



Algemene gegevens	
TKI-projectnummer	AF-EU-14018
Titel	Biorefine/Innofer
Topsector en innovatiethema	AgroFood – innovatiethema 2 Resource Efficiency Tuinbouw & Uitgangsmaterialen – innovatiethema B Voedselveiligheid en voedselzekerheid
Projectleider (onderzoek)	Peter Kuikman en Gerard Velthof (opvolgers van Kor Zwart in 2016)
Werkelijke startdatum	1-1-2014
Werkelijke einddatum	31-12-2016
Korte omschrijving inhoud	Uitvoering van onderzoek naar de eigenschappen van bodem-organische stof en de mogelijkheden om organische restproducten te gebruiken voor innovatieve (productie van en verwerking tot) organische meststoffen.

Uitvoerende partijen	
Betrokken kennisinstellingen	Wageningen Environmental Research (Alterra)
Overige partijen	<p>Partners in BioRefine (www.biorefine.eu) and other such as INEMAD (www.inemad.eu) en Fertiplus (www.fertiplus.eu) and the BioRefine Cluster group coordinated by University of Ghent (B).</p> <p>De voornaamste academische partners zijn Universiteit van Ghent (B), Universiteit van Leeds (UK) en Weimar Universiteit (DE) en betref activiteiten rond dierlijke mest en compost en biochar als organische meststoffen en bodemverbeteraars voor land- en tuinbouw uit reststromen van algenproductie, compostering, pyrolyse van organische stof tot energie en biochar en combinaties daarvan.</p> <p>De voornaamste industriële partners waren mestverwerkende bedrijven in NL en B waaronder compostering en innovatieve verwerkingstechnologie(van Iersel Brabant; RECOM, Ede, BVOR, Wageningen), Dutch Nutrient Platform, Afvalverzamelaars en afval verwerkende industrie (BVOR) en internationaal bedrijfsleven (o.a. Graphite, UK; OWS (Belgie) en BVOR, NL).</p> <p>Het project is uitgevoerd in nauwe samenwerking met het ministerie van Economische Zaken in Nederland gedurende de gehele looptijd.</p>

Resultaten en deliverables	
1. Welke deliverables zijn opgeleverd, en is dit conform het projectplan? (geef een korte beschrijving per	In dit project en samen met het EU Interreg project BioRefine zijn veelbelovende technieken voor recycling en hergebruik van waardevolle grondstoffen als meststoffen geïdentificeerd en met elkaar vergeleken op

<p>deliverable uit het projectplan)</p>	<p>effectiviteit, economische haalbaarheid en inpasbaarheid bij stakeholders. Er is een inventarisatie gemaakt van (technische, regelgeving, economie) obstakels die implementatie beperken en in de weg staan en alternatieven hiervoor beschreven. Deze alternatieve sluiten aan bij vernieuwde EU wetgeving rond waste en meststoffen die in de afgelopen jaren is voorbereid.</p>
<p>2. Indien bepaalde deliverables niet gehaald zijn, wat was daarvoor de reden?</p>	<p>Deliverables uit oorspronkelijke projectvoorstel zijn gehaald. In 2017 zijn nog publicaties voorzien van publicaties onder review en is een boek in voorbereiding.</p>
<p>3. Heeft het project onverwachte (neven)uitkomsten opgeleverd, die vooraf niet waren voorzien? Zo ja, benoem deze.</p>	<p>Niet van toepassing.</p>
<p>4. Op welke wijze is over het project en de resultaten gecommuniceerd</p>	<p>In het project is op een uiteenlopende wijze gecommuniceerd met stakeholders waaronder praktijk, beleid en wetenschap en veelal in internationale setting (Belgie, Duitsland, Engeland en Nederland). De communicatie omvatte onder meer(zie voor volledige lijst jaarrapportage 2014 en 2015):</p> <ul style="list-style-type: none"> • excursies voor praktijk met ondernemers, beleidsmakers • leaflets over relevante onderwerpen (mineralen concentraten en emissies) beschikbaar via de website www.biorefine.eu • diverse demonstraties en praktijkbijeenkomsten zoals Seminar Precisielandbouw in Wageningen (2014, 2015 en 2016) met een opkomst van ongeveer 120 stakeholders • ESSP (Phosphate) meetings in Brussel, Dutch Nutrient Platform met deelname in Steering Committee meetings en Members Meetings • expert working meeting at OECD on Environmental Information in Paris voor beleidsmakers • publicaties in populaire en vakliteratuur, rapporten en wetenschappelijke literatuur • voordrachten en presentaties op bijeenkomsten met praktijk, beleid en wetenschap.
<p>5. In hoeverre heeft het project bijgedragen aan de ontwikkeling van de betrokken kennisinstelling(en)? (bijv. wetenschappelijk track record, nieuwe technologie, nieuwe samenwerkingen)</p>	<p>In de wetenschap is voldoende inzicht in en begrip van de eigenschappen van de bodem en van bodem organische stof die waardevol en nodig zijn voor behoud van bodemvruchtbaarheid en hoe die kunnen worden versterkt en behouden door toevoeging van specifieke organische en minerale (mest)stoffen met die eigenschappen die effectief zijn in de bodem. Dit inzicht maakt een gerichte transformatie (ver- en bewerking) van reststoffen mogelijk met hoge efficiëntie en verantwoord gebruik van meststoffen in de landbouw mogelijk. Dit project heeft bijgedragen aan genereren en rapporteren van relevante inzichten over productie en werking van effectieve alternatieve meststoffen onder meer ter vervanging van (kunst)meststoffen.</p>

	<p>Specifieke innovatieve producten en inzichten zijn geïdentificeerd en beschreven in de jaarrapporten 2014 en 2015 en omvatten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recovery van fosfor uit dierlijke mest met behulp van innovatieve verwerkings technologie in een pilot plant; deze blijft bestaan en werken na afloop van het project (zie schema jaarrapport 2015). • De mineralen concentraten die verkregen werden uit bewerkte dierlijke mest hebben een bewezen potentie om minerale kunstmeststoffen te vervangen. De bemestende waarde van N in deze concentraten kan worden verhoogd bij aanzuring of onderwerken van de producten (jaarrapport 2015).
<p>6. Krijgt het project een vervolg in de vorm van een nieuw project of een nieuwe samenwerking? Zo ja, geef een toelichting.</p>	<p>Ja, deel gerealiseerd en deel in ontwerp. Er zijn verschillende initiatieven waar het project BioRefine en de inzichten en resultaten als ook de partnership een rol spelen.</p> <p>Uitgangspunt is dat in een Biobased Economy de retourstroom van organische producten naar de bodem sterk kan verminderen als gevolg van een andere toepassing van de biomassa. Als gevolg daarvan bestaat het risico dat de bodemkwaliteit kan verslechteren, omdat organische stof zo'n belangrijke rol speelt in veel landbouwbodems. Om toch voor voldoende aanvoer van voldoende kwaliteit te zorgen zijn nieuwe organische producten noodzakelijk, die zo goed mogelijk passen bij de combinatie van bodem- en gewastype. In vervolg op het BioRefine project zijn verschillende projecten geformuleerd en ingediend bij H2020.</p> <p>Tot de voorstellen waar de resultaten en partnership van BioRefine een rol spelen behoren H2020 proposals SYSTEMIC (gegund begin 2017) en Waste2Cycle (niet gegund voorjaar 2016). We continueren de zoektocht i.s.m. marktpartijen (e.g. SuikerUnie, BVOR en GDF-SUEZ) naar mogelijkheden NL projecten en toepassingen te realiseren.</p>

Highlights

In dit project in samenwerking met vooral het EU Interreg project BioRefine zijn veelbelovende technieken voor recycling en hergebruik van waardevolle grondstoffen als meststoffen geïdentificeerd en met elkaar vergeleken op effectiviteit, economische haalbaarheid en inpasbaarheid bij stakeholders. Verder zijn de (technische, regelgeving, economie) obstakels die implementatie beperken en in de weg staan en alternatieven hiervoor beschreven. Deze alternatieve sluiten aan bij vernieuwde EU wetgeving rond waste en meststoffen die in de afgelopen jaren tot stand is gebracht.

Het resultaat en de kennisoverdracht omvat:

- Productie en toepassing van mineralen concentraten
- Een mest bewerkings pilot plant
- Presentaties en publicaties gericht op en gegeven in aanwezigheid van beleidsmakers (Nederland en EU rond nitraat directive en mest- en mineralenwetgeving), praktijk, landbouw organisaties en industrie.

Aantal opgeleverde producten			
Wetenschappelijke artikelen	Rapporten	Artikelen in vakbladen	Inleidingen/ workshops/ invited lectures
12	10	8	>30

Link naar kennisonline:

<http://www.wur.nl/nl/project/BiorefineInnofer.htm>

Bijlage: Titels van de producten of een link naar de producten op een openbare website

Een selectie van de voornaamste publicaties omvat:

Hou, Y., G.L. Velthof and O. Oenema. Mitigation of ammonia, nitrous oxide and methane emissions from manure management chains: a meta-analysis and integrated assessment. *Global Change Biology* (2014), doi: 10.1111/gcb.12767

Rietra, R.P.J.J. en G.L. Velthof, 2014. Stikstofwerking van mineralenconcentraat onder gecontroleerde omstandigheden; Effecten van aanzuren, vocht en toedieningstechniek. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2518 (WP3A10_Aalterra_ReportMCRietra)
<http://edepot.wur.nl/309954>

Schils, R.L.M., R. Postma, D. van Rotterdam and K.B. Zwart (2015) Agronomic and environmental consequences of using liquid mineral concentrates on arable farms. *Journal Science Food and Agriculture*. wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jsfa.7146

Schils, René, Rob Geerts, Jouke Oenema, Koos Verloop, Falentijn Assinck en Gerard Velthof, 2014. Effect van gebruik mineralenconcentraat op nitraatuitspoeling. Verkennend onderzoek in het kader van de Pilot Mineralenconcentraten. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research Centre), Alterra-rapport 2570 (WP3A10_Aalterra_ReportMCSchils) <http://edepot.wur.nl/328378>

Schoumans, O.F., F. Bouraoui, C. Kabbe, O. Oenema, and K.C. van Dijk (2015) Phosphorus management in Europe in a changing world. *Ambio*. 2015 Mar; 44(Suppl 2): 180–192. doi: 10.1007/s13280-014-0613-9

Velthof, G.L., 2015. Mineral concentrate from processed manure as fertiliser. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra report 2650. 36 pp. <http://edepot.wur.nl/352930>

In voorbereiding:

Meers, E and G.L. Velthof (2017) The recovery and use of mineral nutrients from organic residues. Book publication with 13 chapters (in preparation)

Velthof G.L. Velthof and R.P.J.J. Rietra (2016) Nitrogen use efficiency and gaseous nitrogen losses from the liquid fraction of pig slurries. Submitted.