

Mei 2015

Potentieel voor mestafgeleiden als grondstof in de minerale meststoffen- of chemische industrie



Auteurs: Viooltje Lebuf en Sara Van Elsacker



Inhoud

Potentieel voor mestafgeleiden als grondstof in de minerale meststoffen- of chemische industrie.....	2
1. Inleiding	2
2. Wetgevende knelpunten	2
3. EG 91/676: Nitraatrichtlijn	2
4. EG/2003/2003: Meststoffenverordening.....	3
5. REACH.....	3
6. Technische knelpunten	4
7. P-industrie	4
8. N- en K-industrie.....	5
9. Bijkomende opmerkingen	6
10. Contact	6

Potentieel voor mestafgeleiden als grondstof in de minerale meststoffen- of chemische industrie

1. Inleiding

Voorspellingen van de Verenigde Naties schatten de wereldbevolking in 2050 op 9 miljard, waardoor verwacht wordt dat de wereldwijde vraag naar voedsel tegen 2050 zal stijgen met 70%. Om deze vraag te kunnen beantwoorden is een geïntegreerde aanpak vereist waarbij maatregelen moeten worden genomen langs zowel de vraagzijde (o.a. beperken van voedselverliezen) als aan de aanbodzijde (o.a. verhogen van de productiviteit).

Wat betreft het verhogen van de landbouwproductiviteit zijn nutriënten zoals fosfor, stikstof en kalium van essentieel belang. Zonder de bemesting met deze nutriënten zou, bij gelijkblijvend landbouwareaal, de wereldvoedselproductie dalen tot 50% van het huidig niveau. Momenteel worden deze nutriënten voor een aanzienlijk deel toegediend onder de vorm van minerale meststoffen. De productie van minerale meststoffen vraagt echter een hoge input aan fossiele grondstoffen: fossiele energie en fosfor ontgonnen uit rots.

De voorraad fosforerts is beperkt en 90% van alle reserves bevindt zich in slechts vijf landen (vooral VS, China en Marokko). Naast nutriënten speelt ook bodem organische stof een belangrijke rol in het behoud of vergroten van de bodemvruchtbaarheid en dus de landbouwproductiviteit. Het gebruik van organische meststoffen en/of bodemverbeterende middelen zal dan ook aan toenemend belang winnen.

Anderzijds is er vandaag in Vlaanderen een grote hoeveelheid aan nutriënten beschikbaar (in dierlijke mest, organisch biologisch afval, afvalwater, waterzuiveringslib, etc.). De behandeling van deze stromen, in hoofdzaak om de milieu-impact te verminderen (o.a. eutrofiëring), brengt grote kosten met zich mee.

Oplossingen voor voorgenoemde problemen worden gezocht in het recupereren van nutriënten uit nutriëntrijke reststromen, om deze gerecupereerde nutriënten dan te gebruiken als minerale meststof of als grondstof voor chemische processen. Hier rijzen echter heel wat vragen, zowel op technisch als wetgevend vlak.

2. Wetgevende knelpunten

Minerale meststoffen zijn onderhevig aan heel wat regelgeving wat het voor dierlijke mest moeilijk maakt om ook effectief erkend te worden als minerale meststof, en wat het voor secundaire grondstoffen moeilijk maakt om opgenomen te worden in een chemisch proces.

3. EG 91/676: Nitraatrichtlijn

De Nitraatrichtlijn (1991) is erop gericht de waterkwaliteit Europa te beschermen door te voorkomen dat nitraten uit agrarische bronnen het grond- en oppervlaktewater verontreinigen en door goede landbouwpraktijken te stimuleren. In Vlaanderen werd deze richtlijn nationaal ingevuld door het mestdecreet en de MestActiePlannen. Dit houdt in dat in Vlaanderen het gebruik van dierlijke mest gelimiteerd is tot 170 kg N/ha/jaar. Be- of verwerkte mest valt steeds onder het luik dierlijke mest, met uitzondering van ammoniumsulfaatoplossing uit chemische luchtwassers. Dit begrenst het gebruik van eindproducten (gerecupereerde stromen) uit dierlijke mest als 'groene' meststof. Bijkomend, indien een product afgeleid uit dierlijke mest volgens verordening 2003/2003 als EG-kunstmeststof zou

worden beschouwd, wil dit nog niet zeggen dat deze ook als kunstmeststof (en dus niet als dierlijke mest) wordt beschouwd onder de Nitraatrichtlijn.

4. EG/2003/2003: Meststoffenverordening

Interregionale verschillen in de regels die werden opgelegd om meststoffen op de markt te brengen verhinderden de ontwikkeling van een Europese markt. Met de meststoffenverordening van 2003 (EG 2003/2003) werd een eerste stap gezet richting harmonisatie.

Erkenning als kunstmeststof volgens Europese wetgeving 2003/2003 is gebaseerd op een aantal criteria:

- voldoen aan een bestaande typeaanduiding uit de Verordening;
- voldoen aan de bijhorende minimale samenstellingseisen;
- **langs chemische weg verkregen;**
- er mogen geen organische nutriënten van dierlijke of plantaardige oorsprong zijn toegevoegd.

Het gevolg van de huidige regelgeving is dat het zich beperkt tot de minerale meststoffen, waardoor de ontwikkeling van een Europese markt voor organische meststoffen wordt gelimiteerd en gerecupereerde nutriënten van dierlijke of plantaardige oorsprong vaak niet mogen gebruikt worden als grondstof voor minerale meststoffen.

Indien niet voldaan is aan een bestaande typeaanduiding en/of de minimale samenstellingseisen kan een aanvraag ingediend worden om deze in de lijst in de verordening op te nemen (cfr. ontheffing in België). Hiervoor is onder andere volgende vereist:

- landbouwkundig onderzoek;
- chemische analyses;
- wetenschappelijke rapportage.
- ...

De totale geraamde kostprijs is 100.000€ en de aanvraag kan 2-4 jaar duren.

Momenteel wordt de regelgeving herzien en zou de scope kunnen opengetrokken worden naar organische meststoffen, bodemverbeters, groeimedia en biostimulantia.

5. REACH

REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of CHemicals) is een systeem voor registratie, evaluatie en toelating van chemische stoffen die in de Europese Unie geproduceerd of geïmporteerd worden. De regelgeving (Verordening nr. 1907/2006) hierover dateert van 18 december 2006, en is vanaf 1 juni 2007 van kracht.

Het doel van REACH is het beheersen van de risico's van producten (REACH is niet van toepassing op afvalstoffen). Volgens de REACH-regelgeving moeten alle stoffen die in de Europese Unie in gebruik zijn of in gebruik worden genomen als volgt behandeld worden:

- inventariseren via een verplichte registratie van de producent of importeur;
- evalueren voor wat betreft hun risico's voor mens en milieu;
- en op basis daarvan al dan niet toelating geven (autorisatie) om de stoffen te gebruiken.

Producten zijn dus onderhevig aan zware administratieve verplichtingen. Wanneer een afvalstof voldoet aan nationale end-of-waste criteria wordt het beschouwd als product en moet het voldoen

aan de REACH regelgeving. Bepaalde producten zijn expliciet vrijgesteld van bepaalde administratieve verplichtingen zoals compost (bijlage IV en V van REACH).

Algemeen kan gesteld worden dat een goede afstemming nodig is tussen de meststoffen- verordening, de kaderrichtlijn afvalstoffen, REACH en de nitraatrichtlijn, wil men tot één Europese markt voor secundaire nutriënten komen.

6. Technische knelpunten

Heel wat actoren in de chemische en minerale meststoffen industrie zijn zich ervan bewust dat primaire elementen (vooral P) eindig zijn, en dat ontwikkeling van duurzame grondstoffen steeds meer prioritair wordt.

Ondanks deze argumenten staat de sector kritisch tegenover gebruik van secundaire grondstoffen. Ze stellen dat dezelfde kwaliteit moet worden gegarandeerd tegenover hun klanten en dat heel wat technische knelpunten aanwezig zijn.

Het product moet een constante kwaliteit hebben, zodat implementatie in het productieproces van de chemische sector mogelijk is. Variërende of heterogene stromen zouden telkens voor een aanpassing van het productieproces zorgen. Om de grootte van de heterogeniteit in kaart te brengen zouden er studies moeten worden uitgevoerd naar de foutmarge, zodat de aankoper van dit secundair product goed geïnformeerd is over de kwaliteit.

Verontreinigingen in de gerecupereerde stroom zorgen voor verstoring van de chemische processen. Doordat de chemische sector gepaard gaat met een zeer strenge en nauw opgevolgde procescontrole, kunnen de kleinste verontreinigingen al voor problemen tijdens de ontwikkeling van het eindproduct zorgen. Producenten of techniekleveranciers zouden de contaminanten in kaart moeten brengen zodat er vertrouwen kan gecreëerd worden tussen producent en gebruiker.

Een andere vereiste is dat een voldoende en constante toevoer van de (gerecupereerde) grondstoffen wordt gegarandeerd. De minerale meststoffenindustrie spreekt over een minimum batch van 20 000 ton om het productieproces af te kunnen stellen op de onzuiverheden van de batch. Het zou mogelijk zijn om kleine stromen op te nemen in een zijstroom, mits de gate-fee voldoende hoog is en voorafgaand onderzoek in laboratoria naar de technische mogelijkheden gebeurt.

Men haalt tevens aan dat de kostprijs van de gerecupereerde nutriënten preferentieel lager is dan de kostprijs van de oorspronkelijke grondstof. Als dit niet het geval is, zal de sector het niet voldoende prioritair vinden om te investeren in aangepaste productieprocessen.

7. P-industrie

Er bestaan 2 primaire bronnen van P-rots: sedimentair gesteente (bv. uit Marokko) en stollingsgesteente (bv. Siberië). Stollingsgesteente is de zuiverste P-bron en wordt daarom vaak gebruikt in processen die een hoge zuiverheid vereisen (bv. in de voedingsindustrie). Sedimentaire rots bevat meer organische stof en zware metalen. De prijs van de hoogwaardige rots kan tot een tienvoud hoger zijn dan de prijs van de sedimentaire rots.

Omwille van de dreigende fosforschaarste onderzoekt de P-industrie reeds of fosfor kan gerecupereerd worden uit alternatieve, P-rijke stromen afkomstig uit de landbouw (mest) of de waterzuiveringssector (slib), om het fosfaaterts gedeeltelijk te vervangen. De verschillende restricties

wat betreft de samenstelling van deze alternatieve P-bronnen maakt het moeilijk om de secundaire bronnen in bestaande productieprocessen te gebruiken.

Fosfor kan gerecupereerd worden door neerslaan van struviet of andere fosforzouten. Struviet is een traagwerkende meststof en niet wateroplosbaar of direct beschikbaar voor de plant. Fosforzouten worden op dit moment door de chemische sector niet aanzien als interessante grondstof door de aanvoer van kleine hoeveelheden en vaak grote heterogeniteit. Ook is de aanwezigheid van Mg problematisch in vele chemische processen, $Mg(NH_4)PO_4$ -struviet is daarom moeilijk bruikbaar als inputstroom.

Het P-gehalte in de grondstof is belangrijk voor de logistieke en energetische efficiëntie van het proces. Het typische P_2O_5 -gehalte in fosfaatrots is 30-40%, terwijl dit in secundaire P-bronnen gewoonlijk lager is (bv. vliegassen van slib: ongeveer 20-22% P_2O_5).

Bij de chemische ontsluiting van fosfor gaan de zware metalen mee in oplossing en binden aan het fosforzuur. Deze zware metalen moeten nadien van het fosforzuur verwijderd worden. Hoe groter de concentratie aan zware metalen, hoe hoger de verwijderingskost dus. In de zuiveringsstap (bv. vloeistof/vloeistof extractie) verlaagt de aanwezigheid van organisch materiaal bovendien de efficiëntie van het polymeer dat wordt toegediend om de onzuiverheden af te scheiden. Er worden dan ook limieten gelegd aan het gehalte aan zware metalen en organisch materiaal.

Bij de thermische ontsluiting van fosfor worden de fosforoxides gereduceerd tot elementair fosfor. Daar ijzeroxides nagenoeg op hetzelfde moment reduceren vormen zich ijzerfosforslakken die een lage economische waarde hebben (kunnen niet gebruikt worden als meststof daar deze fosfor niet meer plantbeschikbaar is). De aanwezigheid van ijzer heeft dan ook een nadelig effect op de efficiëntie van het proces.

In functie van de verwerkbaarheid zijn er ook beperkingen aan het watergehalte van de P-bronnen en worden bij voorkeur droge en anorganische stromen verwerkt (bv. assen).

$Ca_3(PO_4)_2$ zou voor bepaalde chemische sectoren een interessante secundaire stroom kunnen zijn. De problemen die bij de productie voorlopig nog optreden zijn: onvoldoende korrelvorming en daardoor moeilijk af te scheiden van de oorspronkelijke stroom (bv. mest, slib).

Een andere optie zou zijn dat het gerecupereerde P direct geïntroduceerd en opgemengd wordt in de meststoffenproductie zelf. Dit kan alleen met plantbeschikbare P (goed oplosbaar in water en citroenzuur).

8. N- en K-industrie

De productie van nitraathoudende meststoffen vindt plaats door stikstofgas en waterstofgas (uit aardgas) onder hoge druk en temperatuur te laten reageren tot ammoniak. Dit ammoniak wordt verder verwerkt tot een reeks van nitraathoudende meststoffen. Kaliumhoudende meststoffen worden verkregen door het zuiveren en/of bewerken van steenzouten.

Ook hier spelen onzuiverheden/verontreinigingen een belangrijke rol. Het productieproces vereist dat specifieke onzuiverheden slechts tot bepaalde maximumconcentraties mogen aanwezig zijn. Het gaat hierbij onder andere om de gehalten aan Fe, metalen die tijdens het productieproces kunnen

vervluchtigen (Zn, Pb, Cd, Sn), chloride (veroorzaakt corrosie), Cu en organisch materiaal (max. 5% C). Aanwezigheid van katalysatoren zoals koper, chlorides, koolstof kunnen zorgen voor risico op explosie.

Secundaire grondstoffen met hoge nitraatgehaltes moeten voldoen aan zeer lage organisch stofgehaltes om zelfontbranding te voorkomen.

Anderzijds is het belangrijk dat de secundaire grondstof stabiel is, en dus niet meer van samenstelling verandert bij langdurige opslag.

Andere criteria die worden opgelijst door de chemische industrie zijn: het proces mag geen geur verspreiden, moet voldoen aan hygiënische eisen, betrouwbare levering, langdurige contracten met prijsformule, levering terugneembaar indien niet voldaan aan specificatie, ...

9. Bijkomende opmerkingen

Finaal moet het productieproces passen binnen de milieuregelgeving (bv. geen geurhinder) en dient de verwerking van grondstoffen energie- en kostentechnisch acceptabel te zijn.

De techniek evolueert voortdurend en een aantal technologieën (bv. elektrochemische processen) bevinden zich nog onder ontwikkeling waarbij nog niet alle parameters duidelijk zijn. Deze technieken vergen verder onderzoek.

De nutriëntenvorm (chemische speciatie) in de recuperatiestroom is niet altijd beschikbaar voor hergebruik. Bijkomend onderzoek is vereist naar methoden die de ontsluiting van nutriënten uit (an)organische matrices bevordert. Daarnaast maken sterk verdunde stromen recuperatie niet gewenst en is onderzoek naar opconcentratie noodzakelijk.

10. Contact

Viooltje Lebuf, Adviseur VCM. Mail: viooltje.lebuf@vcm-mestverwerking.be, Tel: 050/ 40 72 06