



WAGENINGEN UR

For quality of life

KENNIS-ONLINE

JAARGANG 7 - JANUARI 2010

Wageningen UR-onderzoek voor LNV

www.kennisonline.wur.nl

Mest

Techniek om het mestprobleem
op te lossen in zicht

'Ik wil de voorlopers ondersteunen'

'Houd meerdere opties open'



De Helpdeskvraag van:

Dianne Brouwer, Dienst Regelingen in Assen



Dianne Brouwer: 'Mag mest ook door een pijpleiding?'

'Een aantal agrarische bedrijven wilde weten of je mest met een pijpleiding naar een verwerkingsinstallatie zou mogen transporteren', vertelt Dianne Brouwer, die de vraag begeleidde voor de LNV-directie Agroketens en Visserij. 'Dan hoeft dat niet in vrachtwagens over de weg, het zou handig kunnen zijn als meerdere bedrijven aan een verwerkingsinstallatie leveren.' Soms gaat het ook maar om een klein stukje. Mesttransport is echter met allerlei waarborgen omgeven. Zo worden vervoermiddelen automatisch gevolgd met GPS en wordt hun vracht altijd bemonsterd. 'Die verantwoording is cruciaal in het mestbeleid, dus was de vraag of mesttransport

via pijpleidingen daar ook aan kon voldoen', zegt Brouwer. Paul Hoeksma van Wageningen UR Livestock Research verkende met collega's de mogelijkheden van mesttransport via een dergelijk systeem. Uitgangspunt was dat het transport net zo goed geborgd en controleerbaar moet zijn als bij reguliere verplaatsingen. Daarnaast gingen de onderzoekers ervan uit dat er verschillende bedrijven aan een centraal punt leveren. De verwerker als ontvangende partij kan daarbij de pomp op de boerderij op afstand aansturen. De onderzoekers concluderen dat technisch dezelfde borging mogelijk is als bij wegtransport. 'Mest die via een pijpleiding bin-

nenkomt kan evenzogoed in vooraf bepaalde eenheden worden aangeleverd, gewogen en bemonsterd. Je kunt bijvoorbeeld bij de mestverwerker in de pijpleiding exact dezelfde apparatuur inbouwen, volgens dezelfde montagevoorschriften, als bij het wegtransport', vertelt Hoeksma. De ontvanger bij de verwerkingsinstallatie kun je zien als intermediair, vergelijkbaar met de vervoerder, met gelijke plichten wat betreft bemonstering en registratie van gegevens van de geleverde mest. Twee moeilijker punten zijn de mogelijke mestresten in de leidingen en de kosten. Hoeksma: 'Omdat er niet continu mest door de leidingen gepompt zal worden, kan mest aankleven en kunnen er mineralen in de leidingen achterblijven. Je zou kunnen doorspoelen met water, maar ook daar kleven haken en ogen aan.' Ook naar de kosten is in deze quick scan alleen globaal gekeken. Wel werd duidelijk dat schaalgrootte nogal bepalend is, veel meer dan bij vervoer over de weg. Hoeksma: 'In de Verenigde Staten is er al wel mesttransport door pijpleidingen over vijftig, zestig kilometer, maar dat gaat op een heel andere schaal dan in Nederland.' Mede door de hoge aanlegkosten zal transport met pijpleidingen Nederlandse boeren alleen in specifieke gevallen kosten besparen, bijvoorbeeld als mest maar over vijftig meter vervoerd hoeft te worden.

Wilt u kennis snel en strategisch inzetten?
Stel een vraag op www.kennisonline.wur.nl.

COLOFON

Kennis Online is een uitgave van Wageningen UR. De nieuwsbrief is voor LNV-medewerkers en anderen die belangstelling hebben voor het beleidsrelevante onderzoek van Wageningen UR. Naast het maandelijkse magazine verschijnt er iedere twee weken een elektronische nieuwsbrief.

KIES VOOR KENNIS-ONLINE

Voor alle informatie over onderzoek van Wageningen UR voor het ministerie van LNV

Internet <ul style="list-style-type: none">Nieuws & agendaProjectinformatieOnderzoeksresultatenArchiefHelpdesk LNV-kennisvragen	Magazine <p>Maandelijkse uitgave met achtergronden over de thema's:</p> <ul style="list-style-type: none">Landelijk gebied en natuurDuurzame productieKetens, voedsel & diergezondheid	E-news <p>Iedere twee weken het actuele nieuws in uw mailbox.</p>
--	---	--

Abonneren op het magazine en e-news is kosteloos! Kijk op www.kennisonline.wur.nl

Uitgever

Wageningen UR, Postbus 9101, 6700 HB Wageningen

Tekst en realisatie

Bureau Bint, Wageningen. www.bureaubint.nl

Fotografie

Theo Tangelder, Guy Ackermans en Wageningen UR

Vormgeving

Wageningen UR, Communication Services

Redactiecommissie

Frank Bakema, Jelle Maas, Rob Meijer, Geert van der Peet, Oscar Schoumans, Marry van den Top en Koos Verloop

Redactieadres

Wageningen UR, Communication Services
T.a.v. Kennis Online, Postbus 409, 6700 AK Wageningen
www.kennisonline.wur.nl
E-mail: kennisonline@wur.nl
Telefoon: 0317 - 48 54 78

Techniek om het mestprobleem op te lossen in zicht

Als de Nederlandse koeien, varkens en kippen minder fosfaat gaan eten en de boeren de mest gaan scheiden, stikstofkunstmestvervangers worden toegelaten en fosfaat wordt teruggewonnen, dan verdwijnt een groot deel van het mestoverschot. De oplossing van het mestprobleem komt in zicht.

Het Nederlandse mestprobleem is voor een belangrijk deel een fosfaatprobleem. Door strengere Europese normen loopt het overschot aan fosfaat in 2015 op tot minimaal tien en maximaal veertig miljoen kilo. Dat overschot zal, als er niets gebeurt, de Nederlandse veehouders meer geld gaan kosten. Nu al betalen veehouders tien tot wel twintig euro per kubieke meter om hun mest af te laten voeren naar akkerbouwers. Wie bedenkt dat een vleesvarken ongeveer een kubieke meter mest produceert en dat een boer nu ongeveer tien tot twintig euro verdient aan een vleesvarken, snapt dat mestafvoer een flink gat slaat in de portemonnee van veel veehouders.

Voor de overheid is het mestdossier al decennia een hoofdpijndossier. Sinds de jaren tachtig staat het mestprobleem op de agenda in politiek Den Haag. De laatste jaren zorgt vooral de aanscherping van de stikstof- en fosfaatgebruiksnormen door de overheid – om zo te kunnen voldoen aan de Brusselse regelgeving – ervoor dat de hoeveelheid mest die boeren op akkers mogen brengen kleiner wordt, met als gevolg een toenemende druk vanuit de landbouwsector op de Nederlandse minister van landbouw. Tegelijkertijd is de hoeveelheid fosfaat die de Nederlandse veestapel produceert de laatste jaren juist gegroeid. Na een daling van dertig procent tussen 1994 en 2004 neemt de hoeveelheid fosfaat die de Nederlandse kippen, koeien en varkens samen uitscheiden de laatste jaren juist weer toe.

Ruimte

Meer mest dus, en minder ruimte om het kwijt te raken. Op dit moment is de zogenoemde plaatsingsruimte in Nederland nog voldoende groot om alle dierlijke mest te verwerken. Maar omdat er ook veel kunstmestfosfaat wordt gebruikt moet er toch veel mest buiten de landbouw afgezet worden. De aanscherping van de normen vergroot dit probleem als er niks gebeurt. In het Vierde Nitraatactieprogramma (2010-2013) gaat de overheid verschil maken tussen fosfaatarme gronden en fosfaatrijke gronden. Het overgrote deel van de Nederlandse landbouwgrond is fosfaatrijk. Op fosfaatarme gronden mogen iets meer en op fosfaatrijke gronden iets minder mineralen worden toegediend. Decennia van overbemesting heb-

ben voor hoge fosfaatgehalten in de bodem bezorgd. Een groot areaal landbouwgronden, circa 600 duizend hectare, zal in de toekomst dus minder fosfaat krijgen. Hierdoor zal de druk op de mestmarkt toenemen met als gevolg een stijging van de mestafzetprijzen voor veehouders.

Minister Gerda Verburg van LNV heeft het oplossen van het mestprobleem een van haar prioriteiten gemaakt. In het voorjaar van 2009 heeft ze Wageningen UR gevraagd om projec-

ten te starten die tot doel hebben om binnen een tot twee jaar een bijdrage te leveren aan het oplossen van het mestoverschot in Nederland (zie ook pagina 7). In februari presenteert Oscar Schoumans, projectcoördinator van een breed samenwerkingsverband (Wageningen University, Alterra, Wageningen UR Livestock Research, LEI, Plant Research International) de bevindingen van een aantal samenhangende projecten onder de titel Mestinnovaties. De onderzoekers zijn vooral enthousiast over mogelijkheden om via het veevoer de fosfaatuitscheiding te beperken. 'Minder erin, minder eruit', vat projectleider Oscar Schoumans samen. Veevoer bevat nu meer fosfaat dan dieren



Oscar Schoumans: 'Met fosfaatarm voer is een snelle stap te maken.'

nodig hebben. Voer waar twintig tot soms wel vijftig procent minder fosfaat in zit, is waarschijnlijk net zo goed voor de dieren. Als alle veehouders fosfaatarm voer zouden geven scheelt dat tien miljoen kilo fosfaat in de mest. Schoumans: 'Dat biedt een snelle oplossing. Er is nu al voer op de markt dat minder fosfaat bevat. We zijn nu in overleg met boeren en veevoerproducenten over de vraag waarom dat voer nog geen gemeengoed is. Wat staat invoering in de weg?' De prijs zou zo'n factor kunnen zijn. De goede en goedkope grondstoffen voor veevoer bevatten relatief veel fosfaat. 'Maar daar staat tegenover dat een veehouder goedkoper van zijn mest af komt als er minder fosfaat in zit.' Op langere termijn zou bioraffinage nog beter voer op kunnen leveren, met minder fosfaat. Door bewerking van plantaardig materiaal kunnen voedingsstoffen beter beschikbaar komen voor varkens, kippen en koeien. Hiermee zou een nieuwe grote stap gemaakt kunnen worden in het verlagen van het fosfaatgehalte van het voer (zie ook pagina 10). Naast het voer is er een tweede spoor dat de

onderzoekers aanbevelen: vergroot met behulp van mestbewerking de hoeveelheid mest die boeren op hun akkers en weides kunnen gebruiken. De plaatsingsruimte voor dierlijke mest wordt nu niet volledig benut. Door de mest te bewerken kun je ervoor zorgen dat hij bruikbaar wordt voor afnemers. Via eenvoudige scheidingstechnieken kan varkens- en rundermest in een dikke en dunne fractie worden gescheiden. De dunne mest bevat meer stikstof en de dikke fractie meer fosfaat. In gebieden met veel akkerbouwers kan dan de fosfaatrijke en organische stofrijke dikke mest uitgereden worden en op melkveehouderijbedrijven meer dunne mest. Elk bedrijf krijgt zo mest op maat. En doordat de nutriënten beter geconcentreerd zijn kunnen de vervoerskosten omlaag. Schoumans: 'Je moet zorgen dat je zo min mogelijk water verplaatst' (zie ook pagina 6).

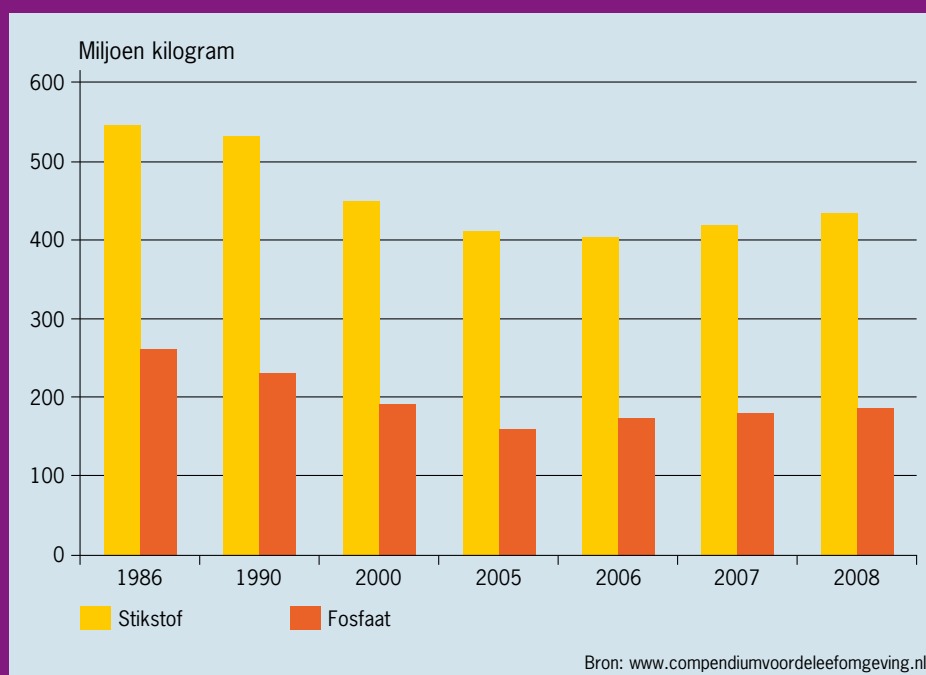
Kunstmestvervanger

Nog meer mogelijkheden krijgen boeren als de dunne fractie zodanig verwerkt kan worden dat deze als vloeibare kunstmest aangemerkt

mag worden. Door hoogtechnologische scheidingmethoden in te zetten, kan de vloeibare fractie van de mest waarschijnlijk zover gezuiverd worden dat het te gebruiken is als kunstmestvervanger. Via omgekeerde osmose is het mogelijk om de organische stof, de nutriënten en de zouten uit de mest te zuiveren. Een oplossing, die technisch mogelijk lijkt en net zo schoon is als kunstmest. Als Brusselse regelgeving het product classificeert als kunstmest ontstaat meer ruimte voor veehouders om de dierlijke mest kwijt te raken. Naast de gebruiksnormen voor de toediening van stikstof en fosfaat is er namelijk ook een maximale stikstofgift in de vorm van dierlijke mest. Als de gezuiverde mest als kunstmest telt, hoeven boeren met die beperking geen rekening te houden. De EU heeft Nederland toestemming gegeven om installaties voor de productie van kunstmestvervangers te gaan testen (zie ook pagina 9). De plannen voor mestverwerking klinken als een klok, maar toch is er reden voor terughoudendheid. Al in het begin van de jaren negentig gold mestverwerking als de oplossing van

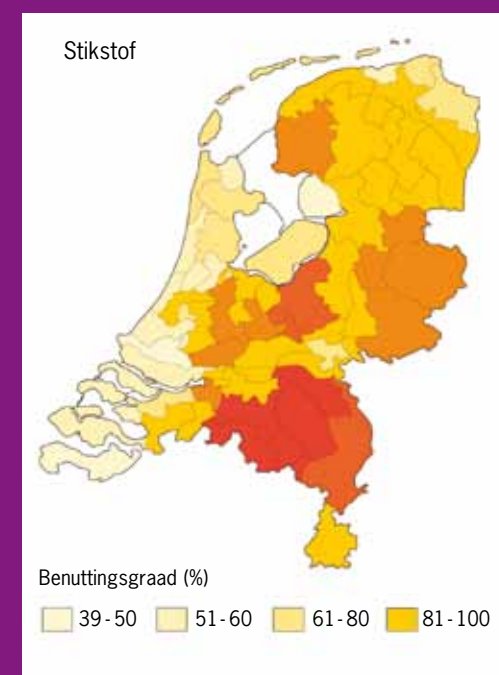
Feiten en cijfers

Veehouderij produceert weer meer mest



Na een jarenlange daling produceert de Nederlandse veehouderij de laatste jaren weer meer fosfaat en stikstof.

Fosfaat nu al probleem in



Oost-Brabant heeft nu al een fosfaatoverschot. Nieuwe schotten zorgen.

het mestprobleem, maar die belofte heeft de technologie nooit waargemaakt. Vergaande mestverwerking is tot dusver economisch niet haalbaar gebleken. Maar volgens Schoumans zijn de omstandigheden inmiddels veranderd. De techniek is verbeterd, en de steun om iets aan de mestoverschotten te gaan doen is binnen de landbouwwereld gegroeid. Eén probleem is nog niet opgelost. In het verleden werden de koplopers gestraft en de achterblijvers beloond. Als een boer investeerde in het oplossen van zijn mestprobleem, hielp hij de buurman omdat daardoor de prijzen voor de afzet van mest daalden. Wachten was bedrijfseconomisch de beste strategie, terwijl het voor de sector als geheel economisch zou zijn om wel te investeren. 'Daarvoor zal de sector afspraken moeten maken. Je moet voorkomen dat er freeriders kunnen zijn', zegt Schoumans. Een laatste oplossing voor het mestprobleem is de terugwinning van fosfaat uit mest. De voorraad makkelijk winbaar fosfaat op de wereld is beperkt. In 2008, voor de kredietcrisis, leidden speculaties over de sterke groei

van de vraag naar fosfaat en een beperking van China van de export van fosfaaterts, tot een enorme prijsstijging van fosfaat. De prijzen stegen in drie jaar van veertig naar vierhonderd dollar per ton. Inmiddels zijn de prijzen weer terug onder de honderd euro per ton. Maar de verwachting is dat deze de komende jaren weer kunnen stijgen. Schoumans: 'De hoeveelheid makkelijk winbare fosfaaterts is eindig, en de vraag zal waarschijnlijk stijgen door de groei van de wereldbevolking en de ontwikkeling van opkomende economieën.'

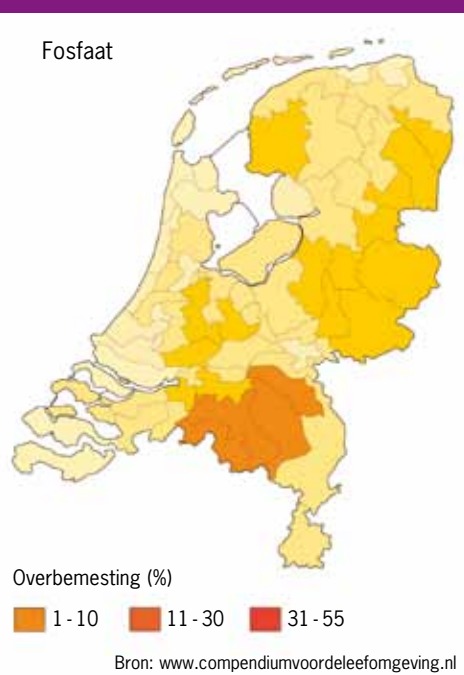
Cola

Het bedrijf Thermphos, de grootste fosforproducent in West-Europa, probeert om die reden al fosfaat uit slib van rioolzuiveringsinstallaties te winnen. Schoumans: 'Ze zijn ook zeker geïnteresseerd in de mogelijkheden van mest. Mest bevat meer fosfaat dan rioolslib en is dus in potentie ook een goede bron. Door het fosfaat terug te winnen kan het gebruikt worden in allerlei verbindingen in de chemische en de voedingsmiddelenindustrie. Cola bevat bijvoorbeeld fosforzuur. Als je de

landbouw echt duurzaam wil maken moet je eindige grondstoffen zo goed mogelijk hergebruiken. Daarom is het terugwinnen van fosfor essentieel.' Bovendien is de vraag naar fosfaat zo groot dat het terugwinnen ervan uit mest op termijn een hele grote bijdrage kan leveren aan de oplossing van het mestprobleem (zie ook pagina 11).

Schoumans schat dat door terugwinning jaarlijks veertig miljoen kg fosfaat aan de landbouw kan worden onttrokken. 'Op korte termijn kunnen we door ander veevoer en mestscheiding het fosfaatoverschot met tien tot vijftien miljoen ton terugbrengen. Op een termijn van vijf tot tien jaar komt daar door terugwinning nog veertig miljoen kilo bij. Dat is samen voldoende om de druk op de mestmarkt weg te nemen en het Nederlandse fosfaatprobleem op te lossen. Technisch is dat te doen en aan het vergroten van de economische haalbaarheid wordt hard gewerkt. Om het ook voor elkaar te krijgen is er een gemeenschappelijke visie nodig door landbouworganisaties, mestdistributeurs, de mestverwerkende industrie en de overheid.'

Brabant



Fosfaatvoorraad eindig



De voorraad fosfaaterts op de wereld is eindig. In 2007 en 2008 leidden speculaties over een acuut tekort tot een enorme prijsstijging van fosfaat. In de toekomst worden nieuwe prijsstijgingen verwacht.

Resultaat mobiele mestscheiding wisselt



'Bij sommige bedrijven kan mestscheiding leiden tot een flinke besparing.'

Het kan een uitkomst bieden aan boeren met een mestoverschot, scheiding van de mest in een dikke en een dunne fractie. Dat kan op het bedrijf zelf met behulp van eenvoudige scheiders die mobiel zijn of op het bedrijf geplaatst worden. Een praktijktest bij melkveebedrijven wijst uit dat de scheidingsresultaten per bedrijf sterk kunnen verschillen.

Het afvoeren van mest kost boeren veel geld. Onderzoeker Koos Verloop van Plant Research International: 'Het afzetten van een ton mest kost een boer ongeveer veertien euro. Als je bedenkt dat sommige melkveehouders jaarlijks duizend tot tweeduizend ton mest moeten afzetten, zie je dat de mestafzet een flinke kostenpost betekent.'

Grootschalig transport van onbewerkte mest sloopt behalve geld ook veel energie op. Mest bestaat voor een groot deel uit water en er gaat veel energie verloren met die waterverplaatsing van bedrijf naar bedrijf. Bovendien kunnen akkerbouwers op kleigrond de dikke fractie prima gebruiken voor de organische stofvoorziening.

In het project Koeien & Kansen zoeken boeren en onderzoekers naar mogelijkheden om mest optimaal te benutten. Het werk in Koeien & Kansen fungeerde als springplank voor Mobiedik dat werd gefinancierd door het Productschap Zuivel. In Mobiedik werd een eenvoudige mestscheider getest op twaalf bedrijven. Verloop begeleidde het onderzoek. 'De resultaten liepen nogal uiteen. Bij de bedrijven met

de beste resultaten kan scheiding leiden tot een flinke besparing. Bij de bedrijven met de slechtste resultaten niet. Een bevredigende verklaring voor de uiteenlopende resultaten hebben we nog niet.' Het succes van de scheiding wordt bepaald door de hoeveelheid fosfaat die de mestscheider weet te concentreren in de dikke fractie. Gemiddeld was de concentratie fosfaat 1,6 keer hoger dan in de drijfmest, wat voor de boer betekent dat hij zijn fosfaat kan afvoeren in 38 procent minder mest. Maar er was ook een bedrijf dat meer dan vijftig procent zou besparen, en een bedrijf dat nauwelijks zeventien procent besparing haalde. Verder blijkt dat vergiste mest of oudere mest betere scheidingsresultaten geeft dan verse drijfmest.

De proeven trokken volgens Verloop vooral veel belangstelling in gebieden met veel intensieve veehouderij. Ook op een demodag over mestinnovaties, in november op proefbedrijf Zegveld in het veenweidegebied, was de belangstelling groot. Veel bedrijven houden bij nieuwbouw van stallen al rekening met de mogelijkheid eventueel een mestscheider te

plaatsen en enkele loonwerkers hebben besloten een mestscheider aan te schaffen. 'Ook in de Flevopolder toonde men veel interesse. Een bezoeker zag kansen om de dikke fractie als najaarsbemesting gratis af te zetten bij akkerbouwers. Die zitten altijd te springen om organische stof, en de fosfaat en de stikstof uit de dikke fractie komt langzaam vrij, wat het goed geschikt maakt voor najaarsbemesting. Uit de resultaten van de beste bedrijven blijkt dat het idee potentie heeft. Maar we zullen moeten onderzoeken of we de resultaten kunnen verbeteren. Dat kan onder andere door apparaten van meer machinebouwers te testen.'

Koeien & Kansen maakte een stappenplan waarmee boeren kunnen uitrekenen of investeren in mestscheiding rendabel is. Het plan is te vinden op www.koeienkansen.nl.

Cluster	Mineralen en milieukwaliteit
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Koos.Verloop@wur.nl 0317 - 48 05 25

‘Ik wil de voorlopers ondersteunen’

Minister Gerda Verburg van LNV ziet mogelijkheden om het mestoverschot op te lossen.

U heeft extra geld vrijgemaakt voor onderzoek naar de oplossing van het mestprobleem. Waarom?

‘Ministers breken zich al tientallen jaren het hoofd over het mestdossier. Ik wil van dit hoofdpijndossier een succesdossier maken en zie dat het kan. Met de milieukwaliteit zijn we een heel eind op streek. De nitraatnorm voor grondwater wordt met uitzondering van het zuidelijk zand- en lössgebied vrijwel overal gehaald. In het Vijfde Actieprogramma mest staan maatregelen die ertoe leiden dat de gewenste kwaliteit in heel Nederland wordt gehaald. De fosfaatnormen worden stap voor stap strenger. Daardoor dreigt een mestoverschot te ontstaan. Tegelijkertijd zie ik in de praktijk innovatieve ondernemers met interessante oplossingen voor hun mestafzet. Sommigen weten zelfs dierlijke mest om te zetten in waardevolle producten. Die kant wil ik ook op. Er is meer uit mest te halen. Het moet toch mogelijk zijn om hoogwaardige fosfaatmeststoffen terug te winnen uit dierlijke mest. Fosfaat is nodig om de grond vruchtbaar te houden. Dat is essentieel voor het produceren van voedsel in de wereld. Om terugwinning te realiseren ben ik een innovatieprogramma mest gestart. Ik heb Wageningen UR gevraagd dit met kennis te ondersteunen.’

Wat verwacht u van het onderzoek?

‘Van Wageningen UR verwacht ik dat zij samen met voorlopers oplossingen uitwerken. Ik vind het belangrijk dat de onderzoekers dit doen met beide benen in de praktijk. Een mooi voorbeeld zijn de pilots om kunstmestvervangers te maken uit dierlijke mest. Ondernemers hebben het initiatief genomen en onderzoekers helpen nu mee aan de onderbouwing ervan.’

De onderzoekers adviseren mestverwerking als een van de technieken die moeten bijdragen aan oplossing van het mestprobleem. Om freeriders te voorkomen zijn afspraken tussen verschillende partijen nodig. Welke rol wilt u daarbij spelen?

‘Op dit moment hebben veel mestverwerkingsinitiatieven inderdaad te kampen met freeridersgedrag. Ondernemers die niet investeren in nieuwe ontwikkelingen profiteren wel van de successen van de voorlopers. Met mijn innovatieprogramma wil ik juist de voorlopers

ondersteunen. Mijn boodschap is: het loont om initiatief te nemen en duurzaam te ondernemen. Een belangrijk element in het innovatieprogramma is het ontwikkelen van een goed werkende markt voor grondstoffen uit mest. Als die grondstoffen waarde hebben, brengt het verwerken van mest geld op. Dan is er geen mestprobleem meer: de mestafzet is dan een bron van inkomsten in plaats van een kostenpost. Op dit moment verlaagt het hooguit de kosten. Ik heb het Innovatienetwerk gevraagd de mogelijkheden van het ontwikkelen van markten in kaart te brengen.

Ondernemers moeten zich realiseren dat je te laat bent als je pas in actie komt als de mestafzetprijzen weer torenhoog zijn. Mestverwerking kun je niet op een achternamiddag op poten zetten. Veel veehouders en ketenpartijen voelen de *sense of urgency* en komen in beweging. Ik wil mij inzetten om marktpartijen als veevoerb企业, bedrijven met ervaring met soortgelijke processen buiten de landbouw en innovatieve ondernemers bij elkaar te brengen. Om samen te kijken hoe doorbraken gerealiseerd kunnen worden en wat ieder daaraan kan bijdragen. Van mijn ministerie mag u verwachten dat we

innovatie met kennis ondersteunen, dat we kijken of er belemmeringen weggenomen kunnen worden of prikkels zijn te geven die oplossingen dichterbij brengen. Een voorbeeld van kennisondersteuning is het instellen van een helpdesk bij Wageningen UR, die voorlopers inhoudelijk moet ondersteunen en adviseren.’

Wat wilt u aan het einde van deze kabinetsperiode bereikt hebben met dit dossier?

‘Het ontwikkelen van een markt is geen kwestie van één of twee jaar; dat kost meer tijd. Maar ik wil het komend jaar wel mijn bijdrage leveren door een onomkeerbare route in deze richting in gang te zetten. Binnen afzienbare tijd moet de sector voldoende hebben geïnvesteerd in nieuwe marktconcepten die een oplossing zijn voor het fosfaatprobleem.

Daarnaast wil ik bereiken dat kunstmestvervangers definitief van de grond komen en toegelaten worden door de Europese Commissie. En ik heb hoge verwachtingen van het bemesten op maat en het veevoerspoor. Ik vraag Wageningen UR het bedrijfsleven met kennis te ondersteunen om dit te bereiken.’



Gerda Verburg: ‘Ik wil dat kunstmestvervangers definitief van de grond komen.’

Sluiten kringloop vraagt veel partners

Het sluiten van de kringloop van nutriënten is ingewikkeld. Met het product voor de consument verlaten namelijk ook mineralen de cirkel. Het goed op elkaar aan laten sluiten van vraag en aanbod van mest, stro en voer gaat beter met een grotere groep boeren.

Een bedrijf kan de nutriëntenkringloop lastig in zijn eentje sluiten. 'Een veehouder heeft over het algemeen onvoldoende land om al zijn voer zelf te produceren, en zal er voer bij moeten kopen', vertelt Derk van Balen van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO AGV). 'Graan brengt bovendien niet veel op. Zeker de teelt van biologisch graan kost vaak meer dan het opbrengt.' Biologische boeren hebben echter niet veel keus. Een veehouder moet zijn beesten biologisch voer geven, en de mest op een biologische akker moet voor minstens de helft van biologische herkomst zijn. Bedrijven kunnen ook samen de kringloop sluiten. Een-op-een houden die overeenkomsten

wel stand, weet Van Balen uit ervaring. 'Een veehouder heeft het ene jaar meer mest in de aanbieding dan het andere jaar, en de vraag van een akkerbouwer wisselt met het bouwplan. Een overeenkomst zal dus nooit de hele vraag van een boer invullen. Met een intermediair, die uit een groot vat kan putten, kan misschien wel helemaal aan de vraag worden voldaan. Al kan dat meer transportkosten geven.'

Om gesleep te beperken, kijken onderzoekers in Overijssel hoe je op regionaal niveau producten kunt uitruilen. Aan het project doen ruim twintig bedrijven mee, biologisch en gangbaar, met vleesvee, akkerbouw, melkvee, varkens en gemengd, vertelt projectleider Ina Pinxterhuis van Livestock Research. Het gaat om meer dan voer en mest, en het hoeven ook geen een-op-een relaties te zijn. Bedrijf A kan leveren aan bedrijf B, en bedrijf C weer aan A. Over een half jaar hoopt Pinxterhuis de eerste resultaten te kunnen melden.

Onderzoekers van PPO en het Louis Bolk

Instituut bekijken verder of reststromen weer terugkunen naar de biologische sector, zoals koolafval van het maken van zuurkool. Als je dat restproduct composteert kan dat mogelijk als biologische meststof dienen. Ook kun je restproduct gebruiken als veevoeder, of in de biologische vergister bijvoegen en het vervolgens als dierlijke mest toepassen in de akkerbouw. De hoeveelheden restproduct zijn alleen meestal klein en het apart houden is vaak onrendabel en ingewikkeld. Onderzoekers kijken daarom ook naar de mogelijkheid van het composteren van groenafval uit natuurgebieden.

Cluster	Biologische landbouw Mest en mineralen
Informatie:	www.echtoverijssel.nl www.biokennis.nl
Contact:	Ina.Pinxterhuis@wur.nl 0320 - 29 34 53 Derk.vanBalen@wur.nl 0320 - 29 13 43

Iedere boer zijn eigen fosfaatnorm

Als iedere boer evenveel fosfaat op zijn grasland uitrijdt, krijgen sommige weides teveel en hoopt fosfaat zich op, en krijgen andere stukken te weinig, wat de grond uitput. Onderzoekers werken aan een bedrijfsspecifieke norm voor fosfaat.

'De overheid wil dat wat je aan meststoffen op het land brengt evenveel is als je met het gewas er weer afhaalt', vertelt onderzoeker Frans Aarts van Plant Research International. 'We hebben uitgerekend wat dit evenwicht betekent voor grasland en maispercelen in Nederland, voor verschillende grondsoorten. Gemiddeld zou een boer aan grasland 90 kilo gram fosfaat per hectare kunnen toedienen.' Analyse van een databestand van de Nederlandse landbouw en praktijkmetingen lieten echter zien dat er qua evenwicht grote verschillen kunnen bestaan tussen individuele boeren, oplopend tot vijftig procent. Kan de ene boer 120 kilo uitrijden, bij de buurman is 70 kilo al genoeg. 'Dat hangt af van de grondsoort, maar ook van hoeveel energie hij steekt in de grasteelt, de manier van maaien en beweiden bijvoorbeeld.'

De onderzoekers hebben daarom een systeem ontwikkeld waarmee de norm voor een afzonderlijk bedrijf is vast te stellen. Dat is geba-

seerd op het systeem waarmee excretie wordt berekend, BEX, wat de helft van de boeren gebruikt. Aan de hand van wat het vee opeet, produceert aan melk en vastlegt in het vlees, kun je berekenen wat hij aan nutriënten weer uitpoept. Voor de bedrijfsspecifieke fosfaatnorm BEP voer je informatie in over wat een boer aan voer aankoopt. Dan weet je wat er aan eigen voer ingaat, en kun je de opbrengst van het land berekenen.

'We zijn BEP nu aan het toetsen op voorloperbedrijven in Koeien en Kansen', vertelt Aarts. 'Want het moet wel een veilig, geborgd en robuust systeem zijn, waar je niet mee kunt frauderen en geen vergissingen kunt maken. Daarom gebruiken we voor BEP onder meer het CRV-bestand, de databank van de Coöperatieve Rundvee Verbetering waar vrijwel alle Nederlandse boeren hun bedrijfsgegevens in zetten, zoals melkleveranties en voeraankopen.' Als het systeem klaar is, gaat goed nutriëntenmanagement lonen.



Het ene grasland is het andere niet. Sommige boeren kunnen daarom meer fosfaat uitrijden dan anderen.

Cluster	Mineralen en milieukwaliteit
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Frans.Aarts@wur.nl 0317 - 48 05 77

Dierlijke mest als basis voor kunstmest

De mineralen uit dierlijke mest kun je makkelijker een bestemming geven dan dierlijke mest in zijn geheel. Onderzoekers van Wageningen UR onderzoeken daarom de mogelijkheden van mestscheiding. Dit kan een mineralenconcentraat opleveren dat vergelijkbaar is met kunstmest.

De Nitraatrichtlijn, die de uitspoeling van nitraat uit landbouwgrond moet beperken, kent bemestingsnormen voor kunstmest en dierlijke mest samen, en voor dierlijke mest apart. Veel landbouwers lopen daardoor tegen het probleem aan dat ze niet alle mineralen die ze als mest produceren op hun land kunnen gebruiken. 'De vraag was of je daar geen kunstmest van kon maken, waar nog wel ruimte voor is', vertelt projectleider Gerard Velthof van Alterra. 'Op basis van de samenstelling van mest verwachten we dat dit kan.'

Om de waardevolle mineralen te winnen moet je het ammoniakdeel van de mest scheiden van de organische stikstof. De zo verkregen dunne fractie wordt bewerkt en zo schoon mogelijk gemaakt en zoveel mogelijk ingedikt. 'Daar staan al installaties voor op enkele locaties', vertelt Velthof. Een van de dingen waar binnen het onderzoek naar wordt gekeken is de techniek voor het scheiden van het water en de zouten. 'Daar bestaan verschillende technieken voor, en dat procedé is nog niet uitontwikkeld', aldus Velthof. In een van de technieken wordt de dunne fractie van mest heel hard door een halfdoorlatend membraan geperst, waarbij een mineralenconcentraat ontstaat – het proces van omgekeerde osmose.



Door mest te scheiden met moderne technieken kan dierlijke mest wellicht worden verwerkt tot kunstmestvervanger.

Veldproeven

In een pilotproject wordt het concentraat in de praktijk en in veldproeven gebruikt. Voor deze proef was wel speciale toestemming uit Brussel nodig. 'Na die toestemming konden we beginnen met de veldproeven die kijken naar de landbouwkundige gevolgen van deze meststof, naar de gewasopbrengsten.' Naast het technische spoor en de monitoring op bedrijven, wordt in het onderzoek ook naar de ervaringen van gebruikers bekeken. Tot slot kijken onderzoekers naar de milieukundige gevolgen van de productie en het

gebruik van het concentraat in de praktijk. Deze levenscyclusanalyse bekijkt hoe productie en gebruik van het concentraat het energiegebruik en de emissies in de mestketen beïnvloeden. De eerste analyses van de mineralenconcentraten van enkele mestscheiders, in het voorjaar van 2009, toonden aan dat de concentraties aan organische en anorganische microverontreinigingen laag zijn. In december 2009 zijn de eerste rapportages over die onderzoeken naar het ministerie gegaan. Het onderzoek moet uiteindelijk leiden tot een dossier over toepassing van mineralenconcentraten waarmee Nederland over twee jaar naar Brussel kan stappen met de vraag om gebruik van deze kunstmestvervangers permanent toe te staan. In andere Europese landen is gebruik van mineralenconcentraten als kunstmestvervanger nog geen issue; het mestprobleem is daar ook minder groot.

Cluster	Mineralen en milieukwaliteit
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Gerard.Velthof@wur.nl 0317 - 48 65 03

Fosforwijzer

Michel de Haan van Wageningen UR Livestock Research heeft binnen het project Mestinnovaties een internettool ontwikkeld waarmee melkveebedrijven het voer en de uitscheiding voor een bedrijf kunnen optimaliseren om zo fosforuitscheiding te verminderen en mest-

afzetkosten te besparen. Een aantal mengvoerindustrieën gebruikt deze fosforwijzer al in de voorlichting naar melkveehouders. De tool gaat uit van BEP, het systeem voor het berekenen van de bedrijfsspecifieke fosfaatnorm (zie pagina 8).

Cluster	Mineralen en milieukwaliteit
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Michel.deHaan@wur.nl 0320 - 29 34 12

Ander voer, minder uitstoot

De mest van melkkoeien en varkens kan een stuk minder fosfaat bevatten met wat aanpassingen in het voer. Voor varkens en koeien kan het wel een kwart minder zijn. En dat hoeft een boer niet eens meer te kosten.

Fosfor is een belangrijke bouwsteen. Het mineraal zit van nature in planten. De mengvoederindustrie kan ook minerale fosfor toevoegen aan voer. Bij melkvee is vrij eenvoudig 20 tot 25 procent reductie van fosfaat in mest te bereiken, vertelt onderzoeker Leon Šebek van Wageningen UR Livestock Research. 'Nederlands melkvee krijgt vooral gras, wat meestal van zichzelf genoeg fosfor bevat. Koeien kun je dus zonder problemen krachtvoer voorzetten waarin het P-gehalte is geminimaliseerd.'

Door de gebruiksnormen moet een boer mest gaan afvoeren als die meer fosfaat bevat dan zijn land op mag. Vanaf 2012 geldt dat voor vijftien tot twintig procent van de melkveebedrijven, en met strengere normen in 2015 stijgt dat percentage. Maar afvoer kost geld. 'We hebben in Koeien en Kansen gezien dat P-arm krachtvoer duurder is, maar dat het jaarlijks de helft kan schelen in de afzetkosten van mest.'

Voerprijs

Of het voer duurder wordt hangt af van de prijs van de grondstoffen. 'Een mengvoederfabrikant berekende in mei 2009 dat het P-arme krachtvoer ongeveer twee procent duurder is. Als een boer voor de helft overstapt op P-arme krachtvoer, dan kan dat ruim honderd euro per koe extra kosten. Dat moet je wel terugverdienen.' Het voer is duurder omdat het speciaal gemaakt moet worden, met duurdere eiwitbronnen. Met het goedkopere raapzaadschroot komt veel fosfor mee. 'Als de vraag naar grondstoffen verandert, veranderen ook de prijzen. Hoe dit gaat uitpakken kan niemand voorzien', aldus Šebek. Ook varkensmest kan een kwart minder fosfaat gaan bevatten, vertelt onderzoeker Marinus van Krimpen van Wageningen UR Livestock Research. 'Dat kan met een combinatie van drie maatregelen. Ten eerste door het voer beter af te stemmen op het groeistadium van het vleesvarken. Die heeft in de groei meer fosfor nodig dan later als hij vooral vlees aanmaakt. Bovendien nemen varkens meer voer op naarmate ze ouder zijn. Hierdoor



Jonge biggen hebben meer fosfaat nodig dan oudere varkens. Door het voer daarop af te stemmen kan de fosfaatuitscheiding omlaag.

daalt de fosforbehoefte per kilo voer met de leeftijd. Varkenshouders hebben nu vaak twee soorten voer, voor jonge en oudere varkens. Dit systeem kun je verfijnen door een P-arm afmestvoer te geven of door het P-gehalte van het voer wekelijks aan te passen. Beide kost niks extra's, en kan vijf procent uitstoot besparen.'

'Een tweede punt is fytase toevoegen aan het voer. Dit enzym heb je nodig om fosfor te kunnen verteren. Nu verteert een varken – en een kip ook trouwens – maar een derde van het plantaardig fosfor in zijn voer. Met fytase kan dat tweederde worden. Tot slot kun je grondstoffen kiezen met meer verteerbaar fosfaat.' Ook hier hangen de kosten af van de marktsituatie.

Bewustzijn

Waar melkveehouders zich al bewust zijn van het fosfaatprobleem, denken varkenshouders echter nog vooral in kubieke meters mest, vertelt Van Krimpen. 'Ze moeten toch alles afvoeren.' De onderzoekers gaan daarom in een workshop inventariseren hoe de bewustwording bij varkenshouders vergroot kan worden.

'We willen varkenshouders duidelijk maken dat Nederland steeds minder fosfaat kan plaatsen en mestafvoer dus duurder wordt. Verder willen we laten zien hoe fosfaatarm voer bedrijfs-economisch uitpakt, en duidelijk maken dat de beesten nog steeds het beste voer krijgen. Want dat leeft bij varkenshouders.'

Van Krimpen hoopt ook bedrijven te vinden die als koploper willen fungeren net zoals bij melkveehouders. Verschillen tussen bedrijven zijn er al. 'LEI-cijfers laten zien dat de uitstoot varieert van 14 tot 21 kilo fosfaat per duizend kilo groei van varkens.'

Het fosfaatgehalte in kippenmest kan overigens op dezelfde wijze dalen als bij varkens, al is de afzet van kippenmest minder problematisch. Veel mest wordt verbrand en transport is makkelijker omdat de mest veel droger is.

Cluster	Mest en mineralen
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Leon.Sebek@wur.nl 0320 - 29 34 24 Marinus.vanKrimpen@wur.nl 0320 - 29 35 07

Nitraatcomité positief over verlenging derogatie

De eerste horde voor verlenging van de derogatie is genomen. Nederland heeft bij de EU een verzoek ingediend voor verlenging van de derogatie, waardoor melkveebedrijven ook tussen 2010 en 2013 meer dierlijke mest op het land zouden mogen brengen dan de Nitraatrichtlijn toestaat. Het Europese Nitraatcomité heeft de Europese Commissie geadviseerd het Nederlandse verzoek in te willigen.

Van de Europese Unie mogen boeren in haar lidstaten jaarlijks niet meer dan 170 kilo stikstof uit dierlijke mest per hectare op hun land brengen, als dat land gevoelig is voor uitspoeling. Dit om het milieu te beschermen. De norm brengt de Nederlandse boeren in een lastig parket. Er wordt in Nederland zoveel vee gehouden dat er niet genoeg landbouwgrond is om de mest volgens die norm uit te rijden. Bovendien zijn productieomstandigheden als management, weer en bodemgesteldheid voor de gewassen gunstig. Daardoor is een relatief hoge gewasproductie mogelijk, waarbij een hogere mestgift past.

Onderzoek van Wageningen UR (Plant Research International, Livestock Research, Alterra, LEI) en RIVM heeft aangetoond dat de meeste melkveebedrijven hun grasland per hectare meer

dan de norm van 170 kilo stikstof uit dierlijke mest kunnen geven, zonder de door Europa verlangde maximale nitraatconcentratie te overschrijden. Als het management tenminste aan een aantal voorwaarden voldoet. De stikstofconcentratie in het grond- en oppervlaktewater komt met een grotere mestgift niet boven de Europese grens uit van 11,3 milligram stikstof per liter water.

De aanvullende voorwaarden die nodig zijn bij een ruimer mestgebruik zijn beschreven in het Vierde Actieprogramma Nitraatrichtlijn dat door het ministerie van LNV is ingediend. Ze gaan over het tijdstip van mesttoediening en de manier waarop dat gebeurt, over de werkingscoëfficiënt waarmee een boer kan berekenen hoeveel kunstmeststikstof hij volgens de beperkte stikstofgebruiksnorm nog op het land

mag brengen naast dierlijke mest, en over de verhouding tussen stikstof en fosfaat. Ook aan de onderbouwing van die voorwaarden leverde Wageningen UR bijdragen.

Op basis van het onderzoek heeft het Europese Nitraatcomité dit najaar positief gereageerd op een Nederlands verzoek ook tussen 2010 en 2013 op melkveebedrijven jaarlijks maximaal 250 kilo stikstof per hectare in de vorm dierlijke mest te mogen geven in plaats van de vastgestelde 170 kilo. Of ook de laatste horde is genomen, de Europese Commissie, was bij het ter perse gaan van dit blad nog niet bekend.

Cluster	Mineralen en milieukwaliteit
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Jaap.Schroder@wur.nl 0317 - 48 05 78

Fosfaat is terug te winnen

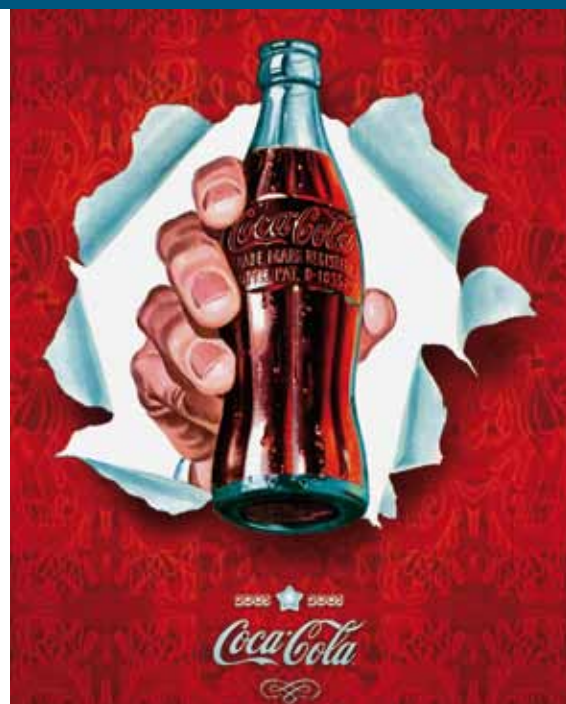
Veel slib van zuiveringsinstallaties voor stedelijk afvalwater wordt momenteel door Slibverwerking Noord-Brabant verbrand. Daaruit wordt een fosfaatbevattende as gewonnen die gebruikt kan worden voor de productie van fosfor. Een dergelijk procedé is ook toepasbaar op dierlijke mest.

Omdat fosfaaterts van goede kwaliteit op gaat raken, en mest veel meer fosfaat bevat dan op de Nederlandse landbouwgronden nodig is, zou je het fosfaat graag terug willen winnen. Wageningen UR onderzoekt verschillende mogelijkheden om fosfaten uit dierlijke mest terug te winnen voor afzet buiten de Nederlandse landbouw. Zo werd gekeken naar wat er kan met de natte mestkoek van varkensdrijfmest die je overhoudt na afscheiding van het vloeistofdeel, en het grootste deel van het fosfaat bevat. 'Die koek kun je verbranden, waarbij het fosfaat in de as blijft zitten', vertelt milieutechnoloog Wim Rulkens. Uit deze as kun je fosfaat terugwinnen. De as is ook te gebruiken als vervanger voor fosfaaterts in de productie van fosfor.

Een ander route is het pyrolyseren van de mestkoek, waarbij hij zonder zuurstof bij vijfhonderd graden Celsius wordt verhit. In deze pyrolyse-as blijft naast fosfor ook organische koolstof over. Monsters van die as worden nu onderzocht op bemestingswaarde en andere kwaliteitseisen.

Voor toepassing van mestverbranding zul je aansluiting moeten vinden bij commerciële partijen met een grootschalige installatie, maakt Rulkens duidelijk. Daar is contact over geweest met Slibverwerking Noord-Brabant, die naast het zuiveringsslib misschien ook mest wil gaan verbranden. Momenteel leveren ze fosfaathoudend as aan fosfaatproducent Thermphos, die het graag gebruikt ter vervanging van fosfaaterts. Beide partijen zijn in principe geïnteresseerd in de winning van fosfaat uit mest, en ook de waterschappen volgen deze ontwikkeling met belangstelling. De onderzoekers zijn daarom nu bezig met verwerkingsscenario's om vast te stellen wat de techniek gaat kosten en of het economisch haalbaar is.

Naast fosfaat bevat mest ook andere interessante componenten om terug te winnen, zoals stikstof, kalium en bijvoorbeeld energie die vrijkomt bij verbranding. Mogelijk kun je de dierlijke mest ook zuiveren in de zuiveringsinstallaties voor stedelijk afvalwater, en samen met slib verwerken.



Fosfaat uit mest kan grondstof worden voor de chemische industrie en bijvoorbeeld eindigen als fosforzuur in cola.

Cluster	Mest en mineralen
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Wim.Rulkens@wur.nl 0317 - 48 64 46

‘Houd meerdere opties open’

Reflectie

Boeren staan voor de vraag of ze moeten investeren in mestverwerking of niet. Maar de vraag is ook of de samenleving een hightech intensieve veehouderij met mestverwerking accepteert. Je loopt de kans dat als je een deel van het vraagstuk oplost, je de oplossingen van andere aspecten juist moeilijker maakt.

Oene Oenema, voorzitter van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet en hoogleraar Nutriëntenmanagement en bodemvruchtbaarheid van Wageningen University:

‘Het mestvraagstuk is een voorbeeld van het prisoner’s dilemma. Het klassieke dilemma gaat over twee verdachten die samen een misdrijf hebben gepleegd en los van elkaar het besluit moeten nemen of ze zullen bekennen of niet. Als een van beiden bekent, zal de ander extra zwaar gestraft worden. Bekennen ze beiden dan volgt er de gewone straf. Blijven ontkennen levert de minste straf op omdat de bewijslast zwak is.

Volgens de speltheorie bereiken de verdachten in die omstandigheid altijd een suboptimale oplossing. Ze zullen niet het risico willen lopen om als enige niet te bekennen en daarom bekennen ze beiden en krijgen ze allebei de gewone straf, terwijl het voor allebei voordeliger was geweest als ze zelf hadden ontkend.

Het mestvraagstuk lijkt op die situatie. Is het beter om samen de totale mestproductie en mestplaatsingsruimte meer in balans te brengen of om als individuele boer voor de snelle winst te gaan? Boeren staan voor de vraag of ze moeten investeren in mestverwerking of niet. Waarschijnlijk bereiken zij het beste resultaat als ze samen investeren, maar zonder afspraken geldt voor elke boer dat het economisch verstandig is om niets te doen. Als je investeert in technieken om jouw mestprobleem op te lossen, dan los je het ook op voor de buurman. De kosten van mestafzet zullen door mestverwerking namelijk dalen. Zo betalen de voorlopers het succes van de achterblijvers.

Er zijn verschillen tussen de positie van de boeren en de gevangenen. Boeren en andere belanghebbenden kunnen natuurlijk overleggen en samen afspraken maken. Zonder die afspraken zal het niet lukken om het vraagstuk op te lossen. Gelukkig lijkt er steeds meer draagvlak te zijn voor afspraken. Bij landbouworganisaties hoor ik in ieder geval steeds meer geluiden dat er snel een oplossing moet komen. Minister Verburg heeft het oplossen van het mestoverschot terecht hoog op haar agenda gezet. De kosten voor de afzet van mest zullen door het aanscherpen van de gebruiksnormen



‘Voor de oplossing van het mestprobleem op langere termijn kun je ook denken aan een ander dieet.’

voor fosfaat en stikstof snel stijgen. De minister heeft aangegeven dat ze op korte termijn succes wil boeken. Ze zoekt de oplossing in techniek en innovaties. Die weg lijkt goed haalbaar. Als de minister de betrokkenen kan bewegen tot afspraken voor de lange termijn over het beperken van het fosfaatgehalte in voer gecombineerd met vormen van mestverwerking en terugwinning van fosfaat uit mest, dan kan de druk op de mestmarkt aanzienlijk worden verlicht.

Het risico is wel dat we gaan denken dat we door het introduceren van die technieken ook automatisch een duurzame veehouderij krijgen. Dat hoeft helemaal niet zo te zijn. Duurzame veehouderij omvat veel meer; denk aan dierenwelzijn, beperking emissies van broeikasgasen en ammoniak, voedselveiligheid en minder zware metalen en antibiotica in mest. De vraag is ook of de samenleving een hightech intensieve veehouderij met mestverwerking accepteert. Je loopt de kans dat als je een deel van het vraagstuk oplost, je de oplossingen van andere aspecten juist moeilijker maakt.

Voor de oplossing van het mestprobleem op langere termijn kun je ook denken aan een ander dieet, dat mensen minder vlees gaan eten. Of outsourcing, het verplaatsen van een deel van de dierlijke productie naar andere landen waar meer ruimte is en geen mestoverschot dreigt. Dat zou samen kunnen gaan met een andere productiewijze in Nederland die meer gericht is op kwaliteit en minder op kwantiteit.

Ik zeg niet dat dat de betere opties zijn, maar het is wel belangrijk dat je die mogelijkheden ook in je achterhoofd houdt bij het nemen van besluiten. Als je bedrijven nu vraagt om veel te investeren in technische oplossingen, kun je niet over een paar jaar komen met het verhaal dat je toch liever een vermindering van de veestapel ziet, of dat het teruglopende aantal vleeseters noopt tot schaalverkleining. Geen enkele investering is zonder risico’s. Bij het mestvraagstuk is het belangrijk om het mandje met mogelijke oplossingsrichtingen open te houden om later niet voor nare verrassingen te staan.’