

'Zonder kunstmest kunnen we iets meer dan de helft van de wereldbevolking voeden met het dieet van onze overgrootouders'



mate – Afrika. 'Daar moet je niet moeilijk over doen', vindt hij. 'Ten eerste heb je er weinig invloed op en ten tweede is het juist een stimulans voor recycling van fosfaat. Want vergeet niet dat er heel wat fosfaat in het riool verdwijnt of via dierlijke mest bijdraagt aan het fosfaatoverschot in de Nederlandse bodem. Als ICL zijn we dan ook actief betrokken bij verschillende projecten om fosfaat terug te winnen uit afvalwater, as van houtverbranding of beendermeel en uit dierlijke mest, onder meer in de vorm van struviet. Dat is een vorm van fosfaat die neerslaat als je magnesiumoxide of -chloride toevoegt aan afvalwater. Voor ongeveer de helft van onze formuleringen kunnen we daar goed mee uit de voeten.'

#### Russisch aardgas

Fysieke schaarste speelt bij de twee andere macronutriënten, stikstof en kalium, nauwelijks een rol. Kalium is het zevende meest voorkomende element op aarde en wordt op veel plaatsen in de wereld, inclusief West-Europa, gewonnen. De makkelijk winbare reserves bedragen tussen de tien en twintig miljard ton, een voorraad waar de wereld circa 350 jaar mee vooruit kan. Als we ook de minder makkelijk winbare

voorraden meetellen dan is er voldoende kalium voor duizend jaar. Stikstof is een iets ander verhaal. Fritz Haber en Carl Bosch slaagden er honderd jaar geleden in om stikstof in de lucht ( $N_2$ ) met behulp van veel energie (toentertijd 100 megajoule per kilo) om te zetten in ammoniak ( $NH_3$ ). De grondstof  $N_2$  is in overmaat aanwezig in de atmosfeer (80%), maar de beperkende factor is (fossiele) energie, meer in het bijzonder aardgas. Hans van Balken van de Fertilizers Europe, de associatie van Europese kunstmestproducenten, noemt twee ontwikkelingen die op termijn schaarste in de hand kunnen werken, althans in West-Europa. 'De ene is de groeiende afhankelijkheid van West-Europa van aardgas dat uit of via Rusland wordt geleverd. Ik weet niet of het zo'n vaart zal lopen, maar je moet je wel afvragen of je dat risico wil lopen.'

#### $CO_2$ -beleid

De andere ontwikkeling die schaarste in de hand kan werken, is het  $CO_2$ -beleid van de Europese Unie. Er is afgesproken om de uitstoot van  $CO_2$  in tien jaar met twintig procent te verminderen, onder meer via een systeem van verhandelbare rechten. Van Balken: 'Als kunstmestindustrie op grote schaal dure



CO<sub>2</sub>-rechten moet kopen, kan dat een reden zijn om uit te wijken naar andere landen, die minder ambities hebben wat CO<sub>2</sub>-uitstoot betreft. Die ontwikkeling kan snel gaan, want hogere productiekosten als gevolg van het CO<sub>2</sub>-beleid versterken de trend om de productie van ammoniak te verplaatsen naar landen waar aardgas goedkoper is.' Van Balken pleit ervoor dat de Europese beleidsmakers rekening houden met het feit dat de Europese kunstmestfabrikanten al tot de meest energie-efficiënte ter wereld behoren. Het energieverbruik ligt dicht bij het theoretische minimum van 25 megajoule per kilo ammoniak. Bovendien is fors geïnvesteerd in maatregelen om het ontstaan van lachgas tijdens de productie van stikstofkunstmest sterk te verminderen. Een ander argument is dat dankzij het gebruik van kunstmest, vijfmaal meer CO<sub>2</sub> wordt vastgelegd in biomassa dan er aan CO<sub>2</sub> vrijkomt bij productie en transport. Van Balken: 'Geef de sector een reële reductiedoelstelling, want noch de Europese economie noch het milieu is erbij gebaat als de productie zich verplaatst naar andere regio's. Bovendien worden we dan voor onze voedselproductie wel heel erg afhankelijk van het buitenland.'

### Precisiebemesting

Naast het verminderen van de milieubelasting door de productie van kunstmest is de industrie, in het kader van Product Stewardship, ook actief in het verminderen van de milieubelasting door het gebruik ervan. De nadruk ligt daarbij op precisiebemesting: het zo goed mogelijk afstemmen van de mestgift op de behoefte van de plant. Immers, vrijwel alle voedingsstoffen die niet door de plant worden opgenomen, belasten uiteindelijk het milieu. Hetzij in de vorm van vrijkomend ammoniak en/of lachgas, hetzij door uit- en afspoelen van nitraat en fosfaat naar grond- en oppervlaktewater. 'Bij precisiebemesting gaat het erom dat je de voedingsstoffen voor de plant aanbiedt op de juiste plaats, het juiste moment en in de juiste hoeveelheid', zegt Tonnis van Dijk, senior consultant bij het NMI, het Nutriënten Management Instituut in Wageningen. In West-Europa en vooral in Nederland is precisiebemesting noodzakelijk, omdat boeren vaak het gebruik van dierlijke mest en kunstmest combineren. Daardoor ontstaat al gauw onderbenutting door de plant, waarbij de overschotten het milieu belasten. Van Dijk: 'Nutriënten in dierlijke mest worden ongeveer voor de helft door het gewas opgenomen. Vooral de stikstofbenutting is veel lager dan die van kunstmest. Het overschot vervluchtigt, spoelt uit of af, of wordt toegevoegd aan de bodemvoorraad. Door in rijen te bemesten, waarbij de meststoffen vlakbij de plant terecht komen kun je de benutting verhogen en daardoor al een deel van het verlies voorkomen.'



### Gratis rekenmodellen

Dierlijke mest wordt vaak als eerste opgebracht en daarna volgt een aanvulling met kunstmest. In het vervolg van het groeiseizoen wordt nog een tweede of derde keer bemest, vaak met stikstofkunstmest. In Nederland en omliggende landen is dat vooral kalkammonsalpeter (KAS), elders vaak in de vorm van ureum. Kunstmestbedrijven spelen daarbij een rol door het direct of indirect (via de groothandel) geven van bemestingsadviezen. Zo stelt DSM Agro – recentelijk overgenomen door het van oorsprong Egyptische OCI - gratis rekenmodellen beschikbaar, waarmee boeren kunnen uitrekenen wat het optimale tijdstip is voor bemesten en hoeveel ze moeten geven. Van Dijk: 'Er zijn verschillende technieken om na te gaan wat de behoefte is van de plant op dat moment. Je kunt het sap van de plant analyseren of een grondmonster laten onderzoeken. Tegenwoordig wordt ook wel gebruik gemaakt van satellietbeelden om de bladkleur te meten en op grond daarvan te bepalen of, en zo ja hoeveel, stikstof nodig is. Verschillende bedrijven, waaronder ook kunstmestfabrikant Yara, brengen stikstofsensoren, ofwel N-sensoren op de markt, waarbij je vanaf de trekker kunt meten hoeveel stikstof er nodig is.' Dankzij deze analysetechnieken kan de boer bijna per plant vaststellen wat de voedingsbehoefte is. Inmiddels zijn er ook technieken in ontwikkeling om de voedingsstoffen zo niet per plant, maar dan toch per vierkante meter toe te dienen. Zo wordt er bijvoorbeeld geëxperimenteerd met vloeibare nutriënten, die met een spuitboom worden opgebracht. Door het programmeren van de spuit kun je heel precies de gewenste hoeveelheden toedienen. Een andere techniek, die nu al wordt toegepast in de fruitteelt en in de



‘Als de kunstmestindustrie op grote schaal dure CO<sub>2</sub>-rechten moet kopen, kan dat een reden zijn om uit te wijken naar andere landen’

glastuinbouw is druppelbevloeiing, waarbij de planten (en bomen) permanent aan een infuus gekoppeld zijn, waarlangs druppelsgewijs vloeibare voeding wordt toegediend.

#### Verdubbeling voedselproductie

Waar precisiebemesting in West-Europa nuttig en nodig is om overbemesting te voorkomen, geldt voor veel ontwikkelingslanden dat het nodig is om tekorten te vermijden. Prem Bindraban van ISRIC World Soil Information ziet de noodzakelijke verdubbeling van de voedselproductie als een enorme uitdaging, temeer omdat wat productiviteitsstijging betreft het laaghangend fruit nu wel is geplukt. ‘Omdat we in West-Europa gezegend zijn met tamelijk goede gronden en een relatief goed klimaat, heeft het gebruik van kunstmest geleid tot een forse stijging van de opbrengsten per hectare. In veel ontwikkelingslanden ontbreken die condities. De bodems zijn arm en korte perioden van zware regenval worden vaak afgewisseld met lange perioden van droogte. In die omstandigheden zal de productiviteit niet in dezelfde mate stijgen door het geven van kunstmest. Sterker nog, kunstmest kan zelfs negatief uitpakken.’

Als voorbeeld noemt hij een situatie waarbij in het begin van het groeiseizoen veel regen valt, terwijl later in het seizoen sprake is van langdurige droogte. ‘Als je in het in het begin veel kunstmest geeft, krijg je een weelderig gewas met veel groen. In de droge periode verliest de plant via zijn bladeren veel vocht en verpietert het gewas. Achteraf gezien zou de boer beter af zijn geweest zonder kunstmest. Je krijgt dan wel een ielig gewas, maar dan heb je in ieder geval nog een beetje opbrengst.’

#### Dubbele uitdaging

Met dit voorbeeld wil hij zich niet verzetten tegen het gebruik van kunstmest in ontwikkelingslanden, benadrukt Bindraban. Integendeel zelfs: kunstmest is keihard nodig. Wel wil ik er voor pleiten om heel zorgvuldig om te gaan met kunstmest op arme gronden. Die hebben namelijk een veel kleinere buffercapaciteit wat betreft bodemvruchtbaarheid dan de rijke gronden bij ons. Bovendien zijn niet alleen stikstof, fosfaat en kalium van belang, maar ook micronutriënten zoals zink, ijzer en mangaan. Vanwege de kwetsbaarheid van de bodem en het wissel-

vallige klimaat komt alles nog veel nauwkeuriger dan bij ons. Je moet bijna per vierkante meter vaststellen wat het niveau van bodemvruchtbaarheid is en waar de plant behoefte aan heeft. Anders loop je de kans dat de negatieve effecten de positieve overschaduwden.’

Al met al staat de kunstmestindustrie voor een dubbele uitdaging. Aan de ene kant moet er (veel) meer kunstmest worden geproduceerd om aan de groeiende behoefte te voldoen. De dreigende tekorten aan fosfaaterts en de onzekerheden rond aardgas nopen tot recycling en een optimaal beheer van nutriënten, hetzij van dierlijke oorsprong, hetzij in de vorm van kunstmest. Tegelijkertijd is een goed beheer van nutriënten essentieel om de milieubelasting door productie en gebruik van dierlijke mest en kunstmest te halveren. Hoewel de verantwoordelijkheid voor nutriëntenbeheer bij de boer ligt, kan de industrie een belangrijke bijdrage leveren door het (mede) ontwikkelen van innovatieve technieken en formuleringen voor precisiebemesting. ■



### Wereldwijde bodemkaart

Het ISRIC is de leidende partij in GlobalSoi Map.net, een consortium dat onder meer wordt ondersteund door de Bill & Melinda Gates Foundation en de Alliance for a Green Revolution in Africa, onder voorzitterschap van Kofi Annan. Uiteindelijk doel is het maken van een digitale bodemkaart van de hele wereld met een resolutie van 90 bij 90 meter. Bestaande en nieuwe technieken, zoals remote sensing, geostatistische methoden en spectraal scannen van bodemlagen, worden gebruikt om gegevens over bodemsamenstelling in kaart te brengen en te verzamelen.

Bindraban: ‘Aan de ene kant is die informatie van belang voor het beleid. Niet alleen landbouwbeleid, maar ook natuurbeleid en zelfs klimaatbeleid. Als je niet weet wat er in de bodem gebeurt, kun je eigenlijk nauwelijks iets zeggen over klimaatontwikkelingen. Aan de andere kant moet de resolutie zo hoog zijn dat je de gegevens ook kunt gebruiken voor bemestingsadviezen. Mijn ideaal is dat een boer over twintig jaar op zijn mobieltje kan zien welke meststoffen hij moet toedienen in welke hoeveelheden om de gewenste opbrengst te realiseren.’