

Mestverwerking, landbouw en natuur hand in hand

Constructed wetlands kunnen de laatste verwerkingsstap van mest naar loosbaar water realiseren. Ze bieden daarnaast nog tal van andere voordelen. – Evi Michels &

Erik Meers, UGENT en Innova Manure; Filip Tack, UGENT & Ivan Tolpe,

Innova Manure –

De intensifiëring van de veeteelt en de inkrimping van de landbouwarealen confronteren geïndustrialiseerde regio's, zoals Vlaanderen en Nederland, met een lokale overproductie van dierlijke mest. Het op het land uitrijden van deze mestoverschotten leidde tot aanrijking van grond- en oppervlaktewateren met stikstof en fosfor (eutroficatie). De noodzaak voor economisch haalbare, vernieuwende technologieën voor de verwerking van agrarische effluënten drong zich dan ook op. Door gedreven onderzoek leidde tot de ontwikkeling van *constructed wetlands* als finale verwerkingsstap van dierlijke mest, waarbij effluënten na biologie verder gezuiverd worden tot onder de lozingsnormen. In West-Vlaanderen zijn al geruime tijd enkele installaties operationeel. In dit artikel belichten we de langetermijnresultaten en performantie van de *constructed wetlands* van de installatie in Langemark. Tenslotte

wordt er bijzondere aandacht geschonken aan de verschillende onderzoekspistes die momenteel nog lopende zijn.

De achilleshiel van de varkenshouderij

België werd in 2005 door het Europees Hof van Justitie veroordeeld voor een inbreuk op de nitraatrichtlijn. Om het mestoverschot in te perken, werd de mestverwerkingsplicht ingevoerd. Deze maatregel dwong zowel landbouwers als constructeurs op zoek te gaan naar vernieuwende oplossingen om beter en meer mest te verwerken. In de varkenshouderij is de meest courante en ingeburgerde techniek momenteel deze van de aërobe verwerking (ook de biologie genoemd), waarbij ruwe mest eerst mechanisch wordt gescheiden in een dikke fractie (20-30% droge stof) en een dunne fractie (2% droge stof). De dikke fractie wordt zonder

nutriëntreductie verder verwerkt tot een exporteerbare bodemverbeteraar, of zelfs verbrand bij gebrek aan exportpistes. De dunne fractie kan een aantal bijkomende behandelingen ondergaan, waarbij 'biologische behandeling' het frequentst wordt toegepast. Hierbij vindt een beduidende reductie in nutriënteninhoud plaats, waardoor grotere hoeveelheden effluent kunnen worden uitgereden per hectare, in vergelijking met ruwe mest.

Licht aan het einde van de mestverwerkingstunnel?

Hoewel de introductie van biologieën een grote stap voorwaarts betekent in het Vlaamse mestverwerkingslandschap, blijft de landbouwer nog steeds landgebonden en afhankelijk van burenregeling voor de eindafzet van het biologisch effluent. Een finale verwerkingsstap was dan ook gewenst als sluitsteen voor het mestverwerkingsproces. Hiervoor sloegen prof. Erik Meers (Universiteit Gent) en Ivan Tolpe (Ivaco, pionier in de Vlaamse mestverwerking) de handen in elkaar. Gesteund door het Instituut voor Wetenschap en Technologie (IWT; IWT/KMO 60233) richtten zij intensief onderzoek naar de geschiktheid van plantensystemen voor de verdere opzuivering van mest na biologie. Dit resulteerde in een economisch aantrekkelijke naverwerking van effluent van biologie aan de hand van zogenaamde kunstmatige zuiveringsmoerassen of *constructed wetlands*.

Constructed wetlands zijn complexe plantaardige systemen, samengesteld uit een cascade van lagunes, percolatievelden en vloeivelden, waar mest wordt doorgeleid aan de hand van vloe- en pompbewegingen. Het systeem is echter niet beperkt tot een eenvoudige doorvloe, maar is voorzien van een complexe sturing met *feed-back* en *feed-forward loops* die via een PLC-sturing worden geautomatiseerd. In feite kan men dus spreken van gestuurde ecosystemen, waarbij frequente monitoring ervoor zorgt dat het systeem binnen de normen blijft. In de wetlands worden verschillende plantensoorten en substraten, die elk een specifieke zuiverende werking hebben, aangebracht. De bekendste plantensoort die hiervoor gebruikt wordt, is riet. Hierdoor worden *constructed wetlands* in de volksmond vaak rietvelden genoemd. Deze vlag dekt echter niet volledig de lading, gezien in *constructed wetlands* soms meer dan 20 verschillende



FOTO: KARLY MICHELIS



FOTO: KARLY MICHELIS

Weergave van de grote diversiteit in *constructed wetlands*. In de volksmond worden ze dikwijls 'rietveld' genoemd. Riet is echter slechts 1 van de vele plantensoorten aanwezig in de wetlands.

plantensoorten worden aangebracht. Het gehele systeem, inclusief sturing, is dan ook het onderwerp van een Europees patent (EP08151629.6, Innova Manure).

Een eerste pilootinstallatie met *constructed wetlands* werd in 2006 gebouwd in Ichtegem. Hierbij konden aan het eind van dit systeem steeds effluentconcentraties onder de wettelijke lozingsnorm (tabel 1) vastgesteld worden. Deze bevindingen werden zowel nationaal als internationaal gepubliceerd. Hierna werden deze *constructed wetlands* gecommercialiseerd door de firma Innova Manure (www.innova-manure.com). Voor hun opmerkelijke procedé werd Innova Manure onmiddellijk na de oprichting bekroond met de prijzen voor beste bedrijfsoprichting 2007 van de Vlaamse regering (Bizidee). Later dat jaar werd Innova Manure eveneens bekroond door de Vlerick Management School en het vbo als beste bedrijfsproject 2007 (Enterprise).

Momenteel zijn er in het kader van mestverwerking al op verschillende locaties in West-Vlaanderen *wetlands* aangelegd (zie foto). Hierbij wordt iedere site milieutechnisch begeleid aan de hand van periodieke monitoring, operationele aan-

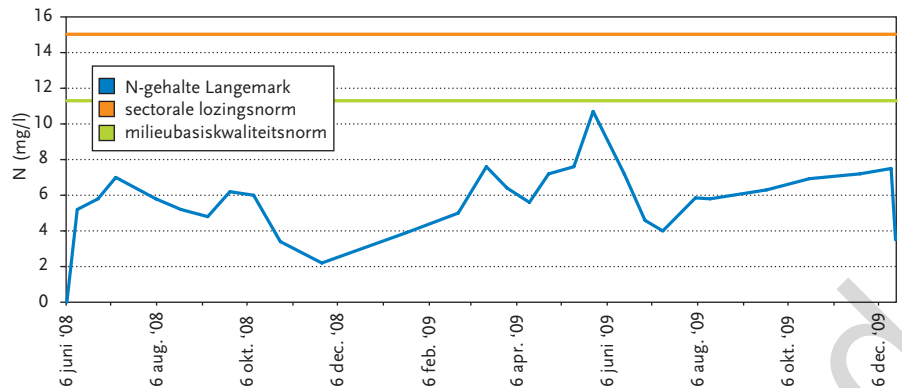
Tabel 1 Sectorale lozingsnormen

Parameter	Norm mg/l
Totaal N	15
Totaal P	2
CZV	125

CZV = chemisch zuurstofverbruik

sturing van de installatie en het verschaffen van de nodige richtlijnen voor goede werking van het *constructed wetland*.

Als voorbeeld bespreken we de site in Langemark. Deze *wetlands* vormen de tertiaire zuivering van varkensmest na polymerscheiding en biologie en werden in gebruik genomen in 2008. Figuur 1 geeft



Figuur 1 Overzicht van de meetresultaten voor het constructed wetland in Langemark ten opzichte van de sectorale lozingsnorm (15 mg/l) en de milieubasiskwaliteitsnorm (11,3 mg/l).

het totaal stikstofgehalte van het eindeffluent weer voor de periode 2008-2009. Hierbij is duidelijk dat de stikstofconcentratie niet alleen consequent lager is dan de wettelijke toegelaten hoeveelheid voor lozing (15 mg/l), maar zelfs integraal voldoet aan de basismilieukwaliteitsnormen (maximale hoeveelheid stikstof 11,3 mg/l). Het fosforgehalte van het eindeffluent was systematisch lager dan 0,3 mg/l en lag dus ruim onder de wettelijke lozingsnorm (2 mg/l).

De kostprijs voor een dergelijke naverwerking met *wetlands* ligt, inclusief afschrijving en opvolging, rond tot net onder de prijs voor uitrijden van effluent na biologie (3,5-4,5 euro/ton). Vermoedelijk zal het proces nog verder geoptimaliseerd worden, zodat het kostenplaatje in de toekomst nog gunstiger zal worden. Qua oppervlakte kan 1 ha *wetland*, mits een goede sturing, 10.000 ton effluent per jaar verwerken tot helder en gezuiverd water.

Nu deze systemen hun deugdelijkheid op het vlak van systeemperformantie en economische duurzaamheid ook op grote schaal hebben bewezen, openen zich steeds meer nieuwe pistes voor onderzoek en verdere valorisatie.

Van mest tot herbruikbaar water: mythe of realiteit?

Constructed wetlands maken het tegenwoordig zowel technisch als economisch haalbaar om effluent uit mestverwerking verder te verwerken tot een loosbaar water. Kwalitatief water is een kostbaar goed geworden in de landbouwsector. Momenteel vormen grondwater en leidingwater de belangrijkste waterbronnen op het landbouwbedrijf. Grondwater is echter niet overal even beschikbaar (de toestand van het Sokkel- en Landeniaanwater in Oost- en West-Vlaanderen is bijvoorbeeld alarmerend) en grondwaterwinning wordt slechts gedeeltelijk hervergund, wat grote gevolgen heeft op de totale productiekost op landbouwbedrijven. Ook leidingwater wordt alsmat minder economisch attractief. Hemelwater wordt steeds meer opgevangen voor gebruik, maar de beschikbaarheid van kwalitatief hemelwater is op de meeste bedrijven verre van dekkend. Het is dan ook duidelijk dat watervoorziening voor de landbouw, zowel milieutechnisch als economisch, één van de belangrijkste uitdagingen van de nabije toekomst vormt.

Hergebruik van effluenten uit *constructed wetlands* zou in de toekomst een aantrekkelijke en duurzame optie kunnen worden om water voor landbouwbedrijfsvoering te voorzien. Er is echter diepgaand toegepast onderzoek nodig om na te gaan voor welk hergebruik het effluent in aanmerking komt. Voor hun baanbrekend werk rond deze thematiek werd Innova Manure in 2008 gelauwerd door de Boerenbond (Innovatieprijs 2008, categorie Milieutechniek). Meer recent werden de *constructed wetlands* ook opgenomen in een landbouwonderzoeksproject rond hergebruik van gezuiverde effluenten uit de mestverwerking (IWT 80504, 2009-2011). In dat project, een samenwerking tussen Universiteit Gent en het povlt, worden de mogelijkheden voor hergebruik in zowel laagwaardige (bijvoorbeeld speelwater in stallen) als hoogwaardige toepassingen (bijvoorbeeld drinkwater



Voorbeeld van een constructed wetland tijdens de aanleg in Pittem.

FOTO: STEVEN LAFAUT

voor dieren) verkend. Dit gebeurt op basis van gedetailleerde bacteriologische en fysico-chemische analyses van effluënten van bestaande *wetlands*. De preliminaire resultaten zijn alvast gunstig. De hierboven beschreven site in Langemark voldoet bijvoorbeeld – voor de reeds geanalyseerde periode – integraal aan de bacteriologische normen voor hergebruik als drinkwater van zowel varkens, herkauwers als pluimvee. Hergebruik van effluënten uit de mestverwerking voor diverse toepassingen lijkt dan ook een valabele piste te zijn op middellange termijn.

Van groene mestverwerking naar groene energie

Het riet dat aanwezig is in *constructed wetlands* wordt na ieder groeiseizoen geoogst en gecomposteerd voor verwerking tot bodemverbeteraar. Momenteel wordt echter onderzocht of de biomassa aangewend kan worden voor de opwekking van bio-energie. Oriënterend onderzoek bij de oogst van 2008 toonde een opbrengst van 30 tot 80 ton/ha, met een gemiddeld energie-inhoud van 142 m³ biogas/ton verse stof. De resultaten van de oogst van 2009 waren nog indrukwekkender, met opbrengsten van 215 à 270 m³ biogas/ton verse stof (figuur 2), wat een beter resultaat geeft dan energiemaïs. Ter vergelijking: energiemaïs levert 50 à 60 ton/ha op met een energie-inhoud van 180-220 m³ biogas/ton verse stof. Gebaseerd op deze resultaten zullen *constructed wetlands* in de toekomst dus economisch gevaloriseerd

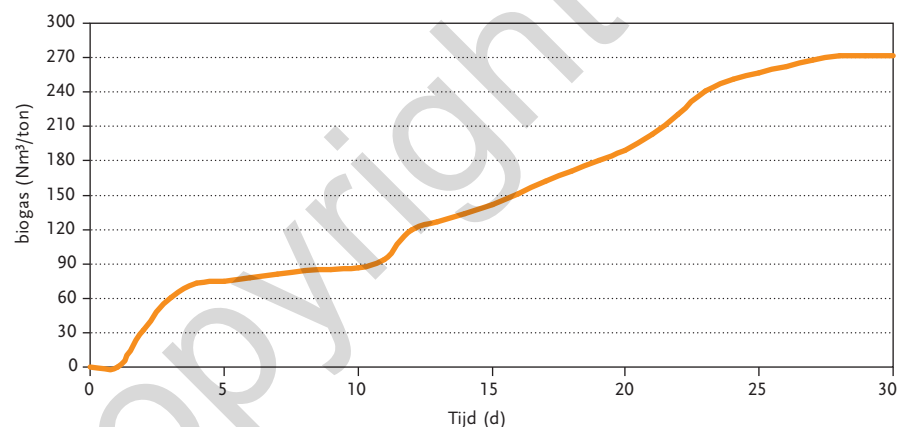
kunnen worden in het kader van energie-teelten. Dit betekent dus een bijkomend voordeel ten opzichte van de klassieke mestverwerking.

Landbouw en natuur, hand in hand

Naast optimalisatie van performantie en de economische duurzaamheid van het systeem, is ook ecologische duurzaamheid een belangrijk punt van onderzoek. *Constructed wetlands* vormen immers een waardevol natuurelement binnen het landschap door hun rijke diversiteit aan verschillende plantensoorten en vulsubstraten. In samenwerking met het Laboratorium voor Aquatische Ecologie (UGent) wordt momenteel onderzoek verricht naar de samenstelling en de aard van de fauna die hierdoor wordt aangetrokken. Zo zien we bijvoorbeeld niet alleen een grote diversiteit, maar ook een stijgend aantal soorten gevoelig voor waterkwaliteit naarmate er verder wordt gegaan in het systeem. Op deze manier dragen *wetlands* dan ook bij tot de creatie van een volwaardige ecologische keten en waardevol habitatgebied in agrarisch grondgebied.

Tal van voordelen

Constructed wetlands hebben als een economisch attractieve, tertiaire verwerkingsstap na de biologie hun positie veroverd in de markt van de mestverwerking. Het unieke procedé, dat verarmde mest zuivert tot loosbaar water, biedt de landbouwer een stabiele oplossing voor zijn mestprobleem en creëert opnieuw toekomstper-



Figuur 2 Cumulatieve biogasproductie van riet (i.s.m. Hogeschool West-Vlaanderen)

Oogst van een vloeiveld aangeplant met riet.



De rijke diversiteit aan planten in *constructed wetlands* trekt een zeer heterogene fauna aan. Deze foto's zijn genomen aan de installatie in West-Vleteren.

spectieven. Bovendien hebben *constructed wetlands* enkele belangrijke voordelen ten opzichte van het klassieke uitrijden van mest. Naast uiteraard een verminderde nutriëntendruk op het milieu en energiebesparing door minder langeafstandstransporten, blijken *constructed wetlands* in het bedrijf ook een mogelijke bron te kunnen worden voor herbruikbaar water. Op termijn kan de biomassa in de *constructed wetlands* economisch gevaloriseerd worden voor bio-energieproductie. Tenslotte hebben *constructed wetlands* door hun grote biodiversiteit ook een grote ecologische waarde. *Constructed wetlands* kunnen de druk van de landbouw op het milieu helpen verlichten en dus bijdragen tot de duurzaamheid ervan. Ze vormen een belangrijke schakel waardoor natuur, landbouw en mestverwerking hand in hand kunnen gaan. ■

Evi Michels en Erik Meers zijn beiden verbonden aan het Laboratorium voor analytische chemie en toegepaste ecochemie van de UGent en aan Innova Manure; Filip Tack is eveneens verbonden aan dit laboratorium van de UGent en Ivan Tolpe is werkzaam voor Innova Manure.