 onderzocht SIGN samen met paprika- en tomatentelers de mogelijkheden om nutriënten uit plantaardige reststromen opnieuw in te zetten als meststof. Vanaf 2020 zijn pilots gestart met chrysantreststromen. Daarnaast is geëxperimenteerd met membraantechnologie om de concentratie van nutriënten in sap te verhogen.

Om deze nutriënten als meststof te kunnen gebruiken is een goedkeuring nodig via de procedure Bijlage Aa afvalstof als meststof (zie [juridische brochure](#)). Onder invloed van geopolitieke ontwikkelingen en de verviervoudiging van kalimeststofprijzen, zijn in 2021-2022 een aantal praktijkinitiatieven ontwikkeld:

- Komkommerloofsap met toepassing in aardappelteelt – besparing op kunstmest én bijdrage aan weerbaarheid tegen nematoden;
- Paprikaloofsap met nanobubbling;
- Fermentatie van chrysantensap – stabilisatie van sap en stimulering van het wortelbloom.



De eerste pilots met restbiomassa en de innovatieve dubbele schroefpers (ACB) bij So Unique Paprika en Beyond Chrysant



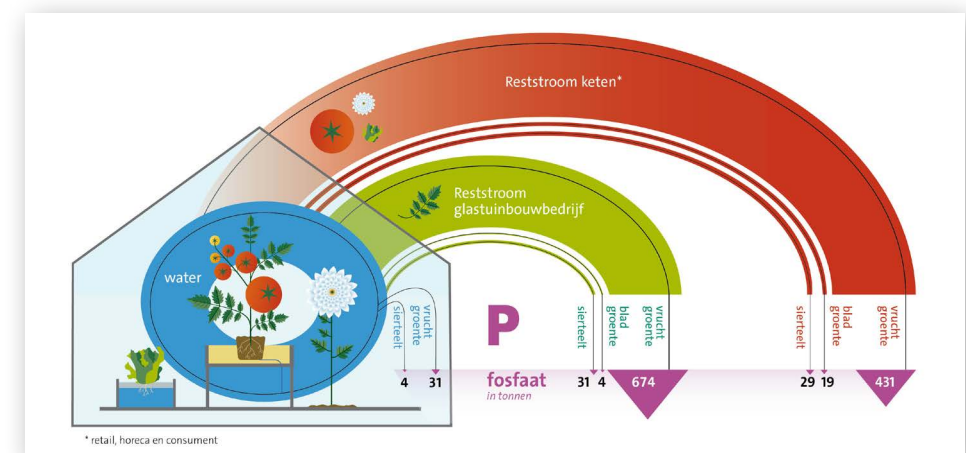
Nutriëntbehoeften en potentie terugwinning

SIGN verkende op basis van diverse databronnen zoals CBS, MPS, UO, gewasmonsteranalyses en marktgegevens de totale behoefte van de sector aan nutriënten en de aanwezigheid daarvan in het geoogst product en restbiomassa als bron voor nutriëntherwinning.

Daarbij zijn grote verschillen: bij bladgewassen en potplanten blijven weinig gewasresten achter, bij bloemen hangt het van het gewas af, en bij vruchtgroente-gewassen in feite de hele plant. Terugwinning van nutriënten uit gewasresten heeft zeker potentie. Het terugwinnen van nutriënten uit het geoogste product (voeding) is ook mogelijk. Via het riool komt veel hiervan terecht bij de rioolzuiveringsinstallaties.



Kalimeststof uit komkommerloof voor toepassing in de aardappelteelt betekent een kostenreductie voor tuinbouw (CCZ). SIGN verbond dit initiatief met de Universiteit van Gent waarbij bleek dat het sap ook bijdraagt aan plantweerbaarheid voor nematoden

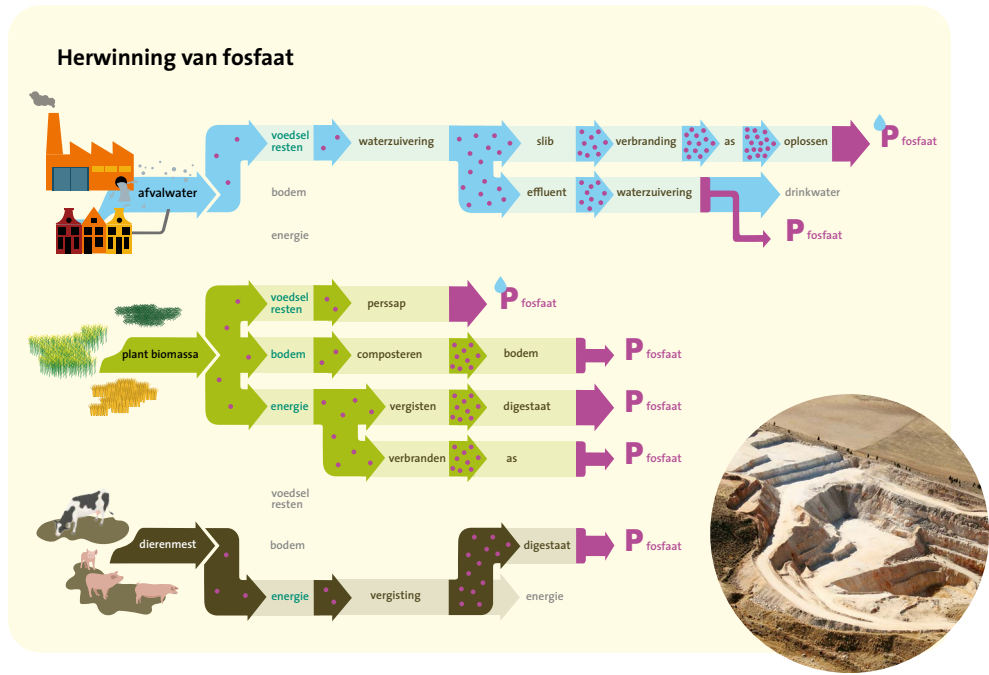


Overzicht van fosfaatstromen, in en uit de kas



Fermentatie van eigen plantsappen en toepassing in eigen teelt (VARTA, Arcadia, SIGN)





SIGN inventariseerde alternatieve bronnen en innovatieroutes voor hernieuwbaar fosfaat en zette de voor- en nadelen naast elkaar. Herwinning uit rioolslibas blijkt het meest kansrijk

Ter vervanging van het mijnen van fosfaat

Fosfaat: urgentie én kansen

70% van het gemijnde fosfaat wereldwijd wordt ingezet als meststof. De tuinbouw maakt gebruik van gemijnde fosfaaterts (kunstmest) uit het buitenland. Nederland is voor 90% afhankelijk van import van buiten Europa. SIGN signaleerde dit als risico voor de toekomst. Ook de recente geopolitieke ontwikkelingen maken duidelijk dat afhankelijkheid van het buitenland een groot risico vormt. De tuinbouw ziet ook hier potentie om meer gebruik te gaan maken van regionaal beschikbare fosfaat.

Innovaties fosfaat herwinning

Er zijn veel technologische ontwikkelingen op het gebied van fosfaatrecycling uit afvalwater, maar niet alle ontwikkelingen zijn even zinvol of leveren een toepasbaar product op voor de glastuinbouw. In 2022 verkende SIGN welke innovatieve routes het meest kansrijk zijn. Rioolslib is een bodemverbeteraar die ook fosfaat bevat, maar de toepassing in de land- en tuinbouw is in Nederland verboden omdat er medicijnresten, zware metalen en resistente bacteriën in zitten. Het wordt op drie plekken in Nederland verbrand en door de verbranding blijft juist het fosfaat in de as over en zijn de contaminanten op zware metalen na eruit. Vanaf 2027 is het storten van rioolslibas in Duitsland, wat nu gebeurt, verboden.



Living Lab sessie met ketenpartijen

Living Lab circulaire meststofketens

In 2024 bracht SIGN en WUR partijen uit de keten samen om circulaire meststoffen op te schalen. In deze eerste sessie zijn onderwerpen geïdentificeerd om circulaire fosfaatketens op te schalen. De sector is van plan om in

een ketendoorbraakproject verder afspraken te maken over hoe de ambities voor circulaire meststoffen in te vullen en daarnaast activiteiten en demo's te organiseren voor de opschaling van nieuwe circulaire meststoffen. Belangrijk zijn:

- gezamenlijke actie voor certificering en acceptatie in de primaire sector;
- het vergroten van bewustwording;
- het verkennen van stimulerende prikkels zoals PEFcr, LCA's en datadeling in ketens;
- het aanpakken van knelpunten rond productie, logistiek, risico's en financiering;
- ondersteuning bij opschaling en toepassing van nieuwe meststofsyste men.

Er is aanvullend onderzoek nodig voor nieuwe meststofsyste men (c-bak), alternatieven voor andere meststoffen dan stikstof, fosfor en kalium (NPK) en zink (Zn) en aanpassingen in de teeltreceptuur.

KNAP-consortium: meststoffen uit rioolwater en slibas

In 2024 startte het Knap-consortium met als doel herwinning van meststofproducten uit afvalwaterzuivering en industriële processen voor gebruik in de land- en tuinbouw. Door middel van een innovatieve bioreactor bij Van der Knaap wordt de toepassing van struviet, ammoniawater en fosfaatzuur uit rioolslibas in de komkommerteelt uitgetest.

De eerste komkommer met herwonnen fosfaat meststof van rioolslibas



De eerste komkommer met herwonnen fosfaat meststof van rioolslibas



Kimo van Dijk (WENR) pakt een eerste handje struviet afkomstig uit de waterzuivering

monitoring van kwaliteit en de borging van risico's op zware metalen centraal. SIGN en Kijk financierden de productie van fosfaatzuur uit rioolslibas voor de proef.

Fieldlab circulaire meststof: ijzer

In de biologische teelt is het gebruik van chemisch ijzerchelaat – een stof die essentieel is voor de opname van ijzer – niet toegestaan. Hogeschool InHolland onderzocht voor SIGN duurzame alternatieven voor ijzerchelaat. In een eerste proef met paprikaplanten bleek fulvinezuur het meest effectief. In vervolgprouven zijn toepassingsmethoden ontwikkeld waarmee veelbelovende resultaten zijn behaald. In dit initiatief wordt samengewerkt tussen MBO en HBO studenten: innoveren en leren!



Boven: fieldlabproeven met MBO en HBO studenten
Onder: Ye Chen (LDE thesis lab) onderzoekt de LCA's van circulaire meststoffen

Duurzaamheidsimpact in beeld

Met het Leiden-Delft-Erasmus masterprogramma onderzocht SIGN de milieu-impact van specifieke innovatieve circulaire meststoffen op carbon footprint en de bijdrage aan circulariteit in vergelijking met traditionele meststoffen. Uit eerdere studies blijkt dat de bijdrage van kunstmest aan de koolstof-footprint varieert van 3% bij tomaten die geteeld zijn met een WKK-installatie tot 30% bij de koude aardbeiteelt.

Ondertussen aan de andere kant van de wereld...

Eigen compost en mest verbeteren bodemstructuur

Rozenkwekers in Kenia experimenteren met compost van eigen reststromen gemengd met wormensappen en/of koemest in plaats van kunstmest voor voeding, verbetering van de bodemstructuur én de weerbaarheid van de gewassen. Het resultaat: tweederde van de kunstmest kan vervangen worden. In Kenia is fysieke ruimte voor verwerking van reststromen op het bedrijf zelf geen probleem.



Boven: compost en wormensap ter vervanging van meststoffen. Onder: koeien eten rozenloof, hun mest gaat in de compost



Wol voor wolkorrels en substraat

Verrassende verbindingen met nutriënten

Schapenwol heeft een nagenoeg vaste samenstelling nutriënten en kan bijdragen aan structuurverbetering van het wortelmilieu. Een regeneratieve oplossing die wordt uitgetest in de komkommer, sierheester en rozenteelt.

SIGN toont met deze initiatieven dat in meststoffen circulariteit geen vergezicht is, maar een realistische route naar toekomstbestendige tuinbouw. Samenwerking, kennisdeling en durf om te pionieren maken het verschil.

[Download hier het rapport over nutriënt-inhoud van gewassen.](#)

[Download hier het rapport over routes om fosfaatmeststoffen te herwinnen.](#)



De pilot Knap- glastuinbouw wordt gefinancierd door het ministerie van LVVN, Van der Knaap, SIGN, Glastuinbouw Nederland – Stichting Kijk.



SIGN werkt met steun van het ministerie van LVVN aan tuinbouwoplossingen voor maatschappelijke the mas.



Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur

Colofon SIGNaal 45

SIGN
Postbus 447
2700 AK Zoetermeer
www.innovatieglastuinbouw.nl
E: sign@innovatieglastuinbouw.nl

Dewi Hartkamp
Tel. 06 53 13 19 44

Redactie
Lise Schregardus

Vormgeving
Meta Menkveld Ontwerp

Foto's
Universiteit Gent, InHolland, Wageningen UR, Valorisatielab VARTA, Wolterra

SIGNaal gebruikt FSC-gecertificeerd papier