

# Waarde en afzetmogelijkheden van struviet uit verwerking van dierlijke mest en menselijke urine

Waterschap Aa en Maas en ZLTO onderzoeken de gecombineerde verwerking van dunne dierlijke mest en menselijke urine uit ziekenhuizen via het SOURCE-concept. In dat kader is door het Nutriënten Management Instituut (NMI) een bureaustudie verricht naar de waarde en afzetmogelijkheden van teruggewonnen stoffen, zoals ammoniumstruviet, onderzocht. Het fosfaat, stikstof en magnesium in struviet maken het geschikt als meststof. Nadeel is dat het fosfaat in struviet minder goed oplosbaar is dan in gangbare fosfaatmeststoffen. Uit groeiproeven met gewassen blijkt echter dat struviet vooral in gronden met een lage pH vaak effectiever is. Een knelpunt is dat struviet uit het SOURCE-procedé door toevoeging van menselijke urine in Nederland de status van afvalstof heeft en niet als meststof mag worden gebruikt. Ook is de Nederlandse markt voor fosfaatmeststoffen ongunstig wegens het grote mestoverschot. Afzet van struviet in bijvoorbeeld Duitsland lijkt de beste perspectieven te hebben, omdat het daar wel als meststof is toegelaten en de vraag naar fosfaatmeststoffen groter is.

**B**innen SOURCE wordt gezamenlijke verwerking van menselijke urine uit bijvoorbeeld ziekenhuizen en de dunne fractie van varkensdrijfmest ontwikkeld. Het SOURCE-concept is gericht op de terugwinning van nutriënten en verwijdering van geneesmiddelen en andere componenten. Momenteel draait op de rwzi Land van Cuijk een pilotinstallatie met achtereenvolgens: aerobe voorbehandeling, fosfaatterugwinning via struviet, biologische stikstofverwijdering (de-ammonificatie) en nabehandeling met ozon-actief koolfiltratie voor de verwijdering van medicijnresten (zie afbeelding 1).

Gekozen is voor een verwerkingsroute waarbij meer dan 95 procent van het fosfaat en één procent van de stikstof wordt vastgelegd in ammoniumstruviet ( $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ). In het spuislib van de de-ammonificatie zit twee procent van het fosfaat en vijf procent van de stikstof. Het Nutriënten Management Instituut (NMI) heeft een bureaustudie uitgevoerd naar de landbouwkundige waarde en afzetmogelijkheden van producten, in het bijzonder struviet, die via SOURCE beschikbaar kunnen

komen. Tevens is de relevante regelgeving voor het gebruik van struviet als meststof onder de loep genomen.

Voor een succesvolle toepassing van SOURCE tegen zo laag mogelijke kosten is de verwachte waarde van de eindproducten als meststof - vaak de landbouwkundige waarde genoemd - van groot belang. De potentiële waarde van producten als meststof wordt bepaald door de gehalten aan waardegevende bestanddelen, de onderlinge verhouding tussen de bestanddelen en de werking ervan.

De waardegevende bestanddelen in ammoniumstruviet zijn fosfaat, stikstof en magnesium. Het zuivere product, dat nog wel kristalwater bevat, bestaat voor 28 procent uit fosfaat (bij meststoffen uitgedrukt als  $\text{P}_2\text{O}_5$ ), voor vijf procent uit stikstof en voor 16 procent uit magnesium (uitgedrukt als  $\text{MgO}$ ). Fosfaat is dus het belangrijkste bestanddeel van struviet, dat moet worden beschouwd als een fosfaatmeststof met stikstof en magnesium. De verhouding tussen de nutriënten in ammoniumstruviet sluit niet goed aan bij de nutriëntenbehoefte

van gewassen, die vrijwel altijd meer stikstof nodig hebben dan fosfaat. Dit betekent dat het gebruik van struviet als meststof meestal gecombineerd moet worden met andere meststoffen (vooral stikstof en kali).

## Beschikbaarheid van fosfaat

Een belangrijke eigenschap van fosfaatmeststoffen is de beschikbaarheid van het fosfaat voor gewassen. Vaak worden fosfaatmeststoffen gekarakteriseerd door de oplosbaarheid van fosfaat in oplosmiddelen met een uiteenlopende sterkte: water, alkalisch ammoniumcitraat, neutraal ammoniumcitraat, twee procent citroenzuur en mineraalzuur. In gangbare fosfaatmeststoffen, zoals tripelsuperfosfaat en NP-meststoffen, is de fosfaatoplosbaarheid in water hoger dan 80 procent, terwijl dat voor struviet minder dan één procent is. Het fosfaat in struviet lost wel goed op in neutraal ammoniumcitraat.

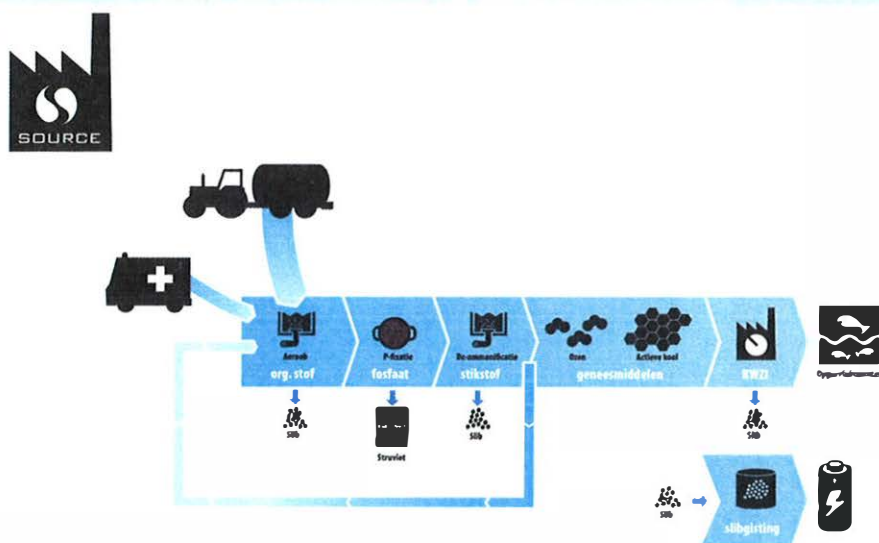
De fosfaatbeschikbaarheid van meststoffen kan ook worden gekarakteriseerd aan de hand van groeiproeven met een gewas. Uit wetenschappelijk onderzoek in het buitenland komt naar voren dat struviet meestal in gelijke mate of zelfs beter werkt dan gangbare, goed oplosbare fosfaatmeststoffen. Vooral in gronden met een lage pH was struviet vaak effectiever en nam het gewas een groter aandeel fosfaat op dan bij de gangbare meststoffen. In een enkel geval was struviet iets minder effectief.

## Wet- en regelgeving

Producten die vrijkomen uit de simultane verwerking van dierlijke mest en menselijke urine, worden gezien als afvalstoffen, omdat menselijke urine volgens de Wet milieubeheer afvalwater is. Dit betekent dat de producten uit SOURCE, waaronder struviet, niet mogen worden verhandeld als meststof, tenzij een toelating wordt verleend. De auteurs van dit artikel zijn van mening dat een toelating van struviet uit het SOURCE-procedé als meststof (of als grondstof daarvoor) mogelijk is.

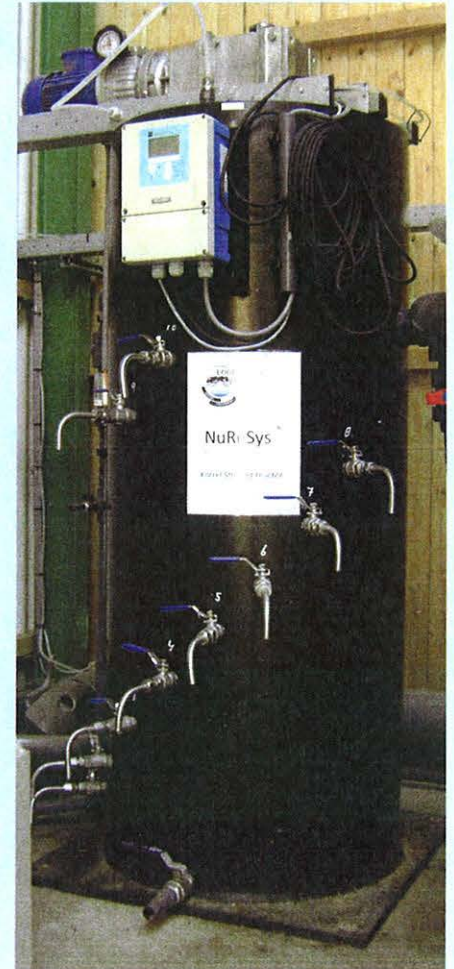
Als struviet wordt toegelaten is het de vraag welke meststofstatus het krijgt. Aangezien

Afb. 1: Schematische weergave van het SOURCE-concept.





De struvietkorrels.



De SOURCE-pilot.

het is geproduceerd uit dierlijke mest (met menselijke urine), lijkt het op basis van de Meststoffenwet het eenvoudigst om de status van dierlijke mest aan te vragen. Het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie zal de struviet beschouwen als dierlijke mest. Volgens de Nederlandse gebruiksnormen mag een bepaalde hoeveelheid stikstof en fosfaat via dierlijke mest worden aangewend en daar bovenop - of in plaats daarvan - mag kunstmest worden gebruikt. Het struviet uit SOURCE is een korrel die bestaat uit anorganische zouten. Daarom lijkt het logischer om struviet de status van anorganische meststof te geven. Hiervoor moet de EU-regelgeving worden aangepast.

### Afzetmogelijkheden

Struviet kan direct worden afgezet als meststof voor de landbouw of als grondstof voor de industrie, bijvoorbeeld de producenten van meststof. Voor de afzet in de landbouwsector moet struviet erkend zijn als meststof, via de hierboven beschreven toelatingsprocedure. Als struviet uit SOURCE in de toekomst wordt toegelaten als meststof, beperkt het grote fosfaatoverschot in de Nederlandse landbouw de afzet. Dat fosfaatoverschot wordt veroorzaakt door de grote hoeveelheid fosfaat in dierlijke mest, in combinatie met de aanscherping van de gebruiksnormen voor fosfaat. Hierdoor groeit het aandeel dierlijke mest dat niet te gebruiken is op Nederlandse landbouwgronden.

Dit betekent dat de fosfaataanvoer via kunstmest naar landbouwgronden verder onder druk komt te staan en dat zoveel mogelijk fosfaat uit de Nederlandse landbouw onttrokken moet worden. In 2009 werd nog maar 27.000 ton fosfaat aangevoerd via kunstmest ten opzichte van 75.000 ton in 1990. Het is overigens wel mogelijk dat struviet, afhankelijk van de prijs, een deel van de gangbare fosfaatmeststoffen in de Nederlandse landbouw kan verdringen.

Voor de directe afzet van struviet uit SOURCE als meststof is export naar het nabije buitenland (bijvoorbeeld Duitsland) op dit moment het meest kansrijk, aangezien struviet daar is toegelaten als meststof. Bovendien is de markt er aanzienlijk gunstiger dan in Nederland, omdat er geen fosfaatoverschot is. In het kader van deze studie zijn contacten gelegd met marktpartijen die interesse hebben om het struviet af te nemen. De marktprijs voor hoogwaardige, goed strooibare struvietmeststof wordt geschat op de helft tot tweederde van de prijs van tripelsuperfosfaat (1,13 euro per kilo fosfaat, maart 2011).

### Eindigheid

Door de eindigheid van de voorraden fosfaaterts, de stijgende grondstofprijzen en een toenemend milieubewustzijn zal de fosfaatindustrie steeds meer bereid zijn om producten met teruggewonnen fosfaat, zoals struviet, te gebruiken in het productieproces.

Zo hebben enkele grote bedrijven uit de fosfaatindustrie interesse getoond in het gebruik van struviet als grondstof voor de productie. Ze verbinden daaraan echter een aantal voorwaarden: een hoog drogestofgehalte (meer dan 90 procent), een zo laag mogelijk organische stofgehalte (beneden de vijf procent) en een stroom van aanzienlijke omvang met een homogene samenstelling, die gelijkmatig gedurende het jaar kan worden geleverd.

Vooraf dat laatste is waarschijnlijk moeilijk te realiseren. Daarom biedt het - vooralsnog - kleinschalige SOURCE-project betere mogelijkheden voor de verkoop van struviet aan kleinere meststofproducenten en vooral aan de meststoffenhandel, waarbij een directe toepassing als meststof in bijvoorbeeld Duitsland het meest voor de hand ligt.

**Romke Postma, Wim Bussink en Tonnis van Dijk (NMI)**

**Mirabella Mulder (Mirabella Mulder Waste Water Management)**

**Wim van der Hulst en Marlies Kampschreur (Waterschap Aa en Maas)**