

Samenvatting

Rechtstreekse droging van mest

Mest bestaat grotendeels uit water, waardoor de waarde en verwerkbaarheid relatief laag is. In Nederland bestaat een overschot aan laagwaardige restwarmte uit de industrie, bijvoorbeeld bij elektriciteitscentrales. Deze restwarmte kan worden benut om mest te drogen, zodat een waardevoller product ontstaat. Uitvoering van het droogproces kan centraal gebeuren in de buurt van een grote elektriciteitscentrale, bijvoorbeeld in de Eemshaven of in Rotterdam. Om dit enigszins rendabel te kunnen doen, moeten we uitgaan van 200 bedrijven die samen circa 800.000 ton mest leveren. Het gedroogde product kan worden verscheept naar landen waar de mineralen oorspronkelijk vandaan komen. Een alternatief is om de mest te gebruiken als brandstof voor de elektriciteitscentrale door deze te vergassen. De mineralen kunnen daarna alsnog geëxporteerd worden naar de voerleverende landen om de kringloop te sluiten.

Drogen van mest met behulp van zeolieten

De mest kan ook kleinschaliger worden gedroogd met zeolieten. Zeoliet is een poreus, hygroscopisch (= wateraantrekkend) materiaal dat ongeveer een kwart van zijn volume aan water kan opnemen. De snelheid waarmee dat gebeurt, is afhankelijk van de temperatuur (30-50 °C) en ligt in de orde van enkele seconden. In principe is het mogelijk om mest en zeolietkorrels van elkaar te scheiden en het opgenomen water te regenereren door de korrels te verhitten.

Chemicaliën uit mest

Via fermentatie kunnen uit mest zeer uiteenlopende stoffen gemaakt worden. Een goede mogelijkheid is de productie van cyanophycine, een polymeer dat als uitgangsmateriaal kan dienen voor de productie van verf en nylon (alternatief A). Cyanophycine is een interessante grondstof voor de chemische industrie, omdat het veel stikstof bevat, hetgeen gunstig is voor de productie van een aantal chemicaliën. Een tweede potentiële kandidaat is fumaarzuur, dat omgezet kan worden in barnsteenzuur, een grondstof voor plastic (Alternatief B). Daarbij ontstaan aanzienlijke hoeveelheden chitine dat wordt gebruikt in de waterzuivering als coating voor plantenzaden of als absorptiemateriaal. De productie van fumaarzuur en chitine omvat een aantal stappen, die afzonderlijk voor een deel goed bekend zijn, maar in combinatie nog niet op grote schaal zijn beproefd.

Fosfaat als kunstmestvervanger

Enkele bedrijven en waterzuiveraars beschikken over een struvietreactor om fosfaat uit de afvalwaterstroom te verwijderen en om te zetten in struviet, dat als meststof wordt gebruikt. Voor de vorming van struviet wordt magnesiumoxide (MgO) gebruikt. Een bruikbaar alternatief is magnesiumchloride $MgCl_2$, dat met veel minder energie kan worden geproduceerd. $MgCl_2$ kan direct worden gewonnen uit zoutlagen in de regio Veendam. De waterige reststroom bevat chloride-ionen. Dat betekent dat deze reststroom vooral moet worden gebruikt als meststof bij gewassen die tolerant zijn voor chloride-ionen, zoals gras. Omdat zeker de helft van het Nederlandse landbouwareaal uit gras bestaat, lijken er voldoende afzetmogelijkheden. De productie van struviet kan ook op een slimme manier worden gecombineerd met covergisting van mest en agrarische reststromen.

Een drievoudig voordeel kan behaald worden door verzuurde mest af te zonderen en in temperatuur te verhogen tot $95\text{ }^{\circ}C$, of zelfs hoger tot $110\text{ }^{\circ}C$. Het eerste voordeel is dat het fosfaat sneller in oplossing gaat. Het tweede voordeel is dat de (hemi)cellulose ontsloten wordt en zal bijdragen tot de vorming van extra biogas. Het derde voordeel is dat de mest gehygiëniseerd wordt bij de hoge temperatuur en wellicht als kunstmest mag worden afgezet.

Voor elk van de genoemde opties geeft dit rapport een indicatie van kosten en baten. Vooral de baten zijn nog moeilijk in te schatten, omdat de toekomstige waarden van de producten, zoals biogas, elektriciteit, chemische producten, met grote onzekerheden is omgeven.