



# **Mestverwerking en mogelijke emissies naar oppervlaktewater**

**Uitgangspunten vanuit het waterbeheer voor  
de verwerking van mest uit de landbouwsector**

RWS RIZA rapport 2006.031  
ISBN 90 369 13 691

---

### **Colofon**

Uitgegeven door: Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal  
Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling

In opdracht van: Rijkswaterstaat, dienst IJsselmeergebied

#### Informatie

Telefoon: 0320 - 298390

E-mail: [m.platteeuw@riza.rws.minvenw.nl](mailto:m.platteeuw@riza.rws.minvenw.nl)

Auteurs: Peter Kuiper  
David Vroon  
Gerard Rijs  
Sandra Plette

Rapportnummer: RIZA 2006.031  
ISBN: 9036913691

Datum: november 2006

---

# Inhoudsopgave

---

1. **Inleiding 5**
2. **Probleemschets 9**
  - Mestoverschot en mestbeleid 9
  - Verdergaande sanering mestoverschotten 9
  - Vergelijking met het buitenland 10
3. **Vrijkomende effluënten bij mestverwerking 13**
  - Overzicht vrijkomende effluënten bij technieken uit Quick Scan 13
  - Effluënten van kansrijke technieken 15
4. **Waterkwaliteitsbeleid 17**
  - Emissie/Immissie-benadering 17
  - Indicatieve eisen voor lozing op riool 17
  - Indicatieve eisen voor lozing op oppervlaktewater 19
  - Immissietoets 20
5. **Scenario's voor afvalwater uit mestverwerking 21**
  - Aanwenden op de bodem 21
  - Lozen op klein of groot ontvangend oppervlaktewater 22
  - Lozen op de riolering 23
6. **Zuiveringstechnieken om effluent van mestverwerkingsinstallaties geschikt te maken voor lozing op oppervlaktewater 25**
  - Algemeen 25
  - Membraanbioreactor 25
  - Biologische stikstofverwijdering in een opwaarts doorstroomd continufilter 25
  - Chemische oxidatie 26
  - Ultrafiltratie 26
  - Indampen 26
  - Omgekeerde osmose 26
  - Transmembraanchemisorptie 27
  - Actieve koolfiltratie 27
  - Ionenwisselaar 27
  - Andere adsorptiemiddelen 27
  - Coagulatie/flocculatie in combinatie met zwevendstof verwijdering 27
  - Desinfectie 28
  - Samenvatting technieken 28
7. **Conclusies 29**
8. **Bronnen 31**

---

**Bijlage 1 Karakteristieken effluenten 33**

**Bijlage 2 Beschikbare zuiveringstechnieken natte stromen mestverwerking 37**

**Bijlage 3 Verslag Workshop 30 augustus 2006 55**

Bijlage 3.1 Verslag workshop 55

Bijlage 3.2 Deelnemers aan de workshop 60

Bijlage 3.3 Stellingen 61

---

# 1. Inleiding

---

Nederland kent een hoog ontwikkelde land- en tuinbouw. Deze sector heeft veel mest nodig. Daarnaast heeft Nederland een grote veestapel en dat zorgt voor veel dierlijke mest. Overmatig gebruik van mest belast bodem en water met o.a. stikstof, fosfaat en metalen. Dat heeft gevolgen voor de soortenrijkdom en voor de drinkwaterbereiding uit grond- en oppervlaktewater. Het mestbeleid heeft als doel die negatieve effecten zoveel mogelijk te beperken. Eén manier om negatieve effecten te verminderen is de verwerking<sup>1</sup> of bewerking<sup>2</sup> van mest tot producten die toepassing vinden buiten de landbouw. Mestbewerking en mestverwerking zijn verschillende activiteiten. De nadruk in dit rapport zal liggen op mestverwerking. Bewerkingstechnieken zijn overigens vaak nodig om mestverwerkingstechnieken goed te laten functioneren. De verwachting is dat de verwerking van mest de komende jaren nog verder zal groeien omdat de afzetkosten van mest daardoor positief worden beïnvloed.

Echter mestbewerking, dus resulterend in meststoffen voor de (Nederlandse) landbouw, kent in potentie ook gunstige effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit. Dun-dik scheiding en ook bewerkingen zoals vergisting en compostering resulteren in een andere mestsamenvatting. De gunstige effecten voor de waterkwaliteit liggen dan in:

- Relatieve ontmenging tussen N en P. Momenteel wordt onbewerkte mest in mestoverschotgebieden tot maximaal wettelijk toegelaten niveaus toegediend, hierin is vooral P bepalend. Zo wordt meer bemest dan landbouwkundig noodzakelijk is. De dikke fractie bij scheiding bevat relatief veel P; deze dikke fractie is in transport en opslag veel goedkoper dan ongescheiden mest
- Relatieve ontmenging tussen snel- en langzaam werkende meststoffen. Door deze ontmenging kan de langzaam werkende meststof efficiënter worden benut bij voorjaars- / voorraadbemesting, terwijl de dunne fractie meer een goede bijmeststof is. Dit resulteert voor het milieu in kleinere verliezen, landbouwkundig wordt ondanks aanscherpende gebruiksnormen onderbemesting en daardoor reductie van de gewasopbrengst bij gescheiden mest onwaarschijnlijk.
- Minder ammoniakuitstoot naar de lucht uit bewerkte mest, dus ook minder depositie in natuurgebieden. Momenteel bedraagt de stikstofdepositie jaarlijks 10-30 kmol N/ha. Ruwweg 1/3 hiervan is afkomstig uit mest na toediening op landbouwpercelen; dit ondanks de verplichting tot emissiearme toepassing. Bewerkte mest kent een veel lagere ammoniakemissie. (*Wim van der Hulst, pers. comm.*)

De ontwikkeling van technieken om mest te verwerken is sinds de tachtiger jaren van de vorige eeuw aan de gang. De pioniersfase is voorbij. Er zijn geen specifiek nieuwe technologieën voor mestverwerking uitgevonden.

---

## Noten

<sup>1</sup> Mestbewerking wordt gedefinieerd als behandeling van dierlijke mest zonder noemenswaardige veranderingen aan het product teweeg te brengen. Bijvoorbeeld: mengen, roeren, homogeniseren en verwijderen van vreemde objecten zoals plastic folie.

<sup>2</sup> Mestverwerking wordt gedefinieerd als de toepassing van basistechnieken of combinaties daarvan met als doel de aard, samenstelling of hoedanigheid van dierlijke mest te wijzigen. Zoals: scheiding, bezinking, toevoeging van additieven, vergisting, beluchting, droging, compostering, indamping, vergassing en verbranding.

---

Toegepast worden betaalbare combinaties van reeds bestaande technieken uit de afvalverwerking en (afval)waterzuivering. Verschillende technieken hebben zich al op praktijkschaal bij mestverwerking bewezen, zoals scheiding, compostering, verbranding, vergisting en biologische zuivering.

Bij de ontwikkeling en toepassing van de technieken is relatief veel aandacht voor emissies naar de lucht. Emissies naar oppervlaktewater lijken onderbelicht. Bij een aantal technieken komen echter wel natte stromen vrij. Deze stromen moeten, vaak na een aantal aanvullende bewerkingsstappen, worden geloosd op oppervlaktewater, riolering of terug op het land worden gebracht.

Tot nog toe is nauwelijks onderzocht hoe waterbeheerders hun beleid moeten afstemmen op deze ontwikkelingen. Vanuit het uitgangspunt dat mogelijke problemen met de compartimenten bodem en lucht niet worden afgewenteld op het oppervlaktewater, wil V&W constructief meedenken over duurzame oplossingen voor het mestoverschot. Dit rapport geeft daar een eerste aanzet toe door een helder beeld te schetsen van de randvoorwaarden voor lozing van natte reststromen op oppervlaktewater en riolering. Tevens wordt een beknopt overzicht gegeven van mogelijke technieken voor verdere zuivering van de natte stromen die vrijkomen bij mestverwerking. Voor V&W is het belangrijk de mogelijkheden van mestverwerking op basis van de best beschikbare technieken (Stand der Techniek) te overwegen. Dit is een belangrijk uitgangspunt in het Nederlandse en Europese waterkwaliteitsbeleid. Voor het realiseren van de KRW-doelstellingen is het eveneens van belang dat grootschalige mestverwerking niet zal leiden tot een sterke toename van de emissies richting oppervlaktewater.

Dit onderzoek wil in kort bestek een schets geven van de mestbe- en verwerkingstechnieken waarbij natte reststromen vrijkomen, de mogelijkheden om die stromen verder te zuiveren op basis van kennis vanuit de zuivering van communale en industriële afvalstromen, en dit plaatsen tegen de achtergrond van het actuele waterkwaliteitsbeleid. Daarbij ontstaat een helder beeld van de mogelijkheden en beperkingen die vanuit het waterkwaliteitsbeleid gesignaleerd kunnen worden.

Middels literatuurstudie en consultatie van deskundigen is een overzicht gemaakt van de volgende punten:

- Welke mestverwerkingstechnieken leveren effluentstromen op?
- Wat zijn de karakteristieken van deze effluënten (% d.s, zout, nutriënten, andere stoffen) en welke waterkwaliteitsaspecten worden hierdoor negatief beïnvloed?
- Welke zuiveringstechnieken komen als aanvullende technieken in aanmerking?
- Welke kwaliteit kan gerealiseerd worden d.m.v. zuivering?
- Onder welke voorwaarden kan op het oppervlaktewater of het riool geloosd worden?

Daarnaast wordt ook bekeken of er voorafgaand aan de zuivering, dus eerder in het verwerkingsproces, mogelijkheden zijn om de uiteindelijke emissies te beperken.

Dit overzicht heeft gediend als input voor een bijeenkomst (1 dagdeel), waarbij naast RIZA-medewerkers ook externe deskundigen en beleidsmedewerkers van de drie betrokken departementen aanwezig waren (zie bijlage 3).

---

De uitkomsten van deze bijeenkomst zullen worden betrokken in de definitieve rapportage; een RIZA werkrapport, waarin opgenomen:

- de resultaten van de literatuurstudie en de consultatie van deskundigen
- een verslag van de bijeenkomst
- een synthese over het geheel

Mogelijk kan het rapport en de bespreking bijdragen aan de voorbereiding op de workshop over mestverwerking die het nitraatcomité voornemens is te organiseren in de tweede helft van 2006. Deze workshop zal een breed scala aan onderwerpen behandelen, en ook aandacht besteden aan eventuele milieuaspecten.

---

---

## 2. Probleemschets

---

### Mestoverschot en mestbeleid

*Mestverwerking kan een belangrijke bijdrage leveren aan het oplossen van het mestprobleem en de mestmarkt ontlasten. Dit zal de mestafzetkosten positief beïnvloeden en daarmee de handhaafbaarheid van het mestbeleid verder versterken. (kamerbrief d.d. 14 april 2005, over voortgang mestbeleid)<sup>3</sup>*

Vanaf 1960 is de productie van de landbouw door specialisatie, schaalvergroting en intensivering in omvang toegenomen. De intensivering van de veeteelt bracht met zich mee dat er meer mest werd geproduceerd en er op den duur sprake was van overbemesting. In de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw is daarom een beleid ingezet om de hoeveelheid mest die op het land mag worden afgezet te verminderen. De Meststoffenwet en de Wet bodembescherming bepalen nu hoeveel mest er per hectare mag worden gebruikt en hoe en wanneer dit dient te gebeuren. Om aan deze quotering te kunnen voldoen zijn diverse maatregelen noodzakelijk. Zo is de melkveestapel de laatste 10 jaar met 15% afgenomen als gevolg van de superheffing (1984). Ook zijn er maatregelen met betrekking tot de voeding genomen, gericht op de vermindering van de mestproductie.

Het mestbeleid leidde ook tot het opzetten van grootschalige mestverwerkingsbedrijven. Intussen is een aantal hiervan gestopt in verband met bedrijfseconomische en/of technische problemen. Een aantal van deze grootschalige installaties is echter nog steeds actief, zoals een aantal kalvergierbehandelingsinstallaties in Gelderland.

### Verdergaande sanering mestoverschotten

Tot nu toe is afzet in de landbouw een belangrijke route gebleven, ondanks de kosten van het mesttransport dat daarvoor meestal nodig is. De technische problemen met (grootschalige) mestverwerking en de hoge prijs voor mestverwerking waren daar belangrijke redenen voor.

Het nieuwe mestbeleid (dat per 1 januari 2006 in wetgeving is vastgelegd) zal de mogelijkheid tot mestafzet in de Nederlandse landbouw verder beperken. Dit leidt naar verwachting tot hogere prijzen voor de afzet van mest in de landbouw. Hierdoor wordt mestverwerking naar verwachting een steeds belangrijker instrument. Het Ministerie van LNV heeft uit laten zoeken welke technieken perspectiefrijk zijn om toegepast te gaan worden.

---

### Noten

<sup>3</sup> De motie van de Vlies, waarin LNV wordt verzocht met voorstellen te komen om mestbewerking en mestverwerking te stimuleren, is juni 2004 aangenomen. Hierin wordt het kabinet gevraagd een taskforce mestverwerking in te stellen ter stimulering van kansrijke initiatieven. In kamer brieven d.d. 13-12-04 en 23-09-2005 wordt aangegeven dat de beschikbare kennis beter ontsloten zal worden middels een website, en dat nieuwe initiatieven middels onderzoek zullen worden ondersteund, waarbij ook emissiemetingen zullen worden uitgevoerd t.b.v. de vergunningverlening. Zoals in de laatste brief wordt vermeld:

"Met betrekking tot de mestverwerking kan worden vermeld dat het ingezette beleid wordt voortgezet. De website [www.mestverwerken.wur.nl](http://www.mestverwerken.wur.nl), die informatie geeft over beschikbare mestverwerkingstechnieken, zal verder worden uitgebreid. Bedrijven die ondersteuning nodig hebben bij onderzoek naar rendabele technieken, kunnen zich via de website melden. Verder wordt er onderzoek gedaan naar praktijksituaties en mogelijke knelpunten daarbij."

---

De resultaten hiervan zijn weergegeven in een zogenaamde Quick Scan (Melse, R.W. et al, 2004).

Mestverwerking is om twee redenen voor de landbouw interessant:

- Vermindering van het mestoverschot; dit is het geval indien:
  - De mest (incl. mineralen) na bewerking geëxporteerd kan worden naar het buitenland;
  - Het product na verwerking als kunstmestvervanger<sup>4</sup> kan worden toegepast;
  - Door de verwerking de acceptatiegraad in de akkerbouw kan worden vergroot (en de akkerbouwer dan minder kunstmest toedient).
- Winning van groene energie: mestverwerking door middel van (co-)vergisting. Bij co-vergisting worden andere (agrarisch) organisch restproducten met de mest vermengd om een hoger omzettingsrendement (tot methaangas) te verkrijgen.

Als gevolg van de huidige Europese mestwetgeving ligt de focus op verwerkingstechnieken die daadwerkelijk mineralen aan de landbouw onttrekken. Anderzijds zal ook (co-)vergisting als techniek in toenemende mate toegepast worden, omdat deze techniek de mest stabiliseert en tevens (extra) energie oplevert. In dit rapport zal daarom ook aandacht zijn voor de mogelijke effluenten die bij deze manier van verwerken vrijkomen.

Bij de ontwikkeling van de mestverwerkingstechnieken is veel aandacht voor emissies naar de lucht. Emissies naar oppervlaktewater lijken onderbelicht. Bij een aantal technieken komen echter wel natte stromen vrij. Voor de afvoer van deze (afval)waterstromen van mestverwerkingsinstallaties is een drietal opties mogelijk:

- 1) aanwenden op de bodem
- 2) lozen op klein of groot ontvangend oppervlaktewater
- 3) lozen op de riolering

Iedere afvoerroute stelt andere criteria aan de kwaliteit van de natte reststroom. Hierop wordt later ingegaan.

### **Vergelijking met het buitenland**

In de ons omringende landen zijn vergelijkbare ontwikkelingen gaande op dit gebied. In Denemarken en Duitsland vindt vaker dan hier mestvergisting plaats. In Denemarken is dat vaak op grotere schaal en wordt energie en/of warmte geleverd aan nabijgelegen industrieterreinen. In Duitsland vindt mestvergisting meestal plaats op kleinere schaal (boerderij of een samenwerkingsverband van een aantal boerderijen). De toepassing van de vergistingproducten op het land is in deze landen nog geen groot probleem. In Nederland is mestvergisting tot nu toe niet veelvuldig toegepast. Problemen die worden gezien in Nederland zijn de vereiste schaalgrootte om rendabel te kunnen opereren en belemmeringen door de vigerende regelgeving op gebied van vergistinginstallaties. Co-vergisten wordt als een interessante optie gezien, omdat daarmee extra energie kan worden gewonnen. De vergiste mest moet alsnog in de landbouw worden afgezet.

---

### **Noten**

<sup>4</sup> Het grote verschil tussen kunstmest en dierlijke mest is de aanwezigheid van organische stof en daaraan gebonden nutriënten. Juist waterige fracties bevatten beperkt organische stof en hieraan gebonden nutriënten en relatief veel nutriënten zoals stikstof en kalium in anorganische vorm. (Wim vd H)

---

In België kampt men net als in Nederland met een mestoverschot. De belangstelling voor mestverwerkingstechnieken in België is dan ook groot. Diverse kleine en grotere mestverwerkinginstallaties zijn inmiddels gerealiseerd. In totaal wordt ruim 900.000 ton mest verwerkt. In België is er een verplichting tot mestverwerking boven een bepaald mestquotum. Door het Vlaams Coördinatiecentrum Mestverwerking (VCM) wordt, met steun van de Vlaamse regering, hard getrokken aan het van de grond krijgen van meer en meer mestverwerkingscapaciteit. Door VITO is een BBT document voor mestverwerkingstechnieken opgesteld (VITO, 2002). VITO heeft de opdracht gekregen om dit document in 2006 te actualiseren.

---







































































































