

# Markt voor Mest

## Ontwikkeling van vraaggestuurde ketens voor grondstoffen uit mest

mei 2011



# Markt voor Mest

## Ontwikkeling van vraaggestuurde ketens voor grondstoffen uit mest

Dit rapport is in opdracht van InnovatieNetwerk geschreven door:

Drs. G.G.M. (Geert) Boosten (Stichting DOTank)

Dr.ir. J.G. (Jan) de Wilt (InnovatieNetwerk)

Projectleider InnovatieNetwerk:

Dr.ir. J.G. de Wilt

Het rapport is opgesteld in het kader van het thema 'Land- en tuinbouw en agribusiness',  
concept 'Markt voor mest'.



Postbus 19197

3501 DD Utrecht

tel.: 070 378 56 53

[www.innovatienetwerk.org](http://www.innovatienetwerk.org)

Het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie  
nam het initiatief tot en financiert InnovatieNetwerk.

ISBN: 978 – 90 – 5059 – 443 – 1

Overname van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

Rapportnr. 11.2.260, Utrecht, mei 2011.



# Voorwoord

De mestproblematiek blijft de veehouderij achtervolgen. Hoewel er de afgelopen decennia maatregelen zijn genomen, vormt het afvoeren van het mestoverschot een aanzienlijke kostenpost, vooral voor de intensieve veehouderijbedrijven. Sinds 2010 is ook op nationale schaal sprake van een niet-plaatsbaar mestoverschot, dat naar verwachting de komende jaren verder zal toenemen. Het mestoverschot is daarmee niet alleen een bedreiging voor het milieu, maar ook voor de economische positie en het imago van de veehouderij.

Een van de mogelijke structurele oplossingen is het omvormen van mest van een afvalproduct naar een waardevolle grondstof. Deze route wordt beschreven in dit rapport, dat tot stand is gekomen na talrijke consultaties van deskundigen en belanghebbenden via interviews en workshops. Speciale dank gaat uit naar Nico Verdoes (WageningenUR) voor Bijlage 1 en naar Cor Munsters (voormalig directeur Mestac en Biomassacentrale Moerdijk) voor zijn deelname aan gesprekken met bedrijven.

Deze omslag is geen kwestie van nieuwe technologie, maar vooral van een uitgekende mix van marktinterventies door de overheid, investeringen in de noodzakelijke procesindustrie, de vorming van nieuwe ketens en geleidelijke groei en verbetering door het toepassen van opgedane kennis en ervaring. Hier is sprake van een noodzaak tot systeeminnovatie.

De opkomst van de biobased economy biedt goede kansen voor het valoriseren van grondstoffen uit mest en de afzet buiten de Nederlandse landbouw. Daarmee kunnen de kosten van de mestafzet drastisch worden

verminderd. Op termijn zou de afgevoerde mest zelfs een positieve bijdrage kunnen leveren aan het bedrijfsresultaat en de overheidsdoelen op het gebied van duurzame energie en het hergebruik van grondstoffen.

Rond de verwerking van mest hangt een taboe, vooral sinds het mislukken van grootschalige initiatieven in het midden van de jaren negentig. Ook recente, kleinschaligere projecten zijn niet altijd succesvol gebleken. Dit rapport geeft een analyse van de belangrijkste oorzaken en komt tot concrete voorstellen die moeten leiden tot een doorbraak. Ik vertrouw erop dat deze een rol zullen spelen in de politieke en beleidsmatige discussies over de verduurzaming van de intensieve veehouderij.

Dr. G. Vos,  
Directeur InnovatieNetwerk



# Inhoudsopgave

## Voorwoord

## Samenvatting

### 1. Inleiding

### 2. De mestmarkt

- 2.1 Algemeen
- 2.2 Karakteristieken mestmarkt tot op heden

### 3. Inventarisatie vraagzijde

- 3.1 De energiemarkt
- 3.2 De mineralenmarkt
- 3.3 Markt voor kunstmestvervangers
- 3.4 Hergebruik van water
- 3.5 Specialties

### 4. Vraaggestuurde ketens voor mestraffinage

- 4.1 Algemeen
- 4.2 Eisen vraagzijde
- 4.3 Organisatie procesindustrie
- 4.4 Opschaling
- 4.5 Optimale benutting geproduceerde mest en betrouwbare levering
- 4.6 Vraaggestuurde keten per marktvrage
- 4.7 Technische en kwantitatieve beschrijving per keten

### 5. Het ontwikkelen van markten en ketens

- 5.1 Mestparadox
- 5.2 Marktfalen en marktimperfecties
- 5.3 Interventies in de markt vereist
- 5.4 Lessen uit andere sectoren
- 5.5 Vertaling naar de mestmarkt
- 5.6 Bouwstenen voor een vraaggestuurde mestmarkt

### 6. Marktinterventies

- 6.1 Doel interventies
- 6.2 Voorgestelde marktinterventies

### 7. Bouwstenen voor een innovatieprogramma

#### Bijlagen:

- 1: Technieken voor mestverwerking
- 2: Uitkomsten workshop vraaggestuurde mestmarkt
- 3: Reacties en opmerkingen uit gesprekken en telefonische interviews
- 4: Struviet als meststof
- 5: Plan van aanpak concretisering interventies
- 6: Geraadpleegde studies en publicaties

## Summary

1  
9  
13  
13  
14  
17  
17  
20  
22  
22  
23  
25  
25  
25  
26  
26  
27  
27  
29

31  
31  
32  
33  
34  
41  
44  
47  
47  
47  
53  
57  
65  
69  
71  
73  
77  
79





# Samenvatting

## Groeiend mestoverschot

Mest is van oudsher een waardevol product om de bodemvruchtbaarheid op peil te houden. Maar door de grootschalige importen van veevoer voor de veehouderij wordt op veel van deze bedrijven – vooral in de intensieve veehouderij – meer mest geproduceerd dan voor de bodem nodig is. Om dumpen te voorkomen, is de toediening van mest sinds medio jaren tachtig aan wettelijke normen gebonden. Van de totale jaarproductie van 70 miljoen ton wordt nu ca 50 miljoen ton op het eigen land uitgereden. De overige 20 miljoen ton gaat naar de akkerbouw of wordt geëxporteerd. Het afvoeren van de mest kost de veehouder nu gemiddeld ca € 20 per ton (de zogenoemde gate fee). De totale kosten bedragen jaarlijks zo'n € 300 miljoen.

Sinds enkele jaren is sprake van een niet binnen de Nederlandse landbouw plaatsbaar mestoverschot. Het niet-plaatsbare overschot zal de komende jaren toenemen en in 2015 circa 8% van de fosfaatproductie bedragen. Dat is ca 13 miljoen ton fosfaat ofwel ca 50 miljoen ton mest. Dit moet buiten de Nederlandse landbouw worden afgezet. Door de sterk groeiende druk op de mestmarkt zullen de kosten voor mestafzet explosief toenemen. Bovendien neemt de fraudedruk toe. Dit vraagt om structurele oplossingen.

## Noodzakelijke omslag

In de huidige veehouderij is de niet-plaatsbare mest een afvalproduct dat tegen hoge kosten moet worden verwijderd; mestverwijdering maakt in de varkenshouderij 6,25% van de kostprijs uit en dit aandeel zal bij ongewijzigd beleid verder stijgen. Om tot een structureel duurzame oplossing te komen, is een omslag nodig: mest moet van afvalproduct een waardevolle grondstof worden. Zie navolgend kader voor een aantal voorbeelden.

---

## Waardevolle producten uit mest

- Biogas en groen gas, om te zetten in:
    - Elektriciteit
    - Warmte en CO<sub>2</sub> (beide lokaal her te gebruiken, bijvoorbeeld in tuinbouw)
    - Toevoegen aan gasnet voor bijmenging met aardgas
    - Transportbrandstof
  - Droge mest als brandstof voor elektriciteitscentrale:
    - Elektriciteit
    - Warmte
    - Hergebruik CO<sub>2</sub> uit rookgassen
    - Terugwinnen mineralen (met name fosfaat)
  - Mineralen:
    - Stikstof in ammoniak- en nitraatverbindingen
    - Fosforverbindingen
    - Kaliumverbindingen
  - (Kunst)mest vervangers
    - Mestkorrels (kwaliteit door blenden of verrijken van de mest)
    - Concentraten
  - Water:
    - Loosbaar
    - In landbouw herbruikbaar
  - Specialties:
    - Voeding voor algenteelt (zowel CO<sub>2</sub> als digestaat)
    - Ureum als katalysator voor waterstofproductie
    - Eiwit via bacteriële omzetting (susteïne)
    - Materialen voor verpakking of bouw
    - Grondstoffen voor de chemische industrie (cyanophycine, fumaarzuur)
-



## Overheidsdoelen

Het winnen van duurzame energie (biogas, groen gas) via vergisting van mest en het hergebruiken van grondstoffen zoals stikstof en fosfaat dragen bij aan de ambitieuze klimaat- en milieudoelstellingen van de overheid. De EU en de Nederlandse overheid hebben als doel gesteld om in 2020 3-5% groen gas te gebruiken; dat komt overeen met 1,4-2,3 mrd m<sup>3</sup> biogas. Ter vergelijking: de huidige productie uit biomassavergisting inclusief mest bedraagt 16 miljoen m<sup>3</sup>. Hier is dus nog een grote inspanning nodig. Voor het binden van stikstof uit de lucht om kunstmest te maken, wordt in ons land jaarlijks 435 miljoen m<sup>3</sup> aardgas gebruikt<sup>1</sup>. Fosfaat wordt in de toekomst een schaars mineraal. Het is vooral afkomstig uit fosfaatmijnen in het buitenland, waar bij de winning 30 tot 50% van het mineraal verloren gaat<sup>2</sup>. Het wordt eenmalig gebruikt en komt hier in het milieu terecht. Hergebruik van fosfaat vindt nauwelijks plaats. Mest is een bron van biogas, fosfaat en stikstof. Het is dus ook vanuit het perspectief van de overheidsdoelen voor een duurzame samenleving van belang om te verkennen hoe deze grondstoffen terug te winnen zijn en welke markten hiervoor bestaan of zijn te ontwikkelen.

## Huidige mestverwerking beperkt

Er zijn inmiddels voldoende technieken aanwezig om energie en mineralen uit mest te winnen. Het aantal initiatieven voor de verwerking van mest is echter beperkt, zeker in vergelijking met het buitenland, waar dit door de overheid sterk wordt gestimuleerd. De meeste initiatieven betreffen mestvergisting voor het winnen van biogas om elektriciteit en warmte te produceren. Kunstmestvervangers kunnen zowel uit de dikke als de dunne fractie van de mest worden gewonnen. De markt voor deze kunstmestvervangers is afhankelijk van de goedkeuring door de overheid en EU. Momenteel worden hiertoe enkele pilots uitgevoerd. In Moerdijk en Buggenum staan twee grote centrales voor het verbranden

van stapelbare pluimveemest. Er zijn meerdere verwerkingstappen nodig om het potentieel aan grondstoffen uit mest te winnen: cascadering. Vergisting bijvoorbeeld geeft wel energie, maar lost het mineralenvraagstuk niet op.

## De energiemarkt

De productie van biogas door vergisting van mest biedt verschillende mogelijkheden. Een optie is het opwekken van elektriciteit via verbranding van biogas in een gasmotor, waar mogelijk met benutting van de restwarmte. Het opwerken van biogas tot aardgaskwaliteit om dit toe te voegen aan het aardgasnet is sinds kort ook mogelijk. Deze opties zijn locatieafhankelijk. Voor auto's, bussen en bedrijfswagens die op aardgas rijden, biedt bijmenging van groen gas aan de brandstof perspectief. In het buitenland zien we deze optie in het openbaar vervoer sterk groeien. In Nederland is de markt hiervoor nog zeer beperkt, mede door het ontbreken van infrastructuur voor opslag en distributie. Het is ook mogelijk om biogas rechtstreeks te gebruiken voor de verwarming van utiliteitsgebouwen of van kassen. In het laatste geval wordt ook de bij verbranding vrijkomende CO<sub>2</sub> gebruikt ter stimulering van de plantengroei. Door een micro-WKK-installatie te gebruiken, wordt naast warmte ook elektriciteit opgewekt. Het bijstoken van gedroogde mest in bestaande centrales stelt hoge eisen aan de betrouwbaarheid aanlevering van materiaal, de kwaliteit (hoeveelheid droge stof, samenstelling, aanwezigheid zware metalen en andere verontreiniging, vochtigheid), de schaal, het volume en de kosten. Het vereist extra rookgasreiniging, wat tot additionele investeringen, en dus kosten, kan leiden voor exploitanten van energiecentrales.

Daar waar gebruik wordt gemaakt van bestaande infrastructuur voor opwekking (elektriciteitscentrales) en/of distributie van energie (gasnet, elektriciteitsnetwerk of tankstations) moeten de toegeleverde producten hierin passen. Verder stellen de energiebedrijven en transportnetten hoge eisen met betrekking tot zekerheid en betrouwbaarheid van de levering van grondstoffen. Biomassa uit Nederland moet op deze aspecten concurreren met aangeleverde biomassa uit het buitenland.

<sup>1</sup> Eindrapport Strategische verkenning covergisting van mest, Meijer et al. 2007/S 3-003260, mei 2008.

<sup>2</sup> Fosfaat – van te veel naar tekort, Haes et al. Beleidsnotitie Stuurgroep Technology Assessment LNV, september 2009.

De discrepantie tussen beleidsdoelen en daadwerkelijk gerealiseerde energieproductie is nog zeer groot. Dit betekent dat er aanzienlijke groei mogelijk is van de afzet van duurzame energie, zoals biogas uit mest. De rol van subsidies op deze markten is groot. De regelingen, zoals de Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE) zijn vooral kostprijsverlagende subsidies. Prikkels voor efficiëntere productie ontbreken, aangezien efficiencywinst teniet wordt gedaan door een lagere subsidie. De EU ontwikkelt op dit moment voorstellen om de CO<sub>2</sub>-emissierechten in de periode 2013-2020 sterk te reduceren, waardoor effectief schaarste op de markt ontstaat. Energiebedrijven moeten dan rechten op de markt bijkopen. Onduidelijk is nog wat de consequenties van dit beleid zijn voor de benutting van het potentieel van biomassa.

### **De meststoffenmarkt**

Naast mest wordt in de landbouw kunstmest gebruikt, waarin eveneens mineralen als fosfaat, stikstof en kali zijn verwerkt. Er zijn steeds betere technieken beschikbaar om mest, of na vergisting het digestaat, zodanig te raffineren dat de producten de werking van kunstmest benaderen. Hergebruik van mineralen zou om redenen van schaarste van fosfaat en milieubelasting wenselijk zijn. Maar op dit moment is het gebruik van kunstmestvervangers nog beperkt en sterk gereguleerd, terwijl ook de belangen en investeringen van de gevestigde industrie bij de productie van kunstmest groot zijn.

Mineralen uit mest zijn in principe bruikbaar door de kunstmestindustrie. Dit vraagt soms wel om kostenverhogende aanpassingen van het productieproces. Zuiverheid van de grondstof, veiligheidsaspecten (gevaar op spontane explosie nitraat), het koper- en zinkgehalte, leveringszekerheid, milieuregelgeving en kostenstructuur zijn daarbij kritische factoren. Verder stellen industriële partijen eisen aan de leveringszekerheid, kwaliteit en omvang van de stromen. Fosfaat is behalve in kunstmest ook te gebruiken bij de vervaardiging van industriële producten zoals brandvertragers en schoonmaakmiddelen. De prijs van fosfaat is de afgelopen paar jaar zeer grillig geweest. Na een zeer sterke stijging van

de prijs van de ruwe grondstof in rots in 2007-2009 is de prijs nu terug op het niveau van voor 2007.

Kunstmestvervangers zijn mineralenconcentraten, gewonnen uit dierlijke mest en met dezelfde werking als kunstmest. Belangrijk voor de toelating van mineralenconcentraten uit mest als kunstmestvervanger is de werkingscoëfficiënt en de afwezigheid van zware metalen. De productie en toepassing kunnen plaatsvinden zonder tussenkomst van de kunstmestindustrie. Veel waterzuiveringsinstallaties zijn gericht op de teruggewinning van mineralen, bijv. in de vorm van struviet. Dit materiaal is in Japan en Duitsland als meststof erkend. Gecombineerde verwerking van mest en slib uit waterzuivering behoort dan ook tot de mogelijkheden.

### **Specialties**

Ten slotte kunnen ook andere producten uit mest worden gemaakt, de zogenoemde specialties: specifieke toepassingen in bepaalde segmenten of op markten met een beperkte schaal, of die nog een experimenteel karakter hebben. Dit geldt bijv. voor de productie van algen op basis van de mineralen uit de mest en de CO<sub>2</sub> en warmte die vrijkomen bij de verbranding van biogas. Ook de productie van eiwitten door bacteriën die groeien op biogas is in de toekomst een optie. Het ureum uit de urine is geschikt voor de productie van waterstof via electrolyse. Tot slot is ook de productie van cyanophycine en fumaarzuur voor de chemische industrie een mogelijkheid. De markten, waarbij grondstoffen uit mest een belangrijke rol kunnen spelen, zijn nog in ontwikkeling.

### **Marktfalen**

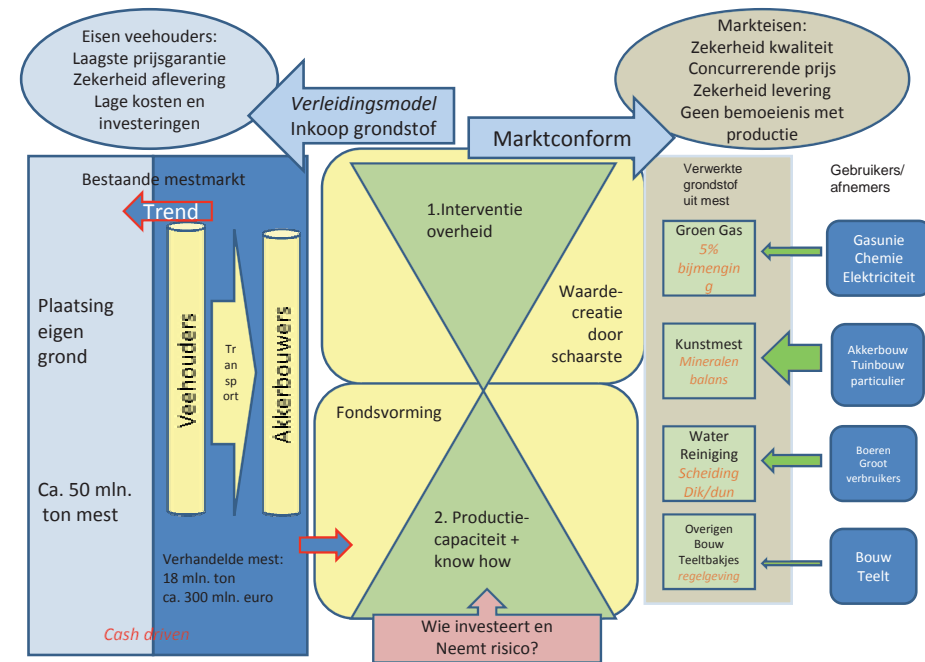
Er is dus een potentiële vraag naar de diverse grondstoffen en producten uit mest. De uitdaging voor de agrarische sector is om te voldoen aan de eisen van de markt. Dit betekent een omkering van de bestaande, door het mestaanbod gedreven ketens naar vraaggestuurde ketens voor duurzame grondstoffen uit mest. Deze vraagsturing vindt momenteel echter niet of nauwelijks plaats. Er is sprake van marktfalen of marktimperfecties. Op grond van verkenning van de vraag- en aanbodzijde alsmede contac-

ten met stakeholders zijn de volgende marktimperfections geconstateerd:

- Partijen aan vraag- en aanbodzijde kennen elkaar niet. In de agrarische sector is men onbekend met de potentiële vraag naar producten uit mest.
- Het probleem van freeriders en de keuze van de individuele veehouder als ondernemer om sterk te sturen op liquiditeit maakt de beschikbaarheid van mest zeer ongewis. Daarmee komt de betrouwbaarheid van levering aan afnemers in gevaar.
- Mest is geprijsd als afval; de mestproducent (veehouder) moet betalen om mest af te voeren. De markt zoekt constant naar de voordeligste kortetermijnoplossing om de liquiditeitspositie op peil te houden. Het gevolg is dat langetermijnontwikkelingen constant onder druk staan en veehouders niet bereid zijn zich te verbinden aan structurele oplossingen.
- In de huidige mestregelgeving vallen grondstoffen uit mest nog steeds onder de beperkingen van de mest- en afvalwetgeving. Dit bemoeilijkt het gebruik van grondstoffen uit mest, ook in sectoren buiten de landbouw.
- Faciliteiten voor mestverwerking zijn relatief kleinschalig in vergelijking met het totale aanbod van mest en de markt voor grondstoffen. Bestaande oplossingen zijn vooral eenvoudige oplossingen – bijvoorbeeld vergisting of productie van kunstmestvervangers – en niet gericht op winning van alle grondstoffen door meervoudige verwerking in cascades.

De afgelopen decennia hebben geleerd dat de markten niet in staat zijn deze tegenstellingen zelf op te lossen. Marktinterventies van de overheid en de toetreding van (nieuwe) marktpelers zijn nodig om de markten in beweging te krijgen. Onderstaand schema geeft de noodzaak weer om actief de koppeling tussen vraag- en aanbodzijde te bewerkstelligen. De rechterkant toont de vraagzijde. Het middendeel geeft de maatregelen weer die noodzakelijk zijn om de vraag- en aanbodzijde succesvol aan elkaar te koppelen. Deze maatregelen vallen in twee delen uiteen: enerzijds interventies van de overheid om markten voor grondstoffen uit mest

te stimuleren en anderzijds de ontwikkeling en financiering van productiecapaciteit om de mest te raffineren tot de gevraagde grondstoffen. De linkerkant van het schema geeft de bestaande mestmarkt weer die aansluiting moet vinden op de vraagzijde. De mestraffinage zelf is een aparte professionele bedrijfstak met grote verwantschap met de procesindustrie en is zeker geen (afgeleide) agrarische activiteit.



Figuur 1: Samenhang van de verschillende markten voor de vraag naar grondstoffen uit mest, het aanbod van mest en de mechanismen die vereist zijn om deze markten aan elkaar te koppelen.

De overheid speelt al jaren een belangrijke rol op de mestmarkt en heeft de facto de mestmarkt gecreëerd door strikte regelgeving op het gebruik van mest<sup>3</sup>. Het bestaande overschot is een rechtstreeks gevolg van deze regelgeving. Het omvormen van de bestaande mestmarkt naar een situatie waarin mest een economisch positief gewaardeerde grondstof is, is een systeminnovatie die zonder actieve betrokkenheid van de overheid niet

realiseerbaar is. In feite gaat het daarbij om het scheppen van kaders en voorwaarden voor recycling van duurzame energie en grondstoffen uit mest, naar het voorbeeld van andere sectoren:

- Wit- en bruingoed: [www.producenten-verantwoordelijkheid.nl](http://www.producenten-verantwoordelijkheid.nl)
- Verpakkingsconvenant: [www.svm-pact.nl](http://www.svm-pact.nl)
- Karton en papier: [www.prn.nl](http://www.prn.nl)
- Auto: [www.arn.nl](http://www.arn.nl)
- Vlakglas: <http://www.vlakglasrecycling.nl/>

### **Interventies**

De omslag van mest als afval naar mest als waardevolle grondstof is een systeeminnovatie. De te nemen maatregelen hebben daarom een geheel ander karakter dan de milieuregelgeving die de basis vormt van de huidige mestmarkt. Handhaving van de bestaande milieunormen is echter wel een belangrijke voorwaarde voor het ontstaan van nieuwe markten voor grondstoffen uit mest. Hieronder worden de verschillende acties aangegeven. Ze vormen een coherent geheel en geen keuzemenu. Op grond van de genoemde marktperfectionen komen de volgende marktinterventies in beeld:

#### **1. Handhaving en aanscherping van de gebruiksnormen en de daaraan gekoppelde monitoring van de hoeveelheid geproduceerde mineralen en mest**

Doel is te zorgen dat er voldoende mest op de markt beschikbaar komt voor verdere verwerking en valorisatie. Om fraude tegen te gaan, is het nodig dat de ontwikkeling van de totale mestproductie en het overschot voortdurend in kaart worden gebracht.

#### **2. Verplicht aanmelden en verwerken van (een deel van) het mestoverschot**

Doel van deze interventie is om transparantie van het mestaanbod en prijsvorming (van kosten voor verwijdering naar opbrengst voor waarde) te creëren en te zorgen dat alle vragende partijen naar mest, als akkerbouw, export of raffinagesector gelijke toegang tot de mestmarkt hebben. Hiermee wordt een basis gelegd om mest niet meer te beprizen aan de hand van de verwijderingskosten, maar aan de hand van de toegevoegde waarde als product voor de afnemers. Door de verplichting tot verwerking van mest wordt de free-riders problematiek effectief aangepakt.

#### **3. Verplicht gebruik van duurzame energie en hergebruik van mineralen**

Doel van de interventie is om een sterke market pull in plaats van een market push te creëren. Het sluit direct aan op de ambities van de overheid voor een biobased economy en het tegengaan van de uitputting van voorraden grondstoffen (bijv. fosfaat). Daarbij valt te denken aan een reeks van maatregelen, zoals het uitbreiden van bestaande EU-maatregelen voor bijmenging van transportbrandstoffen naar biogas of het maken van afspraken met de kunstmestindustrie over het hergebruik (upcyclen) van mineralen. Ook het creëren van mogelijkheden om producten uit mest als kunstmestvervanger te kunnen inzetten, draagt bij aan het hergebruik. Ook zijn er mogelijkheden om premiummarkten te creëren voor neergie en meststoffen met een gecertificeerde groene herkomst.

#### **4. Definieer ontkoppelpunt mest-mineralen voor professionele afvalverwerkers**

Haal barrières in regelgeving op gebruik van grondstoffen uit mest als afvalstof weg. Bedrijven geven aan dat dit de grootste beperking is voor het gebruik van vooral de mineralen uit mest buiten de landbouw. Afvalverwerkers zijn zeer ervaren in het verwerken van gereguleerde stromen als afval of biomassa. De verwerking van afval is gebaseerd op

---

<sup>3</sup> Zie *Visies op Mestmarkt*, H. van Grinsven, bijdrage op themamiddag 'Naar evenwicht op mestmarkt', juni 2008.

een strikte administratie, wijze van bedrijfsvoering en handhaving. In geval van overtreding is economische schade zeer groot. Deze regelgeving zou ook van toepassing moeten zijn voor deze categorie bedrijven indien zij mest raffineren en/of verwerken (gesloten keten met een totaaloplossing). Dit biedt ruimte om mest uit de landbouwomgeving weg te halen en maakt het genereren van nieuwe business voor professionele verwerkers mogelijk.

### **5. Mestverwijderingsbijdrage door ketenpartijen en eindgebruikers**

Bij de primaire sector is onvoldoende draagkracht beschikbaar om groot-schalig te kunnen investeren in mestraffinageoplossingen. Andere sectoren, zoals de auto-industrie en de bruingoed-, witgoed- en elektronica-sector, hebben dit probleem opgelost door collectieve invoering van een verwijderingsbijdrage die door de eindgebruiker bij aanschaf van het product wordt betaald. Hiertegenover staat een verplichting van de leveranciers om de verkochte goederen aan het eind van de levensduur in te nemen en te recyclen of upcyclen. De ingezamelde middelen worden gebruikt om de investeringen in een moderne recyclingindustrie te financieren.

### **6. Bevorderen van de kwaliteit van aangeleverde mest**

De kwaliteit van de aangeleverde mest heeft grote invloed op de opbrengst van de mestverwerking en -raffinage. Gebruik van verse mest vermindert de emissie in stallen en levert bij vergisting tot 30% meer biogas. Steunmaatregelen zoals het versneld afschrijven van bestaande concepten en/of subsidie op nieuwbouw van duurzame stallen bevorderen de transitie naar sturen op mestkwaliteit.

### **7. Oprichten van een branche-instituut voor innovatie en kennisontwikkeling van mestraffinage**

De oprichting van een branche-instituut voor innovatie en kennisontwikkeling mestraffinage is nodig om door gezamenlijk leren met alle spelers in de cluster te komen tot een versnelde invoering en ontwikke-

ling van een gezonde mestraffinagesector in Nederland. Overheidssteun is welkom, maar mag niet bepalend zijn. De kern is dat de deelnemers gericht zijn op commerciële verwerking van mest, continuïteit van de bedrijfsvoering, snelle ontwikkeling en vooral invoering van nieuwe technieken en vergroting van de markt. Het instituut kan namens de sector overleggen met de overheid over gewenste aanpassingen van regelgeving, het weghalen van barrières of het vergroten van de afzetmogelijkheden. Een vergelijkbare organisatie is de Federatie Herwinning Grondstoffen.

### **8. Duidelijke regelgeving voor lozing van (afval)water bij mestverwerking/raffinage en vergunningverlening voor mestverwerking**

Mest bestaat voor het overgrote deel (circa 95%) uit water. De verwerking tot losbaar afvalwater is een van de grote bottlenecks. Regelgeving verschilt sterk over het land; waterschappen hanteren eigen criteria en normen. Samenwerking met waterschappen over mogelijkheden voor lozing van afvalwater uit mest en gezamenlijke verwerking van het slib zal tot versnelling van de mogelijkheden voor mestraffinage leiden. Daarnaast is de vergunningverlening voor mestverwerking onduidelijk en zijn ingebouwde plafonds vaak te laag om tot gerichte mestverwerking in het buitengebied te komen. Dit is een spoor waar Zuidelijke Land- en Tuinbouworganisatie (ZLTO) en waterschappen reeds actie op ondernemen.

### **9. Overheidssteun gericht op de ontwikkeling van efficiënte cascades**

Bestaande subsidieregelingen zoals SDE zijn vaak gericht op het ondersteunen van één deel van de cascade. Mestverwerking vraagt echter om een meervoudige verwerking om tot optimale benutting van de in de mest aanwezige grondstoffen te komen. Door cascadering zijn op zichzelf nauwelijks rendabele stappen, economisch aantrekkelijk te maken. Tijdelijke stimulering van de overheid is nodig.



## 10. Faciliteren slim groeien en ontwikkelen markt en procesindustrie

De procesindustrie voor mestraffinage en de markt voor grondstoffen uit mest moeten nog grotendeels worden ontwikkeld. De gewenste eindplaatsen zullen niet in één keer bereikt worden, maar de industrie zal stapsgewijs ontstaan, waarbij de leerervaringen in iedere stap moeten worden meegenomen in de volgende. Het slim groeien van de sector vraagt om afstemming en regie binnen de sector (zonder in conflict met de Nederlandse Mededingings Autoriteit (NMA) te komen) en ondersteuning door de overheid. De regie en afstemming kunnen plaatshebben binnen een op te richten branche-instituut voor kennis en innovatie van marktontwikkeling.

## 11. Innovatieprogramma Markt voor mest

Een belangrijke ondersteuning van de noodzakelijke systeeminnovatie is het inrichten van een innovatieprogramma door de sector met support van de overheid. Dit is een vereiste om te zorgen dat kennis uitgewisseld wordt, een lerende sector ontstaat, maar ook de middelen – bijvoorbeeld uit de verwijderingsbijdrage – optimaal worden toegewezen. De kern van het innovatieprogramma draait niet om proeven of pilots, maar om het zetten van de eerste stappen in de ontwikkeling van ketens. Het voorkeursmodel is een incentive van de overheid, die de vraag genereert, en financiering door de sector en marktpartijen, waarbij de overheid niet subsidieert. De overheid geeft een garantie (tot een bepaalde hoogte), mocht het programma niet slagen. Dit dwingt partijen om solide businesscases te ontwikkelen.

Figuur 2 geeft een overzicht van de noodzakelijke interventies. Door koppeling van verplichte mestverwerking aan verplicht hergebruik van grondstoffen ontstaat een markt voor de grondstoffen uit mest. Het middelste blok geeft inzicht in het flankerend beleid dat nodig is om vraag en aanbod op een economisch verantwoorde wijze bij elkaar te brengen en te zorgen dat een markt ontstaat die vernieuwt en innoveert.



Figuur 2: Overzicht van de noodzakelijke acties vanuit de publieke en private sector om de systeeminnovatie naar mest als waardevolle grondstof te realiseren.

Het is essentieel om daadwerkelijk beweging in de markt te krijgen en (nieuwe) partijen te stimuleren de eerste stappen te zetten op weg naar de realisatie van solide business cases op basis van grondstoffen uit mest. Aanpassing van wet- en regelgeving is vaak een langdurig en complex proces. Zeker in de mestmarkt is dit zeer weerbarstig gebleken. Dit staat haaks op de ontwikkeling van solide business cases waarbij de markt juist ruimte nodig heeft om te kunnen ontwikkelen en te zien waar in praktijk de grootste mogelijkheden voor grondstoffen en producten uit mest liggen.

Om te voorkomen dat overheid en markt op elkaar gaan wachten, is het zinvol te bezien waar door publiek/private samenwerking experimenteer-ruimte kan ontstaan voor bedrijven. Deze experimenteer-ruimte is beschikbaar voor bedrijven die grondstoffen uit mest willen winnen en deze gericht willen vermarkten.





# I. Inleiding

Het veehouderijcomplex is een belangrijke sector met een substantiële bijdrage (circa 15 miljard euro toegevoegde waarde) aan de nationale economie. De Nederlandse veehouderijsector staat al lange tijd voor de grote uitdaging om voor de geproduceerde mest binnen en buiten de landbouwsector een goede afzetmarkt te vinden. Tot op heden is in Nederland sprake van een mestoverschot, dat wil zeggen: een hoeveelheid mest die niet op het eigen bedrijf kan worden benut. Het overschot van de intensieve veehouderij was in 2008 136 miljoen ton stikstof en 78 miljoen ton fosfaat<sup>4</sup>. Het afvoeren van de mest naar bijvoorbeeld de akkerbouw kost de veehouder gemiddeld € 15-€ 20 per ton. De totale kosten voor de sector bedragen daarmee jaarlijks zo'n € 300 miljoen. Dit overschot zal de komende jaren weer groeien, o.a. door het afschaffen van de melkquota en het aanscherpen van de milieunormen. Ook speelt de discussie over het afschaffen van de dierrechten in 2015. Het groeiende mestoverschot leidt tot hoge kosten voor de sector en een grotere fraudedruk. Tot vorig jaar kon het mestoverschot nog vrijwel volledig worden geplaatst op akker- en weidegronden in Nederland. In 2010 was er voor het eerst sprake van een niet binnen de Nederlandse landbouw plaatsbaar overschot, dus een mestoverschot op nationaal niveau. In 2015 verwacht men een niet-plaatsbaar overschot van circa 12,5 miljoen kilo fosfaat, wat overeenkomt met 50 miljoen ton mest. In deze situatie is de waarde van de overtollige mest sterk negatief. En dat terwijl de waarde op basis van de organische stof en mineralensamenstelling tussen 6 en 10 euro ligt (zie tabel 1). De uitdaging is om van mest, dat op de huidige mestmarkt wordt beschouwd als afval, weer een waardevol product te maken.

<sup>4</sup> Bron: *Monitoring Mestmarkt 2008*, Luesink et al. *Rapport LEI 2008-090*, februari 2009.

Tabel 1: De waarde van varkensmest op basis van de aanwezige mineralen en organische stoffen. Uit: Schoumans, O.F., W.H. Rulkens en P.A.J. Ehlert, 2010. *Phosphorus recovery from animal manure; technical opportunities and agro-economical perspectives*. Wageningen, Alterra, Alterra-report 2158.

	Gehalte (kg/m <sup>3</sup> )	Markt- prijs (€/kg)	Markt- prijs (€/kg)	Totaal (€/m <sup>3</sup> )	Totaal (€/m <sup>3</sup> )
Anorganische stikstof (N)	3	0,204	0,476	0,61	1,43
Kalium (K <sub>2</sub> O)	8	0,128	0,298	1,02	2,38
Fosfaat	3,7	0,234	0,546	0,87	2,02
Organische stoffen (vaste fase)	40	0,091	0,117	3,64	4,68
<b>Totaal (€/m<sup>3</sup>)</b>				<b>6,14</b>	<b>10,51</b>

Het streven naar het hergebruik van grondstoffen, conform het zogenoemde cradle to cradle-principe is een nieuwe belangrijke trend die voortkomt uit schaarste aan grondstoffen wereldwijd en de noodzaak om klimaatveranderingen door uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. De Nederlandse overheid heeft ambitieuze klimaat- en milieudoelstellingen voor 2020 vastgesteld, gericht op de ontwikkeling van duurzame energie en hergebruik van grondstoffen. Ook mest bevat grondstoffen en energie die hergebruikt kunnen worden. Maar momenteel benutten we het potentieel van mest slechts in (zeer) beperkte mate. De noodzaak om dit wel te doen, wordt versterkt door het feit dat grondstoffen voor kunstmest en andere producten schaars worden en/of veel energie vergen voor productie of transport. Denk hierbij aan het uitputten van de fosfaatvoorraden in de wereld of de grote hoeveelheid fossiele brandstof die nodig is voor de productie van stikstof voor kunstmest. Fosfaat en stikstof zijn volop in de mest aanwezig. Het is dus aantrekkelijk om vanuit het cradle

to cradle-principe te verkennen welke grondstoffen uit mest terug te winnen zijn en welke markten hiervoor bestaan of kunnen worden ontwikkeld.

Onderstaand overzicht geeft een beknopt beeld van de mogelijke grondstoffen die uit mest te winnen zijn. We laten hierbij de meest gebruikte toepassing van mest in de vorm van het uitrijden over het land buiten beschouwing.

- Biogas, te verwerken tot
  - Elektriciteit
  - Warmte en CO<sub>2</sub> (beide lokaal her te gebruiken, bijvoorbeeld in de tuinbouw)
  - Toevoegen aan gasnet voor bijmenging met aardgas
  - Transportbrandstof
- Brandstof voor elektriciteitscentrale:
  - Elektriciteit
  - Warmte
  - Hergebruik CO<sub>2</sub> uit rookgassen
  - Terugwinnen van mineralen (met name fosfaat)
- Mineralen:
  - Stikstof in ammoniak- en nitraatverbindingen
  - Fosforverbindingen
  - Kaliumverbindingen
- (Kunst)mestvervangers
  - Mestkorrels (kwaliteit door blenden of verrijken van de mest)
  - Concentraten
- Water:
  - Loosbaar
  - In landbouw herbruikbaar
- Specialties:
  - Voeding voor algenteelt (zowel CO<sub>2</sub> als digestaat)
  - Ureum
  - Waterstof (H<sub>2</sub>) via elektrolyse
  - Eiwit, susterine
  - Grondstof voor verpakking of bouw
  - Grondstoffen voor de chemische industrie (cyanophycine, fumaarzuur)

Mest bevat dus een aantal zeer bruikbare grondstoffen die breed binnen en buiten de landbouw kunnen worden gebruikt. De hoeveelheden van deze grondstoffen in de mest en de technieken (inclusief voor- en nadelen) die mogelijk zijn om deze te winnen, worden later in dit rapport verder uitgewerkt. Het winnen van grondstoffen uit mest vraagt om een cascade van activiteiten. Het vergisten van mest bijvoorbeeld maakt ook de mineralen beter beschikbaar. Deze kunnen in een volgende stap worden gewonnen, waarna het restproduct nog verder verwerkt kan worden tot bijvoorbeeld herbruikbaar water. De waarde van de mest als grondstof komt het best tot uiting bij het terugwinnen van alle grondstoffen in meerdere stappen.



*Figuur 3: Toediening van dierlijke mest aan gewassen: een krimpemde markt.*

De grote uitdaging voor de Nederlandse veehouderij is om de niet op het eigen bedrijf plaatsbare mest zo goed mogelijk tot waarde te brengen. De afgelopen jaren zijn reeds vele studies en verkenningen over het aanbod en de verwerking van mest uitgevoerd. Op grond hiervan is veel bekend over de hoeveelheid, de productieregio, de samenstelling, de energetische waarde van mest en de wijze en kosten van mestverwerking.

Deze studies geven vooral inzicht in de aanbodzijde van de mestproductie, maar het inzicht in de eisen die de vraagzijde stelt aan herbruikbare grondstoffen en energie uit mest ontbreekt. Op dit moment is het gebruik van grondstoffen gewonnen uit mest buiten de Nederlandse landbouw zeer laag. De vraagzijde is een grote onbekende in het geheel; de inkoop van grondstoffen door potentiële afnemers gaat nu geheel buiten de mestmarkt om.

We zien diverse initiatieven voor de verwerking van mest; de meeste zijn vergisters voor het opwekken van elektriciteit en warmte. Maar er zijn ook enkele grote centrales voor de verbranding van stapelbare pluimveemest.

De centrale vraagstelling voor deze verkenning is te kijken naar de vraagzijde en te inventariseren hoe groot de vraag naar grondstoffen en energie is, en wat nodig is om de bestaande vraag te leiden in de richting van (of te koppelen aan) grondstoffen en energie uit mest.

In deze verkenning gaan we daarom in op de volgende vragen:

- Welke markten zijn er aan de vraagzijde te onderscheiden?
- Hoe groot is de omvang van deze markten en wat is de potentiële bijdrage van de grondstoffen en energie uit mest op deze markt?
- Welke eisen worden door de vraagzijde gesteld aan toeleveranciers voor grondstoffen en energie en wat betekent dit voor grondstoffen en energie uit mest?
- Wat zijn de tarieven die op deze markten betaald worden, en wat betekent dit voor de grondstoffen en energie uit mest?
- Welke technieken zijn vereist om de grondstof of energie uit de mest te produceren en wat zijn de consequenties voor het toepassen van deze techniek?
- Welke ketens zijn nodig voor toeleverantie van grondstoffen en energie, en welke onderlinge relaties zijn er tussen de ketens?
- Wat is nodig om verbinding tussen vraag en aanbod tot stand te brengen, en welke rol kunnen interventies, regelgeving en financiering hierbij spelen?
- Kunnen we leren van ontwikkelingen in andere sectoren om vraag en aanbod bij elkaar te brengen?

Bij het beantwoorden van deze vragen wordt eveneens gebruik gemaakt van lessen en ervaringen uit andere sectoren. Het geheel mondt uit in de bouwstenen voor een innovatieprogramma.



## 2. De mestmarkt

### 2.1 Algemeen

Voordat we de blik richten op de vraagzijde is het noodzakelijk een beeld te hebben van de factoren die het potentiële aanbod van mest bepalen.

De markt voor mest kunnen we niet los zien van de markten voor producten uit de veehouderij, zoals vlees, melk en eieren. Het primaire doel van de veehouderij is de productie van voedsel, en mest is een niet te vermijden bijproduct. De verwerking van mest is op dit moment een forse kostenpost voor met name de varkenshouders, melkveehouders en kippenhouders.

De toegevoegde waarde van het grondgebonden veehouderijcomplex (bestaande uit de melkveehouderij, de verwerking van de dieren en toeleveranciers van voer, handel en diensten) bedroeg in 2007 € 7,7 miljard; het aandeel van de primaire veehouderij daarin is € 1,85 miljard. De toegevoegde waarde van het intensieve veehouderijcomplex bedroeg in 2007 € 5,0 miljard (het aandeel van de primaire veehouderij in dit complex is 11%, zijnde € 0,55 miljard)<sup>5</sup>. Samen zijn deze twee complexen dus goed voor een substantieel aandeel in het bruto nationaal product van ons land. Veel van de producten worden geëxporteerd en daarmee levert

de sector een grote bijdrage aan de export en dus aan onze handelsbalans. De veehouderij, en vooral de varkenshouderij, speelt ook een grote rol bij de verwerking van afvalstromen uit de voedingsindustrie, en houdt daarmee de kosten voor de verwerking van afval uit deze sector beperkt.

De hoeveelheid geproduceerde mest heeft een directe relatie met de omvang van de primaire productie van het veehouderijcomplex in ons land. Het onderstaande overzicht<sup>6</sup> geeft een beeld van de hoeveelheid geproduceerde mest per diersoort en type bedrijfsvoering. In totaal is in 2007 circa 72 miljoen ton mest geproduceerd, met vele miljoenen kilo's mineralen in de vorm van stikstof-, fosfaat- en kaliumverbindingen.

<sup>5</sup> Bron: *Het Nederlandse agrocomplex 2009*, LEI Wageningen UR, Den Haag, december 2009, rapport 2009-111, Project BO-03-003, 'Input-output agrocomplex'.

<sup>6</sup> Bron: *Land- en tuinbouwcijfers 2009*, publicatie LEI en CBS, ISSN 1386-9566, LEI-rapport 2009-069.

Tabel 2: Overzicht mest- en mineralenproductie in Nederland (x 1.000 ton)

Bron: CBS Meststatistieken.

	1980	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Mest:								
Rundvee (als dunne mest, incl. vleesvee)	64943	60852	60655	55598	52991	52305	52001	53842
w.o. in de weideperiode	32472	32916	29644	24445	24228	-	-	-
w.o. in de opslag	-	-	10247	7520	10413	-	-	-
w.o. in de wei	-	-	19397	16924	13815	12880	11943	12249
Rundvee (als vaste mest)	-	-	1023	1144	1061	1002	1008	889
Vleesstieren (als dunne mest)	2274	2654	2652	1356	921	847	837	856
Vleeskalveren (als dunne mest)	1281	1925	2471	2958	2895	2975	2920	3050
Schape en geiten <sup>1)</sup>	877	1885	1848	1712	1731	1737	1744	1627
w.o. in de weideperiode	755	1579	1541	1363	1296	1295	1290	1167
Varkens (als dunne mest)	14634	16356	16146	14127	11852	11787	12009	12326
w.o. fokvarkens <sup>2)</sup>	5200	7223	7241	6322	5247	5216	5339	5319
Pluimvee (als dunne mest) <sup>3)</sup>	-	1489	905	528	146	147	52	56
Pluimvee (als vaste mest) <sup>3)</sup>	1739	863	1198	1577	1338	1324	1387	1427
Stikstof (als N-totaal) <sup>4)</sup>	483	539	571	415	393	395	408	421
Fosfaat (als P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	230	226	209	183	167	169	169	174
Kalium (als K <sub>2</sub> O)	423	607	628	531	519	517	517	532

<sup>1)</sup> Inclusief lammeren; in 1970 en 1980 alleen schape. In stalperiode: vaste mest. In weideperiode: dunne mest.

<sup>2)</sup> In 1970 alleen opfokvarkens van 50 kg en meer; overige jaren alle opfokvarkens.

<sup>3)</sup> T/m 1980 is er vanuit gegaan dat alle pluimveemest vast is. M.i.v. 1984 is onderscheid gemaakt in dunne en vaste mest.

<sup>4)</sup> Vanaf 1997 verminderd met gasvormige verliezen van N<sub>2</sub>O, NO en N<sub>2</sub>.

De meeste mest wordt binnen de landbouw zelf gebruikt als meststof en bodemverbeteraar voor het telen van gewassen. Een deel van de geteelde gewassen wordt vervolgens verwerkt tot veevoer. Het overgrote deel van de 72 miljoen ton mest wordt uitgereden op het eigen land en gebruikt voor de veevoederproductie (vooral gras ten behoeve van de rundveesector). Circa 18 miljoen ton mest kan niet op het eigen land van de veehouder verwerkt worden en wordt elders uitgereden of geëxporteerd; dit is het zogenoemde overschot. De veehouder betaalt de kosten van het afvoeren

en elders uitrijden of exporteren van mest. Het verwerken van dit overschot kost de betrokken veehouders momenteel circa € 300 miljoen per jaar<sup>7</sup>.

Door aanscherping van de regelgeving betreffende het gebruik van mineralen op het land dreigt het overschot aan niet-plaatsbare mest de komende jaren nog groter te worden. De geplande afschaffing van de melkquota, waardoor de melkveesector naar verwachting zal groeien, zal dit effect nog versterken. Men spreekt binnen de agrarische sector van een verwacht overschot van circa 50 miljoen ton mest in 2015 dat niet geplaatst kan worden. Dit is het equivalent van 12 miljoen ton varkensdrijfmest. Daarmee groeit de noodzaak om mest ook buiten de landbouw te kunnen afzetten.

## 2.2 Karakteristieken mestmarkt tot op heden

De bestaande afzet van mest kent een eigen structuur en wijze van werken. De karakteristieken zijn:

1. De mestmarkt is een volumemarkt met zeer omvangrijke stromen.
2. De kosten voor het afvoeren en uitrijden van de mest bedragen jaarlijks circa € 300 miljoen. De kostprijs per afgeleverd varken bedraagt begin 2011<sup>8</sup> € 158,03. Daarvan zijn € 9,88 mestkosten; deze zijn dus ruim 6% van de totale kosten. Dit is een extra last voor de veehouder in een zeer competitieve internationale markt, waarbij buitenlandse concurrenten meestal lagere of geen mestkosten hebben.
3. Mest is geen homogeen product. Mest verschilt per diersoort in samenstelling, aandeel organisch materiaal en hoeveelheid bruikbare grond-

<sup>7</sup> Dit bedrag varieert omdat de kosten van het verwijderen en uitrijden elk jaar verschillen, afhankelijk van het aanbod en de vraag. In 2008 bedroegen deze kosten 292 mln. euro. De tarieven verschillen per regio afhankelijk van de afstand waarover de mest getransporteerd moet worden.

<sup>8</sup> Bron: Biggenprijzenschema d.d. 03 januari 2011. Uitgave verzorgd door Livestock research WUR.

stoffen. Daarmee verschilt ook de kwaliteit en bruikbaarheid van de mest voor verschillende toepassingen. Stapelbare kippenmest is een goede brandstof voor een energiecentrale als BMC in Moerdijk. Drijfmest daarentegen bevat veel water; vergisting is dan een betere methode om energie te winnen dan verbranding. Kwaliteit van de mest is nu geen groot issue in de markt, maar kan dit wel worden. Korte opslag of koeling van drijfmest kan bijvoorbeeld tot 30% hogere opbrengst leiden bij vergisting.

4. Grote spelers ontbreken. De mest wordt geproduceerd bij meer dan 10.000 veehouders, van wie circa 4000 varkenshouders daadwerkelijk een overschot hebben, En er zijn meer dan 1000 bedrijven die de mest transporteren. Hoewel er enkele mestcoöperaties actief zijn, optimaliseert elke veehouder, transporteur en afnemer het eigen bedrijfsresultaat. Daarbij is sprake van een sterke sturing op uitgaande kasstromen.
5. De sturing op kasstromen resulteert in kortetermijnoptimalisaties en een gebrek aan het gemeenschappelijk zoeken naar een structurele aanpak. Individuele initiatieven lopen vast in het feit dat de veehouders die niet meedoen, als freerider meer profiteren dan degenen die wel participeren.
6. Verschillende technieken zijn beschikbaar voor de verwerking van de mest. De meeste technieken vragen om relatief forse investeringen die voor de individuele ondernemer niet zijn op te brengen. Door het ontbreken van mogelijkheden om langdurige afspraken te maken met de sector, vragen potentiële financiers een hoge risico-opslag, waardoor projecten niet rendabel zijn.
7. Bestaande initiatieven voor vergisting of verbranding van mest zijn kleinschalig. Deze geven de potentie van een techniek aan, maar dragen op dit moment niet substantieel bij aan het wegwerken van het overschot. De rol van de overheid is groot. Het mestoverschot bestaat bij gratie van regelgeving die de hoeveelheid mineralen per ha beperkt. Mest is ook biomassa en daarmee onderwerp van overheidsbeleid. Frequente wijzigingen in regelgeving zoals het plotseling afschaffen van de regeling Milieukwaliteit Electriciteitsproductie (MEP) in 2006, de introductie in 2007 van de Stimuleringsregeling Duurzame Energie

(SDE), die in 2010 is aangepast (SDE+), ondergraven de bereidheid om te investeren in duurzame energieoplossingen.

8. De interactie tussen de verschillende bestaande toepassingen om mest te verwerken, is zeer groot. Enkelvoudige oplossingen, gericht op het winnen van slechts een component zijn vaak niet aantrekkelijk. Vergisting bijvoorbeeld geeft wel energie, maar lost het mineralenvraagstuk niet op. Reeds ingeslagen wegen lopen op dit punt vast en bieden geen structurele oplossing. Andere invalshoeken zijn daarom vereist.



*Figuur 4: Technieken voor mestverwerking zijn grotendeels beschikbaar.*





## 3. Inventarisatie vraagzijde

Grondstoffen en energie uit mest zijn potentieel interessant voor verschillende markten. Dan moet uiteraard wel worden voldaan aan de voorwaarden die partijen op deze markten stellen.

### 3.1 De energiemarkt

#### Gasmarkt, distributie via gasnet

Biogas uit mest kan gedistribueerd worden via het aardgasnet. Het totale gasverbruik van huishoudens en industrie in Nederland bedroeg in 2009 circa 46,3 miljard m<sup>3</sup>; de consumentenprijs voor een m<sup>3</sup> aardgas bedraagt op dit moment circa € 0,45 (incl. BTW en belastingen). Het aardgasgebruik door huishoudens laat over langere periode een dalende trend zien; dit ten gevolge van betere isolatie en hogere efficiency van installaties. In 2004 was het aandeel van de huishoudens in het aardgasverbruik 23%, dat van de industrie 59% en van de elektriciteitsproductie 18%. Het totale aardgasverbruik in Nederland is de afgelopen jaren stabiel.

In het kader van het streven naar duurzaamheid hebben de EU en de Nederlandse overheid doelen gesteld voor het gebruik van groengas. Het streven om in 2020 3 tot 5% groengas te gebruiken, betekent in concreto dat in ons land tussen 1,4 en 2,3 mrd m<sup>3</sup> biogas geproduceerd moet worden. Ter vergelijking: de bestaande groengasproductie bedraagt 16 miljoen m<sup>3</sup>. In het Energy Valley-project in Noord-Nederland worden gashubs opgezet om over vijf jaar 200 miljoen m<sup>3</sup> groengas te produceren. Deze projecten zijn een eerste aanzet, maar er is een schaa sprong nodig om de vereiste bijmenging te realiseren.

Gebruik van groengas in het aardgasnet vereist dat het wordt opgewerkt tot aardgaskwaliteit omdat alle gebruikersinstallaties in Nederland op deze gaskwaliteit zijn ingericht. De prijsindicatie van een installatie voor opwaardering van meer dan 700 Nm<sup>3</sup> biogas per uur is ruim 1 miljoen euro<sup>9</sup>. Verder is het noodzakelijk om het aangeleverde gas op de vereiste druk en geur te brengen.

---

Een Groen Gas Hub is een knooppunt/netwerk/verzamel punt waaraan verschillende producenten, zoals agrarische of industriële vergisters, biogas kunnen leveren. De vergisting van biomassa tot biogas gebeurt lokaal, bij de producent. Maar om tot groen gas te komen, is zuivering en opwaardering nodig van het biogas. Het proces van opwaarderen tot aardgaskwaliteit gebeurt op een centrale plaats, de Hub. Na opwerking tot groen gas kan het aan het aardgasnet van Gasunie of de lokale netbeheerder worden toegevoegd. (Bron: website Agentschapnl.nl)

---

#### Markt van transportbrandstof

Producenten van transportbrandstof zijn verplicht om tussen de 3 tot 5% biobrandstoffen bij te mengen. In 2008 is ons land 449 miljoen liter biobrandstof, voornamelijk bio-ethanol en biodiesel, bijgemengd in transportbrandstof voor het wegverkeer, zijnde 2,6% van het totaal aan benzine en diesel. In Nederland rijdt minder dan 5% van de auto's op gas. Voor auto's, bussen en bedrijfswagens die op aardgas rijden, is toevoeging van groengas aan de brandstof mogelijk. In het buitenland zien we deze

<sup>9</sup> Bron: brochure *Opwaarderen tot aardgaskwaliteit*, uitgave *Energietransitie*.

optie bijvoorbeeld in het openbaar vervoer sterk groeien. In Nederland is deze markt nog zeer beperkt, mede door het ontbreken van infrastructuur voor opslag en distributie.



*Figuur 5: In Zweden stimuleert men het rijden op biogas en aardgas door gratis parkeren en een lagere bijtelling voor een auto van de zaak.*

### **Gasmarkt, lokale toepassing van biogas**

Het is ook mogelijk om biogas lokaal te verwerken voor de verwarming van utiliteitsgebouwen of van kassen. In het laatste geval wordt ook de bij verbranding vrijkomende CO<sub>2</sub> gebruikt ter stimulering van de plantengroei. Door een micro-WKK-installatie te gebruiken, wordt naast warmte ook elektriciteit opgewekt. Dit vraagt om de aanleg van lokale netwerken voor het verzamelen en distribueren van het groene gas. Daarnaast is een achtervang van de traditionele energieleveranciers noodzakelijk, voor het geval de productie van groen gas verstoord raakt. Dit is mogelijk te vermijden door andere eisen te stellen, bijvoorbeeld door verminderde beschikbaarheid te accepteren en/of opvang anders te regelen.

### **Markt voor groene stroom en warmte**

In de periode 1998-2008 is de totale Nederlandse elektriciteitsproductie met 14% gestegen. De productie uit fossiele brandstoffen nam in deze periode met bijna 8% toe, terwijl die uit duurzame energiebronnen verviervoudigde. Hierdoor daalde het aandeel van fossiele stroom in het totaal licht, van 90% in 1998 naar 85 procent in 2008. In 2008 kwam 9% van de in Nederland geproduceerde elektriciteit uit duurzame energiebronnen; in 1998 was dat nog 2,5%. De productie van groene stroom

nam tussen 1998 en 2005 vooral toe door een sterke groei in het gebruik van biomassa. Dit verdrievoudigde in die periode tot 5 miljard kWh. Na 2005 nam de hoeveelheid groene stroom vooral toe door de sterke groei van de elektriciteit uit windenergie. Tussen 2005 en 2008 verdubbelde deze tot 4 miljard kWh<sup>10</sup>.

Het aantal huishoudens dat groene stroom gebruikt, groeide van 0,5 miljoen in 2000 naar 2,8 miljoen huishoudens in 2008. Het elektriciteitsverbruik in Nederland is sneller gestegen dan de productie in ons land; de geïmporteerde hoeveelheid stroom is in de genoemde periode verdubbeld tot circa 20% van het totale verbruik.

Door de geplande aanleg van elektriciteitscentrales zal Nederland binnen enkele jaren van netto stroomimporteur, een netto stroomexporteur worden. Toevoeging van substantiële capaciteit aan groene stroom zal dit effect versterken. De doelstelling van de Nederlandse overheid is dat in 2020 het aandeel groene stroom in het totale elektriciteitsverbruik 20% bedraagt<sup>11</sup>; deze doelstelling overstijgt de EU-doelstelling om in 2020 14% groene stroom te hebben. Deze doelen zijn nog niet behaald, dus voorlopig zal de vraag naar groene stroom toenemen. Belangrijke randvoorwaarden voor energiebedrijven en stroomnetwerken is de noodzaak voor voldoende achtervang en transportcapaciteit. Op dit moment is de capaciteit van het hoofdtransportnet echter te beperkt om aan de toekomstige vraag naar back-up te kunnen voldoen (zie tekstkader).

De markt voor warmte is gegeven de beperkte transportmogelijkheden van warmte lokaal gebonden. Dit betekent dat in de directe omgeving van de stroomopwekking warmtevragers aanwezig moeten zijn. Dit vraagt om ruimtelijke planning en goede locatiekeuze bij de aanleg van de WKK-installatie. Kan de warmte niet lokaal gebruikt worden dan valt het rendement van de opwekking van groene stroom door WKK-installaties sterk terug.

<sup>10</sup> Bron: CBS.

<sup>11</sup> Het kabinet-Rutte heeft deze doelstelling weer gelijk gesteld met het EU-doel van 14%.



Figuur 6: Een biogasinstallatie met WKK voorziet het Duitse dorp Jühnde van warmte en stroom.

## Richt regulering netten op realisatie van verduurzaming energievoorziening

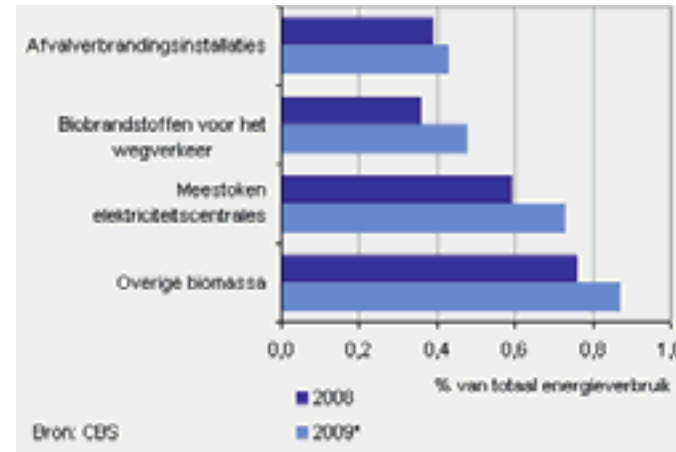
### Netbeheerders hebben netten adequaat beheerd

Netbeheer Nederland is verheugd dat in het terugblikkende onderzoek wordt vastgesteld dat de netbeheerders in de afgelopen jaren hebben geopereerd als betrouwbare beheerders van hun netten. Uit het onderzoek blijkt dat netbeheerders de afgelopen jaren alle noodzakelijke investeringen naar behoren hebben gedaan. Samen met de druk van de efficiencyregulering is dit een extra uitdaging geweest, die de netbeheerders adequaat zijn aangegaan.

### Verduurzaming leidt tot meer en vaak onzekere investeringen.

De verduurzaming vraagt in de toekomst om slimme netten, waarvoor de netbeheerders de komende jaren veel extra investeringen moeten doen. Daarnaast kan de verduurzaming leiden tot investeringen in infrastructuur, die onbenut zal blijven, terwijl deze wel tot hogere transporttarieven leiden voor de klant. Bijvoorbeeld waar het gaat om elektrisch vervoer: als een netbeheerder vandaag een net in een woonwijk verzwart, moet hij dan rekening houden met de extra verzwaring die nodig is voor het laden van accu's voor elektrisch vervoer? De extra verzwaring wordt alleen benut als elektrisch vervoer doorbreekt. Blijft de investering achterwege en breekt elektrische vervoer wel door, dan is er onvoldoende infrastructuur voor het opladen van auto's.

Om dit investeringsdilemma te doorbreken, onderschrijft Netbeheer Nederland de visie van de NMa dat de regulering moet worden aangepast om die toekomst adequaat tegemoet te kunnen treden. Terecht stelt de NMa dat er daarvoor meer flexibiliteit nodig is. Netbeheerders moeten meer zekerheid krijgen over de dekking van de investeringen en bovendien moet die zekerheid er eerder zijn. (Bron: website EnergienNed)



Figuur 7: Markt voor bij- en meestoken van materialen.

De markt voor het bij- en meestoken van materialen is nog zeer gering (Figuur 7). De meeste elektriciteitscentrales in Nederland worden gestookt met kolen of gas. Slechts enkele centrales worden geheel gestookt op biomassa, waarbij zowel hout als kippenmest gebruikt worden. De houtgestookte centrale in Cuijk heeft onlangs de productie gestaakt door onvoldoende toelevering van biomassa tegen rendabele condities. De kippenmestcentrale in Moerdijk produceert wel stroom, maar kan de opgewekte warmte moeilijk kwijt in de omgeving omdat de geplande warmtevragers (kassen) niet gerealiseerd zijn.

Een aantal kolencentrales is geschikt voor biomassa-bijstook en -meestook. De energiesector heeft een convenant gesloten met de overheid over mee- en bijstook, met als doel toe komen tot een aanzienlijke CO<sub>2</sub>-reductie (ten minste 3,2 Mton). Mest kan dienen als mogelijk bijstookmateriaal. Bij- en meestook van biomassa in centrales is nog zeer beperkt en was in 2009 minder dan 1% van het totale energiegebruik. Bijstoken van biomassa in bestaande centrales stelt hoge eisen aan de betrouwbaarheid van aanlevering van materiaal, kwaliteit (hoeveelheid droge stof, samenstelling, aanwezigheid van zware metalen en andere verontreiniging, vochtigheid), schaal en volume en kosten. Bijstoken van biomassa als mest vraagt om extra rookgasreiniging, wat tot additionele

investeringen, en dus kosten, kan leiden voor exploitanten van energiecentrales. Tot op heden voldoet uit het buitenland aangeleverde biomassa beter aan deze eisen en is goedkoper (inclusief transport- en handlingkosten) dan de in het binnenland, vaak op kleine schaal, geproduceerde biomassa.

### Markt voor hergebruik CO<sub>2</sub> uit rookgassen

De tuinbouwsector heeft behoefte aan CO<sub>2</sub> om plantengroei in de kassen te bevorderen. Op dit moment wordt aardgas gebruikt voor verwarming, de opwekking van elektriciteit en de productie van CO<sub>2</sub>. Aardgas kan vervangen worden door biogas. Daarnaast kan de glastuinbouw CO<sub>2</sub> en restwarmte van biomassacentrales benutten. Door slimme locatiekeuze van mestverwerking kan het rendement van het geproduceerde biogas bij kleinschalige energieopwekking worden verhoogd. Randvoorwaarde is wel dat het biogas geen voor planten/groenten ongewenste stoffen zoals zware metalen of zwavel bevat. Betrouwbaarheid van levering en kostenniveau zijn andere randvoorwaarden.

### Conclusie energiemarkt

Op de energiemarkt speelt het gebruik van duurzame energie een toeneemende rol onder druk van het door overheden (lokaal, nationaal en EU) gevoerde milieu- en klimaatbeleid. De discrepantie tussen beleidsdoelen en daadwerkelijk gerealiseerde duurzame energieproductie is nog zeer groot (zie voorbeelden biogas of bijmenging biobrandstoffen). Dit betekent dat er grote groeimogelijkheden zijn voor afzet van energie opgewekt uit duurzame bronnen. Daar waar gebruik wordt gemaakt van bestaande infrastructuur voor opwekking (elektriciteitscentrales) en/of distributie van energie (gasnet, elektriciteitsnetwerk of tankstations) moeten de toegeleverde producten voldoen aan de eisen van deze infrastructuur. Verder stellen de energiebedrijven en transportnetten hoge eisen met betrekking tot betrouwbaarheid van de levering van grondstoffen. Biomassa uit Nederland moet op deze aspecten concurreren met aangeleverde biomassa uit het buitenland. Dit maakt het lastiger, maar toch worden stappen gezet om ook binnenlandse biomassa te benutten. Onlangs is de eerste vergistingsinstallatie geopend waarbij groengas op het aardgasnet is toegelaten.



*Figuur 8: Biogas uit huishoudelijk afval wordt opgewerkt tot groen gas en geïnjecteerd in het aardgasnet.*

De markt voor lokale opwekking en toepassingen is in ontwikkeling; op ‘incident’-basis worden lokaal initiatieven ontwikkeld en benut. Dit vraagt echter wel om een zogenoemde achtervang van de bestaande energiemaatschappijen om zekerheid en kwaliteit van levering te garanderen. De rol van subsidies op deze markten is groot. De regelingen (SDE en voorheen MEP) zijn vooral kostprijsverlagende subsidies om het gat in productiekosten tussen fossiele en duurzame bronnen te dichten. Dit kan ook gezien worden als de maatschappelijke prijs die betaald wordt voor de vermeden uitstoot van CO<sub>2</sub>. Het nadeel van een kostprijsverlagende subsidie is dat de prikkels voor efficiëntere productie ontbreken. Efficiencywinst wordt afgeroomd door een lagere subsidie. De EU ontwikkelt op dit moment voorstellen om de CO<sub>2</sub>-emissierechten in de periode 2013-2020 sterk te reduceren, waardoor effectief schaarste op de markt ontstaat. Energiebedrijven moeten dan rechten op de markt bijkopen. Onduidelijk is nog wat de consequenties van dit beleid zijn voor de benutting van het biomassapotentieel.

## 3.2 De mineralenmarkt

Mest bevat mineralen die gebruikt kunnen worden bij de productie van kunstmest of voor andere industriële toepassingen. De vijf kunstmestbedrijven in Nederland produceren gezamenlijk circa 5,8 miljoen ton kunstmest per jaar, met een waarde van € 1 miljard. DSM produceert circa 2,4 miljoen ton kunstmest en 1 miljoen ton ammoniak, met een totaalomzet van € 740 miljoen.

Tabel 3 geeft inzicht in de afzet van mineralen door de Nederlandse kunstmestindustrie. Deze industrie zet een groot deel van de productie in het buitenland af.

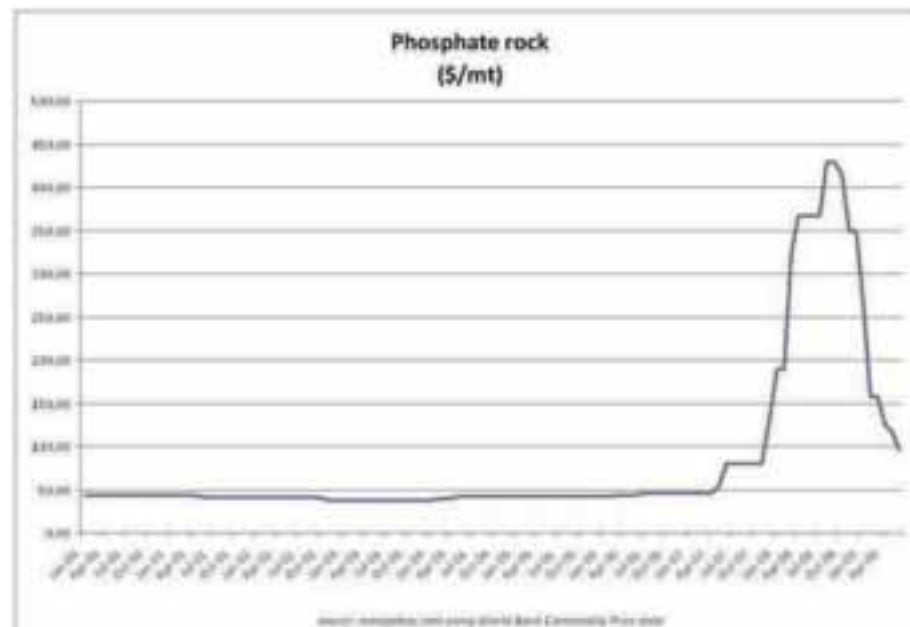
Mineralen uit mest zijn volgens de industrie moeilijk bruikbaar bij de kunstmestproductie om redenen van zuiverheid van de grondstof, veiligheidsaspecten (gevaar op spontane explosie nitraat), het koper- en zinkgehalte, leveringszekerheid, milieuregelgeving en kostenstructuur. Fosfaat uit mest kan wel degelijk gebruikt worden, hoewel het voor de industrie slechts een beperkt volume is. Fosfaat uit mest wordt toegepast hetzij in de kunstmestproductie, hetzij bij vervaardiging van industriële producten zoals brandvertragers en schoonmaakmiddelen. Verwerking van fosfaat uit mest vraagt wel om aanpassingen van het productieproces; deze extra investeringen moeten terugverdiend kunnen worden. Dit heeft zijn weerslag op de opbrengstprijzen van fosfaat uit mest.

Tabel 3: Afzet kunstmest in de periode 1984-2007 in 1000 ton mineralen.  
Bron: <http://www.kunstmest.com/NL/index.html>.

NEDERLAND	STIKSTOF	FOSFAAT	KALI	TOTAAL
1984/1985	505	86	117	708
1994/1995	395	62	77	534
1999/2000	343	59	73	475
2000/2001	300	55	68	423
2002/2003	288	52	66	406
2003/2004	275	52	67	394
2004/2005	269	45	45	359
2005/2006	265	44	46	355
2006/2007	260	42	43	345
2007/2008	251	39	42	332

Bron: EFMA

De prijs van fosfaat is de afgelopen paar jaar zeer grillig geweest. Na een zeer sterke stijging van de prijs van de ruwe grondstof in rots in 2007-2009 is de prijs nu gedaald tot iets boven het niveau van voor de prijsexplosie (zie figuur 9).



Figuur 9: Verloop fosfaatprijzen per kwartaal, voor de jaren 2000 tot 2009.

De mineralenmarkt is een gedifferentieerde markt. De Nederlandse industrie, en vooral de kunstmestindustrie, verwerkt jaarlijks grote hoeveelheden stikstof, fosfaat en kalium. De laatste twee grondstoffen worden gewonnen in andere delen van de wereld (bijvoorbeeld fosfaat uit rots en kalium uit zoutwinning). Stikstof voor de productie van kunstmest en ammoniak wordt uit lucht gewonnen met behulp van grote hoeveelheden aardgas. Het productieproces van kunstmest is niet duurzaam door het hoge energieverbruik en het eenmalig gebruik van schaars wordende grondstoffen zoals fosfaatrots. Hergebruik uit andere bronnen vindt nauwelijks plaats. Voor fosfaat blijkt dit wel mogelijk te zijn. Zo



gebruikt Thermphos – de grootste verwerker van fosfaat in Europa, gevestigd in Vlissingen – fosfaat uit beendermeel en kippenmest. Dit vereist aanpassing van productieprocessen en stelt eisen aan de betrouwbaarheid van toelevering, de kwaliteit en de omvang van de stromen. Het gebruik van stikstof uit biomassa-bronnen is volgens de industrie om redenen van kwaliteit en veiligheid niet mogelijk.

### 3.3 Markt voor kunstmestvervangers

Kunstmestvervangers zijn mineralenconcentraten, bijvoorbeeld stikstofkaliconcentraat, die gewonnen worden uit dierlijke mest en die dezelfde werking hebben als kunstmest. Onderstaand overzicht geeft het verschil weer tussen vaste mest en mineralenconcentraat.

Tabel 4: Verschillen tussen vaste fractie en mineralenconcentraat.

Bron: [nutrinorm.nl](http://www.nutrinorm.nl), <http://www.nutrinorm.nl/nl-nl/Kennisbank/Organische-meststoffen/Toepassing/Toepassing-van-kunstmestvervangers.aspx>.

#### De verschillen tussen de vaste fractie en het mineralenconcentraat

Vaste fractie	Mineralenconcentraat
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stapelbaar product, uit te rijden met verspreider</li> <li>• Per kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> minder werkzame stikstof en kalium, daardoor lagere bemestingswaarde per ha dan onbehandelde mest</li> <li>• Toekomstige toelating aanwending in najaar afhankelijk van gehalte werkzame stikstof</li> <li>• Wettelijk heeft een vaste mest nu een stikstofwerking van 40% (rundmest) of 55% (varkensmest)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vloeistof met stikstof en kalium</li> <li>• Vrijwel vrij van fosfaat en organische stof</li> <li>• Gehalte N en K<sub>2</sub>O tussen 5 en 10 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• Emissiearme aanwending verplicht om ammoniakverliezen te beperken</li> <li>• Toepassing mogelijk binnen stikstofgebruiksnorm</li> <li>• Werking van stikstof en kalium 100%, dus vergelijkbaar met kunstmest</li> <li>• Concentraat met name toepassen op gewassen met een duidelijke kaliumbehoefte</li> </ul>

Kunstmestvervangers kunnen zowel uit de dikke fractie (fosfor) als de dunne fractie (stikstof, kalium) van de mest worden gewonnen. De markt voor deze kunstmestvervangers is afhankelijk van de goedkeuring door de overheid. Momenteel worden hiertoe enkele pilots uitgevoerd. Belangrijk

voor de toelating van mineralenconcentraten uit mest als kunstmestvervanger zijn de werkingscoëfficiënt en de afwezigheid van zware metalen. De stimulering van de vraagzijde vergt aanpassing van regelgeving, prijs en betrouwbaarheid van levering en afgifte van grondstoffen. Ook is verwerking van het digestaat mogelijk via scheiding, droging van de dikke fractie en biologische zuivering precipitatie van struviet (magnesium-ammonium-fosfaat). Dit is een beproefde techniek voor het defosfateren van kalvergieter, agrarische afval- en reststoffen (bijvoorbeeld in de aardappelindustrie) en rioolslib in waterzuiveringen. Om toegelaten te worden als meststof dient struviet vrij van verontreinigingen te zijn. Op dit moment zijn er enkele producten die hieraan voldoen. Fosfaat en magnesium in struviet zijn even goed voor gewassen beschikbaar als in de referentie(kunst)meststoffen.



Figuur 10: Struvietkorrels bevatten N en P uit mest.

### 3.4 Hergebruik van water

Mest bestaat voor een groot deel uit water. Samenwerking met waterzuiveringsbedrijven of zuivering op de boerderij geeft loosbaar water of water dat hergebruikt kan worden, bijvoorbeeld voor het reinigen van stallen. Voor het lozen van water uit mestscheiding op het oppervlaktewater is de aanwezigheid van een niet-afbreekbare biologische fractie in praktijk vaak nog een probleem. De dunne fractie uit de mest bevat stikstof die teruggewonnen en hergebruikt kan worden. Zuiveringsbedrijven passen dit proces steeds vaker ook toe op rioolslib, maar de markt voor het afzetten van teruggewonnen stikstofverbindingen zoals struviet ontbreekt. De kunstmestindustrie wijst hierbij op de spontane explosiege-



varen van het nitraat in deze concentraten. Waterzuiveringsbedrijven voeren verschillende projecten uit om na te gaan welke nieuwe producten en markten kunnen ontstaan, al dan niet in combinatie met slibverwerking. Vergisting en productie van biogas is een van de opties (zie energiemarkt).



Figuur 11: Hergebruik van water uit mest als spoel- en reinigingswater.

## 3.5 Specialties

De laatste categorie producten uit mest zijn de zogenoemde specialties; specifieke toepassingen in bepaalde segmenten of markten met een beperkte schaal of die nog een experimenteel karakter hebben. Voor de volledigheid van het marktoverzicht worden deze hier kort genoemd.

### Algen

Het concept “ECOFERM”<sup>12</sup> koppelt de varkensstal via vergisting van de mest en de productie van elektriciteit en warmte (WKK) aan de kweek van algen. De algen gebruiken de mineralen in het digestaat en de CO<sub>2</sub> uit de WKK en stallucht als voedingsstoffen. Algen kunnen op diverse markten, waaronder die van veevoer of transportbrandstof, worden afgezet. Tot op heden zijn er slechts toepassingen in experimenteel/ontwikkelingskader.

### Susteïne

De mogelijkheid om via bacteriën die groeien op biogas, eiwit (zogenoemd susteïne) uit mest te produceren, is technisch haalbaar. Maar

onderzoek heeft uitgewezen dat dit (voorlopig) bedrijfseconomisch niet interessant is<sup>13</sup>.

### Ureum

Ureum kan uit mest gewonnen worden. Deze stof is geschikt om via elektrolyse waterstof te maken. Volgens Amerikaans onderzoek<sup>14</sup> is de productie van waterstof uit urine efficiënter dan elektrolyse van water. Deze toepassing biedt perspectief voor de toepassing van waterstof als brandstof voor auto's. Daarnaast wordt ureum gebruikt in katalysatoren van auto's. De omvang en potentie van de markt van ureum voor deze toepassingen is momenteel niet bekend.

### Chemicaliën

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. Cyanophycine is een interessante grondstof voor de chemische industrie, omdat het veel stikstof bevat, wat 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. 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<sup>15</sup>.

<sup>12</sup> ECOFERM is een InnovatieNetwerk-project gericht op het realiseren van een gesloten kringloop op varkensbedrijven.

<sup>13</sup> N. Oosterhuis, H. Hooijer. 2007. Duurzaam eiwit uit biogas. Verkenning van het perspectief van susteïne.

<sup>14</sup> Bron: <http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2009/July/02070902.asp>

<sup>15</sup> J. Sanders, J.H. van Kasteren, Mest als waardevolle grondstof. Enkele technologische opties, rapport 10.2.233, InnovatieNetwerk, april 2010.

## Conclusie specialties

Markten voor specialties waarbij grondstoffen uit mest een belangrijke rol kunnen spelen, zijn nog in een pril stadium. Er zijn nog grote inspanningen nodig om productieprocessen te beheersen/sturen en deze economisch concurrerend te laten zijn.

---

Een belangrijk voordeel is dat de productie van waterstof veel minder energie kost dan het scheiden van water ( $\text{H}_2\text{O}$ ) in twee waterstofmoleculen en een zuurstofmolecuul. In urine zit namelijk ureum. Ureum is een stikstofhoudende chemische verbinding:  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ , en afkomstig als afvalproduct uit de eiwitstofwisseling in de lever.  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  bestaat uit vier waterstofatomen per molecuul in plaats van twee zoals bij water. Bovendien zijn de verbindingen gemakkelijker te breken. Om het ureummolecuul te scheiden, is slechts 0,37 Volt op een nikkelelektrode nodig, terwijl bij waterscheiding de knop naar 1,23 Volt moet. Een belangrijk voordeel is dat er geen nieuwe procestechnologie nodig is. De meeste gangbare en grootschalige elektrolysetechnologieën zijn te gebruiken, aldus Gerardine Botte van de Universiteit van Ohio. Zie: <http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2009/July/02070902.asp>.

---

## 4. Vraaggestuurde ketens voor mestraffinage

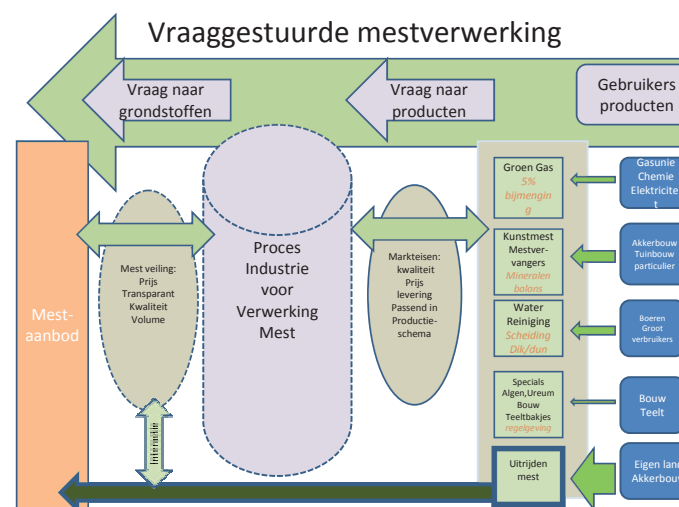
Er is een potentiële vraag naar de diverse grondstoffen en producten uit mest. Het is zaak om deze producten af te zetten binnen en vooral ook buiten de landbouw door te voldoen aan de eisen van de markt. Dit betekent een omkering van de bestaande aanbodgedreven ketens naar vraaggestuurde ketens.

### 4.1 Algemeen

Bij vraaggestuurde mestverwerking start de opbouw van de keten aan de kant van de gebruiker of afnemer van de producten uit mest, zoals in figuur 12 aangegeven.

De ontwikkeling van vraaggestuurde ketens voor mestverwerking kent de volgende uitdagingen:

- Eisen vraagzijde: productie en levering van grondstoffen die voldoen aan de eisen van de markt.
- Organisatie procesindustrie: de inrichting van het productieproces van de grondstoffen zelf zodat productie tegen concurrerende prijzen mogelijk is.
- Voldoende schaal door installaties die geschikt zijn voor de verwerking van grote volumes.
- Cascadering door de verwerking van restproducten van de verschillende processtappen.
- Continuïteit levering mest aan procesindustrie.



Figuur 12: Vraaggestuurde ketens die in staat zijn om gewenste hoeveelheden tegen vereiste kwaliteit, leveringszekerheid en prijs te produceren uit mest. De rechterzijde geeft de afzetmogelijkheden van de producten uit mest weer. De afnemers in deze sectoren bepalen de omvang van de vraag en de eisen waaraan de producten uit mest moeten voldoen; de markteisen. De mestverwerking zelf vereist de ontwikkeling van een nieuwe procesindustrie die producten maakt conform de eisen van de afnemers. De procesindustrie op haar beurt stemt met de producenten van het mestaanbod (de veehouders) af tegen welke voorwaarden en condities de mest aangeleverd en verwerkt moet worden. Kijkend naar de karakteristieken van de vraag zijn transparantie in prijsvorming, kwaliteit en volume van het aanbod sleutelvariabelen.

### 4.2 Eisen vraagzijde

De ontwikkeling van vraaggestuurde ketens start met het in kaart brengen van de eisen die de vragende partijen (de markt) stellen aan de grondstoffen uit mest. Uit interviews (zie Bijlage 3) en desk research komt

naar voren dat vragende partijen hoge eisen stellen aan hun grondstoffen, dus ook die uit mest. De VNCI, brancheorganisatie voor de chemische industrie, stelt als expliciete eis dat de biomassa duurzaam moet zijn en hanteert daarbij de zogenoemde Cramer-criteria. Het aanbod van mest is op dit moment nog te wisselend van kwaliteit en samenstelling, en de leveringszekerheid is nog te laag.

Mest wordt in de regelgeving beschouwd als afval en moet voldoen aan de eisen van afvalverwerking. Beperkende factoren voor het gebruik van de grondstoffen uit mest komen verder voort uit strikte regels met betrekking tot voedselveiligheid, hergebruik van grondstoffen in de veehouderij, aanwezigheid van antibiotica, zware metalen, ziekteverwekkers en andere elementen. Ook het negatieve imago van mest speelt mee. Klanten van de partijen die grondstoffen uit mest verwerken, willen vaak niet geconfronteerd worden met het idee producten te gebruiken waarin elementen uit mest verwerkt zijn.

Ten slotte kunnen grondstoffen uit mest de bestaande bronnen nooit geheel vervangen. Het blijven relevante maar – vanuit het perspectief van de potentiële afnemers – beperkte stromen. De vermeden CO<sub>2</sub>-uitstoot door gebruik van grondstoffen uit mest kan een additionele toegevoegde waarde opleveren. Dit geldt uiteraard voor het gebruik van biogas voor energie, transport of chemie, maar ook voor de vervanging van kunstmeststikstof, waarvoor bij de huidige productiewijze veel aardgas nodig is.

### 4.3 Organisatie procesindustrie

De procesindustrie voor de verwerking van mest is een grotendeels nog ontbrekende schakel in de vraaggestuurde ketens. De mestafzet vindt op dit moment voor het grootste deel plaats door het uitrijden van de mest op eigen land of op het land van akkerbouwers. De bestaande installaties voor de verwerking van mest voor energieopwekking of andere toepassingen zijn relatief kleinschalig. Per ultimo 2008 waren circa 85 (co-)vergistinginstallaties in bedrijf met een cumulatief opgestelde elektrisch vermogen van circa 95 MWe. Er waren circa veertig projecten in ontwikkeling. In 2008 werd minder dan 1% van de mest vergist<sup>16</sup>. De verwerking van

het volume dat noodzakelijk is om voldoende grondstoffen voor de diverse markten te produceren, vraagt om het opschalen van de productiecapaciteit en de inrichting van een aparte procesindustrie voor de raffinage van mest. Productie van grondstoffen uit mest is geen nevenactiviteit van de veehouder, maar vergt een professionele procesindustrie die geheel ingericht is om producten te leveren voor verschillende markten. Vragende partijen in de markt zijn vaak grote spelers (energiebedrijven, kunstmestfabrikanten) die zaken willen doen met een beperkte groep leveranciers. Deze moeten voldoende volume kunnen leveren en de vereiste kwaliteit en deskundigheid bezitten. Het is voor de afnemers ondoenlijk om zaken te doen met de vele duizenden producenten van mest of met de lokale kleine verwerkingseenheden die nu gebouwd worden.



*Figuur 13: Betrouwbaarheid van de leveringen is een belangrijke voorwaarde voor de afnemers van producten uit mest.*

### 4.4 Opschaling

Opschaling naar het vereiste volume vraagt om omvangrijke investeringen in installaties en logistiek voor de inzameling van mest en/of opslag en distributie van grondstoffen en energie. De grootste uitdaging is wellicht nog het verwerken van de mest zelf. Het is niet mogelijk om het productieproces enkel op een van de genoemde markten af te stemmen. Cascadering is noodzakelijk om de mest in verschillende stappen en stadia te verwerken en om de verschillende grondstoffen of energie uit de mest te

<sup>16</sup> <http://www.gerwinmeijer.nl/publications/mestessay08.pdf>

halen. De vergisting van mest voor de productie van biogas heeft bijvoorbeeld een omvangrijke hoeveelheid digestaat als restproduct. Het digestaat bevat nog steeds organische meststoffen die o.a. te verwerken zijn tot mestkorrels. Het terugwinnen van deze mineralen vraagt een verdere bewerking van het digestaat in één of meerdere processtappen. De procesindustrie voor mestverwerking moet zodanig ingericht zijn dat deze stappen elkaar logisch opvolgen. Cascadering is belangrijk voor de beheersing van de kosten en een optimale opbrengst uit de productie van grondstoffen voor vragende partijen.

## 4.5 Optimale benutting geproduceerde mest en betrouwbare levering

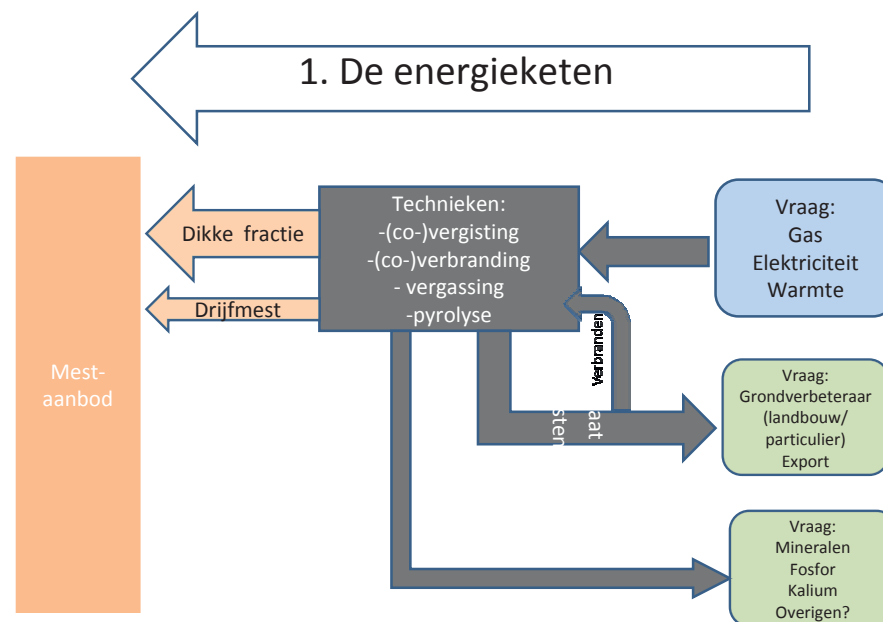
Een snelle verwerking van de mest direct na het vrijkomen in de stal beperkt de uitstoot van broeikasgassen op boerderijniveau en zorgt voor de hoogste energie-inhoud van de mest. Strakke logistieke systemen zijn nodig om de mest snel, in voldoende volumes en met grote leveringszekerheid bij de procesindustrie te krijgen. Dit vraagt om een langjarige betrokkenheid van de mestproducenten. De terugverdientijd van de installaties is vele jaren en concurrerende kostenniveaus kunnen alleen behaald worden als de aanvoer gegarandeerd is. Tot op heden is dit een achilleshiel gebleken voor initiatieven. Het probleem van freeriders en de keuze van de individuele veehouder als ondernemer om sterk te sturen op liquiditeit, maakt de aanvoer van mest voor de procesindustrie zeer ongewis. Daarmee komt de betrouwbaarheid van levering aan afnemers in gevaar. Transparantie en stabiliteit op de mestmarkt zijn cruciaal om de vraaggestuurde ketens te kunnen inrichten.

## 4.6 Vraaggestuurde keten per marktvrage

De verschillende grondstoffen en energie die uit mest gewonnen kunnen worden, kennen elk een eigen keten die start bij de vragende partij. Onderstaand worden de ketens voor energie, de mineralen en specialties verder uitgewerkt. De uitwerking laat zien welke dwarsverbanden tussen de ketens bestaan en waar cascadering tussen deze ketens nodig is.

### De energieketen

Deze keten is gericht op de productie en verwerking van biogas. Lokaal kan biogas worden gebruikt voor de opwekking van elektriciteit en warmte. Schematisch kunnen we deze keten als volgt weergeven:



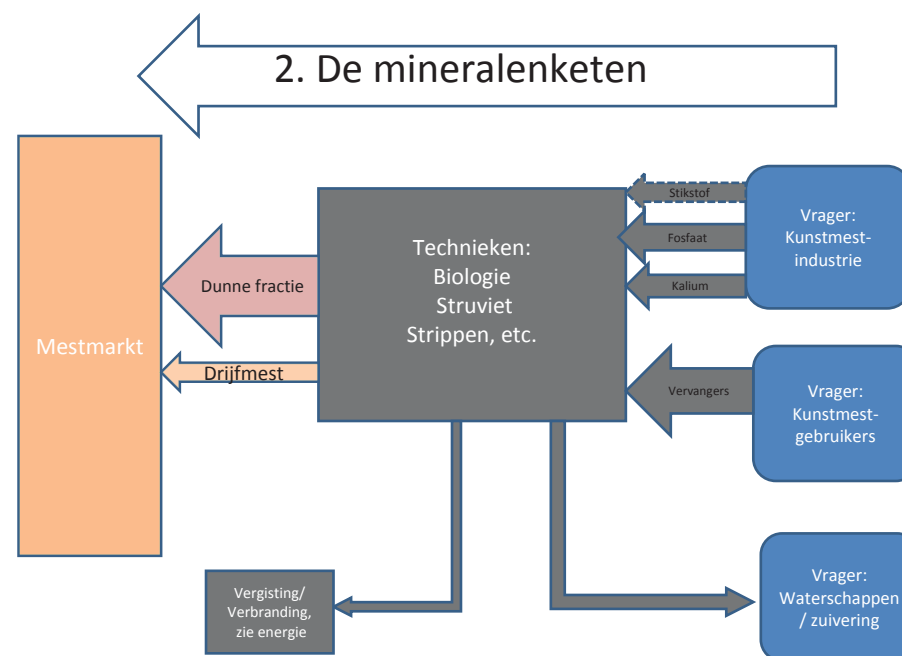
Figuur 14: De energieketen speelt in op de vraag naar duurzame energie. Verschillende technieken om energie uit mest te halen, zijn mogelijk. Naast energie levert deze keten ook restproducten die in andere ketens verder verwerkt kunnen worden. Dit is belangrijk omdat het rendement van de keten verhoogd wordt door de nuttige aanwending van de restproducten.

De energieketen is gericht op die delen van de mest die het meeste biogas opleveren of het beste te verbranden zijn. Scheiding tussen dikke en dunne fractie kan geschieden direct aan het begin van het proces (op de boerderij) of later als extra processtep. De schaal van de installaties hangt samen met de gekozen technologie en de wijze van distributie. Levering aan grote energiebedrijven en distributie via de bestaande netten stelt hoge eisen aan de wijze van aanlevering (vooral voor gas en biomassa voor meen en bijstook). Lokale distributie vraagt om investeringen in het opzetten van een lokale infrastructuur voor de distributie van gas, warmte en elektriciteit. De keuze voor levering aan grote bedrijven of lokale verwerking bepaalt sterk de feitelijke inrichting van de energieketen. Het voordeel van lokale verwerking is dat criteria voor verwerking en de vereiste schaal minder stringent zijn, terwijl toch een besparing op CO<sub>2</sub>-uitstoot gerealiseerd wordt. De mogelijkheden om CO<sub>2</sub> en warmte te benutten, hangen sterk samen met de lokale vraag. Locaties dicht bij warmte- en CO<sub>2</sub>-vragers genieten de voorkeur. Daarnaast spelen kosten van het transport en de logistiek voor de aanvoer van mest een belangrijke rol bij de feitelijke locatiekeuze.

De restproducten in de energieketen zijn omvangrijk in volume en bevatten nog veel grondstoffen. Binnen de cascade vormen de restproducten van de energieketen de start voor verdere verwerking in de mineralenketen.

### De mineralenketen

De mineralenketen moet gesplitst worden in de verschillende mineralen en de fractie van de mest waarin deze te vinden zijn. De mineralen zitten zowel in de dikke fractie (fosfaat) als in de dunne fractie van de mest (stikstof en kalium); de verdeling van de mineralen tussen de dikke en dunne fractie kan per diersoort verschillen. Schematisch ziet de vraaggestuurde keten er als volgt uit:



Figuur 15: Overzicht mineralenketen. Afhankelijk van de gebruikte techniek kunnen andere mineralen uit de mest of het digestaat gehaald worden. Reststromen uit de mineralenketen kunnen verwerkt worden door waterzuiveringsinstallaties of de energieketen.

De kunstmestindustrie is op dit moment geen vrager naar stikstof uit mest. Technisch is het goed mogelijk om nitraat- en ammoniumverbindingen te produceren en deze tegen beheersbare kosten in de markt te zetten. De fosfaatketen is ook goed te ontwikkelen. Concentraten uit de dunne fractie zijn geschikt als kunstmestvervangers en worden ook als zodanig gebruikt, mits dit prijstechnisch haalbaar is. Productietechnisch kan gemeenschappelijke verwerking van slib uit waterzuiveringsinstallaties met de dunne fractie uit mest zeer interessant zijn en synergie opleveren. Stikstofterugwinning uit de dunne fractie door waterzuiveringsinstallaties maakt anaerobe vergisting van het restant mogelijk. Dit levert biogas als additioneel product op.



## Specialties

De vraaggestuurde ketens voor de specialties hebben te maken met zeer onzekere markten. Eerder is al aangegeven dat de productie van duurzaam eiwit (susteine) bedrijfseconomisch niet rendabel is. De teelt van algen uit varkensmest bevindt zich vooralsnog in de overgang van laboratoriumproef naar de eerste productie op boerderijniveau. Voor ureum is niet voldoende informatie beschikbaar voor de inrichting van de vraaggestuurde keten.

## 4.7 Technische en kwantitatieve beschrijving per keten

Om de grondstoffen en energie uit mest te winnen, zijn verschillende technieken beschikbaar. In Bijlage 1 worden de technieken nader uitgewerkt, inclusief een indicatie van de hoeveelheid grondstoffen die geproduceerd wordt uit vijf<sup>17</sup> miljoen ton mest. Ook is de benodigde omvang van de installaties vermeld met de daaraan gekoppelde investeringen. Zoals aangegeven, zal mestraffinage in een cascade geschieden. De noodzaak tot meerdere verwerkingstappen impliceert dat niet alleen de afzonderlijke technische stappen belangrijk zijn, maar dat ook logistiek en locatiekeuze van groot belang zijn voor het beheersen van de kosten en het beperken van het transport. Daarnaast zijn logistiek en locatiekeuze belangrijke elementen om vrijkomende warmte, CO<sub>2</sub> en elektriciteit optimaal te kunnen benutten. Het bouwen van efficiënte cascades met optimaal gebruik van alle vrijkomende producten heeft grote invloed op het businessmodel voor mestverwerking. De verwerking van biomassa in cascades leert dat de verwerking per stap vaak niet rendabel is, maar meervoudige verwerking van de biomassa juist wel kan concurreren met grondstoffen en producten uit andere (fossiele) bronnen.

---

<sup>17</sup> De vijf miljoen ton is gekozen omdat dit een substantieel deel van het niet-plaatsbare mestoverschot is. Dit is geen indicatie van de werkelijke omvang van de stromen die in de toekomst door de procesindustrie verwerkt zullen worden.

## Overzicht beschikbare technieken

Navolgende tabel (tabel 5) geeft een kort overzicht van de beschikbare technieken.

De toepassing van deze technieken voor mestverwerking op de vereiste schaal is geen agrarische activiteit, maar een procesindustrie zoals ook de chemische industrie of raffinage-industrie. Dit vraagt om een professionele aanpak en aansturing van de productiefaciliteiten om een zo hoog mogelijk rendement te behalen. Sommige technieken vragen om massieve investeringen en grootschalige verwerking. Andere technieken zijn juist goed lokaal toepasbaar, waarbij door de gezamenlijke capaciteit (en centrale exploitatie en aansturing) toch voldoende volume wordt bereikt om de uiteenlopende markten te bedienen.

De verschillende ketens voor mestverwerking zullen zowel grootschalige als kleinschalige schakels bevatten om tot een efficiënte cascade te komen.



Tabel 5: Overzicht van beschikbare technieken voor mestraffinage en verwerking. Dit overzicht opgesteld aan de hand van een inventarisatie door de WUR. Voor een uitgebreide beschrijving, zie Bijlage 1

<b>Techniek</b>	<b>Grondstoffen/ producten</b>	<b>Markten</b>
Monovergisting drijfmest met gastransport via pijpleiding en opwerking tot aardgaskwaliteit	Biogas van aardgaskwaliteit CO <sub>2</sub> -digestaat (verder te verwerken)	Gasmarkt, distributie gasnet Hergebruik CO <sub>2</sub> -gassen
Monovergisting drijfmest met gastransport via pijpleiding en verbranding biogas in WKK	Elektriciteit Warmte CO <sub>2</sub> -digestaat (verder verwerken)	Markt voor groene stroom en warmte Hergebruik CO <sub>2</sub> -gassen
Covergisting met opwekking biogas tot aardgas en levering aan aardgasnet	Biogas van aardgaskwaliteit CO <sub>2</sub> -digestaat (verder verwerken)	Gasmarkt, distributie gasnet Hergebruik CO <sub>2</sub> -gassen
Covergisting met verbranding biogas voor elektriciteitsopwekking in WKK	Elektriciteit Warmte CO <sub>2</sub> -digestaat (verder verwerken)	Markt voor groene stroom en warmte Hergebruik CO <sub>2</sub> -gassen
Digestaatverwerking via scheiding, droging dikke fractie en membraamzuivering dunne fractie	Droge meststof Loosbaar water Ultrafiltratie concentraat Omgekeerde osmose concentraat	(Export) meststoffen Kunstmestvervangers Effluent voor waterzuivering of sproeiwater
Digestaatverwerking via scheiding, droging dikke fractie en biologische zuivering met struviet precipitatie	Droge meststof Struviet Effluent Slib	(Export) meststoffen Bij- en meestook en/of vergassen slib Fosfaatindustrie Effluent voor waterzuivering Kunstmestvervanger
Drijfmest indrogen	Droog product Condensaat Spuiwater	(Export) meststof Kunstmestvervanger Effluent voor waterzuivering sproeiwater
Drijfmest scheiden, dikke fractie rechtstreeks verbranden	As (incl. fosfaat) Energie Dunne fractie (verder verwerken)	Fosfaatindustrie
Drijfmest scheiden, dikke fractie drogen en verbranden	CO <sub>2</sub> As (incl. fosfaat) Energie Dunne fractie (verder verwerken)	Markt voor groene elektriciteit Fosfaatindustrie Hergebruik CO <sub>2</sub> -gassen
Drijfmest scheiden, dunne fractie N-strippen en biologisch zuiveren	N-concentraat Effluent Slib Dikke fractie (verder verwerken)	Kunstmestindustrie Kunstmestvervangers Vergisting of verbranding slib Effluent voor waterzuivering
Drijfmest scheiden en dikke fractie composteren	Dunne fractie (verder verwerken) Compost Waterdamp en kooldioxide Spuiwater	(Export) compost markt Effluent voor waterzuivering Hergebruik waterdamp en CO <sub>2</sub>

Gegeven de grote hoeveelheid mest die beschikbaar is, kunnen meerdere technieken met elkaar concurreren. De feitelijke keuze voor een bepaalde techniek zal mede afhangen van het type mest dat beschikbaar is, de nabijheid van afnemers (bijvoorbeeld een gashub om biogas op te werken tot aardgas en aan het net toe te voegen), warmtevragers of aanbieders, kosten en regelgeving. Met andere woorden: bepalend voor de techniekkeuze zijn de hoeveelheid mest, locatie, logistiek, regelgeving en financiering.

De randvoorwaarden voor vorming van ketens en het transitiepad om daar te komen, worden in de volgende hoofdstukken uitgewerkt.

## 5. Het ontwikkelen van markten en ketens

Mest wordt op dit moment niet gewaardeerd op basis van de waarde van de daarin aanwezige grondstoffen. Er is dus sprake van marktfalen of marktimperfectie. De afgelopen decennia hebben geleerd dat de markten niet in staat zijn om deze tegenstellingen zelf op te lossen. Marktinterventies van overheid en toetreding van (nieuwe) marktspelers zijn nodig om de markten in beweging te krijgen. Wat kunnen we leren van andere sectoren waar soortgelijke (deel)ontwikkelingen hebben plaatsgevonden, zoals de afvalbranche en de papier- en glassector? Welke factoren waren van belang voor een succesvolle transitie, en zijn deze ook toepasbaar in de mestmarkt?

### 5.1 Mestparadox

Mest heeft door de eeuwen heen een belangrijke rol vervuld als bodemverbeteraar en bron van mineralen en andere voedingstoffen. Daarnaast werd mest in gedroogde vorm gebruikt in de bouw. De opkomst van kunstmest heeft de vraag naar mest wel beïnvloed maar niet geheel verdrongen. In essentie praten we dus over een waardevolle grondstof met een duidelijk herkenbare toegevoegde waarde in onze voedselvoorziening. De paradox is dat de economische waarde van mest onbestemd is. Voor de grondgebonden veehouder vervult mest de rol als waardevolle grondstof voor het produceren van voer voor de dieren; de mest heeft dus een positieve waarde zolang de hoeveelheid mest in overeenstemming is met de wettelijk vastgestelde maximale belasting van het aantal hectaren grond dat aan het bedrijf gebonden is. Verondersteld wordt dat de waarde van de mest overeenkomt met het saldo van de vermeden uitgaven voor kunstmest

verminderd met de kosten om de mest te verzamelen en uit te rijden. Ter indicatie: in de grondgebonden veehouderij werd in 2008 248 miljoen kg stikstof en 92 miljoen kg fosfaat geplaatst<sup>18</sup>.

Onbekend is wat de gekwantificeerde economische waarde hiervan is; in een Vlaamse scenariostudie<sup>19</sup> wordt uitgegaan van € 0,48 per kg stikstofkunstmest en € 0,87 per kg fosfaatkunstmest. Tegen deze bedragen is de waarde van de mest in de grondgebonden veehouderij op circa 200 miljoen euro, te verminderen met de kosten van opslag en uitrijden van mest, en een aftrek voor de mindere efficiency van natuurlijke mest in de afgifte van de mineralen.

De mest afkomstig uit de intensieve veehouderij heeft een positieve gebruikswaarde indien deze uitgereden wordt op akkerbouwland in binnen- of buitenland. Net als bij de grondgebonden veehouderij bestaat een duidelijk herkenbare vraag naar mest bij akkerbouwers in binnen- en buitenland. Maar door een mestoverschot op nationale schaal zijn akkerbouwers in staat om kosten van het opslaan en uitrijden van mest geheel af te wentelen op de intensieve veehouders, met als gevolg dat de grondstof een negatieve economische waarde krijgt. De intensieve veehouder betaalt geheel de kosten van mestopslag en -afvoer. De prijsgevoeligheid van deze mest als grondstof wordt zichtbaar in de prijsontwikkeling van kippenmest. Het verbranden van 40% van de geproduceerde stapelbare

<sup>18</sup> Bron: *Monitoring Mestmarkt 2008*, Luesink et al. Rapport LEI 2008-090, februari 2009.

<sup>19</sup> *Wetenschappelijk rapport MIRA 2009 & NARA 2009 Landbouw*, Overloop et al. INBO.R.2009.30, december 2009.

kippenmest in de BMC-centrale leidt tot een daling van de negatieve waarde van mest voor de veehouder en de bereidheid van akkerbouwers om te betalen voor de mest als grondstof.

Het overschot van de intensieve veehouderij is in 2008 136 miljoen ton stikstof en 78 miljoen ton fosfaat. Tegen de bovengenoemde waarden van stikstofkunstmest en fosfaatkunstmest heeft dit overschot een waarde van circa 133 miljoen euro, terwijl de kosten voor opslag, transport en uitrijden nu circa 300 miljoen euro bedragen. Als gevolg van het ontbreken van schaarste op de mestmarkt krijgen de akkerbouwers nu in feite jaarlijks een forse donatie van de intensieve veehouders in de orde van grootte van circa 125 miljoen euro<sup>20,21</sup>.



*Figuur 16: Het afvoeren van mest naar akkerbouwers is een forse kostenpost voor de intensieve veehouderij.*

Naast mest wordt in de landbouw kunstmest gebruikt, waarin eveneens mineralen als fosfaat, stikstof en kali zijn verwerkt. Voor het produceren van de benodigde stikstof wordt jaarlijks in Nederland 435 miljoen m<sup>3</sup> aardgas gebruikt voor binding van stikstof bij de kunstmestproductie<sup>22</sup>. Fosfaat wordt in de toekomst een schaars en onvervangbaar mineraal. Het is vooral afkomstig uit het buitenland in de vorm van fosfaatrots, waarbij in de mijnbouw 30 tot 50% van het mineraal verloren gaat<sup>23</sup>. Er komen

<sup>20</sup> Niet alle fosfaat is plaatsbaar op het land.

<sup>21</sup> Het is interessant om deze situatie een keer te benaderen vanuit de 'Game Theory' en te bezien welke uitkomsten deze oefening geeft over de positie van de verschillende actoren en bij welke waarden deze posities veranderen.

<sup>22</sup> Eindrapport Strategische verkenning covergisting van mest, Meijer et al, 2007/S 3-003260, mei 2008.

<sup>23</sup> Fosfaat – van te veel naar tekort, Haes et al, Beleidsnotitie Stuurgroep Technology Assessment LNV, september 2009.

steeds betere technieken beschikbaar om mest zodanig te raffineren dat de producten de werking van kunstmest benaderen. Hergebruik van mineralen is om redenen van schaarste van fosfaat en milieubelasting wenselijk zijn. Maar op dit moment is het gebruik van kunstmestvervangers nog beperkt en sterk gereguleerd, terwijl ook de belangen en investeringen van de gevestigde industrie bij de huidige productie van kunstmest groot zijn.

## 5.2 Marktfalen en marktimperfecties

Mest wordt op dit moment niet gewaardeerd op basis van de waarde van de daarin aanwezige grondstoffen. Er is dus sprake van marktfalen of marktimperfectie. Op grond van verkenning van de vraag- en aanbodzijde alsmede contacten met stakeholders, zijn de volgende marktimperfecties geconstateerd:

1. Vraag- en aanbodpartijen kennen elkaar niet, waardoor in de agrarische sector onbekend is waar vraag naar producten uit mest is. Bestaande ontwikkelingen zijn dominant aanbodgedreven, gericht op het oplossen van een mestoverschot en niet op het inspelen op een vraag.
2. Onvoldoende kennis over mestraffinage op grote schaal. Technologieën zijn vaak nog niet uitgewerkt op de vereiste schaal.
3. Mestraffinagefaciliteiten zijn beperkt en relatief kleinschalig (in vergelijking met het totale aanbod van mest). Bestaande oplossingen zijn vooral enkelvoudige oplossingen (bijvoorbeeld vergisting of productie van kunstmestvervangers) en niet gericht op meervoudige verwerking tot verschillende producten in cascades.
4. Businessmodellen voor het verwerken van producten in cascades door meerdere producenten zijn nog niet uitgekristalliseerd.
5. Mest is geprijsd als afval; de mestproducent (veehouder) moet betalen om mest af te voeren. De markt zoekt constant naar de goedkoopste kortetermijnoplossing om de liquiditeitspositie op peil te houden. Het gevolg is dat langetermijnafspraken constant onder druk staan en vaak verbroken worden.

6. Differentiatie in regelgeving voor het toepassing van mineralen uit mest of kunstmest ten faveure van de kunstmest.
7. Sterke regelgeving ten aanzien van mest, waardoor ook grondstoffen uit mest nog steeds onder de beperkingen van de mest- en afvalwetgeving vallen.
8. Subsidieregelingen voor mestverwerking gericht op kostprijsverlagingen, niet op het creëren van markten. Veel projecten stoppen dan ook na het verlopen van de subsidie.

De afgelopen decennia hebben geleerd dat de markten niet in staat zijn om deze tegenstellingen zelf op te lossen. Marktinterventies van overheid en toetreding van (nieuwe) markspelers zijn nodig om de markten in beweging te krijgen. Roland Berger<sup>24</sup> concludeert dat Nederland voorop loopt in de kennisontwikkeling voor de inzet van duurzame energie en benutting van biomassa, maar deze kennis doorgaans onvoldoende weet om te zetten in commerciële toepassingen. Ook op het gebied van mestverwerking is deze conclusie geldig; er is veel kennis aanwezig over geproduceerde mest en mogelijke technieken om deze te verwerken. Er zijn interventies nodig om de markt in beweging te krijgen. Deze moeten vooral gericht zijn op het stimuleren van de ontwikkeling van de commerciële toepassingen. De ontwikkeling van kennis wordt uitsluitend gestimuleerd als dat nodig is om commerciële ontwikkeling mogelijk te maken.

### 5.3 Interventies in de markt vereist

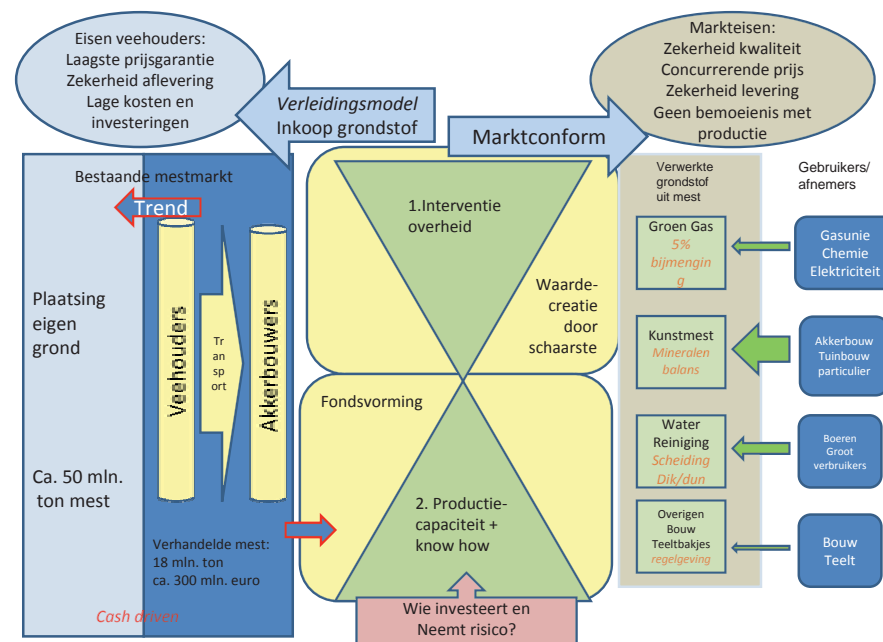
Om de latente vraag naar grondstoffen uit mest manifest te maken, is dus een ingrijpende verandering van en letterlijk interveniëren in de marktstructuur en samenwerking tussen de aanbieders noodzakelijk. Het gaat hierbij om een systeeminnovatie. Figuur 17 geeft de noodzaak weer om

<sup>24</sup> Stimulering van de economische potentie van duurzame energie voor Nederland, Van der Sloot et al, Roland Berger.

<sup>25</sup> Zie Visies op Mestmarkt, H. van Grinsven, bijdrage op themamiddag 'Naar evenwicht op mestmarkt', juni 2008.

actief de koppeling tussen vraag- en aanbodzijde te bewerkstelligen. De linkerkant toont de vraagzijde. Het middendeel geeft de maatregelen weer die noodzakelijk zijn om vraag- en aanbodzijde succesvol aan elkaar te koppelen. Deze maatregelen vallen in twee delen uiteen:

1. Interventies vanuit de overheid gericht op het stimuleren van markten voor grondstoffen uit mest.
  2. De ontwikkeling en financiering van productiecapaciteit door het bedrijfsleven om de mest te raffineren tot de gevraagde grondstoffen.
- De rechterkant van het schema geeft de bestaande mestmarkt weer die aansluiting moet vinden op de vraagzijde.



Figuur 17: Samenhang van de verschillende markten voor de vraag naar grondstoffen uit mest, het aanbod van mest en de mechanismen die vereist zijn om deze markten aan elkaar te koppelen.

De overheid speelt al jaren een belangrijke rol op de mestmarkt en heeft de facto de mestmarkt gecreëerd door strikte regelgeving op het gebruik van mest<sup>25</sup>. Het bestaande overschot is een rechtstreeks gevolg van deze

regelgeving. Het omvormen van de mestmarkt naar een situatie waarin mest een economisch positief gewaardeerde grondstof is, vereist daarom eveneens een grote betrokkenheid van de overheid<sup>26</sup>. Dit om sectorbreed afspraken te maken en doelen te stellen, dan wel oplossingen door regelgeving mogelijk te maken. Oplossingen en werkwijzen bij andere sectoren met soortgelijke vraagstellingen en uitdagingen kunnen daarbij als voorbeeld dienen.

Wat kunnen we leren van andere sectoren waar soortgelijke (deel)ontwikkelingen hebben plaatsgevonden? Welke factoren waren van belang voor een succesvolle transitie, en zijn deze ook toepasbaar in de mestmarkt? Hieronder volgt een overzicht van ontwikkelingen in andere sectoren, afgesloten met een overzicht van de lessen voor de mestmarkt.

## 5.4 Lessen uit andere sectoren

### Grootschalige verwerking kippenmest buiten de landbouwsector

In 2008 is in Moerdijk de Biomassacentrale (BMC-centrale) geopend. Deze biomassacentrale verwerkt tot 400.000 ton kippenmest per jaar. In dit project zijn de volgende bouwstenen voor een vraaggestuurde mestmarkt te herkennen:

- Verwerking van kippenmestoverschot tot producten voor de energiemarkt en fosfaat/meststoffenmarkt.
- Grootschalige verwerking door een professionele organisatie.
- Locatiekeuze en logistieke ontsluiting: aan de rand van een provincie, met veel pluimveehouders op industrieterrein, met goede ontsluiting over weg en water, en geplande ontwikkeling van warmte- en CO<sub>2</sub>-vragers in naastgelegen gebied.
- Cascade in de verwerking: de oorspronkelijke plannen gingen uit van het verbranden van kippenmest. De elektriciteit wordt als groene

<sup>26</sup> Het handelen van de overheid moet passen binnen vigerende afspraken op binnenlands, maar vooral op Europees niveau. Op dit moment staat het Europese landbouwbeleid ter discussie. Dit kan kansen bieden om bepaalde interventies of aanpassingen van het marktmechanisme ook in EU-verband te laten landen en in te bedden.

stroom geleverd aan het net, de warmte toegeleverd aan een kassencomplex (te bouwen bij de centrale), CO<sub>2</sub> (na rookgasreiniging) eventueel ook te leveren aan kassen. Tot slot verwerking van de asresten tot meststof of terugwinnen van het fosfaat uit deze resten.

- Meervoudige opbrengsten. De combinatie van producten levert meerdere inkomstenbronnen op die alle nodig zijn voor een rendabele exploitatie, uitgaande van bestaande subsidieregelingen voor duurzame energie.
- Betrokkenheid van sector: pluimveehouders zijn verzekerd van mestafvoer tegen een vaste prijs die lager ligt dan het poorttarief bij start van de ontwikkeling van de centrale.
- Grote investering van ca 150 miljoen euro. Financiering door partijen van binnen en buiten de sector: consortium door ZLTO, de bouwer van de centrale Austrian Energy, Energiebedrijf Delta en DEP en een coöperatie van de pluimveehouders, speciaal opgezet voor dit project.
- Regelgeving overheid: bestemmingsplan en vooral SDE-regeling voor de subsidie op groene stroom.



Figuur 18: Biomassacentrale Moerdijk, een van de grootste ter wereld.

Lessen uit de ontwikkeling van de centrale:

- Borging betrokkenheid pluimveehouders bij centrale is moeilijk omdat poorttarief uiteindelijk onder gegarandeerde prijs is gezakt. Het in de nabijheid geplande kassencomplex is niet van de grond gekomen. Daardoor loopt het project de begrote inkomsten voor warmtelevering mis. Er zijn geen andere warmtevragers aanwezig.



- De financieringsconstructie is een cruciaal onderdeel van het project. Het toetreden van de leverancier van de verbrandingsinstallatie tot het project en de betrokkenheid van de pluimveesector zijn belangrijke bouwstenen geweest, naast de bijdrage van de andere partijen.
- De SDE-regeling, subsidie op groene stroom, blijft nodig om het project financieel gezond te houden en is een noodzakelijke bouwsteen in het businessmodel gebleken.

### **Ketenvorming**

Een voorbeeld van de vorming van nieuwe ketens is te vinden in de aardappelverwerkende industrie: het gebruik als meststof van struviet dat gewonnen wordt uit afvalwater van de aardappelverwerkende industrie. De keten bestaat uit de samenwerking van een veevoerbedrijf, technologieleverancier, aardappelverwerker en een waterzuiveringsbedrijf. De drijfveer voor de samenwerking komt door steeds stringenter wordende eisen in de Europese Kader Richtlijn Water. Door de samenwerking ontstaat een grotendeels gesloten kringloop. De overheid heeft met subsidies de ontwikkeling en toepassing van het innovatieve proces gestimuleerd. Een artikel over deze samenwerking is als illustratie voor ketenvorming opgenomen in Bijlage 4.

### **Collectiverings sector**

Nederland loopt voorop in het hergebruik van papier. Dit is het gevolg van convenanten die de overheid met de sector is overeengekomen. Hiermee stuurt de sector zowel op het gebruik van papier als op de condities voor de inzameling van gebruikt papier. Het mes snijdt aan twee kanten. Door afspraken te maken over het gebruik van verpakkingen, reclamemateriaal en dergelijke wordt de hoeveelheid benodigd materiaal voor verpakkingen teruggedrongen. Door afspraken te maken over recycling en hergebruik van de verpakkingen en het papier wordt de inzameling geregeld. De stichting Papier Recycling Nederland regelt de financiering van de inzameling. De stichting zorgt voor een prijsbodem in de oudpapiermarkt, waardoor de inzameling altijd doorgang kan vinden in de aangesloten gemeenten. De inzameling zelf geschiedt door

scholen, sportverenigingen etc., maar de gemeenten blijven verantwoordelijk voor de inzameling bij de burgers. De bedrijven dienen zelf hun inzameling te regelen met gespecialiseerde bedrijven. Indien bedrijven in de papiersector zich niet aan het convenant willen houden, heeft de overheid de mogelijkheid om het convenant algemeen verbindend te verklaren, waardoor partijen die niet bij de stichting PRN zijn aangesloten, toch gebonden zijn aan de gemaakte afspraken. Op deze wijze zijn freeriders niet mogelijk.



*Figuur 19: Recycling van papier op basis van convenanten met de overheid.*

### **Markttransparantie en prijsvorming op de marktplaats**

De groenten- en bloemenveilingen zijn goede voorbeelden van markten waar de spelers uit een sector die uit veel relatief kleine zelfstandige bedrijven bestaat, hun goederen aanbrenge. Alle goederen worden op de veiling aangeboden. Via de veiling en afspraken tussen de marktpartijen komt de prijs transparant tot stand en wordt een bodem in de prijsvorming gelegd. Is niemand bereid deze prijs te betalen, dan worden de goederen doorgedraaid. Vragers en aanbieders hebben zo toegang tot de markt; vragende partijen kunnen bieden op de goederen die zij nodig hebben. De veiling is in deze sectoren een belangrijke intermediair om vraag en aanbod gestructureerd bij elkaar te brengen, maar ook om de kwaliteit van de productie te bewaken en ontwikkeling van nieuwe producten te stimuleren.



### **Van individuele oplossingen naar het managen van een keten**

In plaats van de individuele burger te verleiden om te investeren in zonnecellen, sluiten bedrijven als Solar Power in de VS en soortgelijke bedrijven in Duitsland energie-inkoopovereenkomsten met gebruikers. De zonnecellen worden door de leverancier op de gebruikerslocatie geïnstalleerd. In een langetermijngebruikers-overeenkomst krijgt de gebruiker energie tegen voorwaarden die op dat moment gunstig zijn. De leverancier krijgt in ruil hiervoor het recht op het innen van de subsidies en het doorverkoop van te veel geproduceerde hoeveelheid elektriciteit. Het voordeel van deze aanpak is dat binnen bestaande regelingen een groter volume aan zonnecellen geplaatst kan worden. De gebruiker levert de locatie en heeft het voordeel van de goedkopere energie, maar heeft geen bemoeienis met de exploitatie van de installatie en hoeft zich daarin ook niet te verdiepen. Op deze wijze ontstaat een blijvende samenwerking tussen gebruiker en leverancier. Deze samenwerking is wel gevoelig voor veranderingen in regelgeving, zoals nu in Duitsland, waar plannen bestaan om de subsidie op zonne-energie terug te dringen.

---

SEPA (Solar Electricity Producers Association) conducted a study in 2008 study which identified 13 businessmodels being used by utilities. These include ownership of installations, financing of installations owned by customers and joint purchasing.

### **Utility Ownership of Community Solar Equipment**

- Utility owns and sells “shares” to customers
- Virtually net-metered
- Makes solar an option for renters, those who can't afford a full residential system, etc
- Largely municipally driven currently (SMUD, City of Ellensburg, City of St. George) but under consideration by many IOUs

### **Utility Loans to Customers**

- Grant loans to residential & commercial customers for the cost of solar installations

- Loans repaid in the form of cash or RECs
- Cost of program is included in rate base

### **Feed-in Tariffs**

- Long-term fixed price contracts with customers for renewable generation feed into the grid
- Cost burden shared by all customers
- Gainesville Regional Utilities, HECO, Public Service of New Hampshire all implementing or considering

Variety of mechanisms. Shared expertise and resources. Local solutions in a variety linked to the size, financial situation and interests of partners.

SEPA is an association dominated by power companies (13 out of 18 board members). It provides support to utilities interested in investing themselves. It's financed by its members. ([www.solarelectricpower.org](http://www.solarelectricpower.org))

---

### **Toename van concurrentie door kleinere spelers leidt tot verkorting introductietijd van nieuwe producten**

In de jaren tachtig was de gemiddelde introductietijd van een nieuwe telecomdienst zeven jaar. Liberalisering en introductie van kleinere mobiele operators heeft geresulteerd in nieuw procesontwerp bij de grote spelers, waardoor de tijdsduur voor het ontwikkelen en op de markt brengen van nieuwe producten teruggebracht is van jaren naar maanden en weken. De telecomindustrie als geheel is hierdoor flexibeler geworden. Nieuwe ontwikkelingsconcepten zoals parallelle innovatie hebben in deze omgeving kunnen ontstaan en bijgedragen aan dit resultaat. De kleine mobiele operators maken slim groeien mogelijk en het loslaten van de bestaande ingeslepen patronen en verhoudingen.

### **Ontwikkeling van een concurrerend product**

HSL versus vliegen. Het vliegtuig was eens het voertuig dat de trein verving om mensen snel over langere afstanden te vervoeren. De ontwikkeling van de trein is echter niet stil blijven staan. De komst van hogesnelheidstreinen maakt dat de trein voor middellange afstand (500 tot 1000 km) concurrerend is geworden met het vliegtuig. Zelfs in de VS wordt weer gestudeerd op het aanleggen van HSL-verbindingen tussen steden. Binnen Europa hebben overheden de aanleg van de HSL gestimuleerd en de infrastructuur (mee)gefinancierd. Overheden bepalen in regelgeving (bijvoorbeeld bij vaststelling van geluidscontouren van luchthavens) dat middellangeafstandsvervoer bij voorkeur over de grond gaat (HSL) in plaats van door de lucht. Op deze wijze kunnen milieuoverlast van en de capaciteitsbeperkingen in de luchtvaart worden aangepakt. Reizigers geven de voorkeur aan de HSL omdat in een vergelijkbare reistijd van stadscentrum naar stadscentrum kan worden gereisd en het verblijf op luchthavens inclusief alle controles en processtappen achterwege kan blijven. We zien dus dat uiteindelijk het product dat vervangen is, weer in een nieuwe verbeterde vorm terugkomt en, binnen randvoorwaarden door interventie van de overheid, weer concurrerend kan zijn.

Een ander voorbeeld is vliegen versus breedband. De verwachting was dat breedband netwerkdiensten zoals videoconferencing zouden concurreren met vliegen en persoonlijk contact. In werkelijkheid blijken beide producten elkaar te versterken. Frequentere contacten via videoconferencing leidt tot meer internationaal samenwerkende teams binnen bedrijven en uiteindelijk ook tot meer reizen. Dit is een voortgaand proces waarbij nieuwe ontwikkelingen in communicatie en het locatie onafhankelijk kunnen werken, eerder leiden tot meer in plaats van minder mobiliteit. Niet alle substitutie leidt dus tot een vermindering van het oorspronkelijke product.

### **Schaarstecreatie door overheidsinterventie**

De overheid creëert schaarste door regelgeving op vele fronten. Twee voorbeelden van schaarste die het direct gevolg zijn van overheidsingrijpen zijn de zogenoemde carbon credits en de verplichte bijmenging van biodiesel

en biobrandstoffen in benzine en diesel. De toewijzing van carbon credits limiteert de uitstoot van CO<sub>2</sub> door bedrijven. Willen bedrijven meer CO<sub>2</sub> uitstoten, dan zullen zij rechten moeten verwerven van partijen die bereid zijn minder uit te stoten, dan wel CO<sub>2</sub> moeten opslaan of binden (bijv. in bomen). Door deze interventie ontstaan nieuwe waarden en markten. Inmiddels zijn er CO<sub>2</sub>-beurzen waar de rechten tegen dagkoers verhandeld worden. Deze interventie stimuleert de innovatie om CO<sub>2</sub> te hergebruiken. Daarnaast worden productieprocessen en motoren aangepast om uitstoot te verminderen. Dit zien we terug in de auto-industrie, waar nu grootschalig CO<sub>2</sub>-zuinige motoren ingebouwd worden. Een fiscale stimulans ondersteunt de keuze van consumenten voor dergelijke auto's.

De verplichte bijmenging tot 5% van biobrandstoffen ethanol en biodiesel aan respectievelijk benzine en diesel heeft duidelijk een grote invloed op de markt gehad. De aandacht voor deze producten, alsmede de investeringen in eerste generatie biobrandstoffen nam snel een hoge vlucht. Grote bedragen zijn geïnvesteerd in de eerste generatie productiefaciliteiten van biobrandstoffen. Deze omvangrijke investeringen en de lange terugverdientijd belemmeren de snelle invoering van de tweede en derde generatie biobrandstoffen, waarbij eerst de waardevolle grondstoffen uit de biomassa gehaald worden voordat deze omgezet worden in energie. Een tweede onbedoeld neveneffect van het gebruik van biomassa als energiedrager is de mogelijke verdringing van de teelt van voedselgewassen door energiegewassen op vruchtbare grond. Bijsturing en aanpassing van de bijmengverplichting bleek noodzakelijk om effectief te kunnen inspelen op de onbedoelde of onverwachte reacties van de markt op de interventies van de overheid.



Figuur 20: Door verplichte bijmenging van biobrandstoffen stimuleert de overheid de marktvraag.

### Regulering gericht op vernieuwing en innovatie in plaats van aftopping van het volume

Beperking van overlast, overschot of uitputting van voorraden kan op diverse wijzen aangepakt worden. Soms wordt gekozen voor harde beperking van het volume of activiteiten van sectoren door de overheid; bijvoorbeeld visquota of maximering van het aantal verkeersbewegingen. Het nadeel van deze aanpak is dat voor de industrie de stimulans ontbreekt om prestaties te verbeteren en efficiënter te werken. Regelingen zoals in de luchtvaart, waarbij geluidscontouren de hoeveelheid te produceren geluid maximeren, bevorderen de toepassing van geluidsarme vliegtuigen en de aanpassing van vliegroutes. Immers, door deze investeringen in de vervanging van de vloot en training van personeel is groei van verkeer en omzet mogelijk en aantrekkelijk. Ook de reeds genoemde carbon credits maximeren niet de productie maar wel de uitstoot. Dit bevordert de substitutie van productiefaciliteiten door meer CO<sub>2</sub>-efficiënte installaties of voertuigen.

Een ander voorbeeld komt uit Australië. De kreeftenstand dreigde door overbevissing te klein te worden. De sector organiseert zijn eigen beleid en vraagt vervolgens de overheid om toe te zien op naleving van de afspraken. Dit blijkt een goede methode om freeriders tegen te gaan. De regeling stuurt op input, beheersing van de kwaliteit van het proces en toetreding tot de markt, en niet op vangstvolume.

---

De kreeftenvisserijsector in Australië is een van de grootste in de wereld, met in 2001 een totale vangst van 11.300 ton en een omzet van circa 300 miljoen AUD. De afspraken binnen de sector rusten op twee pijlers. Ten eerste het voldoen aan de ecologische en duurzaamheidscriteria zoals deze in Australië gelden. Door aanpassing van de wijze van vissen, waaronder bescherming van volwassen vrouwtjeskreeften en beperking van het aantal vissers kan de kreeftenstand groeien tot het niveau van 1980. De beperking van het aantal vissers zorgt ervoor dat het rendement van de vissers op peil blijft. De toegang tot de markt wordt beperkt en beheerst door een stelsel van verhandelbare visrechten. De overheid houdt toezicht op het gebruik van deze rechten en kijkt of de wijze van vissen past binnen de gestelde ecologische criteria. Overheid en sector evalueren de resultaten gezamenlijk en sturen waar nodig bij. Deze werkwijze is als eerste gecertificeerd door de International Marine Stewardship Council<sup>27</sup>.

---

### Afvalstromen omzetten in grondstofstromen

DSM werkt gericht aan het ontwikkelen van markten om afvalstromen om te zetten in grondstoffen voor nieuwe en bestaande producten. Dit wordt gedreven door maatschappelijke ontwikkelingen en het feit dat door overheidsmaatregelen nieuwe kansen in de markt ontstaan. Een voorbeeld van het hergebruik van grondstoffen bij DSM is onder meer de ontwikkeling van fleece voor de confectie-industrie uit PET-flessen. PET-flessen zijn na een aantal keren hergebruik niet meer geschikt voor frisdranken. Een algeheel verbod op het storten van deze producten in Duitsland heeft meegewerkt aan de ontwikkeling van nieuwe producten uit PET-flessen, bijvoorbeeld in de vorm van fleece als stof voor truien, sportkleding. Waardeloos, moeilijk afbreekbaar afval gaat door het

stortverbod een geheel nieuwe cyclus in als waardevolle grondstof voor producten met een hoge toegevoegde waarde.



*Figuur 21: Petflessen krijgen en tweede leven, bijvoorbeeld als fleece kleding.*

Een tweede voorbeeld is het hergebruik van tapijtvezels. DSM heeft in de VS productiefaciliteiten ontwikkeld voor de recycling van nylon tapijtvezels. Voorheen werd gebruikt tapijt gedumpt op stortplaatsen. DSM werkt in dit project samen met lokale overheden en dealers die het nieuwe tapijt verkopen. Zij besparen op kosten voor het afvalstorten als het oude tapijt hergebruikt kan worden. De toonaangevende Europese tapijtfabrikant Desso in Waalwijk is in 2009 begonnen met het terugnemen van oud tapijt van zakelijke klanten. Desso werkt actief aan een productieproces waarbij haar producten ofwel volledig biologisch afbreekbaar zijn, ofwel gerecycled kunnen worden tot grondstof voor nieuwe producten. Haar nieuwste tapijttegels 'Reclaim' is gelanceerd met de 'Cradle to Cradle' filosofie in gedachten. 'Reclaim' is gemaakt van een 100% 'econyl aquafil' oplossing met nylon: met een kunststof die voor 70% bestaat uit gerecycled materiaal en 100% hergebruikt polyester. De Van Gansewinkel Groep brengt haar kennis in op het gebied van inzameling, logistiek en recycling en plaatst boxen bij klanten van Desso waar oud tapijt kan worden ingezameld.

<sup>27</sup> <http://www.fao.org/docrep/009/a0477e/a0477e08.htm>

DSM and AlliedSignal today opened the world's first large-scale carpet recycling plant in **Augusta (Georgia, USA)**. The plant, which cost EUR 80 million to build, will operate under the name of **Evergreen Nylon Recycling** and will convert **90,000 tonnes of nylon 6 carpet waste** into the **nylon 6 raw material caprolactam** each year. The annual amount of nylon 6 carpet waste landfilled in the USA currently totals 450,000 tonnes. With the new facility on stream, this amount will be reduced by one fifth.

The 45,000 tonnes of caprolactam to be produced each year by Evergreen Nylon Recycling can be used to make new nylon 6 of the **same quality** as virgin nylon 6. Carpet waste recycled by traditional, mechanical methods can only be used for relatively low-value applications such as carpet backing.

The recycling system used, a so-called **post-consumer, closed-loop** system, is the most complete form of recycling, allowing nylon fibres to be reused over and over again without the loss of any properties.

DSM will market its 50% share of the recycled caprolactam from the Evergreen facility under the tradename **ReCap™**. This product will also be marketed through DSM's downstream nylon 6 polymer products including **spinning chips** for the carpet market and the engineering plastic **Akulon® Renew**, which is used worldwide in automotive and electronics applications.

AlliedSignal Performance Polymers will use its caprolactam share to produce its **Infinity™ Forever Renewable Nylon**.

Carpet collection is already underway in **75 metropolitan areas** across the **USA**. Before the start of its production activities Evergreen had already collected 30,000 tonnes of used carpet. **Carpet retailers** can save tens of thousands of dollars each year on waste disposal costs by participating in the collection network.

### **Afvalverwijdering als marketinginformatie**

In de VS hebben afvalverwerkers nog een geheel andere toegevoegde waarde ontdekt. Door de verplichte scheiding van stromen afval in verschillende producten/grondstoffen wordt het mogelijk om van verpak-



kingen de barcodes te scannen. Plastic flesjes kunnen daardoor aan de fabrikant worden teruggegeven, die daardoor precies weet welke soort materiaal hij krijgt voor hergebruik. De informatie van de scans levert nog een waardevol bijproduct op in termen van marketinginformatie. Men kan op wijkniveau vaststellen welke producten er gebruikt worden.

### **Stimuleren hergebruik van producten en grondstoffen door statiegeld**

Statiegeldregelingen zijn gericht op het geven van financiële prikkels om verpakking of grondstof na gebruik terug te brengen naar de leverancier voor hergebruik. De leverancier kan het statiegeld in de tussentijd gebruiken als werkkapitaal zonder vermogenskosten (er wordt immers geen rente vergoed over het statiegeld). Een bijzondere statiegeldregeling is ontworpen door Wavin<sup>28</sup>, die geleverde buizen van een bepaald PVC-materiaal na gebruik (bij vervanging riolering of sloop van gebouwen) weer terugneemt. Door de introductie van deze buizen inclusief statiegeldregeling heeft Wavin een de facto de standaard voor te gebruiken materialen in bestekken van gemeenten en andere opdrachtgevers gezet. Dit stimuleert het gebruik van materialen die uit milieuoogpunt de voorkeur genieten.

### **Financiering van toekomstige infrastructuur en verwerking van afval**

Luchthavens in de VS heffen een zogenoemde Passenger Facility Charge (PFC) bij alle passagiers van commerciële vluchten. Dit gebruikt men ter financiering van toekomstige infrastructuuruitbreiding, verbetering van bestaande faciliteiten en bevordering van marktwerking tussen de vliegmaatschappijen. De overheid maakt het mogelijk dat niet alleen de vliegmaatschappijen of luchthavens opdraaien voor deze kosten, maar dat ook de huidige gebruikers meebetalen aan de ontwikkeling en verbetering van de infrastructuur. De heffing wordt direct voor dit doel gebruikt en valt niet toe aan de algemene middelen van de overheden. De PFC levert vermogen voor investeringen op waarover geen rendement aan de

<sup>28</sup> Zie: <http://nl.wavin.com/nl/recycling.html>

verstrekkers hoeft te worden betaald. Dit biedt de mogelijkheid om extra vermogen aan te trekken op de geldmarkten (vaak met obligatieleningen met fiscale voordelen) en maakt het aantrekkelijk voor andere vermogensverschaffers om in te stappen.

---

The Passenger Facility Charge (PFC) Program allows the collection of PFC fees up to \$4.50 for every enplaned passenger at commercial airports controlled by public agencies. Airports use these fees to fund FAA-approved projects that enhance safety, security, or capacity; reduce noise; or increase air carrier competition.

Source: <http://www.faa.gov/airports/pfc/>.

---

Een andere vorm van financiering van de verwerking en het hergebruik van afval is de zogenoemde verwijderingsbijdrage voor witgoed en de autosloopregeling. Ook hier maakt de overheid het middels regelgeving mogelijk om consumenten mee te laten betalen aan het verwijderen van de gekochte goederen na gebruik. De fondsen zorgen voor voldoende vermogen om een levensvatbare recyclingindustrie op te richten.

### **De verwijderingsbijdrage**

Nederlandse producenten en importeurs hebben zich verenigd in de Nederlandse Verwijdering Metalektro Producten (NVMP). De NVMP heeft een manier bedacht om afgedankte apparaten goed in te zamelen en te recyclen, conform de wet 'Besluit "Verwijdering Wit- en Bruingoed"'. Deze manier wordt betaald door de consument. De consument betaalt een extra vast bedrag bovenop de aanschafprijs: de verwijderingsbijdrage. De winkelier staat dit bedrag weer af aan zijn leverancier, die het geld in een centrale kas stort. Uit deze centrale kas wordt het recyclingsproces bekostigd: van de ophaalservice tot de verwijdering van bruikbare elementen. De recycling van wit- en bruingoed kost jaarlijks ongeveer 75 miljoen euro. Dit bedrag wordt volledig terugverdiend uit de verwijderingsbijdrage. Bron: <http://www.consumentenbond.nl/actueel/nieuws/2004/60955#verwijdering>.

---

### Financiering door vrijwillige medewerking van klanten

Afnemers van schone energie krijgen van hun leverancier de mogelijkheid om nieuwe ontwikkelingen mee te financieren. Op deze wijze kan de klant (risicodragend) profiteren van de toekomstige ontwikkelingen. Een voorbeeld van deze ontwikkeling is Meewind participaties (zie kader).

Fondsvorming door vrijwillige medewerking afnemers (Meewind participaties):

- Meewind financiert infrastructuur op zee via aandelen van gebruikers.
- Greenchoice beheert de klanten en regelt pakketten.
- Aandelen leiden tot winstdeling bij succes.

### Meedoen - particulieren

---

#### Waarom

Door te participeren in Meewind draagt u bij aan de productie van meer duurzame energie in Nederland en aan vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Participatie in Meewind loont: u ontvangt een goed rendement.

#### Hoe

U doet mee door participaties te kopen vanaf € 1.000 in het Meewind-park op de Noordzee. Zodra het park gebouwd is en de exploitatie start, ontvangt u jaarlijks dividend. Met een geprognosticeerd rendement van 7 tot 10% over een looptijd van 20 jaar. Deze cijfers zijn gebaseerd op de exploitatiemodellen die het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) jaarlijks publiceert. Zie verder het prospectus en de financiële bijsluiter. Meewind is een fonds voor gemene rekening. Dat betekent dat de participaties gezamenlijk recht geven op een belang in het windpark op zee. Wanneer u om enige reden niet langer wilt participeren in Meewind, kunt u uw participatie(s) eens per kwartaal bij het fonds aanbieden ter inname. U krijgt dan uw totale inleg gewoon terug. Deze participaties worden dan weer uitgezet bij nieuwe deelnemers.

Bron: <http://meewind.nl/particulieren>.

---

## 5.5 Vertaling naar de mestmarkt

Welke elementen uit de voorgaande voorbeelden zijn nu van belang voor het ontwikkelen van de markt en het bij elkaar brengen van vraag en aanbod? Wat betekenen deze factoren voor vereiste transitie in de mestmarkt?

1. De overheid speelt een grote rol in het vormgeven van markten. De overheid heeft verschillende opties om te interveniëren:
  - a. Vraagstimulering door verplichting tot gebruik van een bepaalde grondstof. Voorbeeld is de verplichting tot bijmenging van biobrandstof. Dit is een zeer krachtig instrument dat met name gericht is op de afnemende partijen (de vraagkant). Het verandert de concurrentiepositie met de andere grondstoffenbronnen ingrijpend. In het geval van mest betekent dit bijvoorbeeld een verplichting op het gebruik van energie uit mest om de doelstellingen voor duurzame energie te behalen. Dit kan ook maatregelen betreffen om de mineralen uit mest, vooral fosfor en mogelijk ook stikstof en kalium, maximaal te recyclen.
  - b. Sluiten van convenanten met industrie over hergebruik van grondstoffen of terugdringen van materiaalgebruik, zoals in de papier- en verpakkingsindustrie is gebeurd. Deze interventie speelt in op het eigen vermogen van de afnemende en producerende partijen om gemeenschappelijk afspraken te maken die de overheid vervolgens onderschrijft en overneemt. Met betrekking tot mest kan bijvoorbeeld een convenant over fosfaat in het veevoer gesloten worden. Veevoederleveranciers en veehouders spreken af de hoeveelheid fosfaat in de mest terug te dringen door aanpassing en dosering van het voer. De sector neemt daarmee het heft in eigen hand om het mineralenoverschot te verminderen. Het algemeen verbindend verklaren van afspraken met de industrie neemt de freeriders de wind uit de zeilen naar model van de papierindustrie en de Australian Lobster. In het geval van mest geldt dat veel initiatieven tot nu toe spaak liepen op het gebrek aan collectief handelen. De veehouders zijn de individuele ondernemers – baseren hun keuzes op de korte-



termijneffecten voor de eigen onderneming. De effecten op de ontwikkeling van de sector als geheel en daarmee ook de positie van de eigen onderneming op lange termijn bleven buiten beeld. Daardoor was het gedrag van freerider lonend. Het algemeen verbindend verklaren van convenanten door de overheid ontnemt freeriders de mogelijkheid om te kiezen voor het eigen belang op korte termijn. Dit verbetert het perspectief voor structurele oplossingen, ook als kortetermijn-omstandigheden wijzigen.

- c. Wettelijke maatregelen als basis voor bijdragen van consumenten aan fondsen voor recycling van witgoed of autosloopregeling of uitbreiding infrastructuur, zoals de PFC-regeling in de VS. Mest-raffinage vraagt om investeringen in installaties, logistiek en markten. Het aantrekken van vermogen voor deze investeringen is een bottleneck, zoals is gebleken bij de ontwikkeling van BMC Moerdijk. Dit wordt ook door het onderzoeksbureau SEO onderkend als een van de problemen bij duurzame investeringen. Door collectieve afspraken binnen de sector te maken en eindgebruikers apart te laten betalen voor verantwoord hergebruik van de mest komen middelen vrij voor het opbouwen van een raffinagesector die een gezonde leercurve kan doorlopen en de concurrentie aankan.



*Figuur 22: In de witgoedsector zorgt de verwijderingsbijdrage ervoor dat eindgebruikers en ketenpartijen meefinancieren aan een infrastructuur voor recycling.*

- d. Verbod op het storten van bepaalde soorten afval als basis voor nieuwe toepassingen grondstof, zoals het verbod op PET-flessen in Duitsland. In de mestsector heeft de beperking van de hoeveelheid mineralen per ha deze werking reeds gehad. Het was de basis voor

het overschot en de noodzaak om producten uit mest buiten de landbouwsector te gebruiken. Het instellen van een verplichting op hergebruik van mineralen uit het mestoverschot leidt ertoe dat fosfor- en stikstofverbindingen uit mest interessant worden voor verwerking.

- e. Maximeren van de overlast of verontreiniging op een zodanige wijze dat de industrie gestimuleerd wordt om anders te werken en/of andere grondstoffen te gebruiken, zoals door carbon credits en de geluidscontouren in de luchtvaart. Deze maatregel heeft als doel om innovatie en het terugverdienen van de investeringen hierin mogelijk te maken. Voor de mest betekent dit dat groei van de sector mogelijk blijft, mits men opereert binnen de grenzen van het mineralenbeleid.
- f. Stimuleren van de ontwikkeling van nieuwe ketens door subsidies en beperkende regelgeving. Een voorbeeld is de ontwikkeling van struviet als meststof uit afvalwater van de aardappelverwerkende industrie. Gerichte prikkels door de overheid, zoals de SDE-regeling, hebben invloed op mestverwerking. Belangrijk is dat het verkrijgen van de subsidie geen doel op zichzelf wordt of uiteindelijk de rem op de innovatie wordt. Dit dreigde te gebeuren bij de afschaffing van de MEP-subsidieregeling. Gegeven het feit dat de landbouwsector sterk gedreven wordt door kortetermijn-kasstroomen is het zeer de vraag of een kostprijs verlagende subsidie het meest probate middel is, of dat andersoortige financiële prikkels door de overheid meer effect zullen sorteren.
- g. Stimuleren van de ontwikkeling van concurrerende toepassingen van bestaande producten/diensten, zoals de HSL als concurrent van het vliegtuig. Kunstmestvervangers uit mest met soortgelijke werking als kunstmest kunnen sterke producten worden. Juist door de verbinding met de mestregelgeving kan het terugdringen van het kunstmestgebruik een stimulans zijn voor de ontwikkeling van kwalitatief hoogstaande producten.
- h. Stimuleren van concurrentie en de versnelde introductie van nieuwe ontwikkelingen door markten open te stellen voor nieuwe toetre-

ders, bijvoorbeeld op de mobiele telecommarkt. De opheffing van beperkingen op het gebruik van producten (na raffinage) uit dierlijke mest kan de concurrentiepositie van grondstoffen uit mest op markten buiten de landbouw aanmerkelijk versterken.

- i. Gedragsverandering van consument door fiscale maatregelen en bewustwording zoals de diverse milieulabels en de keuze voor auto's met lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot. Instrumentarium en mestbeleid niet alleen richten op de primaire sector, maar ook de spelers in de gehele keten tot en met de consument betrekken bij de oplossing van het probleem. Bewustwording moet ervoor zorgen dat de consument bewust kiest voor duurzame energie (waaronder die uit mest), of dierlijke producten die komen van dieren die verantwoord voer eten.
2. Collectiviteit moet vooral gedragen worden door de spelers in de sector zelf. Deze gaan als collectief afspraken met de overheid aan. De overheid kan door maatregelen zorgen dat binnen de sector urgentie ontstaat om gezamenlijk in actie te komen en dat freeriders geen kans krijgen. De druk op de (intensieve) veehouderij in Nederland om tot oplossingen te komen, is groot. Het heeft voordelen om het heft in eigen hand te nemen en vrijwillig als sector te kiezen voor structurele langetermijnoplossingen én het aangaan van partnerships met potentiële afnemers buiten de landbouw.
3. Veilingen zijn een goed instrument om transparantie in prijsvorming en garanties op een minimumprijs mogelijk te maken. De bestaande mestmarkt is niet transparant en de mogelijkheid voor langetermijnafspraken ontbreekt. Een centrale plaats waar tenminste het mestoverschot verplicht wordt aangemeld en verhandeld, biedt partijen van buiten de landbouw een platform om te handelen en afspraken over kwaliteit te maken.
4. Betrek zoveel mogelijk schakels uit de keten bij de financiering van infrastructuur en de ontwikkeling van gewenste toepassingen. Projecten als Meewind, maar ook de verwijderingsbijdragen en de PFC zijn vormen waarbij de consument (vrijwillig of gedwongen) participeert om hergebruik van grondstoffen en/of ontwikkeling van infrastructuur mogelijk te maken. In geval van Meewind participeert de consument risicodragend in de ontwikkeling van gewenste schone energiebronnen.

Bij de heffingen worden fondsen gevormd waaruit vermogen zonder een financiële rendementseis ter beschikking wordt gesteld aan investeerders in recyclingfaciliteiten of infrastructuur. Dit is een hefboom om sneller aan de kapitaaleisen van andere vermogensverschaffers te voldoen. Uit interviews blijkt dat financiers het gebruik van deze fondsen behulpzaam vinden, maar dat de eisen voor door hen verstrekte vermogen niet veranderen. De projecten moeten ook in dit geval een sluitende businesscase hebben. Deze instrumenten bieden mogelijkheden om de onrendabele top in de investeringen af te dekken, waardoor het ook voor partijen buiten de primaire sector interessant wordt om te participeren. Tot op heden rusten vrijwel alle investeringen in mestraffinage en de kosten voor de verwerking van het overschot op de schoulers van de primaire sector. Gebruik van heffingen kan bijdragen aan het voldoen aan de vermogensisen van banken en andere vermogensverschaffers. Nieuwe producten zijn niet altijd een vervanging van het oude product, maar kunnen het gebruik van dit product zelfs versterken, zoals de ontwikkeling van videoconferenties een versterkend effect op het reizen heeft. De productie van algen als biomassa is zeer goed te koppelen aan mestvergiftiging. Zowel het digestaat als de warmte en elektriciteit kan optimaal benut worden bij de productie van algen die via verschillende afzetkanalen optimaal tot waarde gebracht kunnen worden. Hetzelfde geldt voor de combinatie van slibverwerking van waterzuivering en mestverwerking.

5. Door technologische innovatie kunnen grondstoffen uit afval concurreren in geheel andere sectoren, zoals de PET-fles laat zien. Voor mest geldt dat door raffinage grondstoffen verkregen worden voor gebruik buiten de landbouw.
6. Onvermoede verbindingen genereren nieuwe waarden, zoals het verwaarden van de informatiestromen over de samenstelling van het afval naar marketingbedrijven.
7. Synergie in lokale, kleinschalige toepassingen kan georganiseerd worden door gespecialiseerde (grote) bedrijven. Zie het voorbeeld van Solar Power en Duitse bedrijven die zonnecellen op locatie plaatsen en exploiteren. Mest komt op locatie bij de veehouder beschikbaar. Trans-

port is kostbaar en lokale verwerking, bijvoorbeeld vergisting, is een reële optie. Gespecialiseerde bedrijven kunnen door exploitatie van veel kleine vergisters synergie realiseren. Het exploiteren van een keten van vergisters levert daarmee een veel hoger rendement op voor de veehouders, maar is ook interessant voor afnemende partijen doordat men maar met één leverancier afspraken hoeft te maken.



*Figuur 23: Afvalverwerkers beschikken over installaties voor het ophalen en verwerken van organische reststromen.*

8. Het organiseren en opzetten van nieuwe ketens en cascades is zeer complex en vraagt zorgvuldige sturing. Het is niet te verwachten dat de benodigde partnerships tussen bedrijven die betrokken zijn bij verschillende stappen in de cascade, 'spontaan' in de markt ontstaan. Het bewaken van de randvoorwaarden, het wegnemen van barrières en het geven van de juiste prikkels zijn cruciaal om tot succes te komen. Het voorbeeld van struviet als meststof laat overduidelijk zien dat men niet kan volstaan met een technologische oplossing, maar dat een integrale aanpak nodig is om de aanloopkosten te dekken. Daarbij moet tegelijkertijd de vraagzijde en de regelgeving aangepakt worden, met ondersteuning van de overheid. Kennis over het sturen en ontwikkelen van deze complexe samenwerkingsverbanden en onderliggende businessmodellen, zodat alle partners voordelen hebben bij de samenwerking, is schaars. Oplossingen vragen maatwerk en verschillen van geval tot geval.

9. Kleine, meer flexibele entiteiten zijn in staat om nieuwe innovatiemodellen toe te passen waardoor de ontwikkeltijd en introductie op de markt van nieuwe producten sterk worden verkort. Voldoende concurrentie en keuze voor de afnemer stimuleert nieuwe oplossingen en toepassingen. Zie het voorbeeld in de telecommarkt. Voor de mestmarkt betekent dit dat niet gestreefd moet worden naar het 'big bang'-scenario in een poging om alle problemen in één keer op te lossen. Slim groeien, leren van ervaringen en het inbouwen van flexibiliteit zijn noodzakelijke randvoorwaarden om structurele oplossingen te realiseren en te zorgen dat ook in de toekomst nieuwe technologie en markten eenvoudig ingepast kunnen worden.

## 5.6 Bouwstenen voor een vraaggestuurde mestmarkt

De casus van struviet als meststof (Bijlage 4) illustreert dat het ontwikkelen van de vraaggestuurde markt hard werken is en het vermogen vraagt om partijen te laten inzien dat samenwerking daadwerkelijk de problemen die ieder voor zich ervaart, kan oplossen. Dit werkt alleen als deze problemen voldoende knellend zijn en de verdere ontwikkeling van het bedrijf blokkeren of dreigen te blokkeren. Met andere woorden: vraaggestuurde mestketens ontstaan niet vanzelf; het kunnen benoemen van een vraag en potentieel vragende partijen is een noodzakelijke voorwaarde, maar is onvoldoende om de markt in beweging te krijgen.

De kernvraagstukken voor de ontwikkeling van de vraaggestuurde mestketens zijn:

- a. Organisatie: wie neemt het initiatief om de vereiste aansluiting tussen markten te realiseren en de procesindustrie te ontwikkelen?
- b. Technologie: welke bestaande technologie of combinatie van technologieën is het meest geschikt voor de gezochte toepassing(en)?
- c. Regie: wie neemt de regie op zich tot structurering en sturing van de initiatieven in de markt (intermediaire functie om te zorgen dat markt-

- partijen op een goede wijze kunnen samenwerken)?
- d. Regelgeving: welke regelgeving is vereist om barrières weg te nemen voor het gebruik van teruggewonnen grondstoffen uit mest. Wie neemt het initiatief voor aanpassing van de regelgeving: de overheid of marktpartijen (al dan niet via convenanten)?
  - e. Logistiek en locatie: wie is in staat om de fijnmazige logistiek in te vullen, de vele locaties met elkaar te verbinden om mest optimaal te kunnen aanleveren en grondstoffen af te zetten en tegelijkertijd de bij het proces vrijkomende warmte en CO<sub>2</sub> te benutten?

Op grond van het voorafgaande kunnen we de volgende bouwstenen formuleren voor een vraaggestuurde mestmarkt:

1. Behandel mest niet langer als afval, maar als een samenstelling van nuttige en waardevolle grondstoffen die bij hergebruik maatschappelijke en economische waarde toevoegen. Zorg dat grondstoffen uit mest voldoen aan de specificaties van de vragende partijen.
2. Dit betekent ten eerste een betrouwbare en voorspelbare stroom van leveringen met gegarandeerde kwaliteit, ten tweede geen onnodige beperkingen van de gebruiksmogelijkheden van grondstoffen uit mest en ten derde een concurrerende prijsstelling.
3. Collectivisering binnen de sector is een noodzakelijke randvoorwaarde. Alle spelers moeten verplicht (willen) meedoen. De veehouders moeten zich verbinden aan de afspraken en convenanten binnen de sector om freeriders uit te bannen. Collectivisering komt tot uitdrukking in de verplichte aanlevering van mest op een centrale marktplaats en transparante prijsvorming waarbij langetermijncontracten, opties en andere beurs/veiling-gerelateerde mechanismen tot volle wasdom kunnen komen. Het binden van de andere bedrijven binnen het veehouderij-complex draagt bij aan het vergroten van het draagvlak voor de maatregelen. Dit kan door financiële bijdragen, maar ook doordat afnemers van voedsel (supermarkten of consumenten) de wijze van mestverwerking en hergebruik van mineralen in de keten als kwaliteitseis voor deze producten meenemen. De kracht van de grote spelers moet gebruikt worden om collectivisering af te dwingen. De standsorganisaties zijn als vertegenwoordiger van de primaire sector niet in staat om de collectiviteit bij hun leden af te dwingen. Een actieve rol is nodig van de grote verwerkende bedrijven (zoals ook gebeurd is bij voorstellen voor dierenwelzijn) en van potentiële afnemers buiten de landbouw met interesse in mestraffinage. De overheid kan dit proces bewaken of zelf verplichtingen opleggen aan alle bedrijven.
4. Ontwikkeling van coöperatieve exploitanten van ketens van mestraffinage-installaties. Dit kan door de omvorming van leveranciers van technische installaties voor mestraffinage aan individuele veehouders of groepen veehouders naar bedrijven (of coöperaties) die het exploiteren en optimaal benutten van installaties als kerntaak hebben. Startfinanciering van deze bedrijven uit collectieve fondsen (bijvoorbeeld opgebouwd uit mestheffing) en reguliere financiering op basis van gezonde businessplannen. Maak gebruik van bestaande technieken en benut kansen voor het winnen van energie en mineralen uit mest.
5. Samenwerking en partnerships mogelijk maken tussen afnemers, procesindustrie en toeleveranciers. Bouw bewust ketens die niet gebaseerd zijn op het optimaliseren van één enkele grondstof uit mest, maar bouw cascades waarbij alle grondstoffen in de mest optimaal gebruikt worden. Creëer ontmoetingsplaatsen waar de verschillende werelden elkaar leren kennen en gestimuleerd worden om afspraken te maken. De overheid kan dit bevorderen door met regelgeving een sense of urgency te creëren en/of subsidies om de onrendabele top van de ontwikkeling af te dekken. Werk aan integrale businessmodellen die streven naar voldoende rendement voor alle spelers in de keten.
6. Stimuleren van onderzoek en productontwikkeling om steeds meer grondstoffen uit mest te halen; denk hierbij aan mineralen als kalium, zwavel of ureum; maar ook de ontwikkeling van andere toepassingen van grondstoffen uit mest dan tot nu toe bekend.
7. Fondsvorming van vermogen zonder vermogenskosten binnen de sector; door heffingen bij gebruikers in de keten en/of eindgebruikers. Daarnaast onderzoeken of het mogelijk is om een deel van de ca. 300 miljoen euro die veehouders jaarlijks betalen voor het verwijderen van mest vrij te maken voor investeringen in mestverwerking.

De voorbeelden uit andere sectoren leren dat een raamwerk van (overheids)interventies nodig is om de markt in beweging te krijgen. In het volgende hoofdstuk wordt een overzicht van deze interventies gegeven, alsmede een voorstel met welke van deze interventies kan worden gestart.

---

### **Voorbeeld van gerichte overheidsinterventie in de veehouderij**

Het bedrijf Rendac is als enig bedrijf in Nederland verantwoordelijk voor het ophalen en verwerken van kadavers en dierlijk restmateriaal. Rendac vervult een taak die door de overheid wettelijk is vastgelegd in de Destructiewet. In deze wet staat onder meer dat kadavers verplicht moeten worden aangeboden aan een verwerkingsbedrijf. Daarnaast regelt deze wet dat kadavers na voorbereiding bij een destructiebedrijf dienen te worden vernietigd. Vervolgens staan in de wet richtlijnen voor de ophaaltarieven, het melden en het aanbieden van kadavers. Juist deze wettelijke basis maakt dat er geen freeriders zijn. Rendac zelf kan hoge standaarden om hygiëne optimaal te waarborgen handhaven en de kadavers en dierlijke resten professioneel verwerken.

---

## 6. Marktinterventies

### 6.1 Doel interventies

Marktinterventies hebben tot doel de aansluiting tussen de vraag naar producten (grondstoffen) uit mest, de ontwikkeling van productiefaciliteiten voor het maken van deze grondstoffen en het aanbod van mest op een zodanige wijze te bevorderen dat de producten uit mest in het economisch verkeer daadwerkelijk concurrerend zijn.

De hieronder voorgestelde interventies grijpen terug op de voorbeelden uit andere sectoren, maar ook op het gesignaleerde marktfalen zoals in Hoofdstuk 4 werd aangegeven. Het marktfalen maakt ingrijpen vanuit de overheid noodzakelijk om de markten voor grondstoffen uit mest op gang te krijgen en zo een structurele oplossing voor de mestoverschotten dichterbij te brengen. De voorgestelde maatregelen vormen een samenhangend pakket van elkaar versterkende interventies.

De interventies zijn getoetst in een workshop waarbij een groot aantal spelers aan de vraagzijde aanwezig was (zie Bijlage 2). In voorbereiding op de workshop zijn (telefonische) interviews gehouden met een aantal marktpartijen (zie Bijlage 3). Bijlage 5 geeft een voorstel voor nadere uitwerking en vormgeving van de genoemde interventies. Om op korte termijn met een aantal acties concreet aan de slag te kunnen gaan is experimenteeruimte vereist.

### 6.2 Voorgestelde marktinterventies

Op grond van de genoemde marktimperfecties komen de volgende marktinterventies in beeld:

#### 1. Handhaving en aanscherping gebruiksnormen en de daaraan gekoppelde monitoring van de hoeveelheid geproduceerde mineralen en mest

Doel is te zorgen dat er voldoende mest op de markt beschikbaar komt voor verwerking en valorisatie. Om fraude tegen te gaan is het nodig dat de ontwikkeling van de totale mestproductie en het overschot voortdurend in kaart worden gebracht. Evaluaties van de regelgeving door het Rijk laten zien dat bedrijven die sturen op beperking van de mineralenproductie, bedrijfseconomisch verantwoord werken en geen nadeel ondervinden ten opzichte van bedrijven die dit niet doen.

#### 2. Verplicht aanmelden en verwerken van (een deel van) het mestoverschot

Doel van deze interventie is om transparantie van het mestaanbod en prijsvorming (van kosten voor verwijdering naar opbrengst voor waarde) te creëren en te zorgen dat alle vragende partijen naar mest, zoals de akkerbouw-, export- of raffinagesector, gelijke toegang tot de mestmarkt hebben. Dit geldt voor alle mest die niet op het eigen land van de veehouder kan worden uitgereden.

De sector kan leren van bijvoorbeeld de groenten- en bloemensector, die reeds werken met veilingsystemen. Voordeel van de veilingen is dat naast



prijstransparantie ook mechanismen aanwezig zijn voor een bodemprijs (het zogenoemde doordraaien) en kwaliteitsbewaking. Op een veiling kan/zal prijsdifferentiatie ontstaan op basis van kwaliteit en samenstelling van de mest (energie-inhoud, mineralen en andere stoffen) omdat door de centrale aanmelding, die partijen mest onderling vergelijkbaar worden. Een andere vorm van prijsdifferentiatie op de markt zijn korte- en lange-termijncontracten voor mestlevering. Akkerbouwers kunnen kopen op een spot market, dat wil zeggen tegen actueel geldende prijzen, maar raffinagebedrijven willen bij voorkeur een gegarandeerde stroom leveringen over een langere tijd.

Door het inzichtelijk maken van het aanbod in omvang, samenstelling en kwaliteit wordt een basis gelegd om mest niet meer te beprizen aan de hand van de verwijderingskosten, maar aan de hand van de toegevoegde waarde als product voor de afnemers.

De verplichting om de overschotmest geheel of gedeeltelijk te laten verwerken zorgt voor een regelmatige aanvoer van mest en een grotere leveringszekerheid voor de afnemers van grondstoffen uit mest. Het is ook een effectief middel om free-riders aan te pakken: boeren die door niet mee te doen met lokale mestverwerking tegen lagere kosten hun mest kunnen afzetten.



*Figuur 24: Nederland kan leren van Vlaanderen, waar een evenwicht op de mestmarkt is bereikt dankzij verplichte mestverwerking.*

### **3. Verplicht gebruik duurzame energie en hergebruik mineralen**

Doel van de interventie is om een sterke market pull in plaats van een market push te creëren. Een sterke thuismarkt is volgens onderzoeksbureau Roland Berger een belangrijke factor in de ontwikkeling van een nieuwe industrie. Zicht op langetermijn-continuïteit en voorspelbaarheid is een noodzakelijke randvoorwaarde, zodat de industrie durft te investeren en zowel overheid als industrie een duidelijk commitment heeft naar het gekozen transitiepad<sup>29</sup>.

- Maatregelen voor het verplicht aanvullen of gebruik van duurzame energie bestaan reeds (bijvoorbeeld bijmenging transportbrandstoffen). Deze moeten uitgebreid worden met gebruik van biogas dat vrijkomt bij vergisting van mest of slib. Gegeven de totale omvang van de biogasproductie is het de vraag of gestreefd moet worden naar toepassing op landelijke schaal of dat juist lokale (relatief kleinschalige) toepassingen in de regio van opwekking meer kansrijk zijn. Lokale toepassingen lijken het meest voor de hand te liggen. Toegang tot distributienetwerken is daarbij een cruciale factor. Financiering/stimulering is mogelijk door reductie van accijnzen.
- Maatregelen voor het verplichte hergebruiken (upcyclen) van mineralen om tot een optimale benutting van de beschikbare N, P en K te komen, is een nieuwe interventie. Deze interventie heeft een directe relatie met de kunstmest- en fosfaatverwerkende industrie.
- Creëren van optimale randvoorwaarden om producten uit mest als kunstmestvervanger te kunnen inzetten. Dit bevordert de afzet van deze producten en verlaagt daardoor de drempel voor investeringen die de kwaliteit van meststoffen uit dierlijke mest verhogen. Deze interventie heeft raakvlakken met de lopende verkenning naar toepassingsmogelijkheden voor kunstmestvervangers uit mest binnen de nationale en EU-regelgeving. Een aanvullende beleids optie is om vast te stellen hoeveel kunstmest in 2020 vervangen moet zijn door kunstmestvervangers.

<sup>29</sup> Aanbevelingen uit de studie *Stimulering van de economische potentie van duurzame energie voor Nederland*, Van der Sloot et al, Roland Berger.

d. Statiegeldregeling op het gebruik van mineralen. De statiegeldregeling kan opgezet worden door de sector samen met de kunstmest- en fosfaatindustrie, en kan bekrachtigd worden door de overheid. Maar door de vele stappen, dus ook partijen in de keten en verliezen door het uitspoelen van mineralen uit de bodem, lijkt deze maatregel in praktijk moeilijk realiseerbaar zonder erg veel controle en afspraken.

Verplichting op het upcyclen van mineralen is een interventie die bij voorkeur op EU-niveau genomen moet worden. Binnen de EU wordt geen fosfaat gewonnen en de EU is daarom op lange termijn niet zelfvoorzienend in de voedselproductie. Een beleid gericht op het upcyclen van mineralen past daarom ook in een Europese context. De afspraken over gebruik van duurzame energie zijn eveneens in EU-verband gemaakt.

#### 4. Definieer ontkoppelpunt mest-mineralen voor professionele afvalverwerkers.

Haal barrières in regelgeving op gebruik van grondstoffen uit mest als afvalstof weg. Bedrijven geven aan dat dit de grootste beperking is voor het gebruik van vooral de mineralen uit mest buiten de landbouw. Afvalverwerkers zijn zeer ervaren in het verwerken van gereguleerde stromen als afval of biomassa en kunnen garanties afgeven dat producten niet meer in de landbouw terechtkomen. De verwerking van afval is gebaseerd op een strikte administratie, wijze van bedrijfsvoering en handhaving. In geval van overtreding is economische en imagoschade voor de betreffende afvalverwerker zeer groot. Deze regelgeving zou ook van toepassing moeten zijn voor deze categorie bedrijven indien zij mest raffineren en/of verwerken (gesloten keten met een totaaloplossing). Dit biedt ruimte om mest uit de landbouwomgeving weg te halen en maakt het genereren van nieuwe business voor professionele verwerkers mogelijk.

#### 5. Mestverwijderingsbijdrage door ketenpartijen en eindgebruikers

De kosten voor verwerking en/of verwijdering van de mest worden nu geheel afgewenteld op de primaire industrie en maken tot 5% van de kostprijs uit. Bij de primaire sector is onvoldoende draagkracht en vermogen beschikbaar om grootschalig te kunnen investeren in mestraffinageoplossin-

gen. Diverse andere sectoren, zoals de auto-industrie en de bruingoed-, witgoed- en elektronicasector, hebben dit probleem opgelost door collectieve invoering van een verwijderingsbijdrage die door de consument bij aanschaf van het product wordt betaald. Hiertegenover staat een verplichting van de leveranciers om de verkochte goederen aan het eind van de levensduur in te nemen en te re- of upcyclen. De ingezamelde middelen worden gebruikt om de investeringen in een moderne recyclingindustrie te financieren. Het blijkt dat deze regeling goed werkt om de onrendabele top te dekken en dat deze na verloop van jaren verlaagd of zelfs afgebouwd kan worden<sup>30,31</sup>.



*Figuur 25: Het doorberekenen van een verwijderingsbijdrage aan de consument is een beproefde methode in andere sectoren om recycling te financieren.*

Net als de verwijderingsbijdrage maakt deze heffing geen deel uit van de kostprijs en wordt deze bovenop de verkoopprijs gezet. Hierdoor worden de mogelijkheden tot afwenteling binnen de keten beperkt en wordt de leverancier van het eindproduct aan de consument aangeslagen voor de heffing. In de genoemde sectoren zijn aparte stichtingen in het leven geroepen voor het beheer van de fondsen. Deelname aan de regeling is verplicht, maar die aan de stichting is vrijwillig. In de praktijk blijkt de toegevoegde waarde van de stichting bij het steunen van de recyclingbedrijven, het bij elkaar brengen van partijen in keten en het voorlichten van het publiek zo groot dat vrijwel

<sup>30</sup> NB: De ingezamelde middelen vloeien dus niet terug naar de primaire landbouwsector, maar naar de opzet van een procesindustrie gericht op mestraffinage. Een succesvolle raffinage-industrie met voldoende omvang om het mestoverschot te verwerken, moet in staat zijn een reële prijs voor de mest te betalen. Op deze wijze profiteert uiteindelijk ook de primaire sector van de heffing.

<sup>31</sup> Ter indicatie: op basis van CBS-gegevens levert een heffing van € 0,005 op elke geproduceerde liter melk of kilo vlees, op jaarbasis een bedrag van circa € 60 miljoen op.

alle bedrijven aangesloten zijn. Kijkend naar de noodzaak om te komen tot een mestraffinagesector en het standpunt dat raffinage geen primaire agrarische activiteit is, zal het initiatief tot oprichting van de stichting voor beheer van de mestverwijderingsbijdrage moeten komen vanuit de procesindustrie; het veehouderijcomplex (dus niet alleen de primaire productie) is een belangrijke partner binnen de stichting.

Het invoeren van een mestverwijderingsbijdrage door de overheid is een maatregel die getoetst moet worden aan het EU-landbouwbeleid. Ter indicatie: de verwijderingsbijdrage voor wit- en bruingoed is gebaseerd op EU-regelgeving, maar na 2011 is het op grond van deze regelgeving niet meer mogelijk om een verwijderingsbijdrage te heffen. De mogelijkheden van deze route moeten verder worden uitgezocht.

## **6. Bevorderen van kwaliteit van aangeleverde mest**

De kwaliteit van de aangeleverde mest heeft grote invloed op de opbrengst van de mestverwerking en -raffinage. Gebruik van verse mest vermindert de emissie van stallen en levert bij vergisting tot 30% meer biogas opbrengst. Het gebruik van verse mest en/of mestscheiding wordt mogelijk door andere stal- en opslagconcepten voor mest. Steunmaatregelen door versneld afschrijven van bestaande concepten en/of subsidie op nieuwbouw van duurzame stallen bevordert de transitie naar sturen op mestkwaliteit.

## **7. Oprichten van branche-instituut voor innovatie en kennisontwikkeling mestraffinage**

Doel van het branche instituut is om door gezamenlijk leren met alle spelers in de cluster te komen tot een versnelde invoering en ontwikkeling van een gezonde mestraffinagesector in Nederland. De lopende inventarisatie naar mogelijke vraaggestuurde ketens leert dat er een grote behoefte is aan een dergelijk instituut.

De keuze van het bestuurs-, financierings- en organisatie-model zijn essentieel voor een succesvolle opzet van het kennisinstituut. Primair moet dit gedreven worden door de bedrijven in de sector. Overheidssteun is welkom, maar mag niet bepalend zijn voor het functioneren, de agendering van onderwerpen en de prioriteitstelling van het instituut. De kern is dat de

deelnemers gericht zijn op commerciële verwerking van mest, continuïteit van de bedrijfsvoering, snelle ontwikkeling en vooral invoering van nieuwe technieken en vergroting van de markt. Het instituut kan namens de sector overleggen met de overheid over gewenste aanpassing van regelgeving, het weghalen van barrières of het vergroten van de afzetmogelijkheden.

Het branche-instituut kan eventueel ook samenvallen met de stichting voor de verdeling van de middelen uit de mestverwijderingsbijdrage. Zoals aangegeven, is de procesindustrie de initiatiefnemer en is de agrarische sector een belangrijke partner in het geheel.

Dergelijke instituten zien we ook in andere sectoren, gericht op verwaarding van reststromen. Aansluiting bij het netwerk van deze instituten is een logische stap om ook te kunnen leren van ontwikkelingen en ervaringen in andere sectoren. De Federatie Herwinning Grondstoffen<sup>32</sup> is een koepel waarin sectorvertegenwoordigers samenwerken en kennis en inzichten delen. Immers, veel vraagstukken zullen sectoroverstijgend zijn en kunnen beter door de sectoren gemeenschappelijk aangepakt worden. Enkele partijen geven duidelijk aan in deze fase reeds behoefte te hebben aan een brancheorganisatie die de ontwikkeling van de mestraffinagesector inhoudelijk ondersteunt, kennis en ervaringen transparant maakt en zorgt voor verspreiding en initiatief. Door het ontbreken van een mestraffinagesector dreigt een 'kip of ei'-situatie te ontstaan waarbij partijen op elkaar blijven wachten. De overheid kan overwegen het initiatief te nemen om deze situatie te doorbreken en door een initiële subsidie de oprichting van het instituut te versnellen.

De overheid kan de geleidelijke groei van de procesindustrie voor mestverwerking stimuleren door maatregelen om versnelde afschrijving van installaties mogelijk te maken. Hierdoor wordt de economische levensduur van de installaties in overeenstemming gebracht met de feitelijke ontwikkeling. In feite is dit een vorm van afschrijving volgens vervangingswaarde waarbij verondersteld wordt dat de nieuwe generatie installaties aanmerkelijk productiever is dan de voorgaande.

<sup>32</sup> Zie [http://www.fhg-recycling.nl/templates/mercury.asp?page\\_id=1473](http://www.fhg-recycling.nl/templates/mercury.asp?page_id=1473)



*Figuur 26: Vrijwel alle Nederlandse textielsorteerbedrijven van betekenis zijn aangesloten bij de Vereniging Herwinning Textiel (VHT).*

## **8. Duidelijke regelgeving voor lozing van (afval)water bij mestverwerking/raffinage en vergunningverlening voor mestverwerking**

Mest bestaat voor het overgrote deel (circa 95%) uit water. De agrarische sector zelf geeft aan dat op het gebied van regelgeving, de verwerking tot het loosbaar afvalwater bij mestverwerking een van de grote bottlenecks is<sup>33</sup>. Regelgeving verschilt sterk over het land; waterschappen hanteren eigen criteria en normen. Samenwerking met waterschappen over mogelijkheden voor lozing van afvalwater uit mest en gezamenlijke verwerking van het slib zal tot versnelling van de mogelijkheden voor mestraffinage leiden. Daarnaast is de vergunningverlening voor mestverwerking onduidelijk en zijn ingebouwde plafonds vaak te laag om tot gerichte mestverwerking in het buitengebied te komen. Deze signalen komen uit de agrarische sector. Een check op de voorgestelde maatregelen en beperkingen vanuit de optiek van de procesindustrie voor mestraffinage is vereist om vast te stellen in hoeverre de voorgestelde opties relevant zijn voor de ontwikkeling van de procesindustrie en eventueel aanpassing behoeven. Dit is een spoor waar ZLTO en waterschappen reeds actie op ondernemen.

## **9. Overheidssteun gericht op ontwikkeling van efficiënte cascades**

Bestaande subsidieregelingen zoals SDE en andere zijn vaak gericht op ondersteunen van één deel van de cascade. Mestverwerking vraagt echter om een meervoudige verwerking om tot optimale benutting van de in de mest aanwezige grondstoffen te komen. Cascades vragen om innovatie in businessmodellen. Het voordeel van de cascade is dat een koppeling van individueel niet of nauwelijks rendabele stappen door de synergie in de cascade wel een positief rendement laten zien. Een voorbeeld van cascadeering is dat door een goede locatiekeuze niet alleen de opgewekte elektriciteit, maar ook de warmte en CO<sub>2</sub> benut worden; het is dan wel belangrijk om ook de warmte- en CO<sub>2</sub>-vragers een gelijke positie in de opbouw van het businessmodel te geven en te zorgen dat producten tegen aantrekkelijke condities worden doorgegeven. Alleen dan wordt de bonus die de meervoudige verwerking oplevert ook echt behaald.

Overheidsondersteuning moet gericht worden op het tot stand komen van de cascade en het zo efficiënt mogelijk maken van de raffinageprocessen binnen de cascade. Veel subsidies werken kostprijsverlagend omdat een deel van de kosten wordt vergoed. Dit model geeft onvoldoende prikkels om de opbrengst en efficiency van de productie te verhogen. De cascades vragen om modellen die de continuïteit van de onderneming versterken. Deze zijn dus gericht op het versterken van de opbrengst, efficiency en winstgevendheid van de cascade. Een bijkomend probleem met mestraffinage is dat nog onvoldoende ervaring opgedaan is met het grootschalig toepassen van de beschikbare technologie. De leercurve die nodig is om deze technologie op schaal toe te passen, kent een onrendabele top, die het onaantrekkelijk maakt voor ondernemers om hierin te investeren. Het bureau Roland Berger geeft in de eerder vermelde studie aan dat actief stimuleren niet alleen nodig is om een versnelling in de ontwikkeling te krijgen, maar een voorwaarde is om überhaupt tot ontwikkeling te komen. Veel technologieën bevinden zich in een vroeg stadium van

<sup>33</sup> Zie het rapport *Mestverwerking en duurzame landbouw, rapportage werkgroep mest en regelgeving*, <http://www.verantwoordeveehouderij.nl/index.asp?netwerken/netwerken2006/projectkaart.asp?IDProject=120>



ontwikkeling en zijn nog niet kostencompetitief. Dit betekent dat marktpartijen zonder aanvullende prikkels niet autonoom over zullen gaan tot ontwikkeling van deze technologieën en markten. Tijdelijke stimulering van de overheid is nodig<sup>34</sup>.

SEO<sup>35</sup> geeft aan dat stimulering door de overheid niet zonder problemen is; zij spreken van “overheidsfalen” dat moet worden aangepakt door regelingen te versimpelen en de doorlooptijd van de vergunningsprocedures te verkorten. Daarnaast is de kapitaalmarkt voor duurzame projecten Europees. Dit betekent dat kapitaalverschaffers regelingen voor soortgelijke projecten in verschillende landen vergelijken. Ten slotte zijn maatregelen afhankelijk van fase van het project en risico en rendement. Er zijn verschillende beleidskaders voor de financiering van duurzame projecten; deze zijn van belang bij het vormgeven van de interventie.

## **10. Faciliteren slim groeien en ontwikkelen markt en procesindustrie**

De procesindustrie voor mestraffinage en de markt voor grondstoffen uit mest moeten nog grotendeels worden ontwikkeld. De gewenste eindplaatjes zullen niet in één keer bereikt worden, maar de industrie zal stapsgewijs ontstaan, waarbij de leerervaringen in elke stap moeten worden meegenomen in de volgende. Lerende van ervaringen in andere sectoren zoals de eerste generatie biobrandstoffen betekent dat investeringen in nieuwe installaties in beperkte stappen moeten plaatsvinden. Dit om te zorgen dat nieuwe kennis, technologie en innovaties zo snel mogelijk om op de markt terechtkomen. Het slim groeien van de sector vraagt om afstemming en regie binnen de sector (zonder in conflict met de NMA te komen) en ondersteuning door de overheid. De regie en afstemming kunnen plaatshebben binnen een op te richten branche-instituut voor kennis en innovatie van marktontwikkeling (zie interventie 7).

Het is essentieel om daadwerkelijk beweging in de markt te krijgen en (nieuwe) partijen te stimuleren om de eerste stappen te zetten op weg naar de realisatie van solide business cases op basis van grondstoffen uit mest. Aanpassing van wet- en regelgeving is vaak een langdurig en complex proces. Zeker in de mestmarkt is dit zeer weerbarstig gebleken. Dit staat haaks op de ontwikkeling van solide business cases waarbij de markt juist ruimte nodig heeft om te kunnen ontwikkelen en te zien waar in praktijk de grootste mogelijkheden voor grondstoffen en producten uit mest liggen.

Om te voorkomen dat overheid en markt op elkaar gaan wachten is het zinvol om te kijken waar door publiek/private samenwerking experimenteer-ruimte kan ontstaan voor bedrijven. Deze experimenteer-ruimte is beschikbaar voor bedrijven die grondstoffen uit mest willen winnen en deze gericht willen vermarkten. De uitkomst van de pilots kan vervolgens leiden tot aanpassing van de wet- en regelgeving of het opstellen van private overeenkomsten binnen de sector (al dan niet algemeen verbindend verklaard door de overheid als bij de papier- en kartonsector is geschied). Randvoorwaarde voor de experimenteer-ruimte is wel dat bedrijven de gelegenheid krijgen om investeringen in mestverwerking terug te verdienen. Dit stelt dus eisen aan duur van de maatregel en wijze van evaluatie of voortzetting van het experiment. Kortlopende proeven of pilots worden nadrukkelijk niet bedoeld; deze zijn geschikt voor het testen van technologie. Het betreft hier het zoeken naar de optimale prikkels om de markt te vormen en de marktpartijen de ruimte te geven om samenwerkend in cascades producten en grondstoffen uit mest te produceren en af te zetten. Evaluatie en optimaliseren is een continu proces; de experimenteer-ruimte is te beschouwen als de eerste stap in het proces van slim groeien.

---

<sup>34</sup> *Stimulering van de economische potentie van duurzame energie voor Nederland, Van der Sloot et al, Roland Berger, pagina 27.*

<sup>35</sup> *Kapitaalmarkt voor duurzame projecten, M. Bierman et al, SEO in opdracht van ministerie van VROM, juli 2009.*

## 7. Bouwstenen voor een innovatieprogramma

De in Hoofdstuk 6 genoemde interventies geven een beeld van de mogelijke stappen die gezet kunnen worden om de markt in beweging te krijgen en te zorgen dat mestraffinageketens van de grond komen.

Voor de vorming van de markt voor mest zijn twee interventies bepalend. Ten eerste het invoeren van verplichte mestverwerking voor het mestoverschot. Dit zorgt voor transparantie in de markt, zodat inzicht ontstaat in het overschot en waar dit ter beschikking komt. Verplichte mestverwerking betekent ook dat grondstoffen uit mest buiten de landbouw afgezet moeten worden.

De verplichting op hergebruik van grondstoffen uit mest garandeert dat eveneens een afzetmarkt ontstaat. Afbakening en stimulering van het private speelveld is noodzakelijk om een lerende en innoverende markt te krijgen die economisch verantwoord werkt.

Optimalisatie ontstaat door een stelsel van handelbare rechten in te voeren om te zorgen dat transportkosten naar de raffinage zo laag mogelijk blijven: invoering van prijsdifferentiatie voor mest op basis van kwaliteit en leveringszekerheid, maar ook het stimuleren van de samenwerking tussen partijen binnen en buiten de agrosector. Als marktpartijen elkaar kennen, worden markteisen zichtbaar en herkenbaar, waardoor de producten optimaal op de klant kunnen worden afgestemd. Het vaststellen van een ontkoppelpunt waarbij de verantwoordelijkheid voor de mestverwerking van de veehouder overgaat naar de procesindustrie is noodzakelijk omdat op dat moment ook de mest buiten de sector niet meer als mest gezien wordt.

Nadruk eveneens op het ontwikkelen van ondersteunende financieringsarrangementen die het mogelijk maken om gericht te investeren in mestraffinagecapaciteit. Te denken valt aan gebruik van de gate fee of een heffing bij gebruikers in de verwerkingsketen van de primaire producten. Figuur 27 geeft de belangrijkste interventies in samenhang weer.



*Figuur 27: Overzicht van noodzakelijke interventies. Door koppeling van verplichte mestverwerking aan verplicht hergebruik van grondstoffen ontstaat een markt voor de grondstoffen uit mest. Het middelste blok geeft inzicht in het flankerend beleid dat nodig is om vraag en aanbod op een economisch verantwoorde wijze bij elkaar te brengen en te zorgen dat een markt ontstaat die vernieuwt en innoveert.*



Een belangrijke basis voor de noodzakelijke systeeminnovatie is het inrichten van een innovatieprogramma door de sector met ondersteuning van de overheid. Dit is een vereiste om te zorgen dat kennis uitgewisseld wordt, een lerende sector ontstaat, en de middelen uit heffingen en dergelijke optimaal toegewezen worden.

De kern van het innovatieprogramma draait niet om proeven of pilots, maar om het zetten van de eerste stappen in de ontwikkeling van ketens. Deze stappen moeten relevant zijn voor de groei van mestverwerking, en de basis leggen voor lerende ketens. Hierin is elke volgende stap in de ontwikkeling effectiever dan de vorige. Met andere woorden: de start van verschillende ketens die stapsgewijs groeien in omvang, kwaliteit, effectiviteit en rendement. Transitiepaden hebben een cyclisch karakter waarbij de route zelf evenzeer een innovatief karakter heeft. Het streven naar vooraf bepaalde puntoplossingen (nu reeds definiëren hoe de wereld er over x-jaar uitziet en welke unieke route daarnaartoe leidt) doet sterk afbreuk aan het lerend vermogen dat nodig is om nieuwe wegen te ontdekken en te begaan. Soms zijn wegen doodlopend en is teruggaan naar een andere route onvermijdelijk. Om dit te bereiken, moeten we tegelijkertijd twee wegen bewandelen.

De eerste weg heeft tot doel de randvoorwaarden voor de te ontwikkelen ketens vorm te geven. Het creëren van een sense of urgency door gerichte overheidsinterventies, en de activiteiten zoals het structureren van financiering om deze randvoorwaarden te realiseren. De eerste weg is geen afgeleide van de tweede weg, maar kent een eigen dynamiek en draagt zelfstandig bij aan het vormgeven van de markten.

De tweede weg is het concreet vormen van vraaggestuurde ketens met marktpartijen; te starten met de partijen die tijdens deze verkenning hebben aangegeven hieraan te willen meewerken. Het bouwen van één of meerdere werkende ketens voor de verwerking van de mest is een krachtig voorbeeld en geeft een enorme impuls aan het lerend vermogen dat nodig is om de transitie op grote schaal mogelijk te maken.

Deze twee wegen gaan hand in hand, zodat ze elkaar versterken en van elkaar kunnen leren. Inhoudelijk zijn daarbij de volgende elementen aan de orde:

1. Ontwikkeling van sense of urgency bij vragers en aanbieders door een fundamentele verandering in de marktsturing. Bijvoorbeeld door een verandering van de regelgeving gericht op het aanmelden van het mestoverschot op een transparante markt. Dit aangevuld met een verplichting tot hergebruik van mineralen waardoor grondstoffen uit mest effectief kunnen concurreren.
2. Overheidssteun bij de eerste vraaggestuurde ketens om over het dode moment heen te komen en het vliegwielt in beweging te krijgen. De eerste stappen zitten nog onderin de leercurve en zullen daardoor een lager rendement opleveren dan de volgende stappen in de leercurve. Overheidssteun moet niet permanent zijn; de voorkeur gaat uit naar financiering door de sector. We streven immers naar initiatieven die gebaseerd zijn op een valide businesscase. De overheid dekt in de beginfase de risico's af van de onrendabele top door garantiestelling in de vorm van revolving funds of anderszins.
3. Locatie, logistiek en organisatie zijn even belangrijke bouwstenen voor het ontwerp van de eerste ketens als de techniek van de mestverwerking. Dit vraagt ook gericht beleid van overheden om geschikte locaties te kunnen benutten. Het betrekken van partners met grote, fijnmazige logistieke netwerken in de raffinageketens is een vereiste.
4. Een looptijd van drie jaar is reëel voor het aanjagen van het transitiepad indien de sense of urgency aanwezig is. Als dit laatste niet het geval is, zal veel tijd verloren gaan aan overleg en het zoeken van partijen die een eerste stap willen zetten. Het transitiepad is gericht op het ontwikkelen van nieuwe ketens. De eerste stap heeft tot doel ketenpartners bij elkaar te brengen rond bestaande technologie, een proces van mestverwerking op te starten en grondstoffen te kunnen afzetten op de markt. Het resultaat van deze stap is een business op beperkte schaal die kan groeien. Niet een pilot om nieuwe technologie te testen.
5. Het voorkeurmodel is een incentive van de overheid die de vraag genereert, en financiering door de sector en marktpartijen waarbij de over-

heid niet subsidieert. De overheid geeft een garantie (tot een bepaalde hoogte), mocht het project niet slagen. Dit dwingt partijen om een goede businesscase te ontwikkelen. Betrek hierbij de vaak verborgen bonus voor bedrijven in termen van de vermeden CO<sub>2</sub>-uitstoot.



# Bijlage I: Technieken voor mestverwerking

In deze bijlage wordt beschreven welke technieken mogelijk ingezet kunnen worden om mest te verwerken teneinde een product voor de markt te maken. De getallen in dit hoofdstuk zijn kwalitatief, het gaat meer om de orde van grootte. De bedoeling is vooral te beoordelen of een dergelijke “mestverwerkingsketen” kans van slagen heeft, welke hoeveelheden producten beschikbaar kunnen komen, en hoeveel en welke grondstoffen daarvoor nodig zijn. Indien perspectiefvol, zullen deze ketens verder uitgewerkt moeten worden.

De genoemde capaciteiten en investeringen zijn grosso modo. Er zijn geen investeringen van de installaties berekend. Waar mogelijk is wel aangegeven vanaf welk niveau deze techniek zinvol toegepast kan worden.

Als er waardevolle producten gemaakt worden, komen ook restproducten vrij. Aangegeven is hoe hiermee om te gaan en welke stappen wel en niet zinvol zijn.

Bij mestverwerking is vaak synergie mogelijk met andere productieprocessen, bijvoorbeeld met slibverwerking of waterzuivering. Waar mogelijkheden liggen, is dat genoemd.

Ook zijn randvoorwaarden in de regelgeving of vereiste kwaliteiten voor het product genoemd om toepasbaar te zijn (incl. bestaande blokkades).

In dit hoofdstuk zijn we als rekeneenheid steeds uitgegaan van een te verwerken overschot van 5 miljoen ton drijfmest op jaarbasis. De moge-

lijkheden voor ruimtelijke inpassing bij deze schaal in Nederland zijn beperkt en worden vaak overschat.

Technische uitgangspunten:

- Verwerking dikke fracties en droog product: korrelen geeft meerwaarde. Kosten 40 euro/ton. Opbrengst 100 euro/ton i.p.v. 10 euro onbewerkt droog product
- Verwerking digestaat: 15-30 euro/ton dunne fractie
- Opbrengst kWh: 16 ct
- Opbrengst m<sup>3</sup> aardgas: 60 ct
- Productie 20 m<sup>3</sup> biogas/ton drijfmest
- Gemiddeld P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-gehalte drijfmest: 4 kg/ton

Er zijn drie hoofdmakten te onderscheiden voor de producten uit mestverwerking:

1. Kunstmestindustrie: assen uit slib en dikke fracties, concentraten, struviet, spuiwater.
2. Organische meststoffen: korrels, dikke fracties, gedroogd product, compost.
3. Energie: aardgas, elektriciteit, warmtelevering, inzet in verwerkingsysteem.

Bij mestvergisting wordt een tweedeling gezien. Er wordt monovergisting op boerderijschaal toegepast. Het biogas wordt dan centraal verwerkt. Bij grotere installaties (loonwerkschaal) wordt covergisting toegepast. Dan wordt de mest tevens verder verwerkt. Hieronder worden 9 verschillende opties voor mestverwerking geschetst.

## 1. Monovergisting van drijfmest met gastransport via pijpleiding en opwerking tot aardgaskwaliteit

In een groot aantal vergistingsinstallaties op bedrijfsniveau wordt alleen drijfmest vergist. Het biogas wordt via een transportleiding naar een fabriek gevoerd, waar het biogas wordt opgewerkt tot aardgaskwaliteit. Het digestaat wordt op de landbouwbedrijven als meststof aangewend.



### Schaalgrootte en ruimtelijke inpasbaarheid

- op boerderijschaal vergisten
- op industriële schaal opwerken biogas
- bijv. 100 vergisters van elk 50.000 ton/jaar

### Producten

--

### Voor-/nadelen

- weinig transport
- aanwending digestaat op eigen grond, hergebruik van mineralen
- circa de helft van de organische stof omgezet in groene energie

### Synergie

n.v.t.

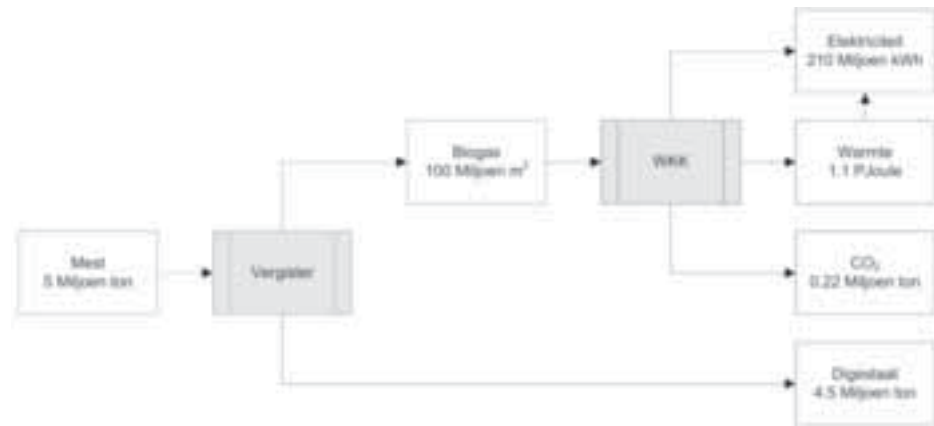
### Randvoorwaarden

- intern verbruik biogas: pm
- marktmechanisme tussen producenten en afnemer van gas

### Kosten/baten

- vermeden methaanemissies
- energieopbrengsten/kosten
- wie doet investering
- aanleg pijpleiding
- potentiële gasopbrengst: 40 mln. euro

## 2. Monovergisting van drijfmest met gastransport via pijpleiding en verbranding van biogas in WKK



### Schaalgrootte en ruimtelijke inpasbaarheid

- op boerderijschaal vergisten
- op industriële schaal biogas omzetten in energie
- bijv. 100 vergisters van elk 50.000 ton/jaar

### Producten

--

### Voor-/nadelen

- weinig transport
- aanwending digestaat op eigen grond, hergebruik van mineralen
- circa de helft van de organische stof omgezet in groene energie

## Synergie

n.v.t.

## Randvoorwaarden

- intern verbruik biogas: pm
- marktmechanisme tussen producenten en afnemer van gas

## Kosten/baten

- vermeden methaanemissies
- energieopbrengsten/kosten
- wie doet investering
- aanleg pijpleiding
- potentiële elektriciteitsopbrengst: 34 miljoen euro
- warmteopbrengst?

### 3. Covergisting met opwerking biogas tot aardgas en levering aan aardgasnet (digestaatverwerking via 4A of 4B)



## Schaalgrootte en ruimtelijke inpasbaarheid

- 20-50 regionale installaties op loonwerkschaal (100.000-500.000 ton)
- suboptimale schaal opwerkingsfabrieken

## Producten

---

## Voor-/nadelen

- veel transport coproducten en mest
- circa de helft van de organische stof omgezet in groene energie

## Synergie

mogelijk met RWZI

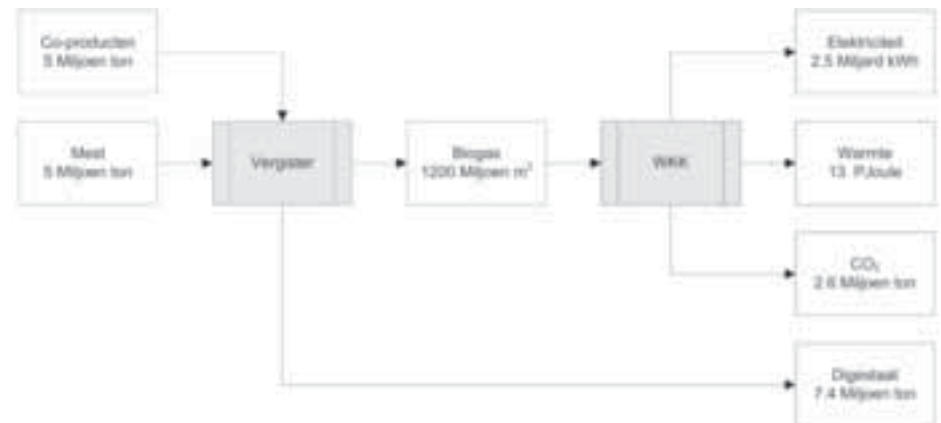
## Randvoorwaarden

optimum zoeken in aantal opwerkingsfabrieken en locaties i.r.t. landelijk aardgasnet

## Kosten/baten

- vermeden methaanemissies
- energieopbrengsten/kosten
- potentiële gasopbrengst: 500 mln. euro
- verwerkingskosten dunne fractie digestaat: 100-200 mln. euro
- kosten coproducten nemen toe

### 4. Covergisting met verbranding biogas voor elektriciteitsopwekking in WKK (digestaatverwerking via 4A of 4B)





### Schaalgrootte en ruimtelijke inpasbaarheid

- 20-50 regionale installaties op loonwerkschaal (100.000-500.000 ton)
- afstemming schaal WKK, vergisters en verwerking

### Producten

--

### Voor-/nadelen

- warmtebenutting mogelijk bij digestaatverwerking
- veel transport: aanvoer coproducten + mest, afvoer producten
- circa de helft van de organische stof omgezet in groene energie

### Synergie

mogelijk met RWZI

### Randvoorwaarden

--

### Kosten/baten

- vermeden methaanemissies
- energieopbrengsten/kosten
- potentiële elektriciteitsopbrengst: 400 mln. euro
- verwerkingskosten dunne fractie digestaat: 100-200 mln. euro
- kosten coproducten nemen toe

### 4A. Digestaatverwerking via scheiding, droging dikke fractie en membraanzuivering dunne fractie



### Schaalgrootte en ruimtelijke inpasbaarheid

- 20-50 installaties, moeilijk ruimtelijk inpasbaar vanwege schaalgrootte

### Producten

- exportwaardige meststof, opbrengst 10 euro/ton = 2,4 mln. euro
- loosbaar water, enige lozingskosten
- mineralenconcentraat: pm
- UF concentraat: uitrijden als mest:

### Voor-/nadelen

- 50% dunne fractie omgezet loosbaar water
- hergebruik grootste deel mineralen

### Synergie

--

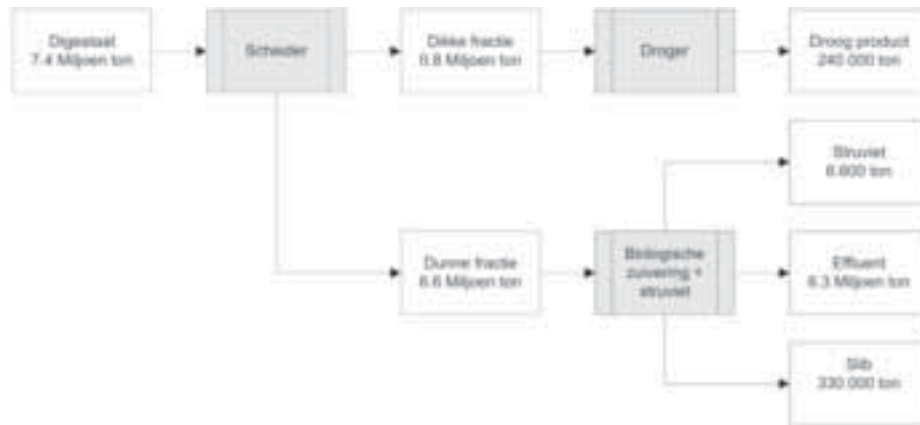
### Randvoorwaarden

- lozingsmogelijkheden waterschappen

### Kosten/baten

- vermeden methaanemissies
- energieopbrengsten/kosten
- verwerkingskosten dikke fractie digestaat: netto 8 mln. euro
- uitrijden UF-concentraat 100 mln. euro kosten

### 4B. Digestaatverwerking via scheiding, droging dikke fractie en biologische zuivering met struviet-precipitatie



### Schaalgrootte en ruimtelijke inpasbaarheid

- afstemming schaal biologische zuivering, vergisters i.r.t. lozingsmogelijkheden effluent

### Producten

- loosbaar water
- exportwaardig droog product
- struviet
- zuiveringslib

### Voor-/nadelen

- 90% van dunne fractie omgezet loosbaar water
- grootste deel N uit kringloop
- N<sub>2</sub>O-emissie mogelijk

### Synergie

- met RWZI

### Randvoorwaarden

- kan slib als mest worden aangewend? Ivm kosten!
- struviet erkend als meststof?
- lozingsmogelijkheden waterschappen

### Kosten/baten

- vermeden methaanemissies
- energieopbrengsten/kosten
- kosten productie: 5 euro/kg struviet
- opbrengst?

### 5. Drijfmest indrogen



### Beschrijving

- techniek nog niet op grote schaal toegepast

### Schaalgrootte en ruimtelijke inpasbaarheid

- 10-20 regionale installaties, 250.000–500.000 ton elk

### Producten

- exporteerbaar droog product
- spuiwater als kunstmestvervanger of verrijking van droog product?
- lichtverontreinigd condenswater

### Voor-/nadelen

- is een totaaloplossing
- optimaal hergebruik mineralen
- hoog energieverbruik
- 20 miljoen kg  $P_2O_5$  afgevoerd

### Synergie

- condenswaterzuivering bij RWZI?
- bij grote industrieën met restwarmte

### Randvoorwaarden

- capaciteit RWZI's

### Kosten/baten

- luchtwassen
- energiekosten: ca. 40 euro/ton drijfmest
- droog product: opbrengst 5 mln. euro

## 6. Drijfmest scheiden, dikke fractie rechtstreeks verbranden



### Beschrijving

- energie gaat in proces

### Schaalgrootte en ruimtelijke inpasbaarheid

- mestscheiding en aanwending dunne fractie op bedrijfsniveau
- dikke fractie naar 1-2 verbrandingsinstallaties

### Producten

- as

### Voor-/nadelen

- 14 miljoen kg  $P_2O_5$  afgevoerd
- 30-40% van N en grootste deel organische stof vernietigd

### Synergie

- RWZI, slibverbranding

### Randvoorwaarden

- te stellen door SNB, bijvoorbeeld 23% ds, geen Fe

### Kosten/baten

- geen droogkosten, geen energieopbrengst
- kosten SNB: ca. 20 euro/ton dikke fractie poorttarief

## 7. Drijfmest scheiden, dikke fractie drogen en verbranden



### Beschrijving

- dikke fractie voordrogen voor de verbranding (60% ds)

### Schaalgrootte en ruimtelijke inpasbaarheid

- mestscheiding en aanwending dunne fractie op bedrijfsniveau
- dikke fractie naar 1 droog- en verbrandingsinstallaties

## Producten

- as

## Voor-/nadelen

- miljoen kg  $P_2O_5$  afgevoerd
- 30-40% van N en grootste deel organische stof vernietigd
- vergt ontwerp speciale installatie

## Synergie

- geen, daardoor hoge kosten

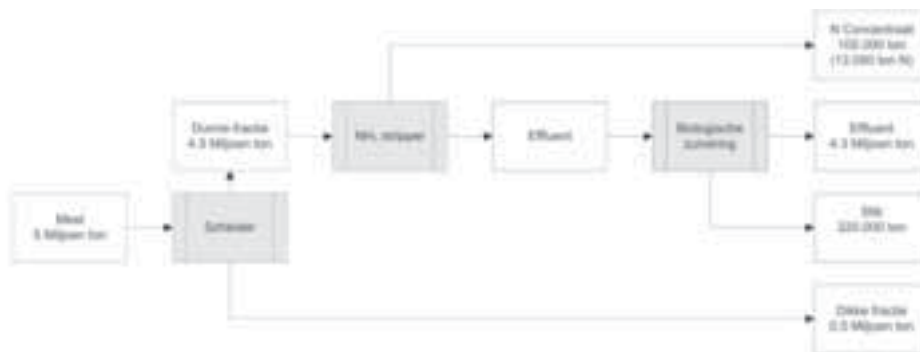
## Randvoorwaarden

- te stellen door verbrander, bijvoorbeeld 60% ds

## Kosten/baten

- beperkte droogkosten (20 euro/ton dikke fractie?)
- circa 20 euro/ton poorttarief?
- energieopbrengst: ca. 30 mln. euro, inclusief subsidie

## 8. Drijfmest scheiden, dunne fractie N-strippen en biologisch zuiveren



## Schaalgrootte en ruimtelijke inpasbaarheid

- aantal regionale installaties, 5-10?
- liever grootschalig in verband met strippen en biologisch zuiveren

## Producten

- dikke fractie aanwenden of verbranden (zie spoor 6 en 7)
- slib naar verbrander
- effluent lozen
- N-concentraat als kunstmestvervanger

## Voor-/nadelen

- N wordt teruggewonnen
- P-hergebruik mogelijk via verbranding dikke fractie en slib
- technisch complex

## Synergie

- bij RWZI's

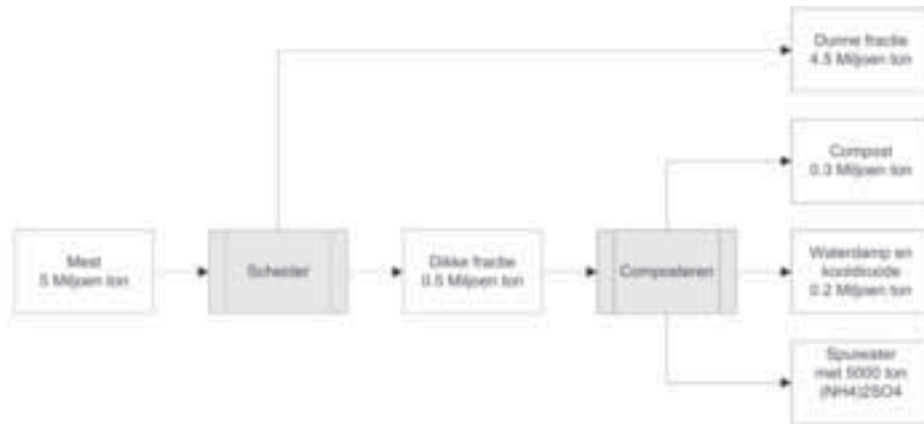
## Randvoorwaarden

- afstemming capaciteit scheiding, zuivering RWZI's

## Kosten/baten

- zuiveringskosten beperkt vanwege laag N-gehalte
- energiekosten strippen?

## 9. Drijfmest scheiden en dikke fractie composteren



### Schaalgrootte en ruimtelijke inpasbaarheid

- mestscheiding en aanwending dunne fractie op bedrijfsniveau
- enkele (2-5) regionale composteerinstallaties

### Producten

- exporteerbare compost
- spuiwater als kunstmestvervanger of verrijking van compost

### Voor-/nadelen

- N-verlies compostering
- 14 miljoen kg  $P_2O_5$  als compost

### Synergie

- GFT-compostering

### Randvoorwaarden

- Meststoffenwet maakt dit feitelijk onmogelijk (geen “compost”)

### Kosten/baten

- luchtwassen
- compost: indien dierlijke mest geen opbrengst

# Bijlage 2: Uitkomsten workshop vraaggestuurde mestmarkt

Aan de hand van een korte presentatie van de hoofdlijnen van het rapport zijn in een viertal deelgroepen de volgende markten aan de orde geweest (een markt per deelgroep):

1. Energie grootschalig
2. Energie kleinschalig
3. Mineralen grootschalig
4. Mineralen kleinschalig

De resultaten van deze werkgroepen zijn:

## 1. Energie grootschalig:

### Randvoorwaarden:

- Voor vergisting is locatie belangrijk; nabijheid van mestleverancier als ook afnemer (vooral warmte)
- Vergisting is een professionele industrietak en geen activiteit die 'erbij' gedaan kan worden
- Biogas en energie uit biomassa, en dus ook mest, vraagt om nieuwe specificaties en standaarden. Op dit moment worden nog te veel de oude traditionele specificaties gehanteerd. Dit is nadelig voor de mestmarkt
- Digestaat moet verwerkbaar zijn; dit is een economische randvoorwaarde
- Regelgeving voor het drogen van digestaat moet aangepast worden; nu is gebruik van restwarmte eigen proces onrendabel/niet toegestaan, terwijl deze warmte wel zinvol gebruikt kan worden
- Flexibele inmenging in het aardgasnet mogelijk maken
- Markt afnemers bestaat uit grote spelers; zorg ervoor dat aanbieders in

staat zijn met deze grote spelers handel te drijven en als serieuze partij aangemerkt worden. Voldoen aan leveringsvoorwaarden.

### Programma:

Energie uit mest vraagt om de opbouw van een netwerk van decentrale vergisting (beperkte schaal) en grootschalige verwerking van het digestaat (bijvoorbeeld centraal vergassen). De combinatie van klein- en grootschalig maakt een oplossing mogelijk.

### Rode draad vraagstelling grootschalige energieverwerking in de ervaring van de partijen aan tafel:

- Hoe haal je optimale waarde uit digestaat?
- Logistiek: vermijden transportkosten water (vooral in drijfmest) en warmte
- Voldoende schaal van installaties (bijv. vergister op 10 MW) voor professionele exploitatie
- Commitment van de markt: centraal aanmelden overschot
- Professionalisering van de exploitatie
- Dekking van de ontwikkelingskosten
- Sluitende businesscases: er moet geld verdiend worden (CO<sub>2</sub> is een verborgen additionele waarde die een businesscase sluitend kan maken)

### Alternatief:

Kijk in plaats van vergisting naar andere processen op basis van vergassing waardoor CO en H<sub>2</sub> gemaakt worden. De chemische industrie kan met deze verbindingen vele kanten op, waardoor de waarde van de producten sterk toeneemt.



### **Centrale boodschap:**

‘Verplichte mestverwerking’: transparantie in de markt en zorgen voor continuïteit aanbod.

## **2. Energie kleinschalig (processen op de boerderij of kleine samenwerkingsverbanden):**

### **Randvoorwaarden:**

- Restproducten (digestaat): weten wat erin zit en in de juiste verhouding, dus meten om acceptatie te krijgen
- Dikke fractie: P-rijk, dunne fractie: N-rijk
- Afzet van energie: elektriciteit, warmte (bij voorkeur eigen gebruik voor droging digestaat; extern afzet is lastig), groengas; zorg voor garanties bij externe warmteafgifte
- Zorg voor match van vraag en aanbod, digestaat verhandelen als digestaat koek
- Biogasnetwerk: schaalvoordelen inbouwen
- Installaties en proces inherent economisch rendabel maken:
- kleinschalig is meestal duurder dan grootschalig
- logistieke optimalisatie + samenwerking
- Marktkennis ondernemer
- Materiaal hergebruik gaat voor brandstof: zoek naar hoogste waarde hergebruik in keten
- Neem energiegebruik op eigen terrein mee in SDE-regeling: dit maakt kleinschalige toepassingen veel sneller rendabel
- Integrale beschouwing van de oplossing: dus alle factoren meenemen, incl. verwerking digestaat, gebruik eigen terrein, etc.

### **Programma:**

- Boer blijft zelfstandige ondernemer
- Zorg voor meervoudige verwerking: 1) mestverwerker, 2) grondstoffen, 3) energie-afnemer, 4) afnemer reststoffen

### **Boodschap:**

Laat energie vliegwil zijn om mestproblematiek in Nederland aan te pakken door in te voeren progressieve mestverwerkingsplicht **MET** energie.

## **3. Mineralen grootschalig**

### **Randvoorwaarden:**

- Betrouwbaar: effect op gewas, constante kwaliteit en geen vervuiling
- Hoogwaardig (€ 600 per ha, € 280 per ton): opbrengst, volume, plantgerelateerde issues
- Procesbeheersing: concentreren en van ‘zwarte doos’ naar doseerbaar (opbreken in korte moleculen)
- Vochtgehalte: ten minste 23% DS, volume circa 10 k ton P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- Geen antibiotica in mineralen
- Organische stof geeft waarde
- Beheersing geurprobleem: stankloze varkensmest
- Logistieke specialisatie
- Betrouwbare logistiek: kennen herkomst product, stabiele productie, metingen gehalte en kwaliteit
- As van verbrande mest kunnen gebruiken: samenwerking verbrandingsinstallatie, fosfaatverwerker
- Milieuvergunning voor verbranding
- Strak georganiseerde toeleveranciers met wie afspraken te maken zijn
- Altijd beschikbaar

### **Regelgeving:**

- Kunstmest verbieden of beperken van gebruik
- Scherpere N-regelgeving
- Vervuiler betaalt als bron van inkomsten
- Centrale vertegenwoordiger aanbieders mest:
  - langjarige overeenkomsten
  - stabiliteit, regels en kosten
- Financiers nodig
  - Overheid geeft garanties af voor financiers

**Boodschap:**

‘Organiseer collectiviteit’ en ‘Geef waarde aan mest’.

**4. Mineralen kleinschalig****Randvoorwaarden:**

- Constante kwaliteit en volume
- Levering op gewenst tijdstip
- Houdbaar
- Karakter van product, eigenschappen, werking
- Geen administratieve rompslomp (bemonsteren, analyseren en registratie)
- Product inpasbaar in bedrijfsvoering
- Garantielabels
- Prijs concurrerend

**Programma:**

- Regie
- Focus op: PKN, deze mineralen afzonderlijk winnen, stimuleren bekendheid product/vermarketing
- Regelgeving:
  - geen onderscheid tussen kunstmestvervangers en kunstmest
  - kunstmest in mestboekhouding
  - producten uit mest breed inzetbaar maken
- Samenwerking in de keten:
  - afstemming nodig tussen kleine partijen (aanvoer) en grote partijen (afvoer)
  - elkaar helpen in duurzaamheid (restwarmte)
  - mineralenafzetcoöperatie
  - synergie met andere sectoren

**Duurzaamheid:**

- Criteria voor duurzaamheid zijn noodzakelijk in verband met ontwikkeling
- Zorgen voor level playing field in concurrentiepositie

**Boodschap:**

Verwaarding van mest is een organisatieprobleem én een regelgevingprobleem. Overheid, neem samen met bedrijfsleven de Regie!

**Overige opmerkingen/boodschappen**

1. ‘Gerda, laat de mineralen gaan’: zodra mineralen uit mest enigszins geconcentreerd of opgewerkt zijn, verhuizen deze uit meststoffenwet van LNV naar EZ, als een gewoon product met normale handelsregels (zoals kunstmest grondstof). (door A. Verhoek Mestverwerking Gelderland)
2. Baseer en belast meststoffenwetgeving op basis van belasting van het milieu: bijvoorbeeld energie benodigd voor productieproces kunstmest versus organische mest, uitspoeling mineralen in relatie water milieu, microleven bodem, gezondheidsaspecten gewas, gbm/landbouwgif, erosie bevorderen/tegengaan. (door H. Jansen, Orgaplus Int. BV)
3. Er is geen probleem, maar een nieuw aanbod van grondstoffen: verken de verhoudingen met de bestaande ketens: de concurrentieverhoudingen zullen dominant zijn.
4. Beschouw veehouders als uitbaters van mijnen die waardevolle grondstoffen leveren.
5. Graag wil ik de ontwikkeling van een bio-energiepark door Twence, UT en Saxion Hogeschool ten behoeve van een grotere pilotinstallatie onder de aandacht brengen. (door W. de Jong, Twence)
6. Op het gebied van regelgeving rond mest zie ik een aantal problemen. Ik denk dat ik hier een positieve bijdrage aan kan leveren. Als ik hier ergens mee kan helpen, hoor ik dit graag. (door B. Docters van Leeuwen)
7. Ik wil graag pleiten voor het naast elkaar leggen van de bevindingen op energiegebied en mineralengebied. Er lijkt toch wel consensus te heersen dat het mestoverschot (althans de behoefte aan afzet buiten de landbouw) gebaseerd is op een teveel aan fosfaat. Het doelgericht uit de keten halen van dit fosfaat (= recyclen) moet leidend zijn bij de implementatie van oplossingen. Dat geldt dus ook voor het energie-

gedeelte. Ik krijg sterk de indruk dat dit bij allerlei vergistingsscenario's wordt onderschat. Daar is het onderwerp digestaatverwerking nogal eens onderbelicht, terwijl daar toch het fosfaat in zit. Bij het aanbieden van de resultaten van deze workshop aan de minister verdient het aanbeveling om dit te belichten en de conclusies van de energiegroepen eventueel iets aan te passen of uit te breiden met deze kwestie. (door W. Schipper, Themphos Int'l).

8. Nog enkele suggesties/statements bij de ontwikkeling van een innovatieprogramma:
  - a. Technologie voor mestverwerking is er voldoende. Het probleem zit in de ketenkeuze van de technologie.
  - b. Het is moeilijk en blijft waarschijnlijk moeilijk om een mestverwerkingsstelsel te ontwikkelen dat stand alone economisch haalbaar is.
  - c. Denk met name aan de mogelijkheden om via aanleuneffecten de kosten van mestverwerking te reduceren (SNB, Amfert, Thermphos, RWZI's, kippenmestverwerking). (door W. Rulkes)

### Deelnemers workshop

Mark de Bode	LNV
Harry Bloemenkamp	NVV
Henri Bos	LNV
Erwin Bouwmans	ZLTO
Maarten Deul	LNV
Bart Docters van Leeuwen	Heidro
Gerke Draaistra	Ekwadraat
Richard Haarhuis	Waterstromen
Wim de Jong	Bv Twence
Ubaldo Kragten	DSM Kunstmest
Kees Langeveld	Amfert
Co van Liere	Van Liere Concepts BV
Willem Malda	Eneco
John van Paassen	Kumac

Edward Pfeiffer  
 Krijn Poppe  
 Herman Rietman  
 Wim Rulkens  
 Willem Schipper  
 Jan Schokker  
 Oscar Schoumans  
 Machiel van Steenis  
 Bas Tousain  
 Louise Veerbeek  
 Anneloes Verhoek  
 Hans Verkerk  
 Ton Voncken  
 Anthony Zanelli

Kema  
 Wageningen UR  
 Dorset  
 Wageningen UR  
 Thermphos  
 Biogreen  
 Wageningen UR  
 Energy Valley  
 Eneco  
 LNV  
 St. Mestverwerking Gelderland  
 Cumela  
 Comiva  
 Amfert

### Van het projectteam:

Geert Boosten  
 Peter Luttkik  
 Nico Verdoes  
 Jan de Wilt  
 Woody Maijers

DOTank  
 DOTank  
 Wageningen UR  
 InnovatieNetwerk  
 Ketencoach

## Bijlage 3: Reacties en opmerkingen uit gesprekken en telefonische interviews

Mest is voor diverse bedrijven een serieuze optie als bron van grondstoffen:

- Amfert is in staat  $P_2O_5$ -stromen uit verwerkte mest, bijvoorbeeld in de vorm van struviet, te verwerken. De aangeleverde fosfaat uit meststromen zal qua omvang altijd een beperkte hoeveelheid zijn in de totale hoeveelheid die het bedrijf verwerkt. Verwerking van grondstoffen uit mest vraagt wel een aanpassing, en dus investeringen in het productieproces. Om dit rendabel te kunnen doen, is continuïteit van levering vereist; een aanpassing van het proces voor een incidentele levering is niet zinvol. De waarde van de grondstof wordt bepaald door het gehalte aan  $P_2O_5$ . Bereidheid tot overleg met de sector over aanlevering, kwaliteit en condities en voorwaarden is aanwezig.
- Verwerking van reststromen past in de ontwikkeling van businessproposities voor DSM; dus ook de verwerking van mest. Men heeft vooral interesse in de energiekant van de mestverwerking: het middels vergisting produceren van biogas voor diverse toepassingen.
- Eenzelfde businessdriver, het tot waarde brengen van bij- en reststromen, is te vinden bij Duynie. Het betreft hier niet alleen de productie van biogas, maar ook het verwaarden van de mineralen uit mest. Men heeft ervaring met P, maar ziet ook mogelijkheden voor N- en K-verbindingen. Duynie verzorgt niet allen de productie van de mineralen en het biogas, maar brengt ook gericht vraag en aanbod (de marktpartijen) bij elkaar. Vanuit het businessmodel is het interessant om te kijken naar totaaloplossingen voor klanten, en dus alle reststromen in beeld te brengen. Mest is voor een aantal (potentiële) klanten een belangrijk onderdeel van de reststromen.
- Culterra ziet een groeimarkt voor duurzame meststoffen. Deze meststoffen zijn organische meststoffen die gewonnen worden uit kippen- en

koeienmest vermengd met plantaardig materiaal; varkensmest is veel natter en daardoor minder geschikt voor gebruik buiten de landbouw en de export. Dit wordt versterkt door het negatieve imago van de varkenshouderij. Verkoop van het product aan particulieren, openbaargroenverzorger en biologische tuinbouw zorgt voor een goede marge.

- Orgaplus maakt hoogwaardige organische meststof die vergelijkbaar is met kunstmest, maar in gebruik beter is voor de bodem. Door een betere N-werking kan tot 40% minder worden toegediend bij dezelfde gewasgroei; de uitspoeling is nihil. Gebruik wordt gemaakt van vaste mest, geen varkensdrijfmest of digestaat. Kwaliteit, afwezigheid van antibiotica e.d. zijn belangrijke keuzecriteria voor de te gebruiken mest.
- De Rabobank geeft aan dat er opties zijn voor de verwerking van mest, maar dat deze businessproposities net als alle andere investeringsvoorstellen moeten voldoen aan de eisen die Rabo hieraan stelt. Dus gezonde investeringen die op eigen benen kunnen staan en niet afhankelijk zijn van subsidies. Steun bij de opstart kan helpen het vliegwielt in beweging te brengen, maar mag geen structureel gegeven zijn.

De mestmarkt, de productie en het gebruik van grondstoffen is geen markt die spontaan ontstaat. Technologische oplossingen zijn vaak voorhanden en vormen niet de bottleneck. Enkele respondenten geven aan dat we ervoor moeten waken telkens nieuwe technologische oplossingen te zoeken. Maak gebruik van bestaande en bewezen toepassingen. De bedrijven geven in de interviews aan dat het wegnemen van belemmeringen in de markt, het creëren van een level playing field, regelgeving, alsmede professionaliteit en kwaliteitsbeheersing belangrijke randvoor-

waarden zijn voor de ontwikkeling van de markt voor grondstoffen uit mest. Hier is nog veel te doen, getuige onderstaande opmerkingen/statements van respondenten:

- Het beheer en de exploitatie van mestverwerkingsinstallaties vereisen schaal, professioneel beheer en onderhoud. Dit vraagt om een aparte organisatie die over voldoende knowhow en ervaren personeel beschikt. Dit is geen taak voor een veehouder of een loonwerker.
- Continuïteit in de aanlevering en beheersing/bewaking van de kwaliteit van de aangeleverde mest is een groot punt van zorg dat op dit moment ontbreekt. Tot nu toe is door een gebrek aan transparantie in de markt en freeriders geen gezonde basis te vinden voor investeringen in installaties voor mestverwerking.
- De samenwerking met de kunstmestsector is onvoldoende. Publicitair en qua lobby is deze sector goed georganiseerd en sterker dan partijen in de mestverwerking (mede door het ontbreken van collectiviteit bij veehouders en verwerkers). Gevolg is dat de kunstmestindustrie slechts beperkt initiatieven neemt in de richting van verduurzaming of hergebruik van mineralen. Het is voor de relatief kleine bedrijven in de mestverwerking moeilijk om door de lobby van de kunstmestindustrie heen te breken.
- In praktijk is het zeer goed mogelijk om stikstofverbindingen te gebruiken als kunstmestvervangers, terwijl hiervoor in de reguliere industrie zeer weinig belangstelling bestaat. Toch werken ontwikkelingen op de markt in het voordeel van organische meststoffen. Kunstmest wordt geleidelijk duurder; een trend die de afgelopen decennia al zichtbaar is.
- Organische mestkorrels zijn een duurzaam product dat ook in andere landen, en vooral ook arme landen, goed betaalbaar is en daardoor prima in het kader van ontwikkelingssamenwerking de landbouwproductiviteit ter plekke kan stimuleren.
- Regelgeving is een belangrijke belemmering voor het hergebruik van mineralen. Het betreft vooral regelgeving die moet toestaan dat mineralen uit meststromen daadwerkelijk weer toegepast kunnen worden. Regelgeving van voedselveiligheid is niet echt een belemmerende factor.
- Het gevolg van de beperkingen in het hergebruik van mineralen is dat nu hoogwaardig digestaat naar Duitsland wordt geëxporteerd omdat

het in Nederland niet toegepast mag worden. In ons land gebruiken we dan kunstmest om in de mineralenbehoefte te voorzien, met negatieve bijwerking (erosie en verschraling) voor de bodem.

- Bekijk het vraagstuk integraal. Vergisting is geen oplossing van het mestvraagstuk; het kan wel additionele inkomsten genereren en bijdragen aan de groene-energie-doelstellingen. De essentie voor mestverwerking is de verwerking van mineralen.
- De reputatie en bruikbaarheid van varkensdrijfmest loopt beduidend achter bij de toepassingen en bruikbaarheid van runder- en kippenmest.
- Financiering en het vinden van een goede financieringsbasis zijn even belangrijk als technologische ontwikkeling. Het vermogen en fondsen voor de ontwikkeling van de mestverwerkingsindustrie (de procesindustrie) moeten uit de sector in brede zin komen; dus niet enkel veehouders, maar ook afnemers van producten verderop in de keten. Het wegnemen van de onrendabele top voor de opschaling van technologie kan mede een rol van de overheid zijn. De businesscases moet uiteindelijk zelfstandig voldoende rendement laten zien.
- De 300 miljoen euro die de sector nu besteedt om mest uit te rijden, is een interessante basis voor financiering.
- Exploitatiemodellen voor mestverwerking kunnen een voorbeeld nemen aan de productie van suikerriet in Brazilië en biogas in Duitsland.
- De locatie van een vergister is mede afhankelijk van de mogelijkheden om covergistingmaterialen aan te leveren. Logistieke kosten bepalen de straal waarbinnen deze materialen aangeleverd kunnen worden. Verruiming van de zogenoemde witte lijst voor covergisting heeft grote invloed op verhoging van het rendement en verlaging van de kostprijs van vergisting.

Gesproken is met de volgende personen:

Amfert:	dhr. K. Langeveld en A. Zanelli
Duynie:	dhr. M. Litjens
Rabobank:	dhr. K. van Bergen
DSM:	dhr. U. Kragten
Culterra:	dhr. L. Fock
Orgaplus:	dhr. H. Jansen



# Bijlage 4: Struviet als meststof



## Struviet blijkt goede meststof

### Markt toont interesse voor duurzame mest

#### Struviet blijkt goede meststof

Een goed idee is soms niet genoeg. Een product verkoopt pas als er ook een markt voor is. En vooral als de markt weet dat het product bestaat. Dat laatste bleek het probleem met struviet. Deze meststof halen uit afvalwater bleek prima te werken. Maar wie wil het hebben? Ingevolgde regelgeving en onbekendheid met de afzetmarkt van het product, bleken de vraag vanuit de markt tegen te houden. Het veevoederbedrijf, de aardappelproducent die het afvalwater produceert, de technologieleverancier en het waterzuiveringsbedrijf staken de hoofden bij elkaar en kwamen gezamenlijk tot een oplossing om struviet te maken én er een afzetmarkt voor te vinden.

Afvalwater bevat veel fosfaat en stikstof. In het afvalwater van aardappelverwerkende bedrijven, zoals Lamb Weston Meijer, producent van diepgevroren aardappelproducten, is het gehalte zelfs vijf keer zo hoog als in gemiddeld rioolwater. Voorheen werden fosfaten uit het afvalwater verwijderd door ze te laten neerslaan met ijanzuren. De neerslagproducten werden vervolgens met het biologische slib van de waterbehandeling afgevoerd. Voor de fosfaatfractie bestond geen nuttige toepassing. Uiteindelijk kwam het fosfaat dus in het milieu terecht. Door de eisen uit de Europese Kader Richtlijn Water wordt verwijdering van fosfaten uit afvalwater steeds urgenter. Daarom zijn er processen ontwikkeld waarmee fosfaten met relatief hoge rendementen en in een nuttige vorm uit het afvalwater kunnen worden 'gewonnen'. Binnen deze nieuwe concepten wordt fosfaat, onder toevoeging van magnesium, en in een stikstofrijk milieu omgezet in struviet (magnesium-ammonium-fosfaat). Lamb Weston Meijer beschikt bij haar productiefaciliteit in Kringsen over een dergelijk proces. Ook het afvalwater van een andere aardappelverwerker, Aviko, wordt door Waterstromen met behulp van een struvietreactor van de firma Paques behandeld. Dit vindt plaats bij de waterzuivering te Steenderen. Met deze technologie verwijderen we fosfaat uit het afvalwater en maken er zo struviet van, vertelt Wiebe Abma, Technology Manager bij Paques. Deze kunstmest heeft een zogenaamde 'slow releaser', wat inhoudt dat het langzaam de werkzame stoffen vrijgibt. Een voordeel, want hierdoor krijgen planten gedurende langere tijd voedingsstoffen toegediend. Het magnesium biedt een extra toegevoegde waarde in de kunstmest. Deze levert extra voedingsstoffen voor de plant die normaal gesproken niet in kunstmest te vinden zijn.

#### Gestoten kring

De productie van struviet begint bij degene die het afvalwater produceert: de aardappelverwerker. Bij het wassen van aardappelen wordt fosfaat toegevoegd om deze goed te laten groeien, vertelt Cees van Ri, Operations Manager Environmental Affairs bij aardappelproducent Lamb Weston Meijer. De aardappel neemt een groot deel van dit fosfaat op. Tijdens het blancheren, wat wij in de fabriek doen, verdwijnt een belangrijk deel van dit fosfaat weer met het proceswater. Zo komt het in het afvalwater terecht. Daar kunnen wij er met ons proces weer een meststof van maken. Zo ontstaat een grotendeels gesloten kringloop.

Dat uit het afvalwater van de aardappelproducent een kunstmest gemaakt kan worden, is inmiddels duidelijk. Tijdens het project gesubsidieerd door SenterNovem moest de bruikbaarheid van struviet worden aangetoond en de onbekendheid met de afzetmarkt worden weggenomen. Daartoe onderzochten de partijen allereerst de ideale samenstelling en toepassingvorm. Er werden onder meer analyses uitgevoerd om meer zicht te krijgen op de precieze werking van het product. DLV Plant, een adviesbureau uit Wageningen deed onderzoek naar de werkzame bestanddelen van struviet. Zij beelden op proefvelden aardappelen, wortelen, spruitkool en koolen en behandelden deze met verschillende meststoffen. Vervolgens volgden zij de groei gedurende enkele maanden. De uitwerking van struviet op de gewassen bleek vergelijkbaar met reguliere bestaande meststoffen. Er zit van alles wat in. Daarom zijn de toepassingsmogelijkheden ook breed, stelt Mike Lijens, Manager R&D bij Dyrnie. Dyrnie haalt bijproducten op bij leveringsmoleculerproducenten. Deze bijproducten, zoals bijvoorbeeld de aardappelstoomschillen van Lamb Weston Meijer, worden veelal vermarkt als diervoeders. Dyrnie ontwikkelt voor haar producten echter steeds meer afzetmogelijkheden ook buiten de veehouderij, zoals in de papier- en kartonindustrie, de offshore industrie en in de boomkwekerij. De ontwikkeling en vermarkting van een bruikbare meststof uit struviet past hier in, aldus Lijens.

#### Goede ideeën

Het initiatief om de marktmogelijkheden van struviet gezamenlijk te onderzoeken kwam van Waterstromen, exploitant van installaties voor de zuivering van afvalwater, proceswater, industriewater en de verwerking van slib. Richard Haarhuis, projectleider bij Waterstromen: Wij hadden contact met alle partijen uit de keten, iedereen had goede ideeën. Maar wat gaan we nu echt doen, vroegen wij ons af. Zo is dit project ontstaan. De hele keten is erbij betrokken, van de gebruikers (Lamb Weston Meijer en Waterstromen) via de ontwikkelaar van de technologie (Paques) tot de leverancier (Dyrnie). Daardoor heeft iedereen een belang in het wetslagen.

In 2003 plaatsen wij een struvietinstallatie in onze fabriek in Kringsen, vertelt Cees van Ri. Dat was een vooroverende beslissing. We dachten: het werkt, dus er zal wel een markt voor zijn. Maar dat bleek lastig. Er was geen gegarandeerde afzet. Wij wilden niet leren met een product dat voor ons alleen maar een kleine bijstroom is. Het is een nevenactiviteit die niet te veel tijd in beslag moet nemen. Ook Waterstromen zag in struviet geen core-business. Wij zijn geen kunstmestfabrikant, vertelt Richard Haarhuis. Waterzuivering is onze hoofdzaak. Maar we vinden het zonde om iets te sloffen dat waardevol is, daarom doen we mee aan dit project. Echter, iemand anders moet zich er hard voor maken.

#### Magnesium

Degene is veevoederbedrijf Dyrnie. Bij Waterstromen wordt de ruwe struviet behandeld met cyclonen om het schoon te maken. Vervolgens wordt het gedroogd. Uiteindelijk ontstaat dan een steekvast product dat moet worden verwerkt tot bruikbare mest. Dat is waar Dyrnie in beeld komt. Vanuit Steenderen en vanuit LWM in Kringsen gaat het ruwe struviet naar het verwerkingsbedrijf. Deze maakt van de ruwe vorm van het struviet een bruikbare formulering en vorm, bijvoorbeeld een fijne korrel of poeder. We zijn nog aan het bekijken welke consistentie de beste is, vertelt Mike Lijens van Dyrnie. En we kunnen bijvoorbeeld ook nog mineralen toevoegen die de plant nodig heeft om zo gemakkelijk te komen aan de versien van de klant. Omdat er magnesium in de struviet zit, is het heel geschikt voor sportvelden. Die worden daar extra groen van. Er is een proef uitgevoerd bij voetbalvereniging Tubantia te Hengelo, aldus Lijens. Dat Dyrnie uiteindelijk met de meststoffen de markt opgaat, is volgens alle partijen de meest logische keuze. Het bedrijf levert af veevoer aan boeren en komt dus al met de potentiële markt in aanraking.



#### Fosfaattekort

Voor de deelnemers aan het project is het huidige fosfaattekort een belangrijke motivering om struvel te promoten. Ook de stijging van de grondstofprijzen speelt een belangrijke rol. Fosfaten worden gewonnen uit fosfaatertsen. Die dreigen echter uitgeput te raken. Voor de makers van struvel kan dit een voordeel zijn. De waarde van struvel wordt mede bepaald door de voornaam fosfaat. De opbrengst is voor ons niet het meest belangrijke. Maar het moet natuurlijk minimaal kostendekkend zijn, aldus Cees van Rij. Momenteel maakt Duynis een laserproduct. Die levert zij aan de kunstmestproducenten. Deze bepaalt of er nog stoffen moeten worden toegevoegd om aan de eisen van zijn klant te kunnen voldoen. Te zijner tijd zal Duynis de kunstmest mogelijk zelf gaan maken. Alhoewel er dus nog geen definitieve werkwijze is bepaakt, gaat Duynis toch aan de slag. Mike Lijers: 'We beginnen gewoon. Er is al veel interesse uit de hele wereld' waardoor we hoopvol zijn. Waarschijnlijk is dat gedreven door de hoge fosfaatprijzen. Sinds kort hebben we een geschikte locatie voor de verwerking. Nu die er is, kunnen we de struvel gaan produceren en leveren. Iemand moet de eerste stap nemen.

#### Programma Milieu & Technologie

Dit project is uitgevoerd met subsidie van het programma Milieu & Technologie van SenterNovem, dat de ontwikkeling en toepassing stimuleert van innovatieve processen, producten en diensten met een milieudoel. Kijk voor meer informatie op: [www.senternovem.nl/milieu&technologie](http://www.senternovem.nl/milieu&technologie) of bel met het informatiepunt SenterNovem 030-23 93 533.

Fosfaten - Fosfaten zijn chemische verbindingen waar fosfor in zit. Ze zijn essentiële bouwstenen voor plant en dier, maar teveel is schadelijk voor het milieu. In de jaren zeventig ontstond namelijk de situatie waarbij er meer fosfaten in het milieu terecht kwamen dan nodig. Fosfaten worden in de landbouw gebruikt in kunstmest. Ook in wasmiddelen zat vroeger veel fosfaat. Via het riool kwam het in het grondwater en in sloten, meren en zeeën. Fosfaten leiden tot verzuuring. Gevolg is dat planten die in een schrale (voedselarme) omgeving goed gedijen, worden verdrongen door planten die zijn aangepast aan een voedselrijker milieu. Door de toename van het fosfaatgehalte van het water treedt overmatige groei van algen op. Vissen hebben daar last van, omdat het water troebel wordt en te weinig zuurstof bevat.

Neenslag 3-2005

[Terug naar uitgave menu's](#)

Bureau Watermetwerk  
T.a.v. Redactie Neenslag  
St Winston Churchlaan 273  
2288 EA Rijswijk  
Postbus 70  
2280 AB Rijswijk  
Tel. 070 414 47 78  
Fax 070 414 41 20  
E-mail: [info@neenslag-magazine.nl](mailto:info@neenslag-magazine.nl)

© 2010 - Neenslag Magazine - Copyright - Disclaimer - Dienaar - Print deze pagina -  
Mail deze pagina - + Terug naar boven

# Bijlage 5: Plan van aanpak concretisering interventies

<b>Interventie 1</b>	<b>Handhaven en aanscherpen bestaande beperkingen mestmarkt</b>
Doel	Voorspelbaarheid van overschot en daarmee aanbod op de mestmarkt garanderen. Stabiliteit van het aanbod en zorgen dat geen uitlaatkleppen georganiseerd worden
Acties	Regeling bestaat al. Geen actie vereist, wel nagaan of optimalisering regeling nodig is: vereenvoudigen boekhouding
Te consulteren Deskundigen	Experts en gebruikers regeling, afstemmen met ontwikkelingen regelgeving EU of wijzigingen op komst zijn
<b>Interventie 2</b>	<b>Verplicht aanmelden en verwerken van het overschot mest</b>
Doelen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparantie markt</li> <li>• Concurrentie tussen vragende partijen: akkerbouwers, export en raffinage</li> <li>• Freeriders onmogelijk maken</li> <li>• Minimumprijsgarantie mest op basis van toegevoegde waarde</li> <li>• Prijsdifferentiatie op basis van kwaliteit</li> <li>• Leveringszekerheid langetermijncontracten</li> </ul>
Acties	Vormgeven verplichting: welke optie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Door sector georganiseerd en algemeen verbindend verklaard door overheid, of</li> <li>• Door overheid afgedwongen</li> <li>• Lessen buitenland (o.a. Vlaanderen)</li> </ul> Vormgeven markt en veiling <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtueel of fysiek per regio</li> <li>• Vaststellen differentiatie product</li> <li>• Tot stand komen prijs</li> <li>• Lessen andere sectoren</li> </ul> Onderzoek noodzaak aanpassen regelgeving

Te consulteren deskundigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veilingbedrijven bloemen en groenten</li> <li>• Juristen</li> <li>• Economen met kennis van grondstoffen markten over prijsvorming</li> </ul>
Uitwerken	Enkele interviews en workshop met deskundigen
<b>Interventie 3</b>	<b>Verplichting duurzame energie en gebruik mineralen uit mest</b>
Doel	Afdwingen gebruik grondstoffen uit mest (in diverse studies aangegeven als enig echt werkbare methode om doorbraken te realiseren); creëer vraag en dus ook schaarste omdat aanbod vanuit mest altijd minder is dan totale vraag
Aparte sporen voor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duurzame energie (gebruik bestaande regelingen, verplicht gebruik biobrandstoffen)</li> <li>• Mineralen: upcyclen P, N en K (incl. milieubesparing op winnen mineralen uit andere bronnen)</li> <li>• Mestvervangers</li> </ul>
Acties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per spoor uitwerken welke set van maatregelen effectief is om gebruik van grondstoffen uit mest af te dwingen, met oog voor markteffecten en zorgen dat productie tegen zo laag mogelijk kosten vereist wordt</li> <li>• Inventariseren of sporen elkaar versterken, verzwakken of uitsluiten (kunstmestvervangers is een andere toepassing van mineralen dan deze terugwinnen in bepaalde verbindingen)</li> <li>• Inventariseren welke grondstoffen uit mest het beste door de vragende partijen verwerkt kunnen worden (relatie met interventie 3)</li> <li>• Leren van ervaringen in andere branches (o.a. papier- en kartonsector, metaalsector)</li> <li>• Inventariseren welke juridische mogelijkheden en beperkingen bestaan op nationaal en EU-niveau c.q. verkennen welke stappen op Europees niveau vereist zijn</li> </ul>

Te consulteren deskundigen (kunnen verschillend zijn voor de diverse sporen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juristen</li> <li>• Vertegenwoordigers sectoren die verplicht moeten afnemen (o.a. VNCI, Kunstmestsector, Energiesector, Gasterra)</li> <li>• Vertegenwoordigers andere branches (papier en karton)</li> <li>• Economen met deskundigheid marktwerking (SEO, NMA)</li> </ul>
Uitwerken	Interviews, deskresearch, workshop
<b>Interventie 4</b>	<b>Definieer ontkoppelpunt voor professionele mestverwerkers</b>
Doel	Het weghalen van wettelijke belemmeringen om mest uit de landbouw weg te halen en zo nieuwe business mogelijk te maken voor professionele afvalverwerkers
Acties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In kaart brengen van belemmerende wetgeving</li> <li>• Ontwikkelen van een certificerings- en monitoringssysteem om garanties te kunnen afgeven dat de producten niet via eemweg alsnog in de landbouw komen.</li> </ul>
Te consulteren deskundigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deskundigen regelgeving en wetgeving (nationaal en EU)</li> <li>• Afvalverwerkers brengen hun kennis in ten aanzien van de garantiesysteem die reeds operationeel zijn in de afvalbranche</li> </ul>
Uitwerken	Deskresearch, interviews deskundigen
<b>Interventie 5</b>	<b>Mestverwijderingsbijdrage door ketenpartijen of eindgebruikers</b>
Doel	Gebruikers van producten uit de primaire sector mee laten betalen voor verwijdering van de mest door heffing op producten die aan eindgebruikers worden geleverd. Heffing maakt geen deel uit van kostprijs
Acties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventarisatie lessen andere sectoren (witgoed, auto's, papier)</li> <li>• Raamwerk opstellen voor mestverwijderingsbijdrage</li> <li>• Juridische aspecten in kaart brengen (nationaal en EU)</li> <li>• Randvoorwaarden voor organisatie en benutting gelden aangeven</li> <li>• Inventariseren of maatregel ook binnen EU ingevoerd kan worden</li> </ul>
Te consulteren deskundigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juristen en NMA</li> <li>• Deskundigen andere sectoren (Beeks van Gansewinkel)</li> <li>• Deskundigen betrokken bedrijven in veehouderijcomplex (Friesland Campina, Vion, supermarkten)</li> </ul>
Uitwerken	Interviews, deskresearch

<b>Interventie 6</b>	<b>Bevorderen kwaliteit aangeleverde mest</b>
Doel	Te komen tot een kwalitatief zo goed mogelijke input voor raffinage, dus mest met een hoog energiegehalte en verder een goede mix aan mineralen en weinig verontreiniging. Dit is nodig om een optimale prijs voor de mest te kunnen krijgen in de akkerbouw of bij raffinage
Acties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In kaart brengen van gewenste mestkwaliteit vanuit de vragende partijen en de raffinagesector (meenemen rapport akkerbouw over optimale samenstelling mest)</li> <li>• In kaart brengen van mogelijkheden om mestkwaliteit te beïnvloeden en op de markt te brengen (waaronder voer, mestscheiding, stalconcepten, snelle afvoer)</li> <li>• Inventarisatie van maatregelen van overheid om mestkwaliteit te bevorderen</li> <li>• Relatie met milieueffecten vaststellen (minder emissies methaan en CO<sub>2</sub>)</li> </ul>
Te consulteren deskundigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WUR: deskundigen/rapporten voerspoor</li> <li>• Agrarische sector: wat is in praktijk haalbaar en maakbaar, o.a. Bert Rooijackers MESTAC</li> <li>• Deskundigen regelgeving en wetgeving (nationaal en EU)</li> </ul>
Uitwerken	Deskresearch, interviews deskundigen
<b>Interventie 7</b>	<b>Branche-instituut voor innovatie en kennisontwikkeling mestraffinage</b>
Doel interventie	Organiseren daadkracht om barrières die we tegenkomen bij het in beweging brengen én versneld ontwikkelen van de mestraffinage weg te nemen en het lerend vermogen van de sector te vergroten
Acties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventarisatie lessen andere sectoren en bezien of aansluiten bij bestaand orgaan mogelijk is</li> <li>• Randvoorwaarden voor instituut en plan van aanpak om te komen tot eerste aanzet</li> <li>• Afstemmen met overheid over mogelijke ondersteuning van initiatief (dus niet passen in bestaande regelingen)</li> </ul>
Te consulteren deskundigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deskundigen uit andere sectoren (papier, metaal, Federatie Hergebruik Grondstoffen)</li> <li>• Juristen</li> <li>• Deskundigen ondersteuning overheid</li> <li>• Mensen met contacten binnen sector om te kijken waar initiatief kan starten (mestraffinage, agrosector, afnemers)</li> </ul>
Uitwerken	Interviews of workshop

<b>Interventie 8</b>	<b>Duidelijke regelgeving en vergunningverlening voor lozing van afvalwater uit mestverwerking</b>
Doel	Wegnemen van belangrijke barrières voor mestverwerking (bijv. scheiding mest en digistaat)
Actie	Aansluiten bij bestaande initiatieven; er lopen circa 18 proefprojecten met ZLTO en waterschappen; voorstel om geen eigen traject opzetten; enkel volgen vanuit optiek procesindustrie
Te consulteren deskundigen	Geen
Uitwerken	Onderwerp meenemen in opzet ketens
<b>Interventie 9</b>	<b>Overheidssteun gericht op de ontwikkeling van efficiënte cascades</b>
Doel	Te komen tot een coherente set van maatregelen die zorgt dat de marktsector initiatieven tot investeren in mestraffinage neemt en die meegroeien c.q. afbouwen met de ontwikkeling van de sector.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leren van inventarisaties/studies over stimuleren duurzame investeringen in binnen- en buitenland</li> <li>• Framework opstellen van mogelijke/wenselijke acties, inclusief mogelijkheden aanwending van mestverwijderingskosten voor financiering sector</li> <li>• Toetsen kaders wet- en regelgeving nationaal en EU</li> </ul>
Te consulteren deskundigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mededinging (NMA)</li> <li>• Onderzoekers duurzame investeringen (SEO, Roland Berger, Rebbel Group)</li> <li>• Juristen</li> <li>• Financiers (banken Rabo, Triodos, private equity, venture capital)</li> <li>• Deskundigen overheid (Agentschap NL of Roel Bol, EZ)</li> </ul>
Uitwerken	Interviews onderzoekers, workshop om framework op te zetten
<b>Interventie 10</b>	<b>Faciliteren slim groeien markt en procesindustrie</b>
Doel	Bepalen mogelijk groeipad naar en bewust worden van fases die doorlopen moeten worden om tot gewenste situatie te geraken
Acties	Bewustwording, uitwisseling van ervaring en stellen van concrete doelen in de tijd
Uitwerking	Is een onderdeel van de activiteiten van het branche-instituut; zie interventie 6. Staat als aparte interventie genoemd omdat deze activiteit op het kritisch pad ligt Geen aparte uitwerking voor opzetten



## Bijlage 6: Geraadpleegde studies en publicaties

- Annevelink, A., Wageningen UR, Agrotechnology and Food Sciences Group (2008); Ketenscan Gelderse industrie: biobased economy in de energietransitie, rapport 320
- Bierman, M. et al. (juli 2009); Kapitaalmarkt voor duurzame projecten, SEO in opdracht van ministerie van VROM
- Blokland, P.W., M. Hoogeveen, H. Luesink, LEI Wageningen UR (2009); Gebruiksnormen en mestverbranding grote invloed op mestprijs, LEI Agro-Monitor december 2009
- Bondt, N., G. Backus, R. Hoste, L. Puister, J. Tielen (2005); Terugdringen ketenverliezen in de varkenshouderij, Rapport van de VarKel Werkgroep, LEI-rapport 5.05.01
- BRCC bv.; Markttechnische haalbaarheid van centrale vergisting van industriële afvalstromen, Projectnummer 2020-02-13024-013, verslagperiode 01-01-03 to 31-12-03
- Brouwers, P. (2009); De toekomst is groen?! Waardecreatie uit reststromen, Presentatie bij MMF Themabijeenkomst De duurzaamheid van kunstmest, 11-11-2009
- Buisonjé, F.E. de, E.J. Bergsma, J.A. Zeevalkink, R.W. Melse, Wageningen UR, Livestock Research (2010); Perspectief van HTU voor mestverwerking, rapport 320
- Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (2008); Naar evenwicht op de mestmarkt, programma en discussienotities themamiddag Ede 24 juni 2008
- Courage en InnovatieNetwerk (2007); Toekomst voor biomassacascades, rendabel vergisten
- Elbersen, H.W., P. Hoeksma, A. de Man (2007); Haalbaarheidsonderzoek gecombineerde verwerking van zuiveringslib en mest in Limburg, rapportnummer 869
- Fact Management Consultants (2005); Onderzoek naar potentie en effect van liberalisering van de destructiemarkt
- Green Power Salland; Naar een Praktijkpilot met groene kunstmest, Presentatie Zeist, 11 november 2009
- Haes et al. (sept. 2009); Fosfaat – van te veel naar tekort Haes et al. Beleidsnotitie Stuurgroep Technology Assessment LNV
- Kema en Senternovem (2008); Statusdocument Bio-energie 2008
- Korving, L., SNB (2008); Gecentraliseerd hergebruik van fosfaat, presentatie STOWA afvalwater(-keten) symposium, 27 mei 2008
- Leeuwen, M. van, T. de Kleijn en B. Pronk, LEI Wageningen UR (2009); Het Nederlandse agrocomplex rapport 2009-111
- LEI Wageningen UR, Centraal Bureau voor de Statistiek (2009); Land- en tuinbouwcijfers 2009, rapport 2009-069
- Lemmens, B. et al. (2007); Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor mestverwerking derde editie, VITO
- Luesink, H.H., P.W. Blokland, J.N. Bosma, M.W. Hoogeveen, LEI Wageningen UR (2009); Monitoring mestmarkt 2008, Achtergrond documentatie, rapport 2008-090
- Luesink, H.H., P.W. Blokland, L.J. Mokveld (2008); Mestmarkt 2009-2015, Een verkenning, rapport 3.08.04, LEI Den Haag
- Luesink, H.H., P.W. Blokland, M. Hoogeveen (febr. 2009), Meststromen op de Nederlandse mestmarkt, LEI Agri-Monitor



- Meijer et al. (2007); Eindrapport Strategische verkenning covergisting van mest, S 3-003260, mei 2008
- Melse, R.W., F.E. de Buissonjé, N. Verdoes, H.C. Willers (2004); Quick scan van be- en verwerkingstechniek voor dierlijke mest
- Meulen, H. van der, G. Jukema, LEI Wageningen UR (2009); Financieringsmaatregelen voor landbouw en mkb; rapport 2009-083
- Minerale Meststoffen Federatie; Factsheet Recycling van nutriënten uit dierlijke mest in de kunstmestproductie
- Ministerie van LNV (2009); Jaarwerkprogramma 2009, Op weg naar een duurzame intensieve veehouderij
- Oosterhuis, N. en H. Hooijer (2007); Duurzaam eiwit uit biogas. Verkenning van het perspectief van duurzame, <http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2009/July/02070902.asp>
- Platform Nieuw Gas; brochure 'Van biogas naar groen gas'
- Platform Nieuw Gas; Factsheet Groen Gas
- Poort, J. en J. Mulder (2004); Parels voor de zwijnen, Een alternatieve vergoedingsmethodiek voor de destructie van dierlijk afval, SEO
- Productschappen Vee, Vlees en Eieren (jan. 2011); Landelijk Biggenprijzenschema
- RebelGroup in opdracht van SenterNovem (2007); Vergisting van reststromen VGI: businesscase
- Sanders, J. en J.H. van Kasteren (april 2010); Mest als waardevolle grondstof. Enkele technologische opties, rapport 10.2.233, InnovatieNetwerk
- Schans, F. van der, E. van Well, L. Vlaar (2008); Prestaties, potenties en ambities, Quickscan landbouw en klimaat, CLM 673-2008
- Slot, A. van der, J. Althoff, W. van den Berg (2010); Stimulering van de economische potentie van duurzame energie voor Nederland, Roland Berger Strategy Consultants
- VCM (2010); VCM-enquete operationele stand van zaken mestverwerking in Vlaanderen juli 2008-juni 2009
- VCM; Mestverwerking en energie
- Verdoes, N., G. Meijer, J. Uenk, H. Verkerk, Wageningen UR, Animal Sciences Group en Cumela (2008); Mestbewerking en -verwerking: meer waarde uit mest, notitie voor CDM themamiddag 24-06-2008
- VMK; Jaarverslag 2005-2006, uitvoering van convenant verpakkingen II
- VROM dossier, Papier en karton vraag en antwoord, publicatie op website
- Website consumentenbond: <http://www.consumentenbond.nl/actueel/nieuws/2004/60955#verwijdering>
- Website FAA: <http://www.faa.gov/airports/pfc/>
- Website FAO: <http://www.fao.org/docrep/009/a0477e/a0477e08.htm>
- Website Federatie Herwinning Grondstoffen: [http://www.fhg-recycling.nl/templates/mercury.asp?page\\_id=1473](http://www.fhg-recycling.nl/templates/mercury.asp?page_id=1473)
- Website Meewind: <http://meewind.nl/particulieren>
- Website Solar Electricity: [www.solarelectricpower.org](http://www.solarelectricpower.org)
- Wolf, J.J. de, Kema Technical & Operational Services (2009); Inventarisatie beschikbaarheid en kwaliteit CO<sub>2</sub>-stromen voor de glastuinbouw; in opdracht van Productschap Tuinbouw en Ministerie LNV
- Zeijts, H. van et al. (2010); Op weg naar een duurzame veehouderij, ontwikkelingen tussen 2000 en 2010, Planbureau voor de Leefomgeving
- Zwiers, R. (2009); Europees Klimaatbeleid en Emissiehandel, Uitdagingen voor de Kunstmestindustrie, Presentatie voor MMT Themadag, 11-11-2009

# Summary

---

Market for Manure – Development of demand-driven chains for raw materials from manure

Drs. G.G.M. Boosten (DOTank) and Dr J.G. de Wilt (InnovationNetwork)

InnovationNetwork Report no. 11.2.260, Utrecht, The Netherlands, May 2011.

---

## **Growing manure surplus**

Over the centuries manure has been a valuable product for keeping soil fertile. Due to the large-scale imports of animal feed for livestock farming, many livestock farms – particularly in the intensive farming industry – produce more manure than is needed to fertilize the soil. To avoid dumping, the use of manure has been subject to strict regulations since the mid-1980s. Of the total annual production of 70 million tonnes, farmers currently spread about 50 million tonnes on their own land. The remaining 20 million tonnes goes to arable farming or is exported. Farmers currently pay an average gate fee of about € 20 per tonne for the removal of the manure. The total annual costs amount to some € 300 million.

Due to the adoption of more stringent environmental regulations, the abolition of the milk quota and other factors, the manure surplus and related costs are set to rise steadily in the years ahead. For several years now, the Dutch farming sector has been confronted with a manure surplus that cannot be placed elsewhere. In 2015 this unplaceable surplus will grow to approximately 8% of the Dutch phosphate production, representing 12,5 million kilos of phosphate. That is 50 million tonnes

of manure which needs to be placed outside the Dutch arable farming sector. The mounting pressure on the manure market will cause an explosive rise in the costs of removing manure. The risk of fraud will also increase. Clearly, systemic solutions are required.

## **From waste to value**

As things stand, redundant manure is priced as a waste product which is very expensive to remove; in the pig farming sector, the removal of slurry constitutes 6.25% of the cost price and this percentage will rise further unless the policy is changed. A new market model is required to arrive at a systemic and sustainable solution: manure must be transformed from a waste product to a valuable commodity. We must treat manure as a composite product of useful ingredients for third parties within and, above all, outside agriculture (see box).

---

## Valuable products from manure

- Biogas and green gas, to be converted into:
    - Electricity
    - Heating and CO<sub>2</sub> (both suitable for local re-use, e.g. in horticulture)
    - Feed into gas network for mixing with natural gas
    - Transport fuel
  - Dry manure as fuel for power station:
    - Electricity
    - Heating
    - CO<sub>2</sub> re-use from flue gases
    - Reclamation of minerals (notably phosphate)
  - Minerals:
    - Nitrogen in ammonia and nitrate compounds
    - Phosphor compounds
    - Potassium compounds
  - (Artificial) fertilizer substitutes
    - Fertilizer granules (quality by blending or enriching the manure)
    - Concentrates
  - Water:
    - Dischargeable
    - Re-usable in agriculture
  - Specialties:
    - Nutrients for algae cultivation (both CO<sub>2</sub> and fermented manure)
    - Urea as catalyst for hydrogen production
    - Protein via bacterial conversion (susteine)
    - Materials for packaging or construction
    - Raw materials for the chemical industry (cyanophycin, fumaric acid)
- 

## Government objectives

Harvesting renewable energy (biogas, green gas) via manure fermentation and the re-use of raw materials such as nitrogen and phosphate help to achieve the government's ambitious climate and environment objectives. The target of the EU and the Dutch government is to use 3-5% green gas

by 2020, which corresponds with 1.4-2.3 billion m<sup>3</sup> of biogas. This is a tall order given that the current production from biomass fermentation (including manure) totals 16 million m<sup>3</sup>. Clearly, major efforts are necessary to achieve the target. At present, 435 million m<sup>3</sup> of natural gas is used annually to bind nitrogen from the air in order to manufacture artificial fertilizer in our country<sup>36</sup>. Phosphate will become a scarce mineral in the future. It is mainly sourced from phosphate mines abroad, where 30 to 50% of the mineral is lost during extraction<sup>37</sup>. It is only used once before escaping into the environment. Phosphate recycling is very rare. Manure is a source of biogas, phosphate and nitrogen. So from the perspective of the government's sustainability objectives, it also makes sense to explore opportunities for reclaiming these raw materials and supplying them to existing or potential new markets.

## Manure: a largely untapped resource

Sufficient technologies are now available for extracting energy and minerals from manure. But the initiatives to take full advantage of the potential of manure remain scarce, particularly compared to other countries where the government strongly stimulates these efforts; most initiatives concern manure fermentation to harvest biogas for the production of electricity and heating. Artificial fertilizer substitutes can be obtained from both the thick and the thin fraction of the manure. The market for these artificial fertilizers depends on national and EU government approval; several pilots are currently being carried out in this connection. In Moerdijk and Buggenum, for instance, there are two large facilities for burning solid poultry manure. A multiple-step 'cascading' process is required to harness the full potential of raw materials from manure. Fermentation, for instance, yields energy, but does not solve the problem of minerals surplus.

---

<sup>36</sup> *Final Report Strategische verkenning covergisting van mest* Meijer et al. 2007/S 3-003260 May 2008.

<sup>37</sup> *Fosfaat – van te veel naar tekort*, Haes et al. *Policy Memorandum of the Technology Assessment Steering Group of the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality*, September 2009.

### **The energy market**

The production of biogas via manure fermentation opens up various options. One is to generate electricity by burning biogas in a gas engine with utilization of the residual heat wherever possible. Since recently, upgrading biogas to natural gas quality so that it can be fed into the gas network is also possible. These options are location-dependent. Another option is to add green gas to the fuel-mix for gas-fuelled cars, buses and commercial vehicles. This is already being widely practised abroad in the public sector, but the market in the Netherlands is still too small, partly due to the absence of suitable storage and distribution infrastructure.

Biogas can also be used directly for heating (non-residential) buildings or greenhouses. In the latter case, the CO<sub>2</sub> released during combustion can also be harnessed to stimulate plant growth. By using a micro-CHP (Combined Heat and Power) installation, electricity can be generated in addition to heating. The co-burning of dried manure in existing power stations is only possible if the reliability of supply, quality (amount of dry substance, composition, presence of heavy metals and other pollutants, humidity), scale, volume and costs can be guaranteed. It also demands extra flue gas cleansing, which may confront power station operators with additional investments and costs.

Wherever the existing infrastructure is used for energy generation (power stations) and/or distribution (gas network, electricity grid or petrol stations), the supplied products must obviously be suitable for transportation and distribution via this infrastructure. In addition, the energy companies and transportation networks set high demands on raw materials in terms of security and reliability of supply. Biomass from the Netherlands must compete on these aspects with biomass from abroad.

A wide discrepancy remains between policy objectives and actual energy production. So there is still substantial growth potential for the sale of renewable energy, such as biogas from manure. Subsidies play a key role in these markets.

The subsidy schemes (SDE and formerly MEP) are mainly aimed at reducing costs. No incentives are provided for encouraging more efficient production, as efficiency gains are cancelled out by lower subsidies. The EU is currently developing proposals to strongly reduce CO<sub>2</sub> emission rights in the period 2013-2020, thus effectively creating scarcity in the market. Energy companies must then buy additional rights in the market. The consequences of this policy for harnessing the potential of biomass are not yet clear.

### **The fertilizer market**

Apart from manure, the agriculture sector also makes use of artificial fertilizer, which contains minerals such as phosphate, nitrogen and potassium. The technologies for producing fermented manure that is almost just as effective as artificial fertilizer are constantly improving. Re-use of minerals is desirable in view of the scarcity of phosphate and for environmental reasons. However, the use of artificial fertilizer substitutes is still limited and highly regulated, while established industry is also keen to protect its substantial interests and investments in the production of artificial fertilizer.

Minerals from manure can be used by the artificial fertilizer industry, though this may require adaptations to the production process, thereby leading to higher costs. Purity of the raw material, safety aspects (risk of spontaneous nitrate explosion), copper and zinc content, security of supply, environmental regulations and cost structure are critical factors. In addition, the supply, quality and scale of material flows must be sufficiently reliable to satisfy industrial parties. Apart from artificial fertilizer, phosphate can also be used to manufacture industrial products such as fire retardants and detergents. The price of phosphate has been very volatile over the past years. After rising sharply in 2007-2009, the price of the raw material in rock has returned almost to its pre-2007 level.

Artificial fertilizer substitutes are mineral concentrates, which are extracted from animal manure and have the same effect as artificial fertilizer.

Important factors in allowing mineral concentrates from manure as an artificial fertilizer substitute are the effectiveness coefficient and the absence of heavy metals. Production and application can take place without the intervention of the artificial fertilizer industry. Many water treatment installations are designed to extract minerals, e.g. in the form of struvite. This material has been recognized in Japan and Germany as a fertilizer. The combined processing of manure and slurry from water treatment is possible.

Table 1: The value of pig slurry based on mineral content and organic matter.

	Content <sup>1)</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	Market price <sup>2)</sup> (€/kg)	Market price <sup>2)</sup> (€/kg)	Total (€/m <sup>3</sup> )	Total (€/m <sup>3</sup> )
Nitrogen anorganic (N)	3	0.204	0.476	0.61	1.43
Potassium (K <sub>2</sub> O)	8	0.128	0.298	1.02	2.38
Phosphate	3.7	0.234	0.546	0.87	2.02
Organic matter (solid phase)	40	0.091	0.117	3.64	4.68
Total (€/m <sup>3</sup> )				6.14	10.51

<sup>1)</sup> Römken and Rietra (2008); content of inorganic N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and organic matter; content of K<sub>2</sub>O estimation.

<sup>2)</sup> LEI land- en tuinbouwcijfers 2008; 15-35% of the fertilizer market prices: KAS (N), TSP (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) en K60 (K<sub>2</sub>O) and value of energy production of organic matter (based on 7-9 eurocent per kWh).

## Specialties

Finally, other products – known as specialties – can also be made from manure. This involves specific applications in certain segments or markets that are limited in size or still in an experimental stage. This applies, for instance, to the production of algae based on minerals from manure and the CO<sub>2</sub> and heat released when burning biogas. The production of proteins by bacteria growing on biogas is another option for the future. The urea from the urine can be used to produce hydrogen via electrolysis. Finally, cyanophycin and fumaric acid can be produced for the chemical industry. The markets where raw materials from manure can play an important role are still evolving.

## Market failure

Clearly, there is a potential demand for the various raw materials and products from manure. The challenge for the agricultural sector is to meet the requirements of the market. Accordingly, the existing supply-driven manure chains must be transformed into demand-driven chains for renewable raw materials from manure. As yet, however, there is little or no question of a demand-driven market. Based on our analysis of the demand and supply sides of the market as well as contacts with stakeholders, we traced a market failure due to the following imperfections:

- Parties on the supply and demand sides do not know and thus don't meet each other. The agricultural sector is unaware of the potential demand for products from manure.
- Due to the problem of free riders and the choice of livestock farmers to run their business on a cash-driven basis, the availability of manure – and hence the reliability of supply to customers – is highly uncertain.
- Manure is priced as waste; the manure producer (livestock farmer) must pay for the removal of manure. The market is constantly looking for the cheapest short-term solution to save costs. As a consequence, investments in long-term developments are not on the agenda and livestock farmers are unwilling to commit to systemic solutions.
- Under the current manure regulations, raw materials derived from manure are still subject to the restrictions imposed by manure and waste legislation. This impedes the use of raw materials from manure, also in non-agricultural sectors.
- Compared to the total volume of manure and the market for raw materials, manure- current processing facilities are still comparatively small in scale. Existing solutions mainly aim at single applications – e.g. fermentation or production of artificial fertilizer substitutes – instead of at extracting all raw materials via multiple cascade processing.

The past decades have shown that the markets cannot resolve these conflicting forces on their own. Government market intervention and new market players are necessary to get the markets moving. The diagram below illustrates the need to actively connect the supply and demand



sides. The demand side can be seen on the right. The central column shows the measures that are required to successfully link the supply and demand sides. These measures are divided into two groups, namely a) government interventions to encourage markets for raw materials from manure and b) the development and financing of production capacity for processing manure into the raw materials that the market wants. The left-hand side of the diagram shows the existing manure market which needs to be connected to the demand side. Manure processing is a separate professional industry in its own right that is strongly related to the processing industry and should by no means be seen as a (derived) agricultural activity.

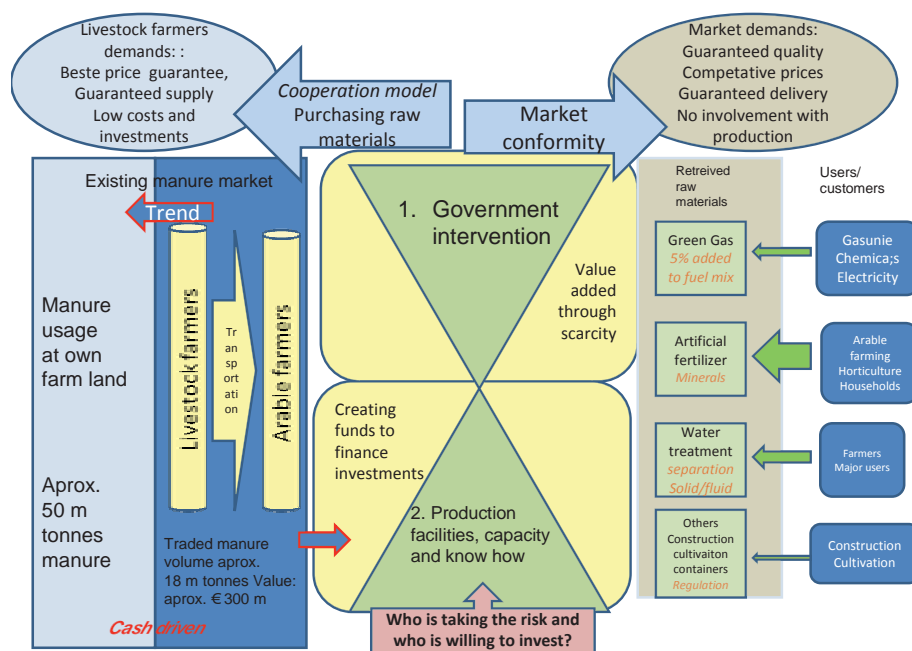


Figure 1: Relationship between the various markets for the demand for raw materials from manure, the supply of manure and the mechanisms required to connect supply and demand.

The government has for years been a key player in the manure market, which it effectively created through the imposition of strict regulations on the use of manure<sup>38</sup>. The existing surplus is a direct consequence of these regulations. Transforming the existing manure market into a situation where manure has a positive economic value requires a systemic innovation that cannot be achieved without the government's active involvement. Basically, this concerns the creation of the right frameworks and conditions for recycling renewable energy and raw materials from manure, as also witnessed in other sectors:

- White and brown goods: [www.producenten-verantwoordelijkheid.nl](http://www.producenten-verantwoordelijkheid.nl)
- Packaging Covenant: [www.svm-pact.nl](http://www.svm-pact.nl)
- Board and Paper: [www.prn.nl](http://www.prn.nl)
- Automotive: [www.arn.nl](http://www.arn.nl)
- Sheet glass: <http://www.vlakglasrecycling.nl/>

## Interventions

The transformation from manure as waste to manure as valuable raw material is a systemic innovation. The required measures are therefore of an entirely different nature from the environmental regulations that form the basis for the current manure market. However, the enforcement of the existing environmental requirements is an important precondition to enable the emergence of new markets for raw materials from manure. The various required actions are set out below. These form a coherent whole and are not a pick-and-choose menu. Given the identified market imperfections, the following market interventions are appropriate:

### 1. Enforcement and more stringent regulation of the use of manure with monitoring of produced mineral and manure volumes

The aim is to ensure that sufficient manure comes onto the market for further processing and valorization. The development of the total manure production and surplus must be continuously monitored to prevent fraud.

<sup>38</sup> See *Visies op Mestmarkt* by H. van Grinsven, contribution to theme-based afternoon 'Naar evenwicht op mestmarkt', June 2008.



## **2. Obligatory registration and processing of manure surplus**

This intervention aims to make the manure surplus and pricing (from disposal costs to added value income) transparent and ensure that all parties on the demand side (e.g. arable farming, export, processing sector) have equal access to the manure market. This creates a basis for pricing manure according to its added value for purchasers instead of the disposal costs.

## **3. Obligatory use of renewable energy and re-use of minerals**

This intervention is aimed at creating a strong ‘market pull’ instead of a ‘market push’. It fits in perfectly with the government’s ambitions to move towards a bio-based economy and prevent the exhaustion of raw material stocks (e.g. phosphate). Various measures can be considered in this connection, such as the expansion of existing EU measures for adding biogas to the transport fuel mix or making arrangements with the artificial fertilizer industry about the re-use (upcycling) of minerals. The creation of opportunities for using products from manure as an artificial fertilizer substitute also promotes re-use. Another option is a deposit scheme for mineral usage.

## **4. Define the manure-minerals decoupling point for professional waste processors.**

Remove regulatory barriers impeding the use of raw materials from manure as waste materials. Companies identify this as the biggest restriction on the use of, mainly, minerals from manure outside the agriculture sector. Waste processors are extremely experienced in the processing of regulated flows as waste or biomass. The processing of waste is based on accurate administrative record-keeping, stringent operational procedures and strict enforcement. Any infringements result in substantial economic loss. These regulations should also be applicable to this category of companies when they refine and/or process manure (closed chain with overall solution). This offers scope for removing manure from the agricultural environment and enables the generation of new business for professional processors.

## **5. Manure disposal fee payable by chain parties and end users**

The primary sector lacks the funds to make large-scale investments in manure processing solutions. Other sectors such as the automotive industry and the brown, white and electronic goods sectors have solved this problem by the collective introduction of a waste disposal fee that the end users pay on purchasing the product. In return, the suppliers are obliged to collect and re-cycle or upcycle the sold goods at the end of their useful lives. The raised funds are used to finance investments in a modern recycling industry.

## **6. Promote quality of supplied manure**

The quality of the supplied manure largely determines the profitability of manure processing. The use of fresh manure reduces stable emissions and yields up to 30% more biogas after fermentation. Support measures in the form of accelerated depreciation of existing concepts and/or subsidies on the construction of new sustainable stables promotes the transition to the production of high-quality manure.

## **7. Creation of an industry institute for innovation in manure processing**

The crucial factor for the developing manure processing industry is to focus on the commercial processing of manure, operational continuity, rapid development and, above all, the introduction of new technologies and expansion of the market. An industry institute can represent the sector in discussions with the government about introducing regulatory changes, removing barriers and increasing sales opportunities. Optionally, the institute could be combined with the foundation responsible for distributing the funds from the waste disposal fee. Similar institutes aimed at realizing the value of residual waste flows can also be seen in other sectors. One example is the Federatie Herwinning Grondstoffen. Government support is welcome, but should not be the decisive factor.

## **8. Clear regulations for discharging effluents from manure processing**

Manure consists largely (about 95%) of water. Processing this into dischargeable effluent is one of the major bottlenecks. Within the Netherlands significant regional regulatory differences exist, with individual water boards applying their own criteria and standards. Cooperation with water boards to find solutions for discharging manure effluent and joint processing of slurry will accelerate the creation of manure processing opportunities. In addition, the licensing rules for manure processing are unclear and the built-in ceilings are often too low to achieve focused manure processing in non-urbanized areas. This is a track that the agriculture and horticulture organization ZLTO and the water board are already pursuing.

## **9. Government aid for the development of efficient cascades**

Existing subsidy schemes such as SDE and others are often aimed at supporting a single step of the cascade. Manure processing, however, demands multiple processing to achieve optimal utilization of the raw materials contained in the manure. By means of cascading, individual steps which are not economically viable in themselves can be made profitable. Government support must be focused on setting up the cascade and optimizing the efficiency of the processes. Many technologies are still in an early stage of development and not yet cost-competitive. This means that without additional incentives market parties will not take any initiatives to develop these technologies and markets. Temporary government incentives are necessary.

## **10. Facilitate smart growth and development of market and processing industry**

The manure processing industry and the market for manure materials are still in their infancy and cannot be brought to fruition overnight. The industry must be steadily nurtured in a step-by-step learning process. Careful coordination and control (whilst respecting the competition rules) alongside government support are key to enabling the sector to develop in

a smart way. The required control and coordination structure can be set up within an institute for knowledge and innovation in market development (intervention 7).

## **11. Innovation programme**

A key to promoting the necessary systemic innovation is to get the sector to set up an innovation programme with government support. This is vital to ensure the exchange of knowledge and the creation of a learning sector as well as the optimal allocation of the resources (such as the waste disposal fee). The innovation programme is not aimed at carrying out tests or pilots, but at making the first steps towards the development of chains. In the preferred model, the government provides an incentive which generates demand and finance from the sector and market parties. The government does not extend any subsidies, but does provide a guarantee (up to a certain degree) in the event that the programme fails. In this way, the parties are compelled to develop solid business cases.

The diagram below provides an overview of the necessary interventions. By connecting obligatory manure processing to obligatory re-use of raw materials, it is possible to create a market for raw materials from manure. The central block provides insight into the supportive policies that are necessary to match supply and demand in an economically responsible manner and to create a forward-looking and innovative market.

# Market boundaries set by regulation

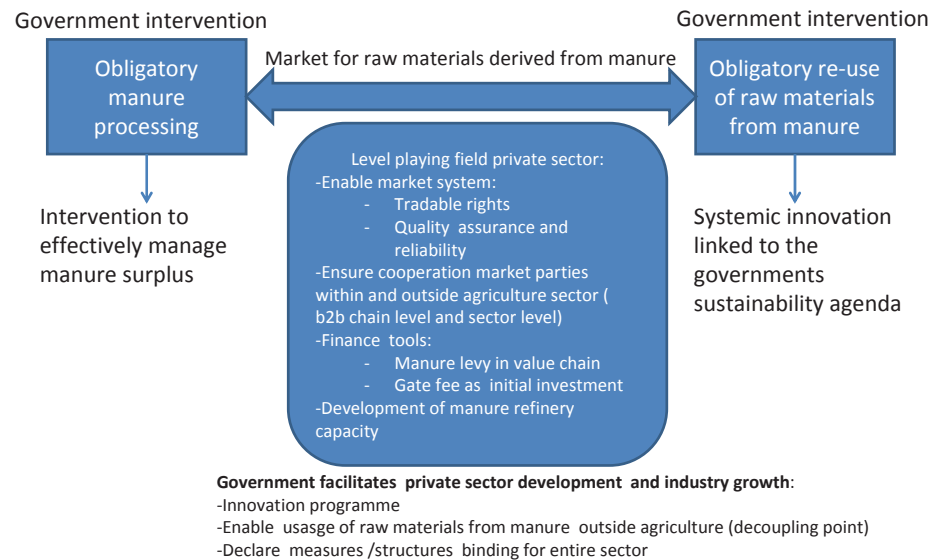


Figure 2: Overview of the necessary actions in the public and private domain.

It is essential to make a real movement in the market and to encourage (new) parties to step in towards the realisation of viable business cases on the basis of raw materials from manure. The necessary adaptation of laws and regulations is often a lengthy and complex process; especially the manure market has proven to be very difficult in this respect. This complexity thwarts the development of sound business cases where companies must be able to create market opportunities. Therefore, it is useful to invest in public/private partnerships in order to create the necessary room for experimentation. This room should be made available for companies that are dedicated to process manure into raw materials and products.

