

Animal Sciences Group

Divisie Veehouderij, kennispartner voor de toekomst



process for progress

Rapport 87

Mestexport vanuit Nederland

December 2007



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR

Postbus 65, 8200 AB Lelystad

Telefoon 0320 - 238238

Fax 0320 - 238050

E-mail Info.veehouderij.ASG@wur.nl

Internet <http://www.asg.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Liability

Animal Sciences Group does not accept any liability for damages, if any, arising from the use of the results of this study or the application of the recommendations.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

Since the new manure legislation as of 1 January 2006, less manure can be placed on one's own farm. That is why the Product Board for Livestock, Meat and Eggs (PVE) has commissioned and financed research into techniques to market the manure outside the Dutch agricultural sector. The purpose of the study was to inform the PVE about the current and future developments through insight into legislation and regulations, techniques of manure hygienisation and an economic evaluation of manure export from the Netherlands.

Keywords

Manure legislation, manure market, manure hygienisation, manure export

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur

G.J. Kasper

J.H. Horrevorts

Titel: TMestexport vanuit NederlandT
Rapport 87

Met invoering van de nieuwe mestwetgeving op 1 januari 2006 kan men minder mest op het eigen bedrijf plaatsen. Daarom is in opdracht en met financiering van het Productschap voor Vee en Vlees (PVV) onderzoek gedaan naar technieken om de mest buiten de Nederlandse landbouw af te zetten. Doel van het onderzoek is door inzicht in de wet- en regelgeving, technieken van mesthygiënisation en een economische evaluatie van mestexport vanuit Nederland, het PVV te informeren ver huidige en toekomstige ontwikkelingen.

Trefwoorden: mestwetgeving, mestafzet, mesthygiënisation, mestexport



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Rapport 87

Mestexport vanuit Nederland

Manure export from the Netherlands

G.J. Kasper

J.H. Horrevorts

December 2007

Samenvatting

Nederland exporteerde in 2006 bijna tweemaal zoveel mest als in 2005. De export van varkensmest verdubbelde in 2006 ten opzichte van 2005; in de eerste zeven maanden van 2007 was de export al weer hoger dan in geheel 2006. Vanaf februari 2007 wordt in toenemende mate onverwerkte varkensmest geëxporteerd naar erkende installaties in België.

Nederland exporteert hoofdzakelijk niet-verwerkte kippenmest en champost. In 2006 werd zowel van verwerkte pluimveemest als van vergiste en gehygiëniseerde varkensmest van erkende installaties bijna 100.000 ton geëxporteerd. Niet-verwerkte varkensmest wordt sinds kort ook geëxporteerd naar een erkende installatie in België.

Met invoering van de nieuwe mestwetgeving op 1 januari 2006 kan minder mest op het eigen bedrijf geplaatst worden. Daarom is in opdracht en met financiering van het Productschap voor Vee en Vlees (PVV) onderzoek opgezet naar technieken om de mest buiten de Nederlandse landbouw af te zetten. Doel van het onderzoek is middels inzicht in de wet- en regelgeving, technieken van mesthygiënisatie en een economische evaluatie van mestexport vanuit Nederland, het PVV te informeren over huidige en toekomstige ontwikkelingen.

De export van mest valt onder de volgende wet en verordeningen:

- Meststoffenwet: deze regelt onder andere wie dierlijke mest mag vervoeren en op welke manier dat mag.
- Europese verordening Overbrenging Afvalstoffen (EVOA): heeft als doel de lidstaten op de hoogte te stellen van transporten van afvalstoffen en mogelijk bezwaar hiertegen te maken. Sinds 12 juli 2007 valt dierlijke mest niet meer onder EVOA. De mestexporteur hoeft minder werk te doen voor het inwinnen van informatie over de plek van bestemming van de mest. Ook zijn de wachttijden voor de exporteur korter. Wel blijven de veterinaire regels van de verordening dierlijke bijproducten van toepassing op de import en export van dierlijke mest
- Europese verordening 1774/2002: hierin staan regels rondom de verwerking en het vervoer van dierlijke bijproducten (waaronder mest) met accent op hygiënische aspecten. Er dient steeds een invoervergunning te zijn van de ontvangende lidstaat.
- Europese verordening 208/2006: is er gekomen, omdat eisen over verwerkingsmethoden in verordening 1774/2002 niet actueel meer waren. Deze verordeningen geven aan waaraan een verwerkingsbedrijf van mest moet voldoen om als bedrijf een erkenning te ontvangen. Verwerkte mest van een erkend bedrijf in Nederland mag zonder gezondheidscertificaat worden geëxporteerd. Mest kan verwerkt worden in een vergister, composteerinstallatie of technisch bedrijf.

Verder zijn er bilaterale afspraken voor export naar Duitsland, België en Polen. Deze afspraken beschrijven de voorwaarden die worden gesteld aan het exporteren van niet-verwerkte pluimveemest, de controles die ten behoeve van de certificering hiervan moeten worden uitgevoerd door de VWA en de gegevens die het bedrijfsleven moet aandragen. Pluimveemest mag onverwerkt geëxporteerd worden met als voorwaarde dat naast een aantal handelsdocumenten ook een gezondheidsverklaring, een Salmonellaverklaring en een verklaring pluimveebedrijf verstrekt zijn. Verwerkte pluimveemest wordt vooral geëxporteerd naar Frankrijk, onverwerkte pluimveemest naar Duitsland, België en Polen.

Om bewerkte (meestal vergiste) varkensmest te kunnen exporteren is hygiënisatie vereist, dat wil zeggen verwarmen tot 70°C gedurende 60 minuten (volgens verordening 208/2006). Hygiënisatie van vergiste mest is momenteel praktijk bij varkensmest, waarbij erkende hygiëniserings technieken worden toegepast zoals externe warmtewisselaars en verwarmde tanks. Niet-erkende technieken die dus nog geen praktijk zijn voor drijfmest is het afsluiten van mestopslagen gedurende drie maanden. Voor vaste fracties na scheiden zijn verwarmde vijzel en stoominjectie in gebruik. Momenteel stelt het Duitse Ministerie van Landbouw in Nordrhein-Westfalen extra eisen voor afgifte van invoervergunning. Indien het afnemende bedrijf evenhoevigen heeft en de verwerkte mest is afkomstig van evenhoevigen, dan dient de mest verwerkt te worden bij minimaal 133°C, gedurende minimaal 20 minuten en bij minimaal 3 bar.

Uit gesprekken komt naar voren dat met export van vergiste varkensmest naar Duitsland €17-21/ton aan transportkosten zijn gemoed. Naast transportkosten zijn er ook kosten voor vergisting en hygiënisatie. Door benutting van elektrische energie en warmte uit de WKK zijn deze kosten relatief laag. De totale kosten voor export van vergiste gehygiëniseerde mest bedragen €20-25/ton.

Bij hygiënisatie van niet-verwerkte varkensmest met een aparte installatie (niet gekoppeld aan de vergister) zal gehygiëniseerde mest ongeveer €30-35/ton gaan kosten. Het is een methode die voor varkensmest niet wordt toegepast in Nederland. Onverwerkte pluimveemest kost €30/ton, verwerkte pluimveemest €10/ton. Voor verwerking van pluimveemest zijn twee procedé's bekend: compostering bij de pluimveehouder of hygiënisatie (middels stoominjectie) inclusief toevoeging van mineralen bij de intermediair. Voor de nabije toekomst is export van varkens- en pluimveemest sterk afhankelijk van de kostprijs van hygiënisatie, de Subsidierегeling Duurzame Energie SDE (opvolger van de MEP-subsidie), de kostprijs van en de regelgeving rondom coproducten.

Summary

In 2006 The Netherlands exported almost twice as much manure as in 2005. The export of pig manure doubled in 2006 compared to 2005; in the first seven months of 2007 export was already higher than in the entire year of 2006. As of February 2007 non-processed pig manure has increasingly been exported to certified installations in Belgium.

The Netherlands exports mainly non-processed poultry manure and mushroom compost. In 2006 almost 100,000 tons of processed poultry manure and fermented and hygienized pig manure from certified installations were exported. Recently, also non-processed pig manure has been exported to a certified installation in Belgium. Since the new legislation as of January 1 2006, less manure can be placed on one's own farm. That is why the Product Board for Livestock, Meat and Eggs (PVE) has commissioned and financed research into techniques to market the manure outside the Dutch agricultural sector. The purpose of this study was to inform the PVE about current and future developments by means of insight into the legislation and regulations, techniques of manure hygienisation and an economic evaluation of manure export from the Netherlands.

Manure export falls under the following legislation and regulations:

- Manure legislation: regulates, among other things, who is allowed to transport animal manure and in what way.
- European Regulation on the supervision and control of shipments of waste (EVOA): intends to inform the member states about transports of waste and to possibly make objections. Since 12 July 2007 animal manure does not fall under the EVOA any longer. The exporter of manure does not have to take much trouble over gaining information about the place of destination of the manure. Also waiting times are much shorter. The veterinary regulations as to animal by-products, however, remain in force for import and export of animal manure.
- European Regulation 1774/2002: this implies rules as to processing and transport of animal by-products (among which manure) with emphasis on hygienic aspects. An import licence from the receiving member state is always necessary.
- European Regulation 208/2006: came into being because requirements as to the processing methods in Regulation 1774/2002 were no longer up-to-date. These regulations indicate what requirements are to be met by a manure processing plant in order to be certified as a firm. Processed manure from a certified firm in the Netherlands is allowed to be exported without health certificate. Manure can be processed in a fermentor, compost installation or technical plant.

There are also bilateral agreements for export to Germany, Belgium and Poland. These arrangements describe the conditions that are imposed on the export of non-processed poultry manure, the checks that have to be done by the Food and Consumer Product Safety Authority (VWA) for the purpose of certification and the data that the private industry has to provide. Poultry manure is allowed to be exported non-processed under the condition that besides a number of trade documents also a health certificate, a Salmonella certificate and a certificate poultry farm have to be provided. Processed poultry manure is mainly exported to France; non-processed poultry manure to Germany, Belgium and Poland.

To be allowed to export processed (mostly fermented) pig manure, hygienisation is required. That is to say, heated to 70^o C during 60 minutes (according regulation 208/2006). Hygienisation of fermented manure is current practice with pig manure, where certified hygiene techniques are applied, for example, external heat exchangers and heated tanks. A non-registered technique that has not been common practice for slurry yet is covering slurry storage during three months. For solid fractions after separation, heated augur and steam injection are used. At the moment the German Ministry of Agriculture in North Rhine-Westphalia is setting extra requirements that are to be met for receiving an import licence. If the buying farm has even-toed ungulates and the processed manure comes from even-toed ungulates, the manure should be processed at 133^o C at minimum during at least 20 minutes and at least 3 bar.

From discussions it appeared that the transport costs of export of fermented pig manure to Germany are € 17 to 21/ton. Besides transport costs, there are also costs of fermenting and hygienisation. By utilising electric energy and heat from the combined heat and power system, these costs are relatively low. The total costs of exporting fermented hygienized manure are € 20 to 25/ton.

With hygienisation of non-processed pig manure by a separate installation (not linked to the fermentor), the hygienized manure will cost approximately € 30 to 35/ton. It is a method that is not used in the Netherlands for pig manure. Non-processed poultry manure costs € 30/ton, processed poultry manure € 10/ton. For processing poultry manure two procedures are known: composting at the poultry farm or hygienisation (by means of steam injection) including the addition of minerals at the intermediary.

For the near future the export of pig and poultry strongly depends on the cost price of hygienisation, the Subsidy Sustainable Energy (the successor to the MEP-subsidy), the cost price of the co-products and their regulations.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary	4
1 Inleiding	1
2 Wet- en regelgeving	2
2.1 EVOA	2
2.2 Meststoffenwet	2
2.3 Europese verordening 1774/2002	3
2.4 Europese verordening 208/2006	5
2.5 Bilaterale afspraken	5
2.6 Regels bij export/import mest vanaf 12 juli 2007	7
3 Hygiëniseringstechnieken	9
3.1 Verwarmde tank.....	9
3.2 Externe warmtewisselaar	9
3.3 Verwarmde vijzel.....	10
3.4 Koud hygiëniseren.....	11
3.5 Export van met stoominjectie behandelde mest	11
3.6 Export van behandelde mest middels ultrafiltratie en omgekeerde osmose	11
3.7 Export van (co)vergiste mest.....	11
4 Economische evaluatie	12
4.1 Export van onverwerkte varkensmest.....	12
4.2 Export van verwerkte varkensmest	12
5 Discussie	14
6 Conclusies en aanbevelingen	16
Conclusies	16
Aanbevelingen	16
Literatuur	17
Bijlagen	18
Bijlage 1 Uitgangspunten kosten verwarmde tank/externe warmtewisselaar	18
Bijlage 2 Berekening energieopbrengst elektra van vergister	19

1 Inleiding

Aanleiding

Overschotten van vooral stikstof (N) en fosfaat (P_2O_5) in mest kunnen op een aantal manieren worden verminderd. Naast aangepast veevoer, en mestverwerking is dit ook mogelijk met mestexport. Mestexport wordt gezien als een eenvoudige techniek om mest/digestaat buiten de Nederlandse landbouw af te kunnen zetten. Binnen de kaders van wet- en regelgeving bepalen de veehouder en/of bedrijfsadviseur welke stappen moeten worden ondernomen om mest te kunnen exporteren.

In 2006 werd bijna 960.554 ton mest uit Nederland geëxporteerd. Dit is een verdubbeling ten opzichte van 2005¹. Duitsland is afnemer nummer één met 685.782 ton. België staat op de tweede plek met bijna 174.000 ton mest. Op nummer drie staat Frankrijk. Daar ging vorig jaar ruim 64.000 ton mest naartoe. Iets meer dan een jaar daarvoor. Pluimveemest werd het meest geëxporteerd. Vorig jaar ging het om ruim 376.000 ton. Dat is hoger dan in 2005 maar lager dan in 2004. De export van varkensmest verdubbelde in 2006 (101.000 ton) ten opzichte van 2005 (55.000). De export van rundveemest was in 2006 bijna 24.000 ton. In 2005 was dat nog geen 4000 ton. De toename werd geheel veroorzaakt doordat bedrijven zelf hun mest uitreden via de grensboerenregeling op grond die ze in het buitenland gebruiken (eigen grond of gepachte grond). De rest van de toename van de export werd veroorzaakt door paardenmest en champost.

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Vee en Vlees (PVV).

Doel

Inzicht krijgen in de wet- en regelgeving, technieken van mestverwerking en economische evaluatie van mestexport vanuit Nederland. Dit met het doel om advies te verschaffen over de huidige en toekomstige ontwikkelingen aan het PVV.

Afbakening en aanpak

Mestexport heeft betrekking op mest van rundvee, varkens, pluimvee, en in mindere mate van nertsen, konijnen en paarden. Het gaat zowel over onverwerkte en verwerkte mest. Er is alleen rekening gehouden met export van mest naar Duitsland, België, Polen en Frankrijk. Er zal een aantal interviews worden gehouden met bepaalde personen rondom mestexport en beleid (beleid (VWA), intermediairs). Onder mest wordt niet gerekend: zuiveringsslib en compost.

Leeswijzer

We gaan in op de wet- en regelgeving rondom mestexport (hoofdstuk 2). In hoofdstuk 3 wordt een overzicht en beschrijving van technieken om mest te verwerken inclusief investeringskosten en energieverbruik gegeven. De economische evaluatie beschrijven we in hoofdstuk 4. De technische en economische haalbaarheid wordt in hoofdstuk 5 bediscussieerd. Tenslotte geven we conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 6.

2 Wet- en regelgeving

Nederland exporteert mest naar België, Polen en Frankrijk, maar vooral naar Duitsland. De regels die gelden voor de export van dierlijke mest zijn vastgelegd in verschillende wetten en verordeningen. De belangrijkste zullen in de volgende paragrafen worden besproken.

2.1 EVOA

De EVOA-verordening is in Nederland geschrappt, maar nog niet in alle buurlanden, zodat exporteurs er nog wel mee te maken kunnen krijgen. EVOA staat voor Europese Verordening Overbrenging Afvalstoffen (EG nr. 259/93)². In de EVOA zijn de regels vastgelegd voor het toezicht en de controle op de overbrenging van afvalstoffen binnen, naar en uit de Europese Gemeenschap. Het doel is om overheden op de hoogte te stellen van transporten van afvalstoffen, overheden de mogelijkheid te geven om bezwaar te maken tegen voorgenomen transporten, en om ondersteuning van de controle op grensoverschrijdende transporten van afvalstoffen mogelijk te maken. Niet-verwerkte mest is in Europa een afvalstof (dus geen meststof). Daarom zijn aan het transport ervan voorschriften verbonden. De (nationale) meststoffenwet verandert daar niets aan. Het blijft immers gaan om grensoverschrijdend handelsverkeer. De transportverordening heeft de (afval)producten onderverdeeld in een groene lijst, een oranje lijst en een rode lijst. Dierlijke mest staat op de oranje lijst. Wanneer onverwerkte mest de grens niet overgaat, en alleen in het binnenland wordt vervoerd, wordt het niet gezien als afvalstof. De EVOA is dan niet van toepassing.

Dienst Regelingen is met ingang van 1 januari 2006 formeel het meldpunt EVOA-meststoffen en speelt daarom een formele rol in de verstrekking van toestemming. SenterNovem is meldpunt voor alle andere afvalstoffen. Voor doorvoer van meststoffen van een ander land, door Nederland naar een derde land, is SenterNovem ook het meldpunt.

Vanaf 12 juli 2007 is de EVOA veranderd. Dierlijke mest valt dan niet meer onder EVOA. Wel blijft dierlijke mest vallen onder de veterinaire regels van de verordening dierlijke bijproducten. Voor Nederland is de export van dierlijke mest van groot belang. Andere landen willen die mest wel ontvangen, maar alleen als ze voldoende informatie ontvangen over het transport. Het gaat dan over herkomst, bestemming en transport van mest. Nederland moet dus over ieder transport goede informatie bieden.

Actuele informatie is te vinden op de websites www.senternovem.nl en www.vrom.nl onder het zoekwoord EVOA.

2.2 Meststoffenwet

De Meststoffenwet bepaalt onder andere wie dierlijke mest mag vervoeren en op welke manier dat moet gebeuren. Ook zijn de voorschriften voor het opmaken van een Vervoersbewijs Dierlijke Meststoffen (VDM) vastgelegd in de uitvoeringsregeling van de Meststoffenwet. In de brochure 'Mestbeleid 2006: meststoffen vervoeren' staat hierover meer vermeld. Voor dierlijke meststoffen is het voor een transporteur verplicht een VDM bij zich te hebben. Ook is het gebruik van satellietvolgapparatuur (GPS) en Automatische Gegevensregistratie (AGR) verplicht bij vervoer van drijfmest en vaste mest. De apparatuur moet voldoen aan de eisen die door LNV zijn gesteld³.

Bij vervoer van drijfmest moet gebruik gemaakt worden van bemonsterings- en bepakkingsapparatuur die geregistreerd staat op de naam van de eigenaar van de vrachtwagen. Met de bemonsteringsapparatuur wordt tijdens het laden de vracht drijfmest automatisch bemonsterd. Het monster wordt automatisch verpakt met de verpakkingsapparatuur. Bij vervoer van stapelbare mest, vooral niet-verwerkte kippenmest, verwerkte kippenmest en champost zou bemonstering moeten gebeuren met een steeklans. In 99% van de gevallen gebeurt dat niet, omdat het nemen van een monster boven op een vrachtauto te gevaarlijk is. Bemonstering gebeurt met een eigen methode (b.v. schepje) en de verdere procedure is als bij drijfmest.

Actuele informatie is te vinden op de website www.hetInVloket.nl onder het zoekwoord meststoffen(wet).

2.3 Europese verordening 1774/2002

In de Europese verordening 1774/2002⁴ staan regels rondom de verwerking en het vervoer van dierlijke bijproducten (o.a. artikelen 7 en 8). Dit om o.a. verspreiding van dierziektes te voorkomen. Zo moet steeds een veterinaire invoervergunning van de ontvangende lidstaat aanwezig zijn en dient een grensoverschrijdend transport altijd vergezeld te gaan van een gezondheidscertificaat (onverwerkte mest niet zijnde paardenmest) of een handelsdocument (verwerkte mest en onverwerkte paardenmest) waarin aangegeven dat het verwerkt is in een erkende installatie in Nederland. Op basis van verordening EG nr. 1774/2002 worden specifieke eisen gesteld aan erkenning van biogas- en composteerinstallaties (Bijlage VI, hoofdstuk II) evenals eisen voor mest, verwerkte mest en verwerkte producten uit mest (Bijlage VIII, hoofdstuk III)⁴.

Specifieke eisen voor erkenning van biogas- en composteerinstallaties

A *Bedrijfsruimten*

- De biogasinstallatie moet uitgerust zijn met:
 - Een pasteurisatie/ontsmettingstoestel dat niet overgeslagen kan worden en uitgerust is met apparatuur voor het meten van de temperatuur, het registreren van meetresultaten en een veiligheidssysteem dat voorkomt dat de mest(producten) onvoldoende worden verhit.
- De composteerinstallatie moet uitgerust zijn met:
 - Een gesloten composteerreactor die niet overgeslagen kan worden en die uitgerust is met apparatuur voor het meten van de temperatuur, het registreren van meetresultaten en een veiligheidssysteem dat voorkomt dat de mest(producten) onvoldoende worden verhit.
 - Adequate voorzieningen voor de reiniging en ontsmetting van voertuigen en recipiënten waarin onbehandelde dierlijke bijproducten worden vervoerd.
- Elk biogas- en compostproductiebedrijf moet beschikken over een eigen laboratorium of gebruikmaken van een extern laboratorium. Het laboratorium moet zo uitgerust zijn dat het de noodzakelijke analyses kan uitvoeren en moet door de bevoegde autoriteit erkend zijn.

B *Hygiënevoorschriften*

Eisen die gesteld worden aan dierlijke bijproducten die in een biogas- of composteerinstallatie worden verwerkt, zoals type bijproduct, spoedige verwerking in de installatie na aankomst, reiniging van voertuigen, preventieve maatregelen tegen vogels, knaagdieren en ander ongedierte, reinigingsprocedures en inspectieschema's voor alle delen van de ruimten, en goed onderhoud van installaties en toestellen en regelmatige ijking van meetapparatuur.

C *Gistingsproducten en compost*

Monsters van de gistingsresiduen of de compost, die tijdens de opslag bij het biogas- of compostproductiebedrijf of bij de uitslag van die producten uit de betrokken bedrijven worden genomen moeten aan de volgende normen voldoen:

Salmonella: geen in 25 g: n=5, c=0, m=0, M=0
 Enterobacteriaceae: n=5, c=2, m=10, M=300 in 1 g

Waarbij

- N = aantal te testen monsters
- M = drempelwaarde voor het aantal bacteriën; het resultaat wordt als bevredigend beschouwd als het aantal bacteriën in geen enkel monster groter is dan m
- M = maximumwaarde voor het aantal bacteriën; het resultaat wordt als onbevredigend beschouwd als het aantal bacteriën in één of meer monsters gelijk is aan of hoger ligt dan M
- c = aantal monsters waarvoor de bacterietelling een resultaat tussen m en M te zien mag geven en waarbij het monster nog als aanvaardbaar wordt beschouwd als het resultaat van de bacterietelling voor de overige monsters niet hoger is dan m.

Eisen voor mest, verwerkte mest en verwerkte producten uit mest

A *Het handelsverkeer in niet-verwerkte mest*

- 1a) Handelsverkeer in niet-verwerkte mest van andere soorten dan pluimvee en paardachtigen is verboden, tenzij deze mest:
- afkomstig is uit een gebied waarvoor geen beperkingen gelden in verband met een ernstige overdraagbare ziekte, en
 - bestemd is om, onder controle van de bevoegde autoriteit, te worden uitgereden op de gronden van eenzelfde bedrijf, gelegen aan weerszijden van de grens tussen twee lidstaten.
- 1b) De bevoegde autoriteit mag met een specifieke goedkeuring toestaan dat op haar grondgebied:
- mest wordt binnengebracht die bestemd is om overeenkomstig deze verordening in een door de bevoegde autoriteit erkend technisch bedrijf of erkende biogas- of composteerinstallatie te worden behandeld met het oog op de vervaardiging van de in afdeling II bedoelde producten. De bevoegde autoriteit moet bij erkenning van dergelijke installaties rekening houden met de herkomst van de mest; of
 - mest wordt binnengebracht die bestemd is om op een bedrijf te worden uitgereden. Dit type van handelsverkeer is slechts toegestaan na instemming van de bevoegde autoriteiten van de lidstaat van herkomst en van de lidstaat van bestemming. Bij het overwegen van deze goedkeuring houden de bevoegde autoriteiten met name rekening met de herkomst van de mest, de bestemming van de mest en overwegingen in verband met de bescherming van de diergezondheid.

In voornoemde gevallen moet de mest vergezeld gaan van een gezondheidscertificaat waarvan het model is vastgesteld volgens de procedure van artikel 33, lid 2.

- 2) Voor het handelsverkeer in niet-verwerkte mest van pluimvee gelden specifieke eisen ten aanzien van het gebied waarvan het afkomstig is en in verband met ziektes.

B *Verwerkte mest en verwerkte producten uit mest*

Voor het in de handel brengen van verwerkte mest en verwerkte producten uit mest gelden de volgende eisen. Deze producten:

- moeten afkomstig zijn uit een overeenkomstig deze verordening door de bevoegde autoriteit erkend technisch bedrijf of erkende biogas- of composteerinstallatie;
- moeten een warmtebehandeling hebben ondergaan waarbij gedurende ten minste 60 minuten een temperatuur van 70 °C is aangehouden, of een daaraan gelijkwaardige behandeling overeenkomstig de volgens de procedure van artikel 33, lid 2, vastgestelde voorschriften;
- moeten
 - vrij zijn van salmonella (geen salmonella in 25 g behandeld product);
 - vrij zijn van Enterobacteriaceae (volgens meting van het aërobe kiemgetal: < 1 000 kve per gram behandeld product);
 - een behandeling hebben ondergaan waarbij sporenvormers en toxinevorming worden onderdrukt
- moeten zo opgeslagen worden dat verontreiniging, secundaire besmetting en vochtigheid na behandeling onmogelijk is. Daarom moeten verwerkte mest en verwerkte producten uit mest:
 - opgeslagen worden in goed afgesloten en geïsoleerde silo's, of
 - opgeslagen worden in deugdelijk afgesloten verpakkingen (plastic zakken of „big bags“)

Voor onverwerkte mest moet het formulier 'aanvraag gezondheidscertificaat' worden ingediend bij de regiokantoren van Voedsel en Waren Autoriteit (VWA). Dit formulier wordt gegenereerd via de meldapplicatie van Dienst Regelingen (DR) en dient na ondertekening per fax naar de VWA te worden gestuurd. Voor onverwerkte pluimveemest naar West-Duitsland is het ook verplicht om een Salmonellaverklaring en een verklaring pluimveebedrijf mee te sturen. De Salmonellaverklaring wordt uitgegeven door het CPE (Stichting Controlebureau voor Pluimvee, eieren en Eiproducten) en is slechts 15 dagen geldig. De verklaring Pluimveebedrijf wordt verstrekt door de VWA/RVV. Als het gezondheidscertificaat wordt verstrekt, worden de transportgegevens en certificaatgegevens door VWA ingevoerd in het Trade Control and Expert System (TRACES), voorheen het ANIMO-systeem (tot 1 januari 2005). Tevens wordt het DierGezondheidsCertificaat-nummer aan de Dienst regelingen (DR) gemeld om dit te koppelen aan het EVOA-transport.

2.4 Europese verordening 208/2006

Zoals in paragraaf 2.3 is aangegeven zijn er specifieke eisen gesteld aan o.a. mest, verwerkte mest en verwerkte producten uit mest. Middels verordening 208/2006⁵ zijn er, onder voorwaarden, ook andere verwerkingsmethoden (eigen methoden) toegestaan dan de in paragraaf 2.3.2 onder Bb genoemde methode: verwarmen bij 70 °C gedurende 60 minuten. Daarnaast zijn in verordening 208/2006 de normen waaraan mest en mestproducten moeten voldoen gewijzigd, zich meestal uitend in stringentere voorwaarden voor bv. minimum- en maximeisen voor aantallen bacteriën en virussen en ook voor de vermindering van die aantallen na verwerking. Het blijkt dat aan een dergelijke eigen methode zware eisen worden gesteld (bv. vermindering van *Enterococcus faecalis* met 5 log₁₀-eenheden ten opzichte van het beginniveau ! Ter vergelijking: een vermindering van 3 log₁₀-eenheden geeft al 99,9% reductie). Bovendien moeten dossiers met de bijzonderheden van de relevante procesparameters die in een biogas- of composteerinstallatie of technisch bedrijf worden gebruikt, alsook van andere kritische controlepunten worden aangelegd en bijgehouden, zodat de eigenaar, exploitant of hun vertegenwoordiger en de bevoegde autoriteit het functioneren van de installatie kunnen bewaken. De dossiers moeten op verzoek ter beschikking van de bevoegde autoriteit worden gesteld.

2.5 Bilaterale afspraken

Nederland heeft voor export van niet-verwerkte (pluimvee)mest bindende bilaterale afspraken gemaakt met drie landen, te weten Duitsland, België en Polen⁶.

Duitsland

Voor Duitsland hebben de bilaterale afspraken alleen betrekking op niet-verwerkte pluimveemest (afpraak van 19 mei 2006). Het betreft de voorwaarden die aan export worden gesteld, de controles die voor certificering moeten worden uitgevoerd door de VWA en de gegevens die het bedrijfsleven moet aandragen. Verder worden de wettelijke basis waaraan voldaan moet worden, definities van bepaalde termen, werkwijze bij mestexport, bevoegdheden en verantwoordelijkheden besproken⁷. Tenslotte wordt een toelichting gegeven op bepaalde controles, verklaringen en certificaten. Niet-verwerkte kippenmest wordt vooral naar akkerbouwers in Nordrhein-Westfalen vervoerd⁸ of wordt afgevoerd naar een composteerinstallatie in Duitsland voor het maken van compost⁹.

Voor export van gehygiëniseerd digestaat van varkensmest is erkenning van de installatie door VWA vereist. Om de erkenning in stand te houden moeten momenteel viermaal per jaar mestmonsters microbiologisch worden onderzocht door een gecertificeerd laboratorium of¹⁰. Het gehygiëniseerd digestaat kan zonder gezondheidscertificaat worden geëxporteerd. Het ontvangende land of de ontvangende deelstaat (voor Duitsland) moet nog wel toestemming geven voor het ontvangen van mest (zie artikel 6 of 7, verordening 1774/2002). Momenteel stelt het Duitse Ministerie van Landbouw in Nordrhein-Westfalen extra eisen voor afgifte van invoervergunning. De aanvrager moet voorafgaand aan het indienen van het verzoek voor een Tiersuchenrechtliche Genehmigung bij de Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen zeker stellen dat de eindafnemer onder de Düngeverordnung de voorgenomen hoeveelheid mest ook daadwerkelijk kan afnemen en dat de eindafnemer geen evenhoevige hoefdieren houdt. Indien het bedrijf evenhoevigen heeft en de verwerkte mest is afkomstig van evenhoevigen, dan dient de mest verwerkt te worden bij minimaal 133 °C, gedurende minimaal 20 minuten en bij minimaal 3 bar. In de praktijk betekent dit dat Nordrhein-Westfalen liever geen mest van evenhoevigen aangevoerd krijgt op een bedrijf met evenhoevigen in verband met eventuele dierziekten. Officieel moet de mest bij aankomst in Duitsland meteen uitgereden worden. In de praktijk wordt hij toch vaak opgeslagen omdat het uitrijden logistiek moeilijk is uit te voeren. Vooral vanwege de te lange wachttijden van de vrachtautochauffeur hebben bepaalde mestexporteurs daarom hun eigen apparatuur voor mest uitrijden¹¹. Het tijdschema voor mestexport is als volgt (tabel 1).

Tabel 1 Tijdschema mestexport

Maand	
Juli-oktober	afzet bij akkerbouwers in Duitsland (veelal opslag)
November-februari	geen mestexport
Maart-april	export rechtstreeks uitrijden
Mei-juni	niets (groei seizoen)

Wanneer de verplichting tot direct uitrijden opgeheven zou worden, kan men bijvoorbeeld buiten het seizoen verder Duitsland inrijden.

Stappenplan mestexport naar Duitsland⁸

Om te mogen exporteren moeten de volgende stappen genomen worden:

1. Duitse importvergunning
 - heeft een maximaal tonnage (soms bv. 100 ton met een lijst van mogelijke losplaatsen, soms ook per losplaats aparte vergunning).
 - moet per deelstaat aangevraagd worden.
 - potentiële klanten moeten op een lijst aangegeven worden
 - aparte vergunning per mestsoort
 - soms zelfs aparte vergunning per klant.

2. Deelstaat
 - Er moet een aantal zaken doorgegeven worden aan de deelstaat
 1. afnemers in Duitsland aangeven (bijvoorbeeld boer A, 300 ton, 25 ton per vracht. (Bij goedkeuring ontvangt men 12 vrachtbrieven)
 2. routebeschrijving
 3. lijst met mogelijke transporteurs
 4. verzekeringspapieren van de transporteurs
 5. tekeningen van de percelen in Duitsland (aangeleverd door Duitse boer)
 6. teeltplan van de afnemer (aangeleverd door Duitse boer)
 7. verklaring dat de percelen niet in een waterwingebied liggen (via adviseur Duitse boer)
 8. contract tussen leverancier en afnemer
 - Deze zaken gaan naar Dienst Regelingen (=DR) in Assen en zij vullen het aan met:
 9. brief dat DR geen bezwaar heeft
 10. bankgarantie
 11. door DR goedgekeurde producentenlijst

3. Exportvergunning
 - Afzetcontracten aangeven met tonnages en teeltplan. Dit moet gedaan worden door de exporteur en kan bij DR aangemeld worden. Wanneer je een ontvangstbevestiging hebt van de deelstaat (punt 2) kan er een exportvergunning afgegeven worden. De ontvangstbevestiging omvat:
 - bevestiging van de punten vermeld onder punt 2
 - afgestempelde vervoersbewijzen (die de chauffeur altijd bij zich moet hebben)

4. Gezondheidscertificaat
 - Een gezondheidscertificaat is vereist bij kippenmest en andere mest die niet verwerkt is. Bij mest die verwerkt is in een vergistingsinstallatie is de erkenning van de installatie voldoende (zie ook paragraaf 2.3).
 - Voor pluimveemest is het ook verplicht om een Salmonellaverklaring en een verklaring pluimveebedrijf mee te sturen. De Salmonella-verklaring wordt uitgegeven door het CPE (Stichting Controlebureau voor Pluimvee, eieren en Eiproducten) en is slechts 15 dagen geldig. De verklaring Pluimveebedrijf wordt verstrekt door de VWA, waarbij de exporteur en pluimveehouder en pluimveehouder de verklaringen dienen aan te leveren (zie voor details paragraaf 2.3).

5. Mest exporteren
 - Eerst bij de deelstaat in Keulen melden wanneer je gaat rijden.
 - hiervoor vervoersbewijzen (deze zijn genummerd) koppelen aan de melding
 - melding maximaal 3 dagen vooraf (dit geeft vaak problemen en eerder melden wordt nu meestal wel gedoogd)
 - Melden bij DR (dus mestbon koppelen aan vergunning en gezondheidscertificaat)
 - Voor export Frankrijk: alleen verwerkte mest, dikke fractie varkensmest is goed plaatsbaar, wordt circa 400-500 km Frankrijk ingereiden.

Hierna kan men mest exporteren. De chauffeur heeft dan de volgende papieren bij zich:

- mestbon
- transportdocument (vrachtbrief)
- Duitse vervoersbewijzen (genummerd exemplaar van deelstaat)
- gezondheidscertificaat

Als het transport om een bepaalde reden niet doorgaat, moet dit afgemeld worden. Tevens moet binnen 180 dagen gemeld worden dat de vracht gereden is.

Tegenwoordig gaat bovenstaande redelijk simpel, er moet op internet een formulier ingevuld worden met:

- klanten in Nederland
- transporteur
- klanten in Duitsland
- aantal vrachten
- rest van de punten zoals hierboven vermeld.

Dit gaat naar DR en dan kunnen formulieren gedownload worden die de chauffeur bij zich moet hebben.

België

Voor België hebben de afspraken betrekking op niet-verwerkte mest (afpraak van 13 februari 2007). Het betreft dus niet alleen niet-verwerkte pluimveemest, maar ook niet-verwerkte mest van overig vee, vooral niet-verwerkte varkensmest. De instructie is verder deels gelijk aan die van Duitsland¹². Voor export van gehygiëniseerd digestaat van varkensmest is erkenning van de installatie door VWA vereist. Om de erkenning in stand te houden moeten evenals geldt voor Duitsland ook viermaal per jaar mestmonsters microbiologisch worden onderzocht door een gecertificeerd laboratorium of¹⁰. Het gehygiëniseerd digestaat kan zonder gezondheidscertificaat worden geëxporteerd. Voor België geldt dat de Federale autoriteit toestemming geeft voor het ontvangen van mest (zie artikel 6 of 7, verordening 1774/2002) aan een deelstaat: Wallonië of Vlaanderen. De genoemde deelstaat geeft uiteindelijk de definitieve vergunning voor lossen.

Polen

De instructie voor export van mest naar Polen geldt voor niet-verwerkte pluimveemest (afpraak van 18 oktober 2006)¹³. Hoeveel pluimveemest naar Polen geëxporteerd wordt is onbekend.

Frankrijk

Nederland heeft met Frankrijk geen bilaterale afspraken gemaakt rondom mest. Momenteel zijn er drie intermediairs die verwerkte pluimveemest naar Frankrijk exporteren: Agro Limburg (Venlo), Eraspo (Asten) en Dams (Zundert). De totale hoeveelheid is 85.000 ton. Bewerkte pluimveemest wordt voor een deel aangeleverd door pluimveehouders die de mest composteren. Het hangt vervolgens af van de erkenning van de installatie of het met of zonder gezondheidscertificaat geëxporteerd wordt. Export van verwerkte pluimveemest is ook mogelijk doordat de onverwerkte mest eerst wordt bewerkt (gehygiëniseerd) en daarna verrijkt met mineralen door de intermediair. De toevoeging van mineralen gebeurt al naar gelang de wens van de klant. Levering van gecomposteerde pluimveemest (80% ds) aan de intermediair kost de veehouder € 10,-/ton en van niet-verwerkte pluimveemest (55% ds) € 30,-/ton. De ontvanger van mest (meestal akkerbouwer) moet betalen. Dit varieert van €15-80/ton mest.

2.6 Regels bij export/import mest vanaf 12 juli 2007

Documenten bij het transport

Tijdens een buitenlands transport moet op een transportvoertuig een aantal documenten aanwezig zijn. Dit zijn:

- Het VWA gezondheidscertificaat of handelsdocument.
- Het CMR document (een internationaal model handelsdocument; dit is geen LNV-verplichting).
- Een Vervoersbewijs Dierlijke Mest (VDM) en weegbrief.
- Bewijs R&O (Reinigen en Ontsmetten transportvoertuig).
- Soms nog het EVOA-kennisgevingsformulier (met toestemmingsstempel) en het EVOA-transportformulier, als een land of deelstaat dat vraagt .

Het EVOA-kennisgevingsformulier en het EVOA-transportformulier zijn na 12 juli 2007 niet meer vereist voor de EU-lidstaten. Alleen Vlaanderen en Luxemburg eisen deze formulieren nog bij import (zie ook paragr. 2.6).

Procedure van de export van onverwerkte mest vanaf 12 juli 2007

De exporteur regelt veterinaire toestemming van de buitenlandse autoriteiten. Deze toestemming is nodig voor alle soorten dierlijke mest, zowel bewerkt als onbewerkt. Alleen voor champost geldt een uitzondering*.

1. De exporteur meldt bij Dienst Regelingen dat hij in de komende tijd een aantal transporten gaat uitvoeren. Dit doet hij met een 'mededeling voorgenomen export'. Hij voegt de toestemming van de buitenlandse overheid toe als bijlage. Dienst Regelingen verwerkt deze informatie in de meldapplicatie zodat de exporteur een goede basis heeft voor het melden van transporten.
Tot 12 juli 2008 gelden de bestaande EVOA-kennisgevingen ook als 'mededeling voorgenomen export', mits de oorspronkelijke looptijd van de kennisgeving niet verlopen is.
2. Voordat een individueel transport plaatsvindt, meldt de exporteur met de bestaande meldapplicatie de detailgegevens van het transport aan bij Dienst Regelingen. Hij doet dat in twee stappen:
 - Uiterlijk drie dagen van tevoren doet hij een voorlopige melding. Die bevat alle informatie over het transport. Alleen de transportdatum en het kenteken van het vervoermiddel zijn nog niet definitief.
 - Uiterlijk 12 uur van tevoren doet hij een definitieve melding. Hij wijzigt de voorlopige melding en geeft de definitieve transportdatum en het definitieve kenteken op.
Zijn de transportdatum en het kenteken drie dagen van tevoren (stap 1) al bekend, dan kan hij de melding ook direct definitief maken.
Is geen gezondheidscertificaat nodig, dan kan de exporteur volstaan met een eenmalige melding, uiterlijk 12 uur van tevoren.
3. Met de voorlopige melding kan de exporteur een formulier printen waarmee hij het Gezondheidscertificaat bij de Voedsel en Warenautoriteit (VWA) aanvraagt. De VWA stuurt het certificaat toe op de dag voor de aangekondigde (voorlopige) transportdatum.
4. Verder moet hij met de voorlopige melding een Vervoersbewijs Dierlijke Mest (VDM) uitprinten. Tegelijk met de definitieve melding (elektronisch) aan Dienst Regelingen vult hij zelf op het VDM dezelfde definitieve transportdatum en het definitieve kenteken in.
5. Tijdens het transport moeten het Gezondheidscertificaat en het Vervoersbewijs Dierlijke Mest aanwezig zijn op de wagen.
6. Het kan gebeuren dat de buitenlandse autoriteit in het kader van de veterinaire toestemming meer voorwaarden stelt, zoals een ontvangstbevestiging door de ontvanger.

Andere landen

Sommige EU-lidstaten of deelstaten zijn nog niet per 12 juli afgestapt van EVOA. Zij bereiden zich nog voor op de nieuwe procedure. Dat betekent dat ze nog steeds een EVOA-kennisgeving willen hebben en dat ze EVOA-transportformulieren willen zien. Met de nieuwe export-meldapplicatie kan desgewenst ook een EVOA-transportformulier geprint worden. Volgens de meest recente informatie hanteren Vlaanderen en Luxemburg nog EVOA-eisen.

Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen en Hessen hebben in juli 2007 bevestigd af te zien van EVOA-eisen. Voor zover bekend, stellen ook andere Duitse deelstaten geen EVOA-eisen meer aan dierlijke mest.

***Uitzondering EVOA-verplichting vervalt op 1 september 2007**

Sinds 2006 gold een tijdelijke uitzondering op de EVOA-verplichtingen voor champost. Deze tijdelijke uitzondering vervalt vanaf 1 september 2007. Vanaf 1 september moet champost voldoen aan de reguliere eisen:

- mededeling voorgenomen export
- transportmelding
- een vervoersbewijs dierlijke mest

Bij export van champost is bemonsteren niet nodig: het transport mag u forfaitair en zonder AGR/GPS uitvoeren. Champost bevat dierlijke mest, dus valt onder de veterinaire Verordening dierlijke bijproducten, 1774. Maar champost heeft wel tal van bewerkingen ondergaan. Het hangt van de ontvangende lidstaat af of u champost zonder verdere veterinaire verplichtingen kunt vervoeren. Voor de huidige uitvoeringspraktijk is voor champost geen veterinaire toestemming en geen gezondheidscertificaat of handelsdocument nodig omdat het buiten de verordening dierlijke bijproducten valt.

3 Hygiëniseringstechnieken

In dit hoofdstuk zullen de volgende hygiëniseringstechnieken worden besproken: verwarmde tank, externe warmtewisselaar, verwarmde vijzel, het koud hygiëniseren, stoominjectie, met ultrafiltratie en omgekeerde osmose behandelde mest en (co)vergiste mest.

3.1 Verwarmde tank

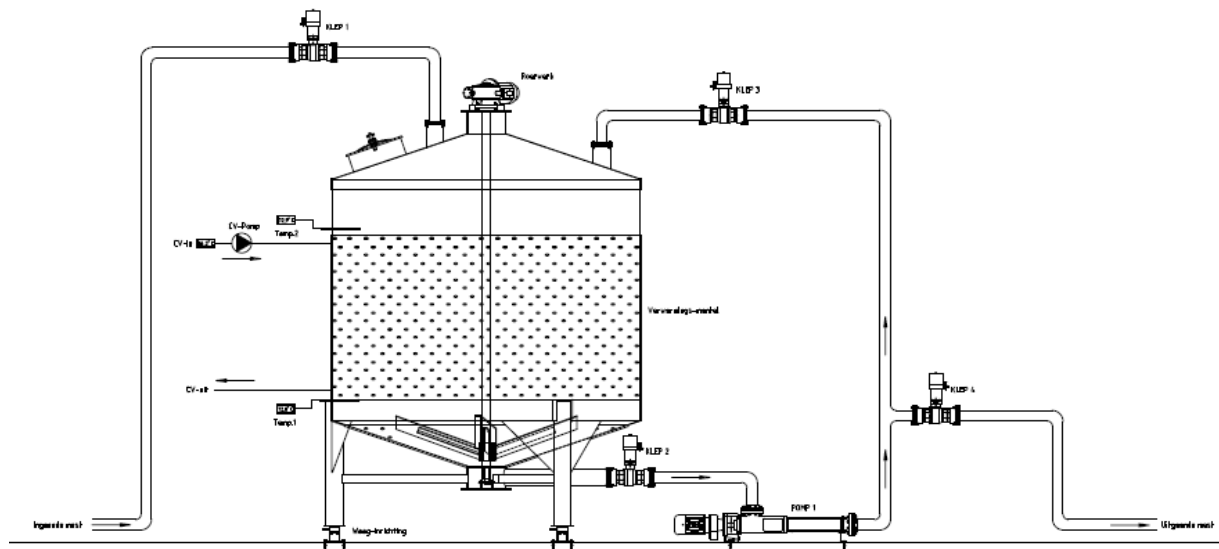
Techniek

Dit is een techniek waarbij de mest in een tank gepompt wordt en verwarmd met externe warmte van bijvoorbeeld een biogasinstallatie (figuur 1). In de tank zit een roerwerk die het mengsel homogeen houdt. Door de verwarmingsmantel stroomt heet koelwater van de WKK.

Voor- en nadelen

Dit systeem heeft enkele belangrijke voordelen. Door het roerwerk blijft het mengsel homogeen en kan de minimumtemperatuur (70 °C) in het mengsel gegarandeerd worden, waardoor hygiënisatie van mest zeker gesteld kan worden. Verder wordt door de verwarmingsmantel de mest in de tank opgewarmd. Een buizenstelsel dat mest vervoert naar een wisselaar is niet nodig, waardoor afkoeling en verstoppingen tijdens transport niet kunnen optreden. Tenslotte wordt door het ontbreken van een buizenstelsel energie bespaard. Een nadeel is dat de het opwarmen van de mest langer duurt dan bij een externe warmtewisselaar.

Figuur 1 Verwarmde tank



Management

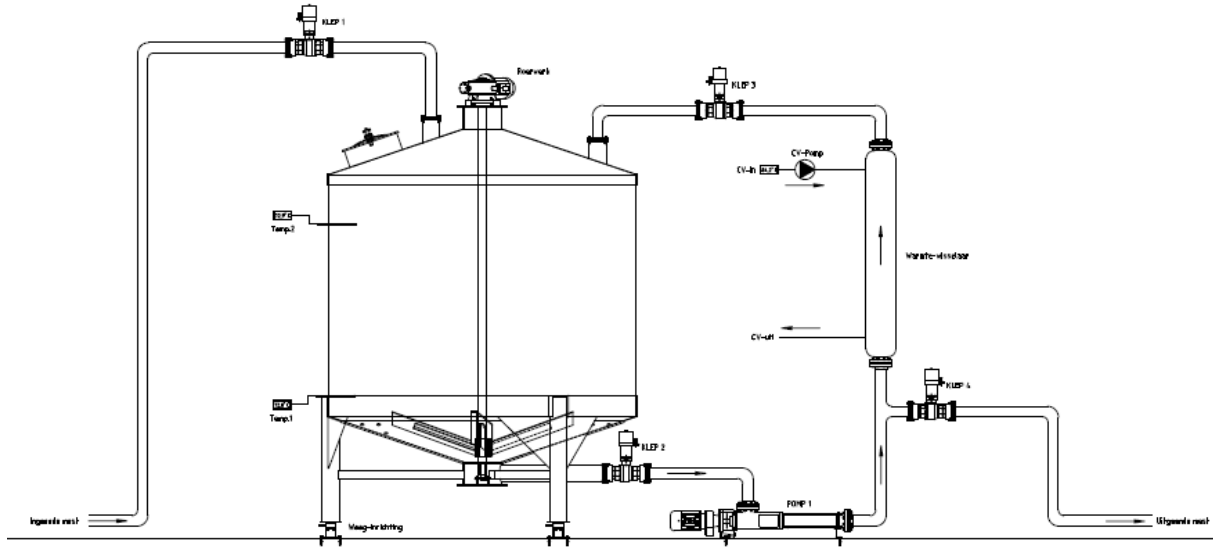
Het systeem kan doorgaans met behulp van een besturingssysteem 24 uur per dag draaien. Een datalogger is vereist die continu de temperatuur meet en registreert, zodat gegarandeerd kan worden dat de mest 60 minuten lang niet onder de 70 °C is geweest.

3.2 Externe warmtewisselaar

Techniek

De externe warmtewisselaar is nagenoeg identiek aan de verwarmde tank, echter hierbij wordt de mest uit een geïsoleerde tank via een warmtewisselaar rondgepompt (figuur 2). De mest wordt doorgaans net zolang rondgepompt tot hij een temperatuur ruim boven de 70 °C heeft bereikt. Dan stopt de pomp en blijft de mest nog 60 minuten in de geïsoleerde tank zitten. De mest koelt langzaam af, maar door de hogere starttemperatuur komt hij niet onder de 70 °C.

Figuur 2 Geïsoleerde tank met externe wisselaar



Voor- en nadelen

Een groot voordeel van de externe wisselaar is de mogelijkheid om twee tanks te verwarmen. Wanneer een tank is opgewarmd tot 76 °C, blijft de mest 1 uur in de tank. Door de hogere starttemperatuur hoeft de mest tijdens deze 60 minuten niet bijverwarmd te worden, zodat de wisselaar een tweede tank kan gaan verwarmen. Nadeel is dat door het transport door de dunnere buizen er warmteverlies optreedt. Ook moet er constant een pomp blijven draaien, wat erg veel energie kost. Het grootste nadeel echter is de kans op verstoppingen in de warmtewisselaar. Vooral bij buizenwisselaar met een kleine diameter buis, is de kans op verstopping het grootst.

Management

Het systeem kan 24 uur per dag blijven draaien met behulp van een goede besturing met datalogger. Zaak is wel de wisselaar schoon te houden, omdat het schoonmaken van de wisselaar veel arbeid en tijd vraagt.

3.3 Verwarmde vijzel

Techniek

De warmtevijzel is een holle transportvijzel die draait in een dubbelwandige bak. In de bak en vijzel stroomt ongeveer 500 liter hete olie (180 °C), die continu wordt rondgepompt. Na het bereiken van de ingestelde olietemperatuur wordt mest ingevoerd. De capaciteit bedraagt circa 500 kg mest/uur. Bij het verlaten van de mest uit de vijzel, heeft de mest een temperatuur van 80 à 90 graden en wordt in een gesloten tank of container opgeslagen; de temperatuur blijft dus gedurende langere tijd boven de 70 °C. De opslagtank kan met de retourleiding van de olie worden verwarmd. Om het energieverbruik zo laag mogelijk te houden is het gehele systeem geïsoleerd. Het systeem is uitgetest op dikke fracties van varkensmest en pluimveemest¹⁴.

Voor- en nadelen

Het systeem is redelijk goedkoop. Het kan alleen gebruikt worden bij vaste mest en niet bij vloeibare mest. De verblijftijd van de mest in de vijzel is instelbaar, meestal 4-16 minuten. Een langere verblijftijd is alleen mogelijk bij een grotere vijzel. Dit brengt echter extra kosten mee voor investering en verwarming. In de tijd dat de mest in de geïsoleerde container ligt, blijft hij nog een uur warm. Aan de buitenkant van de hoop is dit niet het geval. Erkenning van dit systeem is een probleem.

Management

De vijzel loopt automatisch. Alleen de mest onder de vijzel moet verplaatst worden.

3.4 Koud hygiëniseren

Techniek

Bij deze techniek wordt de mest opgeslagen in een silo, bassin, tank of mestzak. Lucht kan wel ontsnappen vanuit de opslag, maar kan niet van buiten af de opslag inkomen. Door het afsluiten van de mestopslag komt er geen zuurstof bij de mest. Door de afwezigheid van zuurstof zullen na een bepaalde tijd de kiemen afsterven. Na enkele weken heeft de mest een laag aantal kiemen. Er is een onderzoek uitgevoerd bij deze techniek, waarbij metingen zijn verricht naar de aantallen van allerlei soorten bacteriën, zoals beschreven in verordening 208/2006 (zie ook paragraaf 2.4). Hoewel het eindniveau van het aantal bacteriën goed is, is er een probleem met de validatie: door de combinatie van de relatief lage aantallen bacteriën bij de start van het onderzoek en de voorgeschreven procedure van validatie. In verordening wordt voor enterococcus faecalisbacteriën een vermindering vereist van $5 \log_{10}$. Dit betekent dat er een vermindering van $5 \log_{10}$ -eenheden moet optreden. Als het aantal bacteriën bij de start 5000 is ($=H_0$) en aan het eind 800 (H_e), betekent dit dat het aantal \log_{10} -eenheden nog maar verminderd is met 0,72 eenheden ($\log(H_e/H_0) = \log(800/5000) = 0,72$). Met andere woorden: door het lage beginniveau van het aantal enterococcus faecalisbacteriën van 5000 bij de start van de hygiëniseratie is de eis van vermindering van $5 \log_{10}$ -eenheden moeilijk te halen.

Voor- en nadelen

Het koud hygiëniseren van mest is een simpele en daarmee goedkope manier om de mestkwaliteit qua kiemen te laten voldoen aan de Europese normen. Er zijn behalve de kosten voor controle nagenoeg geen kosten mee gemoeid. Nadeel is wel dat het systeem op dit moment nog niet erkend is. Door de batchgewijze inbreng is de samenstelling van de mest wisselend, waardoor validatie van dit systeem niet mogelijk is. Immers, bij een wisselende samenstelling van de mest zou deze bij elke batch opnieuw gevalideerd moeten worden.

Management

Het systeem is erg gebruiksvriendelijk. Alleen opslag van mest is vereist, die een aantal weken onaangetast moeten blijven. Om mestopslag op het bedrijf goed te laten verlopen is het belangrijk over voldoende opslagcapaciteit te beschikken.

3.5 Export van met stoominjectie behandelde mest

Bij stoominjectie wordt stoom op meerdere plaatsen in bijvoorbeeld een mestvijzel geblazen, waarbij de doorlooptijd ongeveer 5 minuten is en de capaciteit van de vijzel 5 ton mest per uur¹⁵. De mest wordt tot boven de 70 °C opgewarmd en wordt na het verlaten van de vijzel in een geïsoleerde gesloten tank of container opgeslagen, waarbij het voor langere tijd boven de 70 °C blijft. De methode is evenals de verwarmde vijzel bedoeld om vaste fracties van varkens- of rundermest te hygiëniseren. Er wordt een aanzienlijke kiemreductie bereikt, maar het gevaar is aanwezig dat hergoei en/of herbesmetting met ziektekiemen in de na-opslag optreedt.

3.6 Export van behandelde mest middels ultrafiltratie en omgekeerde osmose

De mestverwerkingsinstallatie van varkenshouder Theo Willems te America is als enige in Nederland erkend voor alternatieve mestafzet, omdat hij alle eindproducten buiten de mestmarkt afzet. De mest wordt gescheiden waarbij een dikke fractie en na ultrafiltratie en omgekeerde osmose twee concentraten ontstaan¹⁶. De dikke fractie wordt gecomposteerd en verwerkt tot korrels. De twee concentraten uit de dunne fractie zet Willems af als kunstmestvervangers bij met name akkerbouwers en groentetelers in Duitsland.

3.7 Export van (co)vergiste mest

Het betreft onbewerkte varkensmest die al of niet met een coproduct wordt vergist. Uitgegaan is van een installatie van 4000 m³.

4 Economische evaluatie

In dit hoofdstuk zal voor zover mogelijk en op grond van de huidige situatie berekend worden wat onverwerkte en (co)vergiste varkensmest kost voor de veehouder. Momenteel zijn er twee Nederlandse exporteurs die vrijwel alle te exporteren onverwerkte en verwerkte varkensmest vervoeren. Ze ervaren de Europese en Nederlandse wetten en regels inclusief de contacten met vele partijen als tijdrovend.

4.1 Export van onverwerkte varkensmest

Voor 2008 wordt verwacht dat 30.000 ton onverwerkte varkensmest geëxporteerd zal worden¹¹. Dit mag momenteel zonder hygiëniseren naar België geëxporteerd worden¹⁰. Voorwaarde is wel dat de mest in België naar een erkende verwerkingsinstallatie moet worden gebracht en verwerkt. De mest mag dus vóór de verwerking niet uitgereden worden. De kosten voor deze mest zijn circa € 8-12,-/ton mest, afgeleid van de 4-6 kg fosfaat/ton mest en kosten van € 2,-/kg fosfaat¹¹. Omdat de mest niet verwerkt (en niet gehygiëniseerd) is, maakt de veehouder niet meer kosten dan genoemd bedrag. De veehouder moet ook de kosten van de vergisting en hygiëniseren van de verwerkingsinstallatie in België betalen (circa € 10,-/ton). Dit laatste bedrag moet de mestexporteur betalen aan de verwerkingsinstallatie in België. De exporteur moet dus minimaal € 18-22,- ton ontvangen. Wordt niet-verwerkte mest gehygiëniseerd dan is sprake van bewerkte mest (zie hoofdstuk 3).

4.2 Export van verwerkte varkensmest

Van verwerkte varkensmest zal naar verwachting 70.000 ton worden geëxporteerd in 2008¹¹. Als de mest bij de ontvanger in het buitenland direct uitgereden wordt, moet de mest bewerkt zijn. Mest wordt 'verwerkte mest' genoemd, als op onverwerkte mest een verwerkingsstap is toegepast in een erkend bedrijf met de methode van minimaal 70 °C verwarmen gedurende minimaal 60 minuten. Validatie van het hygiëniseringsproces met andere procesparameters zijn in Nederland (zoals beschreven in verordening 208/2006, paragraaf 2.4) (nog) niet erkend. Momenteel wordt gebruik gemaakt van de volgende technieken:

- verwarmde tanks
- externe warmtewisselaars
- verwarmde vijzels
- koud hygiëniseren
- stoominjectie
- ultrafiltratie gevolgd door omgekeerde osmose
- (co)vergisten

De investering- en operationele kosten van deze technieken komen in de volgende paragrafen aan de orde.

Verwarmde tank

Bij het hygiëniseren van mest worden de investeringskosten van de installatie, bestaande uit pomp, tank, besturing- en registratiesysteem, geschat op € 50.000,-. Bij grote installaties kan tot 60 ton/dag gehygiëniseerd worden. Per jaar is dat 21.500 ton. Bij de huidige snelle veranderingen in de mestwetgeving is snelle afschrijving belangrijk. Uitgaande van een afschrijving van 2 jaar zijn de investeringskosten € 50.000,-/43.000 ton = € 1,2/ton; bij kleine installaties (15 ton/dag) zijn de investeringskosten € 4,8/ton. Is het hygiëniseren gekoppeld aan een vergister dan zijn genoemde kosten de enige extra kosten voor het hygiëniseren van vergiste mest. Omdat de warmte van het vergistingproces komt, zijn er geen verwarmingskosten door inzet van fossiele energie. Ook met de kosten van elektra hoeft geen rekening gehouden te worden; deze zijn gering, ongeveer € 0,1/ton mest. Dit is vergelijkbaar met de te ontvangen MEP-subsidie van € 0,097/ton.

Externe warmtewisselaar

Bij het hygiëniseren van mest worden de investeringskosten van de installatie - bestaande uit pomp, leidingen, tank, besturing- en registratiesysteem - geschat op €100.000,- (bijlage 1). Bij grote installaties kan tot 120 ton/dag gehygiëniseerd worden. Bij een afschrijving van 2 jaar zijn de investeringskosten € 1,20/ton; bij kleine installaties (30 ton/dag) zijn de investeringskosten € 4,80/ton. Is het hygiëniseren gekoppeld aan een vergister dan zijn genoemde kosten de enige extra kosten voor het hygiëniseren van vergiste mest.

Het hygiëniseren van niet-verwerkte mest wordt op dezelfde wijze berekend als bij de verwarmde tank (bijlage 1) De totale kosten voor het hygiëniseren van niet-verwerkte mest zijn voor grote en een kleine installaties respectievelijk € 11,20/ton en € 14,90/ton (bijlage 1).

Verwarmde vijzel

De investeringskosten voor de vijzel zijn € 40.000,-. Bij een afschrijving van 3 jaar en genoemde capaciteit (0,5 ton/uur) en 20 draaiuren per dag wordt in 3 jaar 10.950 ton mest verwerkt. De investeringskosten zijn dan € 3,3/ton mest. Als uitgegaan wordt van exploitatiekosten die vergelijkbaar zijn aan die bij de warmtewisselaar dan komt er nog circa € 9,-/ton bij. De totale kosten zijn dan € 12,3/ton mest.

Koud hygiëniseren

Dit systeem heeft in de praktijk in Nederland (nog) geen ingang gevonden, omdat het niet erkend is. De kosten zijn minimaal omdat er weinig geïnvesteerd hoeft te worden.

Stoominjectie

De exploitatiekosten van stoominjectie bij mest zijn niet bekend (voor zuiveringsslib geldt: € 10,-/ton¹⁴).

Behandelde mest middels ultrafiltratie en omgekeerde osmose

Omdat de installatie voor 1 november 2002 al in bedrijf was, heeft Willems een ontheffing ontvangen tot 30 juni 2008 voor de standaardregels voor de afzet van mest. Dit betekent dat vanwege een erkenning als pilot voor het spoor-2 in de nieuwe mestwet de afgevoerde mest van het bedrijf niet bemonsterd en gewogen hoeft te worden. Ook hoeft het gebruikte transportmiddel niet te zijn voorzien van AGR en GPS.

Willems schat dat hij daarmee € 3,- tot € 4,-/ton bespaart. Vanwege de verwerkingsmethode en de besparing door de ontheffing bedragen de kosten voor verwerking inclusief afzet circa € 10,-/ton inclusief afzet van concentraten. Wanneer de pilot slaagt, krijgt het bedrijf definitief een ontheffing.

(Co)vergiste varkensmest

De mest is bewerkt in een vergister. Het vergisten met een vergistingsinstallatie van 4000 ton kost globaal € 8-10,-/ton¹¹. Hierbij zijn alle kosten inbegrepen. Vervolgens moet het digestaat voor export nog gehygiëniseerd worden. Dat kan door gebruik te maken van de geproduceerde warmte en kost ongeveer € 2,-/ton¹¹.

In Nederland vindt warmteoverdracht (hygiëniseratie) overwegend plaats door externe warmtewisselaars; in België door verwarmde tanks. Voor de maanden november tot en met januari mag geen mest geëxporteerd worden. In deze periode wordt de mest in de regio opgeslagen in gemeenschappelijke silo's. Het verpompen van de mest inclusief het transport, het zogenaamde omtransport, kost € 3,5/m³⁽¹¹⁾. De kosten voor omtransport hebben betrekking op 3 maanden per jaar. De totale kosten van covergiste varkensmest voor de veehouder omvatten de kosten voor vergisting, hygiëniseratie, omtransport en exporteur en zijn begroot op gemiddeld € 30,-/m³. Hierbij is geen rekening gehouden met de opbrengsten aan elektrische energie.

5 Discussie

De export van varkensmest en rundveemest was in de eerste maanden van dit jaar fors hoger dan eerdere jaren. Dat blijkt uit gegevens van de Dienst Regelingen in Assen. Van januari tot en met juli van dit jaar is 121.667 ton varkensmest geëxporteerd. Dat is drie keer zoveel als de totale export in 2004. Ook ligt de export nu al voor op de totale export van vorig jaar met 101.000 ton. De groei komt vooral door de export van gehygiëniseerde varkensmest naar Duitsland. Tot en met juli is 54.520 ton rundveemest geëxporteerd, het dubbele van de totale export van 2006¹⁷. Export van varkensmest zal in de komende jaren sterk afhankelijk zijn van de binnenlandse mestafzetterieven, de kostprijs van en de regelgeving rondom mestverwerking, de Subsidierегeling Duurzame Energie SDE die voorjaar 2008 zal worden ingevoerd en de kostprijs en de regelgeving van coproducten. Hierna bediscussiëren we of de in de hoofdstukken 3 en 4 besproken technieken ook gebruikt kunnen worden voor export van varkensmest.

Verwarmde tank

Het hygiëniseren van niet-verwerkte varkensmest met als doel export, is geen optie. Het heeft behalve genoemde kosten voor de investering van de installatie (variërend van € 1,2- € 4,8/ton), ook kosten voor na-opslag, die begroot zijn op € 1,50/ton (bijlage 1). De operationele kosten aan elektriciteit en aan aardgas voor opwarmen van de mest zijn respectievelijk € 3,60/ton en € 5/ton (bijlage 1) komen daar nog bovenop. De totale kosten voor het hygiëniseren van onverwerkte mest kunnen hiermee berekend worden en zijn voor grote en kleine installaties respectievelijk € 11,20/ton en € 14,90/ton. De veehouder heeft behalve deze kosten, de kosten aan de exporteur van circa € 10-€ 15/ton¹¹, afgeleid van 4-6 kg fosfaat/ton en kosten van € 2,5/kg fosfaat. Daarbovenop komt een extra vergoeding voor transport van circa € 7,-/ton. De totale kosten voor export variëren dan van € 28,20-€ 36,90/ton. Dit is hoger dan de prijs voor afzet van mest in Nederland: circa € 23-28,-/ton¹¹.

Externe warmtewisselaar

De berekende kosten komen goed overeen met informatie van een intermediair, die het hygiëniseren van onverwerkte mest op € 16-17,-/ton schat¹¹. Dit betekent dat bij het hygiëniseren van niet-verwerkte varkensmest ongeveer € 35,-/ton betaald moet worden, ongeveer € 20,-/ton aan de exporteur (paragraaf 4.2) en € 15,-/ton aan hygiëniseren. Dit is in vergelijking met andere technieken te duur.

Verwarmde vijzel

De techniek is bedoeld voor dikke mest en wordt dan ook niet gebruikt voor bewerking van onverwerkte varkensmest.

Koud hygiëniseren

Validatie van dit systeem is moeilijk. In de eerste plaats omdat vermindering van het aantal bacteriën van vooral *Enterococcus Faecalis* met 5 log₁₀-eenheden, zoals beschreven in paragraaf 3.4, moeilijk is aan te tonen. De oorzaak ligt in het lage beginniveau van het aantal bacteriën. Het aantal *Enterococcus Faecalis* van 800 aan het eind van het hygiëniseringsproces en de eis dat het aantal tijdens de hygiëniseringsproces verminderd moet zijn met 5 log₁₀-eenheden zou betekenen dat de mest aan het begin van de hygiëniseringsproces 80.000.000 bacteriën zou moeten hebben. Zoals in paragraaf 3.4 vermeld, is het aantal bacteriën *Enterococcus Faecalis* vaak niet hoger dan 5000. Validatie is ook moeilijk, omdat het systeem batchgewijs werkt. Dit betekent dat elke batch met opnieuw gevalideerd moet worden. Dit lijkt moeilijk te realiseren en zou bovendien hoge kosten met zich meebrengen. In dit verband is het ook belangrijk dat het ontvangende land bereid moet zijn mest onder deze voorwaarden te willen ontvangen. Momenteel stelt het Duitse Ministerie van Landbouw in Nordrhein-Westfalen niet alleen de eis van verhitting bij 70 °C gedurende minimaal 60 minuten, maar zelfs extra eisen voor afgifte van invoervergunning bij bepaalde mest. Indien het afnemende bedrijf evenhoevigen heeft en de verwerkte mest is afkomstig van evenhoevigen, dan dient de mest verwerkt te worden bij minimaal 133 °C, gedurende minimaal 20 minuten en bij minimaal 3 bar.

Stoominjectie

Omdat de techniek bedoeld is voor dikke fracties en omdat er geen duidelijke kostenberekening is, lijkt deze techniek niet geschikt voor bewerking van onverwerkte varkensmest. Bovendien dient het proces gecertificeerd en gecontroleerd te worden, hetgeen moeilijk is door de grote kans op herbesmetting in de na-opslag.

(Co)vergiste varkensmest

Naast de in paragraaf 4.2 begrote kosten voor vergisting, levert een vergistinginstallatie ook energie in de vorm van elektriciteit. Het bruto elektrisch rendement is circa 35%, waarvan 10% gebruikt wordt voor gebruik van installatie en gebouwen. De elektrische energie die overblijft wordt geleverd aan het net, waarbij opbrengsten van € 0,023/kWh¹¹ tot € 0,055/kWh zijn doorgerekend.

Bij de verhouding mest-coproduct van 1:1 is berekend dat de energieopbrengsten variëren van € 4,- tot € 9,5,- per m³ mengsel (bijlage 2).

Bij de verhouding mest-coproduct van 1:0,5 variëren de energieopbrengsten van € 2,9 tot € 5,8 per m³ mengsel. Deze opbrengsten moeten in mindering gebracht worden op de kosten van mest. Hierdoor variëren voor de veehouder de kosten minus de opbrengsten van covergiste en gehygiëniseerde mest bij een opbrengst van € 0,055/kWh tussen € 20,50 tot € 24,20 per ton. Hierbij is geen rekening gehouden met de Subsidieregeling Duurzame Energie SDE als opvolger van de MEP-subsidie, die voorjaar 2008 wordt ingevoerd, en de kostprijs van de maïs.

6 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

- Nederland exporteert in 2006 bijna tweemaal zoveel mest als in 2005.
- De export van varkensmest verdubbelde in 2006 ten opzichte van 2005; in de eerste zeven maanden van 2007 is de export al hoger dan in geheel 2006.
- Nederland exporteert hoofdzakelijk niet-verwerkte pluimveemest (Duitsland, België en Polen) en in mindere mate gehygiëniseerde varkensmest van erkende installaties (Duitsland); de resterende export is bewerkte pluimveemest (Frankrijk) en onverwerkte varkensmest (België).
- Pluimveemest mag onverwerkt geëxporteerd worden met als voorwaarde dat naast een aantal handelsdocumenten ook een gezondheidsverklaring verstrekt zijn; voor West-Duitsland geldt als extra een Salmonellaverklaring en een verklaring pluimveebedrijf.
- De export van mest wordt wat betreft wetgeving geregeld door de meststoffenwet, de Europese verordeningen 1774/2002 en 208/2006, de bilaterale afspraken tussen Nederland enerzijds en drie exportlanden Duitsland, België en Polen anderzijds.
- De handelingen, wetten en regels bij mestexport worden door de exporteurs als tijdrovend ervaren.
- Van de erkende hygiëniserings technieken is in Nederland de externe warmtewisselaar de meest toegepaste, daarna de verwarmde tank. De erkenning berust op de in verordening 1774/2002 beschreven methode: 60 minuten verhitten bij 70 °C. Stoominjectie wordt vooral toegepast op onverwerkte (pluimvee)mest.
- Andere hygiëniserings technieken, zoals de verwarmde vijzel, koud hygiëniseren zijn (nog) niet erkend en daarom geen praktijk in Nederland. Om erkenning te ontvangen, wordt de bewijslast voor erkenning bij de eigenaar van de vergister, meestal de veehouder, gelegd.
- De export van onverwerkte, onverwerkte/gehygiëniseerde, en vergiste/gehygiëniseerde varkensmest kost de veehouder respectievelijk € 18-22,-/ton, € 30-40,-/ton en € 20-25,-/ton; onverwerkte en verwerkte pluimveemest kosten respectievelijk € 30,-/ton en € 10,-/ton.
- Export van varkensmest zal in de komende jaren sterk afhankelijk zijn van de kostprijs van mestverwerking, de Subsidieregeling Duurzame Energie SDE als opvolger van de MEP-subsidie die voorjaar 2008 zal worden ingevoerd en de kostprijs en de regelgeving van coproducten.

Aanbevelingen

- Richt het beleid rondom export van mest op niet-verwerkte en verwerkte varkensmest. Overtuig de Europese en Nederlandse overheden van het belang hiervan. Dit geeft tijdwinst voor de exporteur en een betere inzichtelijkheid in de procedure van mestexport.
- Vereenvoudiging de procedure van aanvragen informatie in het buitenland over afleveradres en aanvragen reisdocumenten (bv. invoervergunning). Dit geeft tijdwinst voor de exporteur en een betere inzichtelijkheid in de procedure van mestexport.
- Vereenvoudiging de methodiek van erkenning van (goedkope) hygiëniserings technieken.
- Geef inzicht in de eisen voor erkenning voor de procedure en/of de eindproducten van de hygiëniserings techniek. Denk hierbij vooral aan koud hygiëniseren.
- Verduidelijk het traject (inzichtelijkheid en kosten) waaraan een niet-erkende hygiëneteknik moet voldoen wat betreft procedé en kwaliteit van eindproducten om erkenning te krijgen bij afwijking van de beschreven methode van verwarmen bij minimaal 70 °C gedurende 60 minuten.

Literatuur

1. Vermaas, M., Export dierlijke mest verdubbeld, in Agrarisch Dagblad. 1 juni 2007.
2. Verordening (EEG) nr. 259/93 van de Raad van 1 februari 1993 betreffende toezicht en controle op de overbrenging van afvalstoffen binnen, naar en uit de Europese Gemeenschap.
3. Brochure mestbeleid 2006: export/import, www.hetInvloket.nl.
4. Verordening (EG) Nr. 1774/2002 Van het Europees Parlement en de Raad van 3 oktober 2002 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten (PB L 273 van 10.10.2002, blz. 1).
5. Verordening (EG) Nr. 208/2006 van de Commissie van 7 februari 2006 tot wijziging van de bijlagen VI en VIII bij Verordening (EG) nr. 1774/2002 van het Europees Parlement en de Raad wat betreft de verwerkingsnormen voor biogas- en composteerinstallaties en de eisen voor mest. 2006.
6. VWA-website, www.vwa.nl.
7. Duitsland: niet-verwerkte pluimveemest, 19 mei 2006. www.vwa.nl.
8. Hendriks, J., intermediair, persoonlijke mededeling. 2007.
9. Vuren, P., van, persoonlijke mededeling. 2007.
10. Danneel, S., VWA, persoonlijke mededeling. 2007.
11. Hendrikx, H., mestexporteur, persoonlijke mededeling. 2007.
12. België: niet-verwerkte mest, 13 februari 2007. www.vwa.nl.
13. Polen: niet-verwerkte pluimveemest, www.vwa.nl.
14. www.mestverwerken.wur.nl.
15. Melse, R.W., F.E. de Buisonjé, N. Verdoes, H.C. Willers, Quick scan van be- en verwerkingstechnieken voor dierlijke mest. 2004, Animal Sciences Group/Praktijkonderzoek: Lelystad. p. 48.
16. Mestpionier doet mee aan spoor 2, in Boerderij, 7 februari 2006.
17. Vermaas, M., Export varkensmest met 121.00 ton flink hoger, in Agrarisch Dagblad 1 oktober 2007.

Bijlagen

Bijlage 1 Uitgangspunten kosten verwarmde tank/externe warmtewisselaar

Uitgangspunten voor de berekening zijn:

Investeringskosten

Kosten investering hygiëniseringsinstallatie

Totale investering:	€ 100.000,-
Capaciteit grote installatie:	120 ton/dag. Dit betekent $345 \times 120 = 41.400$ ton/jaar
Afschrijvingstermijn:	2 jaar
Kosten per ton mest:	$100.000 / 2 \times 41.400 = € 1,21/\text{ton}$
Capaciteit kleine installatie:	30 ton/dag. Dit betekent $345 \times 30 = 10.350$ ton/jaar
Afschrijvingstermijn:	2 jaar
Kosten per ton mest:	$100.000 / 2 \times 10.350 = € 4,83/\text{ton}$

Kosten na-opslag

Opslagruimte:	(b.v. silo) van 200 ton
Kosten:	€ 30.000,-
Afschrijvingstermijn:	2 jaar
Kosten grote installatie per ton mest:	$€ 30.000,- / 2 \times 41.400 = € 0,36/\text{ton}$
Kosten kleine installatie per ton mest:	$€ 30.000,- / 2 \times 10.350 = € 1,45/\text{ton}$

Operationele kosten

Kosten voor opwarmen van mest van 15 tot 75 °C

Energy-inhoud 1 m ³ gas:	31,7 MJ (=8,8 kW) bij verbranding. Bij een kachel met een rendement van 80% levert dit 25,36 MJ
Prijs 1 m ³ gas:	€ 0,50
Berekening:	mest wordt opgewarmd van 15-75 °C. Dit betekent 60 graden opwarmen. Kosten: $60 \times 4,18 \times 10.000 \text{ ton} = 2.508.000 \text{ MJ}$ Kosten: $2.508.000 / 25,36 = 98.895 \text{ m}^3 \text{ gas}$ Dit kost totaal: $98.895 \times 0,50 = € 49.447$ ofwel € 4,94/ton mest

Kosten elektriciteit voor hygiëniseringsinstallatie

Vereist:	20 kWh/ton, € 0,18/kWh. Dus kosten: € 3,6/ton mest
----------	----------------------------------------------------

Bijlage 2 Berekening energieopbrengst elektra van vergister

Karakteristieken per vergister

	eenheid
grootte vergister	4000 m ³
verblijftijd	40 dag
bedrijfstijd per jaar	300 dag
hoeveelheid te vergisten mest +maïs per jaar	30000 m ³
aandeel maïs van te vergisten mengsel	50 %
aandeel mest van te vergisten mengsel	50 %
hoeveelheid te vergisten mest per jaar	15000 m ³
hoeveelheid te vergisten maïs per jaar	15000 ton
biogasproductie mest	20 m ³
biogasproductie maïs	160 ton
biogas uit mest per jaar	300000 m ³ biogas
biogas uit maïs per jaar (zelfde hoeveelheid als mest)	2400000 m ³ biogas
Totaal biogas	2700000 m ³ biogas
10% eigen verbruik vergister	270000 m ³ biogas
leveren aan net	2430000 m ³ biogas
Aandeel methaan in biogas	55 %
Energie/m ³ methaan	39,8 MJ
Energie-inhoud biogas:	21,89 MJ/m ³ biogas
bruto rendement elektriciteit	35 %
Omrekeningsfactor energie (MJ naar kWh)	3,6
Min. prijs voor 1 kWh bij leveren aan net	0,023 €
Max. prijs voor 1 kWh bij leveren aan net	0,055 €
Opbrengst minus 10% eig. gebruik	18617445 MJ
Opbrengst minus 10% eig. gebruik	5171512,5 kWh
Opbrengst minus 10% eigen gebruik en €0.023	118944,788 €
Opbrengst minus 10% eigen gebruik en €0.055	284433,188 €
Opbrengst minus 10% eigen gebruik en €0.023	4,0 €/m ³ mengsel
Opbrengst minus 10% eigen gebruik en €0.055	9,5 €/m ³ mengsel