

# Wageningen UR Livestock Research

*Partner in livestock innovations*



Rapport 421

## Perspectief mestscheiding op melkveebedrijven

December 2010



LIVESTOCK RESEARCH  
WAGENINGEN UR



PLANT RESEARCH INTERNATIONAL  
WAGENINGEN UR

## Colofon

### Uitgever

Wageningen UR Livestock Research  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)  
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

### Redactie

Communication Services

### Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2010

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

### Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research en Central Veterinary Institute, beiden onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek vormen samen met het Departement Dierwetenschappen van Wageningen University de Animal Sciences Group van Wageningen UR (University & Research centre).

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 gedeponereerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

### Abstract

In this study it was investigated whether manure separation can be economically attractive to a dairy farm. Various separator systems were considered. It was also investigated whether there were sufficient removal possibilities for the solid fraction.

### Keywords

Manure, manure separation, manure removal, manure placement, economics, technique, guaranteeing

### Referaat

ISSN 1570 - 8616

### Auteurs

A.G. Evers  
M.H.A. de Haan  
F.E. de Buissonjé  
K. Verloop

### Titel

Perspectief mestscheiding op melkveebedrijven  
Rapport 421

### Samenvatting

In deze studie is gekeken of mestscheiding economisch aantrekkelijk kan zijn voor een melkveebedrijf. Verschillende systemen om mest te scheiden zijn bekeken. Ook is onderzocht of er voldoende afzetmogelijkheden zijn voor dikke fractie.

### Trefwoorden

Mest, mestscheiding, mestafzet, mestplaatsing, economie, techniek, borging



LIVESTOCK RESEARCH

WAGENINGEN UR



PLANT RESEARCH INTERNATIONAL

WAGENINGEN UR

Rapport 421

## Perspectief mestscheiding op melkveebedrijven

## Economic perspectives of manure separation on dairy farms

A.G. Evers

M.H.A. de Haan

F.E. de Buissonjé

K. Verloop

December 2010



## Voorwoord

Dit rapport is één van de resultaten van het project 'Beter benutten door dik en dun' dat in opdracht van het Productschap Zuivel wordt uitgevoerd. Livestock Research en Plant Research International van Wageningen UR voeren het project uit in samenwerking met het project 'Koeien & Kansen'.

Het doel is de perspectieven van mestscheiding voor de melkveehouderij te verkennen. Dit gebeurt door het uitvoeren van scheidingsexperimenten en eenvoudige veldexperimenten, door raadplegen van deskundigen uit onderzoek en de praktijk en door het combineren van de verkregen informatie. Op basis van de huidige inzichten werd een tool gemaakt die inzicht biedt in de financiële gevolgen van mestscheiding, afhankelijk van bedrijfskenmerken. Veel van dit werk komt in dit rapport samen. Dank aan het Productschap Zuivel voor het verlenen van de opdracht voor dit onderzoek en dank aan iedereen die direct of indirect heeft bijgedragen aan dit rapport.

Michel de Haan en Koos Verloop  
(Projectleiders)



## Samenvatting

Veel melkveebedrijven moeten mest afvoeren omdat ze meer mest produceren dan de gebruiksnorm voor dierlijke mest toelaat. Vaak is het element stikstof beperkend, maar in de toekomst wordt voor steeds meer bedrijven fosfaat beperkend. Wanneer fosfaat beperkend is, zal met drijfmest meer stikstof worden afgevoerd dan volgens de gebruiksnormen nodig is (plaatsingsruimte is 250 kg N/ha bij derogatie). Deze extra afgevoerde stikstof zal de veehouder weer in de vorm van kunstmest kunnen aankopen of het bedrijf moet genoeg nemen met een lagere gewasopbrengst. Beide effecten kosten de veehouder extra geld.

Een mogelijkheid om mestafvoer te beperken en om zoveel mogelijk eigen meststoffen op het bedrijf te benutten, is mestscheiding. Door mestscheiding ontstaat een dikke fosfaatrijke fractie die min of meer vast en stapelbaar is. Omdat dit product geconcentreerd is, kunnen veel mineralen met een klein volume worden afgevoerd. Dit kan kosten besparen. De dunne volumineuze fractie kan zo op het eigen bedrijf blijven en bovendien heeft de stikstof in deze dunne fractie een betere werking dan de stikstof in normale drijfmest (80% versus 50%). Dit bespaart kunstmestkosten.

In de studie is inzichtelijk gemaakt welke scheidingstechnieken voor mest op het melkveebedrijf perspectiefvol zijn, wat de afzetmogelijkheden van de scheidingsproducten zijn en of toepassen van mestscheiding op melkveebedrijven economisch perspectiefvol is. Bovendien is de behoefte van borging geïnventariseerd.

Mestscheiding kan economisch interessant zijn voor melkveebedrijven. Voorkomen van hoge mestafvoerkosten op basis van fosfaat is hiervoor vaak bepalend. Maar ook lagere afzetkosten van dikke fractie kunnen hierbij een doorslaggevende rol spelen. Om de mestafvoer bij mestscheiding zoveel mogelijk te beperken is het belangrijk dat na scheiding zoveel mogelijk fosfaat in de dikke fractie terecht komt (hoog scheidingsrendement). Er zijn verschillende technieken waarmee mest gescheiden wordt, maar niet alle technieken hebben een even goed scheidingsrendement. Een vijzelpers of schroefpersfilter lijkt goed in de bedrijfsvoering van een melkveebedrijf te passen omdat bij deze systemen het scheidingsrendement voldoende is en het investeringsbedrag relatief beperkt. Scheiders met een beter rendement zijn vaak een stuk duurder. Mogelijk kan via een loonwerker toch geprofiteerd worden van een hoog scheidingsrendement tegen beperkte kosten.

Dikke fractie uit melkveemest kan voor akkerbouwers, fruitteelt, boomteelt en grote vergisters een aantrekkelijk product zijn om aan te voeren door het hoge gehalte aan organische stof. Voor de melkveehouder kan afvoer van dikke fractie aantrekkelijker zijn. Fosfaat en stikstof zijn immers in geconcentreerde vorm in de dikke fractie aanwezig, waardoor afvoer van minder kubieke meters nodig is dan bij drijfmest.

De afzetprijs van dikke fractie kan sterk schommelen en is afhankelijk van de mestmarkt, die voornamelijk een 'kuubsmarkt' is. Dikke fractie moet concurreren met andere mestproducten en compost. Goedkope afzetmogelijkheden liggen vooral in gebieden zonder fosfaatoverschot zoals het noorden en westen van het land. Een goede voorspelling van de afzetprijs van dikke fractie is moeilijk te maken.

Vanuit de overheid zijn op korte termijn geen extra inzet of extra maatregelen te verwachten voor borging of handhaving ten aanzien van mestscheiding. De overheid gaat ervan uit dat mestscheiding binnen de regels van het mestbeleid kan worden uitgevoerd. Vanuit afnemers kan er wel behoefte zijn om een gecertificeerd product te ontvangen, zodat de kwaliteit van de dikke fractie gewaarborgd is.

Bij de doorgerekende intensieve melkveebedrijven kan mestscheiding met een eigen schroefpersfilter een klein economisch voordeel opleveren als de prijs van afvoer van dikke fractie gelijk is aan die van drijfmest (boven de € 10,-/m<sup>3</sup>) en vrij veel mest te scheiden is (circa 4000 m<sup>3</sup> drijfmest). Bij weinig mest scheiden weegt het voordeel niet op tegen de extra kosten van de scheider. Is de dikke fractie voor een lager tarief af te voeren dan drijfmest, dan levert mestscheiding eerder voordeel op. Ook bij kleinere hoeveelheden te scheiden mest. Het voordeel van mestscheiding is sterk afhankelijk van de afvoerprijzen voor de dikke fractie. In zeer gunstige omstandigheden kan mestscheiding meer dan € 1,00/100 kg melk opleveren. In de meeste gevallen zal het voordeel echter veel lager uitvallen. Bij duurdere mestscheiders, en kleinere verschillen tussen prijs van mestafvoer en prijs afvoer dikke fractie, moet de noodzaak van scheiding van veel mest aanwezig zijn, wil mestscheiding rendabel zijn.

Wanneer ook geïnvesteerd moet worden in extra mestopslag, is mestscheiding nauwelijks aantrekkelijk meer op het boerenbedrijf.

Mestscheiding door de loonwerker is aantrekkelijker dan zelf mest scheiden bij kleine hoeveelheden of wanneer de loonwerker voor een aantrekkelijk tarief een 'dure' techniek met een hoog rendement kan toepassen. Bijvoorbeeld de centrifuge voor onder de €3,- per ton ingaande mest. Om zelf een begroting voor een melkveebedrijf te maken, verwijzen we naar de mestscheidingswijzer (zie <http://www.koeienenkansen.nl>)



## Summary

Many dairy farms have to remove manure because they produce more manure than the standard for using animal manure allows. The element nitrogen is often restricting, but in the future phosphate will become the restricting factor for an increasing number of farms. If phosphate is restricting, more nitrogen will be removed through the slurry than is needed according to the standard (placement room is 250 kg N/ha at derogation). The farmer will be able to buy this extra removed nitrogen in the form of artificial fertiliser or the farm has to be content with a lower harvest. Both effects will cost the farmer extra money.

One possibility of limiting manure removal and to utilise as much manure as possible on one's own farm, is manure separation. Manure separation realises a thick phosphate-rich fraction that is more or less solid and can be stacked. Because this product is concentrated, many minerals can be removed with a small volume of manure, which may save money. In this way the liquid voluminous fraction can remain on the farm. Moreover, the nitrogen in this liquid fraction works better than the nitrogen in normal slurry (80% versus 50%), which in turn saves costs for artificial fertiliser.

In this study it has been made clear which separation techniques for manure on the dairy farm are promising, what the removal possibilities of the separation products are and whether applying manure separation on dairy farms is economically promising. Moreover, the need for guaranteeing has been surveyed.

Manure separation can be economically interesting for dairy farms, where preventing high manure removal costs on the basis of phosphate is often determinant. But also lower removal costs of solid fraction can play a crucial role. To limit manure removal at manure separation as much as possible, it is important that as much phosphate as possible ends up in the solid fraction (high separation return). There are different techniques with which manure is separated, but not all techniques have an equally good separation return. An auger press or screw press filter seems to fit well in dairy farm management, because with these systems the separation return is sufficient and the amount of investment relatively limited. Separators with a higher return are often much more expensive. A higher return at limited costs can possibly be reached by using a contract worker.

Solid fraction from cattle slurry can be an attractive product to arable farmers, fruit growers, and large biomass installations by the high content of organic matter. To the dairy farmer, however, removing the solid fraction can be more attractive. Phosphate and nitrogen are present in the solid fraction in a concentrated state, due to which fewer m<sup>3</sup> have to be removed than with slurry. The removal price of solid fraction can vary considerably and depends on the manure market, which is primarily a "cubic metre market". Solid fraction has to compete with other manure products and compost. Cheap removal possibilities are particularly in areas without a phosphate surplus, such as the northern and western parts of the Netherlands. It is difficult to correctly predict a removal price of solid fraction.

It is not expected that the authorities will, in the short term, come with extra efforts or measures as to guaranteeing or upholding manure separation. They assume that manure separation can be carried out within the rules of the manure policy. The buyers, however, may have a need for receiving a certified product, so that the quality of the solid fraction is guaranteed.

For the intensive dairy farms that were computed, manure separation with a screw press filter of one's own may yield a small economic profit if the price of removal of solid fraction is similar to that of slurry (over € 10/m<sup>3</sup>) and considerably much manure can be separated (approximately 4000 m<sup>3</sup> of slurry). Separating little manure does not offset the extra costs of the separator. If the solid fraction can be removed at a lower price than that of slurry, manure separation is profitable sooner, also with smaller amounts of manure. The advantage of manure separation strongly depends on removal prices of the solid fraction. In the best circumstances manure separation can yield more than € 1.00/100 kg of milk. In most cases profit will be much lower, however. With more expensive manure separators and smaller differences between price of slurry removal and price of removal of the solid fraction, a large amount of manure to be separated is necessary, should manure separation be profitable. If also investments are to be made in extra manure storage, manure separation is hardly attractive to farms. Manure separation by a contract worker is more attractive than doing it oneself with small amounts or if the contract worker applies a relatively 'expensive' technique with high returns at reduced rates, for

example, the centrifuge at a price lower than € 3/tonne of slurry. To make one's own estimation for a dairy farm, please consult the manure separation index ([www.koeienenkansen.nl](http://www.koeienenkansen.nl))

# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

Inleiding.....	1
<b>1 Inventarisatie mestscheidingstechnieken.....</b>	<b>2</b>
1.1 Principe van mestscheiding .....	2
1.1.1 Hoeveelheden dik en dun na scheiding.....	2
1.1.2 Factoren die het scheidingsresultaat bepalen .....	3
1.1.3 Scheidingsrendement .....	3
1.2 Mestscheidingstechnieken .....	4
1.2.1 Zeef .....	4
1.2.2 Vijzelpers of schroefpersfilter.....	4
1.2.3 Zeefbandpers.....	5
1.2.4 Centrifuge/decanter .....	5
1.2.5 Combinatie van technieken .....	5
1.2.6 Resumé kenmerken mestscheiders. ....	5
1.3 Kosten van verschillende mestscheidingstechnieken.....	6
1.4 Geschiktheid mestscheidingstechniek voor toepassen op melkveebedrijf.....	7
1.4.1 Inhuren mobiele mestscheider als alternatief .....	9
1.5 Werking van gescheiden mest.....	10
<b>2 Acceptatie van mestscheidingsproducten.....</b>	<b>11</b>
2.1 Inleiding.....	11
2.2 Ontvangende partijen en hun plaatsingsruimte .....	11
2.2.1 De teelten.....	11
2.2.2 Vergisters.....	12
2.2.3 Concurrentie om plaatsing.....	13
2.3 Eigenschappen van de dikke fractie .....	13
2.3.1 Samenstelling .....	13
2.3.2 Bewerkbaarheid en opslag .....	16
2.4 Hoe welkom is de dikke fractie in de akkerbouw en overige teelten? .....	16
2.4.1 Bemestingskundig.....	16
2.4.2 Betrouwbaarheid en beschikbaarheid .....	18
2.4.3 Synthese.....	18
2.5 Toepassing in vergistinginstallaties .....	19
2.6 Wat betekent dit voor afzetprijzen?.....	20
2.6.1 De mestmarkt als 'kuubsmarkt'.....	20
2.6.2 Waardering op basis van kwaliteit .....	20
2.6.3 Kosten van transport en overige bewerking .....	20
2.6.4 Resultaat.....	21
2.7 Resumé acceptatie dikke fractie .....	22

<b>3</b>	<b>Borging van mestscheiding en haar producten .....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>Toepassen mestscheiding op praktijkbedrijven.....</b>	<b>25</b>
4.1	Definitie uitgangsbetrieben .....	25
4.2	Keuze mestscheidingstechniek.....	25
4.2.1	Mestscheiding in bedrijfsverband .....	26
4.3	BBPR als rekenprogramma .....	26
4.4	Resultaten .....	28
<b>5</b>	<b>Discussie .....</b>	<b>32</b>
5.1	Uitgangspunten algemene kostenbespreking mestscheiding.....	32
5.2	Gevoeligheden .....	32
<b>6</b>	<b>Conclusies .....</b>	<b>36</b>
	<b>Literatuur .....</b>	<b>37</b>
	<b>Bijlagen.....</b>	<b>38</b>
	Bijlage 1 Het effect van droge stof op het scheidingsrendement .....	38
	Bijlage 2 Samenstelling deskundigenbijeenkomsten plaatsing dikke fractie.....	39
	Bijlage 3 Schatting potentiële plaatsing en afvoer van fosfaat uit melkveebedrijven .....	40
	Bijlage 4 Deelnemers workshop borging en handhaving .....	41

## **Inleiding**

### **Aanleiding**

Veel melkveebedrijven moeten mest afvoeren omdat ze meer mest produceren dan de gebruiksnorm voor dierlijke mest toelaat. Vaak is het element stikstof beperkend, maar in de toekomst wordt voor steeds meer bedrijven fosfaat beperkend. De gebruiksnormen voor fosfaat per hectare nemen immers af van 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> op grasland in 2009 tot 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha in 2015. Bij grasland met een fosfaattoestand 'hoog' is de norm in 2015 zelfs nog scherper: 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Ook op bouwland is de aanscherping fors: de gebruiksnorm daalt van 2009 tot 2015 op grond met een lage fosfaattoestand van 85 tot 75 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha en op grond met een hoge fosfaattoestand zelfs van 85 tot 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (Vierde Nederlandse Actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn (2010-2013), maart 2009).

Wanneer fosfaat beperkend is, zal met drijfmest meer stikstof worden afgevoerd dan volgens de gebruiksnormen nodig is (plaatsingsruimte is 250 kg N/ha bij derogatie). Deze extra afgevoerde stikstof kan de veehouder weer in de vorm van kunstmest aankopen of het bedrijf moet genoeg nemen met een lagere gewasopbrengst. Beide effecten kosten de veehouder extra geld.

Een mogelijkheid om mestafvoer te beperken en om zoveel mogelijk eigen meststoffen op het bedrijf te benutten, is mestscheiding. Hierdoor ontstaat een dikke fosfaatrijke fractie die min of meer vast en stapelbaar is. Omdat dit product geconcentreerd is, kunnen veel mineralen in een klein volume worden afgevoerd. Dit kan kosten besparen. De dunne volumineuze fractie kan zo op het eigen bedrijf blijven en bovendien heeft de stikstof in deze dunne fractie een betere werking dan de stikstof in normale drijfmest. Verder is het wellicht mogelijk dat de afzetkosten voor de dikke fractie ook lager zijn dan voor drijfmest.

In dit rapport kijken we op welke manier toepassing van mestscheiding op het melkveebedrijf mogelijk is, of er voldoende afzetmogelijkheden voor de gescheiden mest zijn en of mestscheiding op het melkveebedrijf economisch voordeel oplevert voor bedrijven die mest moeten afvoeren op basis van fosfaat.

### **Doel**

Het doel van deze studie is om inzichtelijk te maken welke scheidingstechnieken voor melkveemest perspectiefvol zijn, wat de afzetmogelijkheden van de scheidingsproducten zijn, of het scheidingsproces of producten extra borging behoeft en of toepassen van mestscheiding op melkveebedrijven economisch perspectiefvol is.

### **Opbouw rapport**

In hoofdstuk 1 lichten we het principe van mestscheiding toe aan de hand van een aantal concrete mestscheidingsystemen. Tevens kijken we naar de werking van de mestscheidingsproducten. In hoofdstuk 2 worden de afzetmogelijkheden voor mestscheidingsproducten verkend en is gekeken welke invloed dat heeft op de afzetprijs van mestscheidingsproducten. In hoofdstuk 3 komt de borging van mestscheidingsproducten aan de orde. In hoofdstuk 4 kijken we of toepassen van mestscheidingstechnieken economisch interessant is voor een melkveebedrijf. In hoofdstuk 5 worden de resultaten uit voorgaande hoofdstukken in een discussie besproken en leest u de conclusies.

# 1 Inventarisatie mestscheidingstechnieken

In dit hoofdstuk kijken we hoe mechanische mestscheiding werkt, op welke manier mest te scheiden is (technieken) en welke techniek het best past bij een melkveebedrijf. We kijken daarvoor naar het rendement van verschillende technieken (hoeveel massa, stikstof en fosfaat wordt afgescheiden in de dikke fractie) en naar de kosten.

## 1.1 Principe van mestscheiding

Mechanische mestscheiding is de techniek waarbij drijfmest door middel van zeven, persen of centrifugeren wordt gescheiden in een dikke fractie en een dunne fractie. De dikke fractie bevat veel droge stof en veel fosfaat. De betere mestscheiders scheiden meer dan de helft van de ingaande hoeveelheid fosfaat af met de dikke fractie. Veruit het grootste deel van de stikstof blijft achter in de dunne fractie. Omdat drijfmest voor meer dan 90 % uit water bestaat, is de hoeveelheid dunne fractie na scheiding veel groter dan de hoeveelheid dikke fractie.

Mestscheiding kan voor twee verschillende doelen worden ingezet:

- De productie van een dikke fractie met een hoog fosfaatgehalte en een laag vochtgehalte. Hierdoor kan een fosfaatoverschot tegen lage transportkosten over langere afstand vervoerd kan worden. Dit kan interessant zijn voor melkveebedrijven die een deel van de fosfaat moeten afvoeren. De zuiverheid van de dunne fractie is minder belangrijk omdat de dunne fractie toch op het eigen bedrijf wordt aangewend. Hiervoor zijn relatief goedkope scheiders beschikbaar. Ook kunnen mobiele mestscheiders worden ingezet.
- De productie van een zo zuiver mogelijke dunne fractie die verder kan worden gezuiverd tot loosbaar water. Hiervoor zijn technologisch hoogwaardige en dure scheiders nodig, inclusief toevoeging van chemische hulpstoffen die de afscheiding van droge stof en mineralen verder verbeteren.

Dit rapport richt zich vooral op melkveebedrijven die slechts een deel van de geproduceerde fosfaat moeten afzetten, zodat eerstgenoemde doel vooral belangrijk is: scheiding van (een deel van) de drijfmest op het eigen bedrijf.

### 1.1.1 Hoeveelheden dik en dun na scheiding

Bij scheiding van drijfmest ontstaan een dikke en een dunne fractie. Normaliter wordt er 10 tot 25% dikke fractie geproduceerd (dit komt overeen met 100 tot 250 kg dikke fractie per m<sup>3</sup> gescheiden drijfmest). In de studie naar de resultaten van Mobiedik (Verloop *et al.*, 2009) komt naar voren dat iedere m<sup>3</sup> drijfmest gemiddeld 170 kg dikke fractie opleverde bij scheiding met een vijzelpers (ook wel schroefpersfilter genaamd).

De soortelijke massa van drijfmest en dunne fractie is ongeveer 1000 kg per m<sup>3</sup>, de soortelijke massa van de dikke fractie is veel lager en kan variëren (denk aan samenpersing onderin een hoop), daarom wordt de hoeveelheid dikke fractie bij voorkeur uitgedrukt in tonnen of kilogrammen en niet in m<sup>3</sup>.

Van belang voor een goede scheiding is dat de dikke fractie voldoende droge stof bevat zodat deze stapelbaar is. Om de hoeveelheid dikke fractie te berekenen per m<sup>3</sup> gescheiden drijfmest wordt de formule hieronder gehanteerd (Hügler, 1994). Om deze formule te kunnen gebruiken, hoeven alleen de drogestofgehalten van alle fracties bekend te zijn (dus van de ingaande drijfmest, dikke en dunne fractie).

$$\text{De hoeveelheid dikke fractie (kg) per m}^3 \text{ drijfmest} = \frac{DS_{in} - DS_{dun}}{DS_{dik} - DS_{dun}} \times 1000$$

$DS_{in}$  = drogestofgehalte ingaande drijfmest (g/kg of kg/ton)

$DS_{dun}$  = drogestofgehalte dunne fractie (g/kg of kg/ton) (afhankelijk van type en prestatie mestscheider)

$DS_{dik}$  = drogestofgehalte dikke fractie (g/kg of kg/ton) (afhankelijk van type en prestatie mestscheider)

### 1.1.2 Factoren die het scheidingsresultaat bepalen

Er is sprake van een succesvolle mestscheiding wanneer uit 1 m<sup>3</sup> rundveedrijfmest minimaal 150 kg dikke fractie wordt geproduceerd met een drogestofgehalte van minimaal 20% (lieft 25% of hoger).

Factoren die van invloed zijn op het succes van mestscheiding zijn:

- het type mestscheider (en de afstelling ervan),
- het drogestofgehalte van de ingaande drijfmest (zie bijlage 1),
- de diersoort (bijvoorbeeld de aanwezigheid van structuurrijk, vezelig materiaal in de mest),
- het eventueel gebruik van hulpstoffen om de scheiding te verbeteren.

Wanneer men overweegt om zelf een mestscheider aan te schaffen, is proefdraaien met eigen drijfmest een absolute noodzaak. Aan de hand van de geproduceerde hoeveelheid dikke fractie per kubieke meter gescheiden drijfmest en de geanalyseerde gehalten droge stof, stikstof en fosfaat in de verschillende fracties, kan een berekening gemaakt worden van de hoeveelheid drijfmest die gescheiden moet worden om een bepaalde hoeveelheid fosfaat af te kunnen scheiden in de dikke fractie.

### 1.1.3 Scheidingsrendement

Niet alleen de hoeveelheid dikke fractie is bij mestscheiding belangrijk, ook de mate waarin stikstof en fosfaat in de dikke fractie terecht komen is belangrijk. Het procentuele aandeel van de stikstof of fosfaat die in de dikke fractie terechtkomt, wordt het "scheidingsrendement" genoemd. Uit de studie naar de resultaten van Mobiedik komt naar voren dat bij toepassing van een vijzelpers gemiddeld 29% van de fosfaat in de dikke fractie terecht kwam. Slechts 20% van de stikstof kwam volgens deze studie in de dikke fractie terecht.

Het scheidingsrendement in procenten voor droge stof, fosfaat of stikstof wordt als volgt berekend (Hügler, 1994):

$$\frac{[\text{gehalte in dikke fractie}] \times [\text{hoeveelheid dikke fractie}]}{[\text{gehalte in ingaande drijfmest}] \times [\text{hoeveelheid ingaande drijfmest}]} \times 100$$

Gehalten in g/kg en hoeveelheden in kg (of: gehalten in kg/ton en hoeveelheden in ton).

Om bovenstaande formule te kunnen gebruiken, moeten de hoeveelheid ingaande drijfmest en de hoeveelheid dikke fractie bekend zijn, evenals de gehalten in de ingaande drijfmest en in de dikke fractie.

Het scheidingsrendement voor fosfaat is bij een goede scheiding hoger dan het scheidingsrendement voor stikstof omdat stikstof voor een groot deel in opgeloste vorm in drijfmest aanwezig is. Net als kalium en chloride verdelen opgeloste stoffen zich evenredig met het vocht over de dikke en de dunne fractie. (zie tabel 1). Stikstof, kalium en chloride kunnen dus door (mechanische) mestscheiding niet of nauwelijks uit de drijfmest worden afgescheiden, zodat ze voor het overgrote deel in de dunne fractie achter blijven.

In tabel 1 worden de scheidingsresultaten weergegeven van rundveedrijfmest met twee typen mestscheiders (trommelfilter met persrollen en vijzelpers). Hieruit blijkt dat het scheidingsrendement voor droge stof aanmerkelijk hoger is dan voor fosfaat en stikstof. Het scheidingsrendement voor droge stof is bij deze scheiders dus geen goede maatstaf voor de afscheiding van fosfaat en stikstof met de dikke fractie.

**Tabel 1** Scheidingsresultaten en –rendementen bij scheiding van rundveedrijfmest met trommelfilter en vijzelpers (vrij naar Verloop *et al*, 2008)

	Hoe- veel- heid (kg)	Droge stof g/kg	Organ. stof g/kg	Stikstof N-totaal g/kg	N- min. g/kg	N- org. g/kg	Fosfaat P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/kg	Kali K <sub>2</sub> O g/kg
Ingaande drijfmest	1000	77	61	3,29	1,6	1,7	0,99	5,7
Trommelfilter								
Dikke fractie	153	221	197	3,96	1,4	2,6	1,59	5,1
<i>Scheidingsrendement</i>		43 %		18%			25%	
Dunne fractie	847	51	36	3,15	1,6	1,5	0,91	5,7
Vijzelpers								
Dikke fractie	210	201	163	4,09	1,6	2,5	1,60	4,6
<i>Scheidingsrendement</i>		55 %		26%			34%	
Dunne fractie	790	44	31	2,72	1,4	1,3	0,78	5,1

Tabel 1 laat zien dat het fosfaatgehalte van de dikke fracties duidelijk hoger is dan van de ingaande mest. Het fosfaatgehalte van de dunne fractie is bij het trommelfilter echter bijna gelijk aan dat van de ingaande mest. Dit betekent dat de afscheiding van fosfaat bij deze scheider niet hoog is.

Bij de vijzelpers is het fosfaatgehalte van de dunne fractie aanmerkelijk lager dan van de ingaande mest. Dit betekent dat de fosfaatafscheiding met de vijzelpers hoger is dan met de trommelfilter.

Met behulp van bovenstaande formules is berekend dat er per ton drijfmest bij de trommelfilter 153 kg dikke fractie en bij de vijzelpers 210 kg dikke fractie werd geproduceerd. Het scheidingsrendement voor fosfaat bij de trommelfilter bedroeg 25% en bij de vijzelpers 34%. Voor stikstof (N-totaal) was het scheidingsrendement 18% bij de trommelfilter en 26% bij de vijzelpers. Ook voor droge stof had de vijzelpers een hoger scheidingsrendement dan het trommelfilter.

## 1.2 Mestscheidingstechnieken

In deze paragraaf worden verschillende typen mestscheiders toegelicht. Niet alleen de werking van de scheider wordt beschreven, maar ook de technische, economische en rendementskenngetallen komen aan de orde.

### 1.2.1 Zeef

Een zeef is een eenvoudige mestscheider met kleine openingen in een metalen (zeef)scherm of (zeef)trommel. De scheider is al dan niet uitgerust met drukrollen, borstels en schrapers. Deze robuuste mestscheiders hebben een tamelijk grote capaciteit (10 tot 20 m<sup>3</sup> per uur) en een slecht tot matig scheidingsresultaat voor fosfaat. De veelal uit de VS afkomstige mestscheiders zijn ontwikkeld voor rundveedrijfmest en scheiden circa 10 tot 30% van de in drijfmest aanwezige fosfaat af. De samenstelling van de dunne fractie verschilt nauwelijks van de samenstelling van de ingaande drijfmest. Een zeefstelsysteem is eenvoudig op een melkveebedrijf toe te passen en is ook mobiel in te zetten. Zeefschieders zijn relatief goedkoop, de investering is € 10.000,- tot € 30.000,-. De jaarkosten van deze scheider bedragen 17,8% van het investeringsbedrag (op basis van 5% rente, 10% afschrijving, 5% onderhoud en 10% restwaarde). Het energieverbruik is laag (circa 0,5 kWh/te scheiden m<sup>3</sup> mest).

### 1.2.2 Vijzelpers of schroefpersfilter

Vijzelpersen of schroefpersfilters hebben een metalen of kunststof vijzel waarmee de drijfmest onder hoge druk door een cilindrische metalen behuizing met kleine (zeef)openingen wordt geperst. Dit type mestscheider heeft een wat lagere capaciteit (3 tot 15 m<sup>3</sup> per uur) en is geschikt voor rundveedrijfmest. Bij een goede afstelling van de tegendruk die op de uitgaande dikke fractie wordt uitgeoefend, is een fosfaatafscheiding van 30 tot maximaal 40% van de ingaande hoeveelheid



haalbaar. De samenstelling van de dunne fractie lijkt echter nog vrij veel op de samenstelling van de ingaande drijfmest. Een vijzel- of schroefperssysteem is eenvoudig op een melkveebedrijf toe te passen en is ook mobiel in te zetten. Vijzel- of schroefpersscheideners zijn aan te schaffen voor bedragen vanaf €25.000,-. De jaarkosten van deze scheider bedragen 17,8% van het investeringsbedrag (op basis van 5% rente, 10% afschrijving, 5% onderhoud en 10% restwaarde). Het energieverbruik is vrij laag (circa 1 kWh/te scheiden m<sup>3</sup> mest).

### 1.2.3 Zeefbandpers

Zeefbandpersen zijn grote industriële scheiders die veel worden toegepast voor slibontwatering in rioolwaterzuiveringen. Hierbij wordt de mest tussen twee parallelle transportbanden, waarvan één zeefband, door middel van persrollen samengedrukt, waarbij het vocht uit de perskoek door de zeefband wordt afgevoerd. In de VS werd 60 tot 75% fosfaatafscheiding uit rundveedrijfmest gemeten, maar de benodigde hoeveelheid hulpstoffen maakte de inzet van een zeefbandpers economisch niet interessant. De hulpstoffen die bij mestscheiding kunnen worden toegepast, hebben eigenschappen die het scheidingsrendement verhogen. Zeefbandpersen zijn vooral bedoeld om een zo zuiver mogelijke dunne fractie te produceren (van belang om de dunne fractie verder te zuiveren tot loosbaar water). Een zeefbandpers is vooral geschikt voor collectieve, regionale mestscheiding, bijvoorbeeld bij een loonwerker. Zeefbandpersen kosten meer dan €70.000,-.

De jaarkosten van deze scheider bedragen 17,8% van het investeringsbedrag (op basis van 5% rente, 10% afschrijving, 5% onderhoud en 10% restwaarde). Het energieverbruik is vrij laag (inclusief randapparatuur circa 1 kWh/te scheiden m<sup>3</sup> mest).

### 1.2.4 Centrifuge/decanter

Centrifuges (horizontaal geplaatste centrifuges worden 'decanter' genoemd) werken volgens het principe van middelpuntvliedende kracht, waardoor ze vooral geschikt zijn voor de afscheiding van kleine deeltjes met een hoog soortelijk gewicht. Ook centrifuges worden ingezet voor slibontwatering in rioolwaterzuiveringen. Zonder toepassing van toeslagstoffen is een fosfaatafscheiding mogelijk van 50 tot 70% van de ingaande hoeveelheid in rundveedrijfmest. Het fosfaatgehalte van de dunne fractie na scheiding met een centrifuge is lager dan van de dunne fractie uit een vijzelpers maar hoger dan van de dunne fractie uit de zeefbandpers. Centrifuges zijn geschikt voor toepassing als mobiele mestscheider. Het zijn echter kwetsbare en dure scheiders. De investering van een centrifuge bedraagt meer dan €100.000. De jaarkosten van deze scheider bedragen 17,8% van het investeringsbedrag (op basis van 5% rente, 10% afschrijving, 5% onderhoud en 10% restwaarde). Het energieverbruik is hoog met minimaal 2,5 kWh/te scheiden m<sup>3</sup> mest. Dit is het energieverbruik voor de scheider alleen. Randapparatuur gebruikt ook nog extra energie.

### 1.2.5 Combinatie van technieken

Naast toepassing van enkelvoudige mestscheiders is het mogelijk om scheiders in serie te koppelen, om het scheidingsrendement te verhogen. Zo is in Denemarken met varkensdrijfmest de combinatie getest van een zeefscherm-scheider met een nageschakelde vijzelpers (Kemira) waarbij, met gebruik van hulpstoffen, een scheidingsrendement voor fosfaat van meer dan 60% mogelijk bleek.

### 1.2.6 Resumé kenmerken mestscheiders.

Zeefbandpersen, vijzelpersen en centrifuges zijn gevoelig voor grove delen, zodat een voorafscheider en/of snij-inrichting noodzakelijk is. Vijzelpersen en centrifuges zijn naar verwachting gevoeliger voor slijtage door zand dan de andere typen scheiders.

In tabel 2 zijn de belangrijkste kenmerken van de verschillende typen mestscheiders samengevat.

**Tabel 2** Samenvatting kenmerken van scheiders voor rundveedrijfmest

Type scheider	Capaciteit (m <sup>3</sup> /uur)	Kale investering €	Energieverbruik (excl. rand-apparatuur) (kWh/m <sup>3</sup> )	Scheidingsrendement voor fosfaat	Drogestofgehalte dikke fractie
Zeefbocht, zeefscherm, trommelfilter, trommelfilter met persrollen, 'brushed screen' trilzeef	10-20	10.000 - 30.000	0,2	< 30%	< 25%
Vijzelpers, schroefpersfilter, filterpers, vijzelfilter	4-15	> 25.000	0,5	30 - 40%	20 - 30%
Zeefbandpers	4-30	> 70.000	0,1	50 - 75%	20 - 25%
Centrifuge decanter	4-100	>100.000	2,5	60 - 70%	25 - 30%

Bron: Schröder *et al*, 2009

Tabel 2 laat zien dat het scheidingsrendement van de verschillende mestscheiders nogal wat afwijkt. Wat de verschillende scheidingsrendementen betekenen voor de hoeveelheid fosfaat die per gescheiden m<sup>3</sup> mest wordt afgevoerd laat een voorbeeldberekening in tabel 3 zien.

**Tabel 3** Voorbeeld van de invloed van het type mestscheider en het scheidingsrendement voor fosfaat op de hoeveelheid fosfaat die per m<sup>3</sup> gescheiden drijfmest in de dikke fractie terecht komt

Type mestscheider	Fosfaatgehalte ingaande drijfmest (kg/m <sup>3</sup> )	Scheidingsrendement voor fosfaat (% van ingaande hoeveelheid)	Afgevoerde hoeveelheid fosfaat per m <sup>3</sup> gescheiden drijfmest (kg)
Trommelfilter	2	20	0,4
Vijzelpers		30	0,6
Centrifuge zeefbandpers		60	1,2

Uit het voorbeeld in tabel 3 blijkt dat een centrifuge (of zeefbandpers) per kubieke meter gescheiden drijfmest twee keer zoveel fosfaat afscheidt dan een vijzelpers en drie keer zoveel dan een trommelfilter. Wanneer een bedrijf veel fosfaat moet afvoeren is op basis van scheidingsrendement dus eerder een centrifuge aan te raden dan een trommelfilter.

Voor het bepalen van het scheidingsrendement van een mestscheider is proefdraaien met eigen drijfmest noodzakelijk. De cijfers in tabel 3 zijn slechts indicatief.

Voor scheiding van rundveedrijfmest op bedrijfsniveau lijkt een vijzelpers het meest geschikt vanwege een redelijk goed scheidingsrendement bij een relatief laag investeringsbedrag. Daarnaast kunnen mobiele installaties worden ingezet (vijzelpers of centrifuge). Voor loonwerkers die grote hoeveelheden drijfmest verwerken, lijken centrifuge en zeefbandpers het meest geschikt.

### 1.3 Kosten van verschillende mestscheidingstechnieken

In deze paragraaf worden de kosten van mestscheiding per m<sup>3</sup> weergegeven voor de verschillende mestscheiders uit paragraaf 1.2. Uitgangspunt voor de vergelijking is scheiding van 5000 m<sup>3</sup> rundveedrijfmest. De kostenpercentages uit paragraaf 1.2 zijn gehanteerd. Wel blijkt dat er in verschillende onderzoeken uiteenlopende kostenpercentages worden gehanteerd. Dit betrof vooral de aannames voor de afschrijvingstermijn en de onderhoudskosten, die van grote invloed zijn op de jaarkosten van een mestscheider.

Van belang bij het berekenen van de jaarkosten van een mestscheider zijn het aantal draaiuren (= het aantal kubieke meter dat jaarlijks wordt gescheiden) en de jaarlijkse onderhoudskosten. Wanneer een scheider vrijwel continu draait, zoals een mobiele scheider die op verschillende bedrijven wordt ingezet, zullen de jaarlijkse onderhoudskosten veel hoger zijn dan een scheider op bedrijfsniveau die

wellicht maar een paar honderd uur per jaar draait. In het laatste geval zal de afschrijving het grootste deel van de jaarkosten uitmaken.

Er is voor gekozen om te rekenen met 5% onderhoud bij beperkt gebruik op bedrijfsniveau (Schröder *et al*, 2009). Er is niet veel bekend over het effect van zand in rundveedrijfmest op de slijtage van vooral vijzelpersen en centrifuges. Zand in rundveemest bezinkt niet of niet volledig in de mestkelder. We hebben een afschrijftermijn van 9 jaar aangenomen voor mestscheiding op bedrijfsniveau (10% afschrijving met een restwaarde van 10%).

**Tabel 4** Globale kosten per kubieke meter (m<sup>3</sup>) bij scheiding van 5.000 kubieke meter rundveedrijfmest per jaar (exclusief toezicht en exclusief extra kosten voor opslag en afzet van de fracties)

Type mestscheider	Investering €	Rente (5%) per m <sup>3</sup> ge- scheiden drijfmest	Afschrijving per m <sup>3</sup> gescheiden drijfmest	Elektriciteits- verbruik per m <sup>3</sup> gescheiden drijfmest*	Onderhouds- kosten per m <sup>3</sup> gescheiden drijfmest	Toeslagstof- fen per m <sup>3</sup> gescheiden drijfmest	Kosten per kubieke meter gescheiden drijfmest
5000 m <sup>3</sup> / jaar							
Zeefscherm, trommel- scheider etc.	25.000	€ 0,14	€ 0,50	€ 0,10**	€ 0,25	n.v.t.	€ 0,99
Vijzelpers schroefpers- filter	30.000	€ 0,17	€ 0,60	€ 0,20**	€ 0,30	n.v.t.	€ 1,27
Zeefbandpers	70.000	€ 0,39	€ 1,40	€ 0,20**	€ 0,70	€ 1,00	€ 3,69
Centrifuge	100.000	€ 0,55	€ 2,00	€ 0,80**	€ 1,00	n.v.t.	€ 4,35

\* 1 kWh = € 0,20

\*\* Het energieverbruik van een mestscheider wordt vaak opgegeven zonder het benodigde verbruik van randapparatuur als mixers, opvoerpompen, transportbanden, compressoren en dergelijke. De energiekosten in tabel 3 zijn een inschatting van de totale energiekosten inclusief randapparatuur.

De kosten per kubieke meter gescheiden drijfmest (tabel 4) worden vooral bepaald door de afschrijving en het onderhoud.

De eventuele toepassing van hulpstoffen (bij zeefbandpersen noodzakelijk) werkt sterk kostenverhogend. Als hulpstoffen worden metaalzouten en/of polymeren ingezet. In bovenstaande kosten is geen rekening gehouden met de eventuele transport- en afzetkosten voor de dikke fractie. Afhankelijk van de situatie kunnen die per ton gelijk, hoger of lager zijn dan de transport- en afzetkosten voor drijfmest. In hoofdstuk 2 wordt hier verder op ingegaan.

In tabel 4 is te zien dat de kosten per m<sup>3</sup> voor mestscheiding op bedrijfsniveau met een zeefscherm/trommelscheider of vijzelpers/schroefpersfilter rond de € 1,00 per m<sup>3</sup> te scheiden mest uitkomen bij scheiding van 5000 m<sup>3</sup> mest per jaar. Mest scheiden met een zeefbandpers of centrifuge kost ongeveer € 4,00 per m<sup>3</sup> en lijkt daarmee minder interessant voor melkveebedrijven die zelf mest scheiden.

#### 1.4 Geschiktheid mestscheidingstechniek voor toepassen op melkveebedrijf

Op basis van de informatie in de vorige paragrafen zijn in tabel 5 de verschillende mestscheidingstechnieken beoordeeld op geschiktheid voor toepassing op een melkveebedrijf.

**Tabel 5** Beoordeling mestscheiders voor toepassing op een melkveebedrijf

Type mestscheider	Scheidingsrendement voor fosfaat	Kosten per m <sup>3</sup> gescheiden mest o.b.v. 5000 m <sup>3</sup> /jaar	Beoordeling geschiktheid voor rundveemest	Opmerking
Zeefscherm, trommelscheider etc.	< 30 %	€ 0,99	+/- (bedrijfsniveau, mobiele installatie)	Laag energieverbruik, sommige typen met zeer laag scheidingsrendement voor fosfaat waardoor een (te) grote hoeveelheid drijfmest moet worden gescheiden
Vijzelpers schroefpersfilter	30 - 40 %	€ 1,27	++ (bedrijfsniveau / mobiele installatie)	Vrij laag energieverbruik, gemiddeld scheidingsrendement waardoor een redelijke hoeveelheid ingaande mest nodig is voor voldoende fosfaat in dikke fractie.
Zeefbandpers	50 - 75 %	€ 3,69	+ ? Regionale / centrale installatie	Hulpstoffen noodzakelijk. Weinig ingaande mest nodig voor voldoende fosfaat in dikke fractie.
Centrifuge	60 - 70 %	€ 4,35	+ (mobiele installatie)	Hoog energieverbruik, hoog scheidingsrendement, slijtage door zand. Weinig ingaande mest nodig voor voldoende fosfaat in dikke fractie.

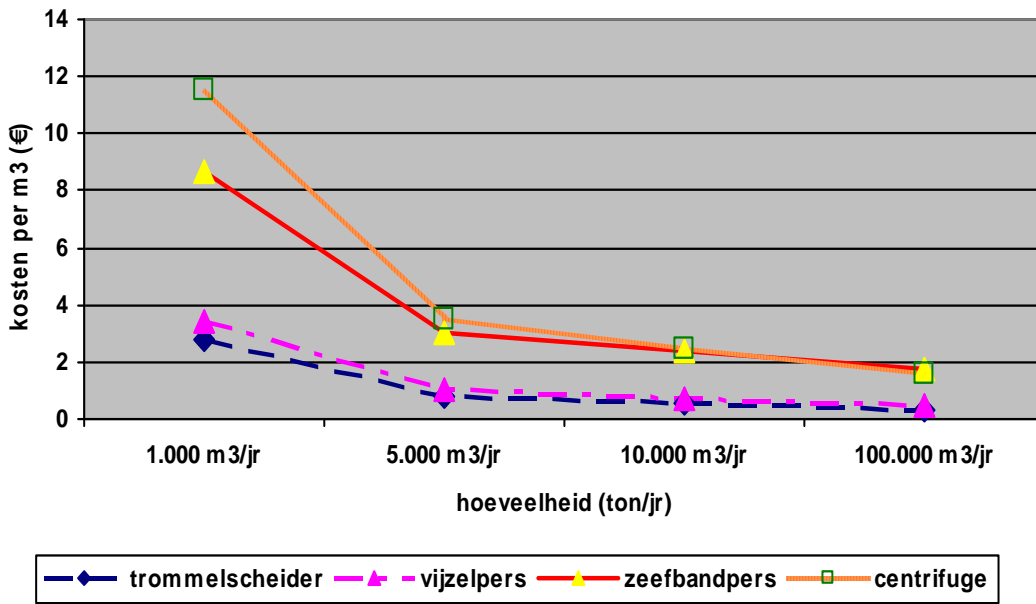
Tabel 5 laat zien dat bij zeefscherm/trommelscheider en vijzelpers/schroefpersfilter de kosten voor mestscheiding beperkt blijven als een hoeveelheid mest gescheiden wordt die op een bedrijf van ruim 125 koeien wordt geproduceerd (ongeveer 5000 m<sup>3</sup> in de put wanneer dieren hele jaar op stal staan). Door het hogere scheidingsrendement voor fosfaat van de vijzelpers/schroefpersfilter lijkt deze meer geschikt voor toepassing op een melkveebedrijf dan een zeefscherm/trommelfilter. Bij een te laag scheidingsrendement voor fosfaat bestaat immers de kans dat er te weinig fosfaat wordt afgevoerd met de dikke fractie, zodat alsnog dunne fractie moet worden afgevoerd.

Wanneer slechts weinig fosfaatafvoer nodig is, kan ook worden gekozen voor een zeefscherm of trommelscheider, al is hier de kans groter dat het scheidingsrendement voor fosfaat tegenvalt.

Wanneer een bedrijf een fosfaatoverschot heeft dat méér dan 50% is van de beschikbare plaatsingsruimte, kan het overschot niet volledig met een vijzelpers/schroefpersfilter worden afgescheiden in de dikke fractie. Daarvoor is het scheidingsrendement van een vijzelpers/schroefpersfilter te laag (circa 30-35%). Dan kan een centrifuge worden ingezet (met een hoger scheidingsrendement voor fosfaat). Ook is het mogelijk ervoor te kiezen een deel in de vorm van drijfmest af te voeren (met minder mestscheiding en hogere scheidingskosten per m<sup>3</sup> als gevolg). Een andere optie is wel alle mest te scheiden en naast dikke fractie, ook dunne fractie af te voeren.

In figuur 1 wordt het verloop van de scheidingskosten per kubieke meter per type mestscheider globaal weergegeven als functie van de jaarlijkse hoeveelheid te scheiden mest (met een mestscheider in eigendom). (Schröder *et al*, 2009)

**Figuur 1** Kosten per m<sup>3</sup> gescheiden mest



Wanneer de kosten niet per kubieke meter gescheiden mest maar per ton afgescheiden fosfaat worden weergegeven, liggen de lijnen in figuur 1 veel dichterbij elkaar. Dit wordt veroorzaakt door de grote verschillen in scheidingsrendement voor fosfaat tussen trommelscheider en vijzelpers enerzijds en zeefbandpers en centrifuge anderzijds. Uit Figuur 1 blijkt dat de scheidingskosten per kubieke meter afnemen naarmate de hoeveelheid te scheiden drijfmest toeneemt.

*1.4.1 Inhuren mobiele mestscheider als alternatief*

Inhuren van een mobiele mestscheider zal in veel gevallen aantrekkelijker zijn dan zelf aanschaffen van een scheider die het grootste deel van het jaar stil staat. Vooral wanneer het om een geringe hoeveelheid drijfmest gaat (minder dan 1000 à 2000 kubieke meter per jaar) kan inhuren goedkoper zijn. In tabel 6 is een indicatie van huurkosten voor mobiele mestscheiders weergegeven.

**Tabel 6** Kosten van mobiele mestscheider (centrifuge en vijzelpers) bij verschillende hoeveelheden drijfmest en verschillende tarieven per kubieke meter en de globale fosfaatafvoer met de dikke fractie (aangenomen fosfaatgehalte rundvedrijfmest 2 g/kg, aangenomen scheidingsrendement voor fosfaat 60% bij centrifuge, 30% bij vijzelpers)

Hoeveelheid te scheiden drijfmest (ton)	Tarief mobiele scheiding per kubieke meter (€)	Afvoer fosfaat bij toepassing centrifuge (kg)	Afvoer fosfaat bij toepassing vijzelpers (kg)	Kosten (€)
250	3	300	150	750
	4			1.000
	5			1.250
	6			1.500
500	3	600	300	1.500
	4			2.000
	5			2.500
	6			3.000
1.000	3	1.200	600	3.000
	4			4.000
	5			5.000
2.000	3	2.400	1.200	6.000
	4			8.000
	5			10.000

Bron: Schröder *et al*, 2009

Bij geringe mesthoeveelheden (< 1000 kubieke meter te scheiden mest) wordt een range van € 3,- tot € 6,- per kubieke meter aangenomen; bij grotere hoeveelheden een range van € 3,- tot € 5,-. Dit omdat veel mobiele mestscheiders een voorrijdtarief en vaste kosten per kubieke meter of per dag hanteren.

Het tarief van een mobiele vijzelpers zal onderin de opgegeven bandbreedte zitten (tabel 6), terwijl het tarief van een centrifuge bovenin de bandbreedte zal zitten.

Voor een indicatie over de financiële gevolgen van mestscheiding in een specifieke bedrijfssituatie wordt verwezen naar de Mestscheidingswijzer op de website van Koeien & Kansen.

### 1.5 Werking van gescheiden mest

Na mestscheiding wordt over het algemeen de dikke fractie afgevoerd van het bedrijf. De dunne fractie blijft over en wordt gebruikt voor de bemesting van het land. Voor dunne fractie gelden andere regels dan voor normale drijfmest. Binnen het mestbeleid mag voor de stikstof uit drijfmest met een werkingscoëfficiënt worden gerekend van 45% (bij weiden) en 60% (bij summerfeeden). De stikstof in de dunne fractie van gescheiden mest werkt beter (ongeveer 80% is werkzaam) dan de stikstof in drijfmest (ongeveer 40 tot 60%). Ook binnen het mestbeleid moet bij de dunne fractie rekening gehouden worden met 80% werking van stikstof. Een hogere werkingscoëfficiënt van de stikstof in de dunne fractie leidt binnen de gebruiksnormen tot minder gebruikruimte voor stikstof uit kunstmest. Bedrijven die ruim onder de gebruiksnormen bemesten zullen bij toepassen van mestscheiding geen beperkingen ondervinden voor de aanvoer van stikstofkunstmest. Bedrijven die de gebruikruimte wel volledig benutten bij toepassen van drijfmest, zullen na toepassen van evenveel stikstof uit de dunne fractie van gescheiden mest minder stikstofkunstmest mogen aanwenden.

In de gevallen waarbij de dikke fractie op het bedrijf wordt uitgereden, mag binnen het mestbeleid voor de aanwezige stikstof in deze fractie met een werkingscoëfficiënt van 30% worden gerekend.

Meer informatie over forfaitaire werkingscoëfficiënten is te vinden op de website [www.hetInvloket.nl](http://www.hetInvloket.nl)

## 2 Acceptatie van mestscheidingsproducten

### 2.1 Inleiding

Mestscheiding kan voor verschillende doelen worden ingezet. Eén daarvan is beperken van de kosten van mestafzet. Afvoer van fosfaat met de dikke fractie verlaagt het af te voeren volume mest ten opzichte van afvoer van fosfaat met drijfmest. Hierdoor kan bespaard worden op kosten voor transport. De afzetkosten van mest worden echter niet alleen bepaald door transport, maar ook door de prijs die de ontvangende partij vraagt voor de mest. De acceptatie van de dikke fractie ten opzichte van drijfmest kan dan ook veel invloed hebben op de afzetkosten en dus op het financiële resultaat van mestscheiding.

Dit roept de volgende vragen op over acceptatie van de dikke fractie:

- Welke partijen zijn van belang voor de acceptatie van de dikke fractie?
- Wat zijn de eigenschappen van de dikke fractie?
- Hoe welkom is de dikke fractie voor verschillende toepassingen?
- Hoe werkt dit door in een prijs voor acceptatie?

In dit hoofdstuk gaan we op deze vragen in. Eerst volgt een overzicht van de ontvangende partijen (paragraaf 2.2). Vervolgens brengen we de eigenschappen van de verschillende mestproducten in beeld (paragraaf 2.3). Daarna gaan we in op de behoefte bij toepassing in de teelten (paragraaf 2.4) en vergistinginstallaties (paragraaf 2.5). In paragraaf 2.6 gaan we in op wat dit alles betekent voor de prijs voor acceptatie van de dikke fractie. In paragraaf 2.7 volgt een resumé. De inzichten in dit rapport zijn in belangrijke mate gebaseerd op gesprekken en workshops met deskundigen. In bijlage 2 en 3 is vermeld wie daaraan heeft bijgedragen.

### 2.2 Ontvangende partijen en hun plaatsingsruimte

Momenteel wordt er nog maar op weinig melkveebedrijven dikke fractie geproduceerd. Het aanbod is dus nog gering en de gegevens over de afname van de dikke fractie afkomstig van melkveebedrijven zijn min of meer anekdotisch. De acceptatie van de dikke fractie van rundveemest kan daarom niet eenvoudig afgeleid worden van gegevens uit de huidige praktijk. Maar ervaringen met ongescheiden drijfmest en met de dikke fractie van varkensmest en mest van vleeskalveren geven een beeld. Als belangrijkste afnemers van de dikke fractie van melkveebedrijven kunnen worden beschouwd:

- Nederlandse landbouw
  - akkerbouw
  - tuinbouw (volle grond)
  - fruit- en boomteelt
  - bollenteelt
- (Grote) vergisters gevolgd door export naar buitenland

In de volgende paragrafen kijken we welke mogelijke ruimte bovenstaande afnemers kunnen hebben voor de ontvangst van de dikke fractie van rundveemest.

#### 2.2.1 De teelten

De ruimte voor gebruik van organische mest in de akkerbouw, de fruit- en boomteelt en de bollenteelt wordt bepaald door de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat en is daardoor gebonden aan de hoeveelheid in Nederland beschikbare grond. De akkerbouw kan door een groot areaal (tabel 7) in potentie veel organische mest plaatsen. De oppervlakte van de fruit- en boomteelt, de tuinbouw en de bollenteelt is relatief gering en de potentiële totale afname dus ook. Echter, de oppervlakte van potentieel ontvangende telers geeft nog onvoldoende zicht op het belang van de partijen voor afzet van de dikke fractie. Daarom is in tabel 8 de potentiële acceptatie van de verschillende partijen uitgedrukt als percentage van de potentiële hoeveelheid door melkveebedrijven af te voeren fosfaat. Bij alle teelten is uitgegaan van een gebruik van dikke fractie die equivalent is aan 25 kg fosfaat per ha. Dus met 'potentieel' wordt niet bedoeld dat de hele gebruiksruijme wordt ingevuld met dikke

fractie! Voor melkveebedrijven is uitgegaan van de verwachte afvoer bij gebruiksnormen van 2015 waarin de plaatsingsruimte afhangt van de fosfaattoestand in de bodem. In bijlage 4 is verder uiteengezet hoe de potentiële fosfaatafzet en de acceptatie is geschat. We zien dat de akkerbouw in potentie erg belangrijk is voor ontvangst van de hoeveelheid fosfaat die op termijn uit de melkveehouderij wordt afgezet. Echter, geen van andere teelten is onbelangrijk als ontvangende partij. Elke teelt draagt in tenminste één van de provincies substantieel bij aan de plaatsingsruimte buiten de melkveehouderij.

**Tabel 7** Oppervlakte akkerbouw, en diverse andere teelten per provincie (ha). Bron: CBS, Statline

Provincie	Akkerbouw	Tuinbouw- groenten	Bloembollen en -knollen	Fruitteelt	Boomkwekerij
Groningen	107550	376	176	78	238
Friesland	58467	495	374	64	52
Drenthe	98607	239	865	102	330
Overijssel	78773	190	673	113	1007
Flevoland	77284	1309	2946	1440	374
Gelderland	90504	413	414	5362	2380
Utrecht	13567	25	7	1852	165
Noord-Holland	58382	5439	12450	939	191
Zuid-Holland	52588	2244	3393	1043	1120
Zeeland	101124	782	341	4450	124
Noord-Brabant	186687	7632	821	1751	7451
Limburg	69367	4953	1102	2463	2410
<i>Totaal</i>	992901	24096	23561	19657	15841

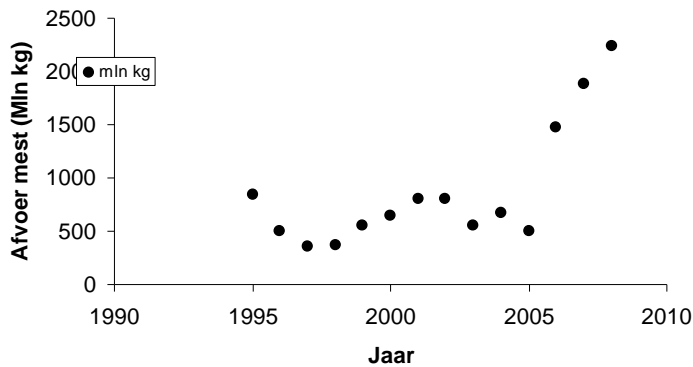
**Tabel 8** Percentage van door melkveebedrijven af te voeren hoeveelheid fosfaat (normen 2015) die potentieel kan worden afgezet in de akkerbouw, en diverse andere teelten per provincie

Provincie	Akkerbouw	Tuinbouw- groenten	Bloem- bollen	Fruitteelt	Boom- kwekerij	Totaal behalve akkerbouw
Groningen	>100	16	8	3	10	38
Friesland	>100	7	5	1	1	14
Drenthe	>100	9	33	4	12	58
Overijssel	>100	1	4	1	6	12
Flevoland	>100	>100	>100	>100	59	>100
Gelderland	>100	1	1	11	5	18
Utrecht	>100	0	0	21	2	23
Noord-Holland	>100	>100	>100	19	4	>100
Zuid-Holland	>100	22	33	10	11	77
Zeeland	>100	14	6	81	2	>100
Noord-Brabant	>100	15	2	3	15	35
Limburg	>100	>100	26	57	56	>100

### 2.2.2 Vergisters

Mest die van bedrijven is afgevoerd en wordt verwerkt in grootschalige vergisters voor energiewinning wordt vaak afgevoerd naar het buitenland. De stroom is sterk toegenomen (figuur 2). Ongeveer 11% van de mest die van veebedrijven (vooral varkensbedrijven) wordt afgevoerd, gaat naar het buitenland. De ruimte voor gebruik door vergisters is niet gebonden aan een maximum omdat de vergistingproducten geëxporteerd worden naar het buitenland (vooral Duitsland) om daar gebruikt te worden in de akkerbouw.



**Figuur 2** De export van mest uit Nederland, bron: CBS, Statline

### 2.2.3 Concurrentie om plaatsing

Het voorgaande geeft wellicht de indruk dat er ruim voldoende ruimte is voor afzet van de dikke fractie van af te voeren rundveemest. Echter, de plaatsingsruimte is in tabel 8 vergeleken met alleen het te verwachten aanbod van melkveebedrijven. Dit aanbod is betrekkelijk gering ten opzichte het totale mestaanbod uit de veehouderij. Deze zal door de aanscherping van de gebruiksnormen nog verder toenemen. Er is dus een verdringingsmarkt, waarin de afzet van de dikke fractie moet concurreren met die van andere organische meststoffen. Hoe deze verdringing zal verlopen, hangt mede af van de eigenschappen van de verschillende mestproducten in relatie tot de behoefte van de afnemende partijen.

## 2.3 Eigenschappen van de dikke fractie

### 2.3.1 Samenstelling

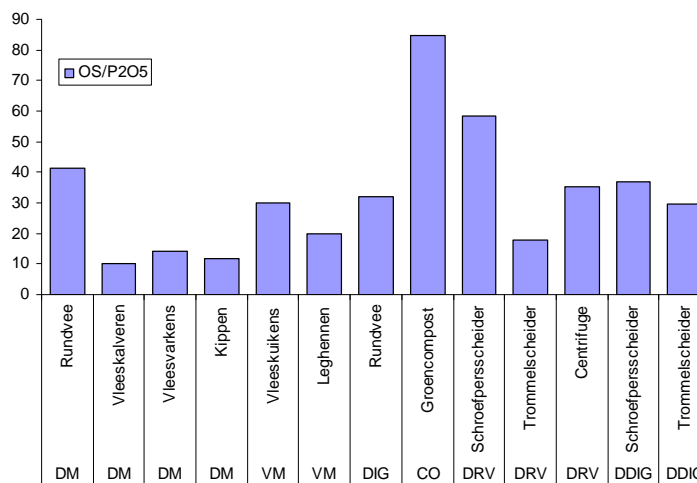
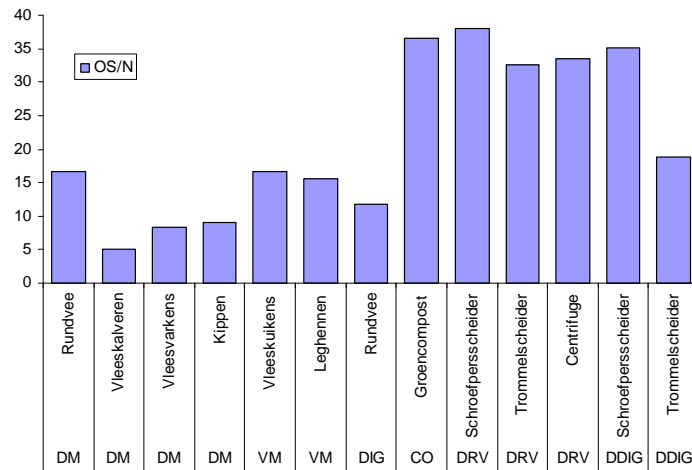
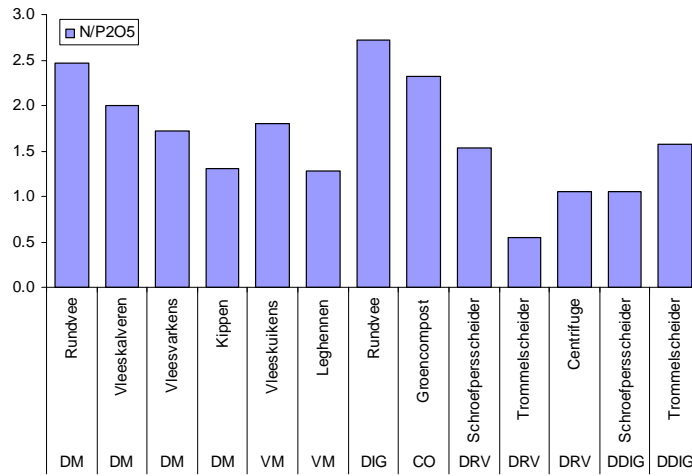
Tabel 9 en figuur 3 geven de verhoudingen van de verschillende componenten in de mestproducten weer. De gegevens hebben betrekking op scheiding met de schroefpersfilter, de trommelscheider en de centrifuge. Dit zijn de drie scheidingsmiddelen die momenteel het meest voor de hand lijken te liggen voor toepassing op bedrijfsschaal. Er zijn nog betrekkelijk weinig experimenten gedaan met scheiding van rundveemest waarbij de samenstelling van de dikke fractie nauwkeurig is bepaald. Bij tabel 9 geldt dan ook de kanttekening dat het beeld mogelijk bijgesteld moet worden als er meer proeven zijn gedaan. De volgende zaken vallen op:

- De OS/N verhouding is in de dikke fractie van rundveemest hoger dan die van rundveedrijfmest en veel hoger dan die van andere mestsoorten;
- De OS/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verhouding is alleen in de dikke fractie van rundveemest gescheiden met de schroefpersfilter hoger dan de ingaande mest. Bij scheiding van digestaat en bij scheiding van rundveemest met andere scheidingsmiddelen dan de schroefpersfilter is de verhouding lager dan in rundveemest maar hoger dan in varkensmest en kippenmest.
- De K<sub>2</sub>O/N verhouding in de dikke fractie is niet sterk verschillend van die in drijfmest.
- De N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verhouding in dik benadert afhankelijk van de scheider de waarde 1. Dit is duidelijk lager dan de verhouding in ingaande mest.

**Tabel 9** De verhoudingen van diverse componenten van rundveemest, de dikke fractie van rundveemest en verschillende andere dierlijke mestsoorten

Mestsoort	Org. stof/N	OS/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O /N	N/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<i>Drijfmest</i>				
Rundvee	17	41	1.3	2.5
Vleeskalveren	5	10	0.8	2.0
Vleesvarkens	8	14	1.0	1.7
Kippen	9	12	0.6	1.3
<i>Vaste mest</i>				
Vleeskuikens/legghennen	17	30	0.7	1.8
Legghennen	16	20	0.5	1.3
<i>Dikke fractie rundvee</i>				
Schroefpersfilter	38	59	1.0	1.5
Trommelscheider	33	18	1.5	0.5
Centrifuge	33	35	1.0	1.0
<i>Dikke fractie digestaat</i>				
Schroefpersfilter	35	37	0.8	1.1
Trommelscheider	19	30	1.0	1.6
Centrifuge	-	-	-	-

**Figuur 3** De onderlinge verhoudingen van diverse componenten van rundveemest, de dikke fractie van rundveemest en verschillende andere dierlijke mestsoorten (DM=drijfmest, VM=vaste mest, DIG=digestaat, CO=compost, DRV=dikke fractie rundvee en DDIG=dikke fractie uit digestaat van rundveemest)



### 2.3.2 *Bewerkbaarheid en opslag*

De dikke fractie van de hier besproken scheiders is na scheiding rul en oogt droog (figuur 4). Bij opslag tot een hoogte van niet meer dan 2 meter is de dikke fractie van rundveemest goed stapelbaar en is het verlies van perssap beperkt. Toch is het droge-stofgehalte bij de meeste scheiders ongeveer 20%, dit is betrekkelijk laag. De dikke fractie is bij dit ds-gehalte te nat voor het ongemengd toepassen als strooisel in de stal. Overigens geven sommige leveranciers van scheiders aan een droge stofgehalte van 30% en hoger te kunnen realiseren.

De ervaringen met opslag zijn verschillend in de zomer en winter. Wordt het product in de zomer voor een langere periode afgedekt opgeslagen dan gaat de kruimelige structuur verloren door 'verkitting', wat veroorzaakt wordt door fermentatie of broei tijdens opslag. Bij opslag in de winter is deze verandering in structuur niet waargenomen. In de winter komt de temperatuur bij opslag ook niet boven de 25 °C (pers. med. Hilhorst, 2010). Het is goed mogelijk om de dikke fractie op te slaan in een sleufsilos. Een overkapping is gewenst om verliezen van ammoniak en inregenen te voorkomen. Over de optimale condities bij langdurige opslag in de zomer bestaan wat onzekerheden. Door de kruimelige structuur geeft de dikke fractie bij uitrijden een goed gelijkmatig strooibeeld.

**Figuur 4** De dikke fractie na scheiding en bij uitrijden



## 2.4 Hoe welkom is de dikke fractie in de akkerbouw en overige teelten?

### 2.4.1 *Bemestingskundig*

De dikke fractie van rundveemest heeft waarde voor telers als bron van:

- organische stof
- fosfaat
- stikstof
- kali

De waarde van bovengenoemde elementen is voor de telers niet gelijk. Hieronder wordt op de afzonderlijke componenten ingegaan.

#### **Organische stof en kali**

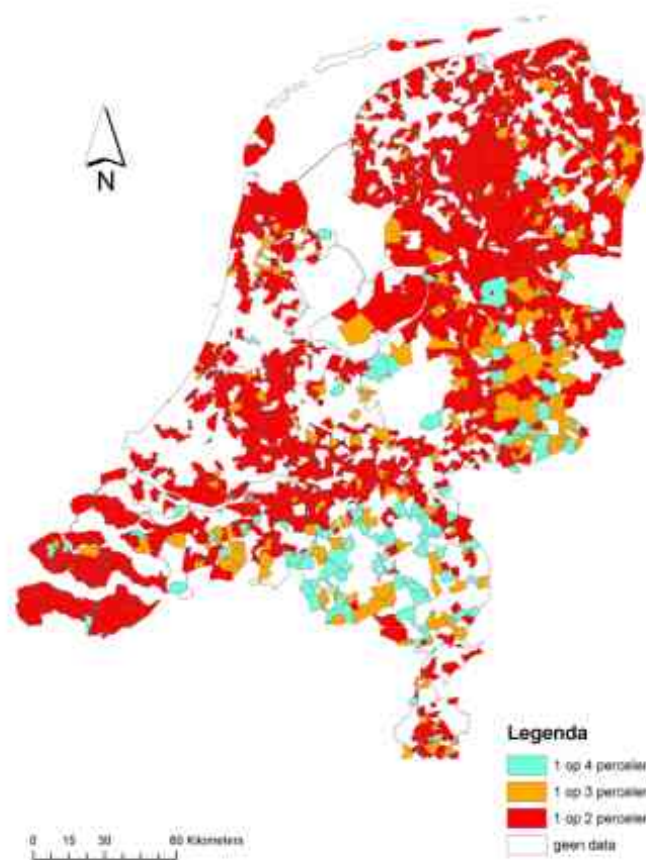
Organische mest wordt op eigenlijk alle bedrijfstypen als onmisbaar beschouwd voor de organische stofvoorziening van de bodem. In de meeste teelten is de afbraaksnelheid van organische stof hoog en de hoeveelheid die achterblijft uit niet geoogste gewasdelen laag. Samen met groenbemesters moet mest voor voldoende aanvoer van organische stof zorgen. De zienswijze in de praktijk ten aanzien van gebruik van organische stof is: 'hoe meer hoe beter'. Streefwaardes voor organische stofgehaltes of voor organische stofaanvoer worden in de praktijk dan ook niet gebruikt. Veel akkerbouwgewassen hebben een hoge behoefte aan kali (aardappel, waspeen). Omdat kali een dure meststof is, wordt kali in organische mest zwaar gewaardeerd, zowel op klei als op zandgrond.

*Een meststof die het mogelijk maakt om organische stof en kali in te brengen zonder dat daardoor een teveel aan andere stoffen ontstaat, is daarom zeer gewenst.*

### Fosfaat

In overschotgebieden waar de fosfaattoestand van landbouwgrond in het algemeen hoog is (figuur 5 geeft een indicatie), is de plaatsingsruimte voor fosfaat laag. Een fosfaatrijke meststof is daar dus een nadeel en wordt dan ook eerder uit het gebied afgevoerd dan geaccepteerd als meststof. In de overige gebieden kan een fosfaatrijke meststof gewenst zijn. Fosfaat in organische mest is een goedkope bron voor het op peil houden van de fosfaattoestand in de bodem op lange termijn. Kunstmest fosfaat is voor dat doel relatief duur en wordt daarom meer gezien als bron voor snel beschikbaar fosfaat.

**Figuur 5** Fosfaattoestand voor verschillende gebieden in Nederland. In de rood gekleurde gebieden valt 50% van de gras- en bouwlandpercelen in de categorie normaal of laag. In de oranje gekleurde gebieden is dat 33% (normaal of laag) en in de blauwe gebieden 25%. Van de witte gebieden is onvoldoende data beschikbaar om een exacte uitspraak te doen (steden en natuurgebieden), Bron: BLGG, Oosterbeek.



### Stikstof

Stikstof uit rundveemest past in de akkerbouw in specifieke onderdelen van het bouwplan 1. Na de oogst van graan, voor het zaaien van een groenbemester (nazomer) of 2. Voor het poten van aardappels (voorjaar). De mogelijkheid voor gebruik van drijfmest op deze momenten is echter beperkt. Aanwending van drijfmest in het najaar en in de winter is niet meer toegestaan op kleigrond. Voorjaarsaanwending wordt door akkerbouwers op (zware) kleigrond als problematisch ervaren vanwege de kans op structuurschade. Gebruik van de dikke fractie heeft, gezien deze problemen, verschillende voordelen. De dikke fractie mag in het najaar en in de winter wel worden aangewend. Bij aanwending in het voorjaar is het lagere gewicht een voordeel (minder structuurschade). Bij najaar-toepassing van drijfmest op de graanstoppel zal veel N in de winter verloren gaan. Deze verliezen zullen bij gebruik van de dikke fractie lager zijn, omdat het aandeel minerale N in de dikke

fractie lager is. De dikke fractie maakt het dus nog mogelijk de groenbemester na graan te voorzien van N. De groenbemester biedt extra N gebruiksruimte omdat bij toepassing van een groenbemester een toeslag geldt van 60 kg N per ha op kleigrond en (50 kg N per ha op zandgrond). Bij gebruik van de dikke fractie telt de stikstof mee volgens een werkingscoëfficiënt 30%, terwijl voor drijfmeststikstof een werkingscoëfficiënt van 60% geldt. Dus als de N uit de dikke fractie net zo goed werkt voor het volgende hoofdgewas (aardappel) dan heeft de akkerbouwer binnen de gebruiksnorm beschikking over meer stikstof binnen de gebruiksnorm dan bij drijfmest. Compost biedt in dit opzicht nog meer voordeel omdat daar een werking van 10% van toepassing is.

Voor de meeste andere akkerbouwgewassen (zoals gerst) werkt de stikstof uit dikke fractie te langzaam. Stikstof in organische mest heeft bemestingskundig waarde bij toepassing op de graanstoppel na de oogst van graan en voor het zaaien van een groenbemester. De gewenste hoeveelheid op dat moment is 50-60 kg werkzame N per ha.

#### 2.4.2 *Betrouwbaarheid en beschikbaarheid*

Het beeld van gebrekkige betrouwbaarheid met betrekking tot samenstelling en een slechte aansluiting van moment van levering op de behoefte, remt het gebruik van organische mest in de akkerbouw. Een nauwkeurige bepaling van de samenstelling is van belang om te voorkomen dat door hoog uitvallende gehalten de gebruiksnormen worden overschreden of dat door laag uitvallende gehalten de bemestende waarde tegenvalt. In het bijzonder in de bollenteelt en de intensieve groenteteelt worden hoge eisen gesteld aan de juistheid van de opgegeven samenstelling.

Ook de beschikbaarheid van organische mest is van belang. In de praktijk zullen telers vaak in de loop van het groeiseizoen bepalen hoeveel plaatsingsruimte ze nog over hebben die ingevuld kan worden met organische mest. Deze ruimte wordt ingevuld met mest die in de nabijheid tegen aantrekkelijke voorwaarden wordt aangeboden. De ontwikkeling van het mestaanbod in een groeiseizoen sluit echter vaak slecht aan op de vraag: mest wordt aangeboden na het groeiseizoen omdat dan de volle opslagen leeggemaakt moeten worden. Overigens is niet iedereen ervan overtuigd dat de slechte aansluiting van vraag en aanbod van drijfmest een blijvend probleem is. Akkerbouwers (vooral in het noorden van Nederland) hebben, soms collectief, grote opslagvoorzieningen voor mest gerealiseerd. Dit biedt mogelijkheden om de samenstelling aan te passen en door voldoende opslagcapaciteit kan de mest tijdig geleverd worden (pers. med. Schilstra, 2010).

Over de betrouwbaarheid van kwaliteitsbepalingen en de beschikbaarheid van de dikke fractie van rundveemest kan het volgende worden opgemerkt:

- De relatief eenvoudige opslag van de dikke fractie maakt langdurige opslag mogelijk en dat kan gunstig zijn voor tijdige levering.
- Als de beschikbaarheid (door eenvoudige opslag) meer is afgestemd op de vraag, kan bemonstering eerder ingepland worden, zodat de ontvangende partij weet wat hij krijgt.
- De dikke fractie is naar verwachting minder homogeen dan drijfmest, waardoor nauwkeurig bepalen van de samenstelling lastiger is.
- Vergeleken met andere soorten vaste mest en compost is de dikke fractie afkomstig uit de melkveehouderij relatief 'schoon' in die zin dat er weinig zware metalen of organische micro verontreinigingen in voorkomen.
- Het beeld dat met rundveemest sporen van onkruiden en ziektes worden ingesleept, wordt als achterhaald beschouwd. Een uitzondering hierop vormt besmetting met bruinrot door mest van koeien die gevoerd zijn met aardappelproducten.

#### 2.4.3 *Synthese*

Een hoge verhouding organische stof (OS)/stikstof en OS/ P wordt alom gewaardeerd. Dat maakt rundveemest aanzienlijk aantrekkelijker dan varkensmest. Dit geldt ook voor Kali. Op bedrijven met een hoge fosfaattoestand en een lage plaatsingsruimte voor fosfaat is er geen ruimte voor een meststof met veel fosfaat per eenheid organische stof, kali of stikstof. Op bedrijven met een neutrale of lage fosfaattoestand en veel plaatsingsruimte wordt de fosfaat in rundveemest wel gewaardeerd. Daar is stikstof meer beperkend voor de hoeveelheid organische mest die kan worden geplaatst.

In tabel 10 is de bemestingskundige waardering van de dikke fractie van rundveemest samengevat. Het is nog niet helemaal duidelijk hoe systematisch de producten van verschillende scheidings van elkaar verschillen. Deze verschillen zijn nu in tabel 10 weggevalen, maar mogelijk zullen deze verschillen in de toekomst belangrijk worden, zodat een bepaalde scheidingstechniek gekozen wordt afhankelijk van de wensen van de afnemende partij.

Ten opzichte van drijfmest is dikke fractie in het voordeel als het gaat om betrouwbaarheid van levering, van kwaliteit en van beschikbaarheid in verschillende periodes van het jaar. De bemonstering van de dikke fractie moet dan wel goed uitgevoerd moeten worden, waarbij geldt dat de homogeniteit minder zal zijn dan die van drijfmest.

**Tabel 10** Verwachte waardering van de dikke fractie van rundveemest vergeleken met die van rundveemest en varkensdrijfmest

Dikke fractie rundveemest	P-behoefte	OS/N	OS/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O /N	N/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Vergeleken met rundveedrijfmest	Hoog	+	+/-	+/-	+
	Laag	+	-	+/-	-
Vergeleken met varkensdrijfmest	Hoog	++	++	+/-	+
	Laag	++	++	+/-	-

## 2.5 Toepassing in vergistinginstallaties

De dikke fractie van rundveemest kan goed toegepast worden in vergistinginstallaties. De onderstaande uiteenzetting is grotendeels gebaseerd op informatie van Van Dooren, (ASG).

De methaanproductie per ton product van dikke fractie van rundveemest is hoger dan de methaanproductie van ongescheiden rundveedrijfmest. Dit komt doordat het OS-gehalte in dikke fractie van rundveemest veel hoger is dan in de drijfmest. De methaanproductie per kg organische stof in de dikke fractie is wel wat lager dan de productie per kg organische stof in drijfmest. Dit komt omdat goed afbreekbare vluchtige vetzuren vooral voorkomen in dunne fractie. In de dikke fractie is organische stof daardoor wat langzamer afbreekbaar. Dit effect weegt echter niet op tegen het hogere OS-gehalte per ton in dikke fractie.

De dikke fractie concurreert dan ook vooral met andere grondstoffen die vanwege een hoge energieproductie per ton als covergistingsmateriaal worden toegevoegd. De methaanproductie per ton is lager dan van covergistingsmaterialen zoals maïs en bietenpuntjes. Echter, financieel kan gebruik van de dikke fractie toch aantrekkelijk zijn omdat andere grondstoffen voor co-vergisting veel duurder zijn. Mest kan gratis of zelfs tegen vergoeding kan worden aangevoerd.

Een ander voordeel van het gebruik van dikke fractie is dat het een energierijke grondstof van dierlijke afkomst is die als dierlijke mest wordt meegeteld. Om het vergistingsproduct als mest te mogen afzetten moet minimaal 50% van de ingaande stroom mest zijn. Als meer dan 50% plantaardig covergistingsmateriaal wordt gebruikt kan het vergistingsproduct niet meer als meststof worden afgezet. Met dikke fractie wordt dus een energierijke grondstof gebruikt die nog ruimte biedt voor inzet van meer covergistingsmaterialen van plantaardige of andere herkomst zonder dat de genoemde 50%-grens wordt overschreden.

Tenslotte kan de dikke fractie door de iets tragere afbreekbaarheid van de organische stof het vergistingsproces gunstig beïnvloeden als snel afbreekbare producten zoals glycerine worden vergist. De snelheid van de vergisting wordt wat geremd, waardoor een snelle pH-daling wordt voorkomen.

Een theoretische grens van gebruik van de dikke fractie in vergisters zou kunnen liggen in de eis dat het vergistingsmengsel niet te dik en goed pompbaar moet blijven. Echter, ook de dikke fractie zelf wordt door vergisting meer vloeibaar en daardoor pompbaar, zodat dit geen praktische belemmering zal opleveren.

## 2.6 Wat betekent dit voor afzetprijzen?

### 2.6.1 De mestmarkt als 'kuubsmarkt'

De prijs voor acceptatie van mest wordt in Nederland sterk bepaald door het hoge aanbod. De grote hoeveelheid mest die niet plaatsbaar is in de veeteelt en ergens binnen of buiten Nederland moet worden afgezet in grondgebonden teelten of opwerking, zet druk op de mestmarkt. Deze markt is dynamisch en fluctueert afhankelijk van weersomstandigheden die invloed hebben op de mogelijkheid mest uit te rijden (een extreem nat voorjaar kan bijvoorbeeld de vraag naar mest in die periode sterk beperken). In dit spel van vraag en aanbod wordt mest niet puur gewaardeerd op basis van zijn exacte samenstelling en bemestende waarde: 'De mestmarkt is een kuubsmarkt'. In deze realiteit bekijkt een akkerbouwer halverwege het groeiseizoen hoeveel ruimte hij (binnen de regelgeving) nog heeft voor plaatsing van organische mest, waarna hij (bijvoorbeeld via internet) bekijkt wat in de regio tegen een aantrekkelijke afzetprijs wordt aangeboden. Op basis daarvan beslist hij (pers. med. Schilstra, 2010).

### 2.6.2 Waardering op basis van kwaliteit

Ondanks dat de mesthandel een "kuubsmarkt" is, hebben afnemende partijen wel degelijk behoefte aan de componenten in organische mest en vinden ze kwaliteit zeker belangrijk. Dit kwam bijvoorbeeld voort uit de bijeenkomst met akkerbouwers waar het volgende geconcludeerd werd:

*'Aanwezigen zien een meerwaarde van dikke fractie uit rundveedrijfmest ten opzichte van drijfmestsoorten. Vooral organische stof en logistiek lijken bepalend. Wanneer ze voor drijfmest een paar euro zouden kunnen krijgen dan is vaste mest zonder vergoeding nog steeds een goed alternatief. De dikke fractie uit rundveedrijfmest lijkt dus aantrekkelijk. De vraag is wel of er voldoende beschikbaar van komt.'*

Er zijn ook verschillende voorbeelden van akkerbouwers die op grond van kwaliteit hun organische mest kiezen. In dit beeld past ook dat in het Noorden van het land akkerbouwers steeds meer overgaan tot het opzetten van grootschalige mestopslagen waarin de mestsamenstelling door menging van verschillende partijen aangepast kan worden aan de wensen van de gebruikers (pers. med. Schilstra, 2010).

### 2.6.3 Kosten van transport en overige bewerking

De kosten voor mestafzet bestaan uit de kosten voor acceptatie plus de kosten voor bewerkingen. De volgende kostenonderdelen (gebaseerd op informatie van Joan van den Heuvel en enkele andere praktijkdeskundigen) kunnen worden onderscheiden:

- Transport: € 11,60 per ton
- Opslag: (bedrag afhankelijk van de tijdsduur van opslag)
- Bemonstering: € 0,75 per ton
- Uitrijden: € 2,00 tot € 3,00 per ton
- Bemiddeling

De transportkosten vormen een belangrijke besparing bij afzet van de dikke fractie ten opzichte van drijfmest omdat het af te voeren volume lager wordt. Bij opslag speelt niet alleen het volume maar ook de kosten van de opslagvoorziening een rol. Verwacht mag worden dat opslag van de dikke fractie goedkoper is per m<sup>3</sup> omdat het product stapelbaar is. Bij een gelijke bemonsteringsintensiteit (een mengmonster per vracht van max. 40 m<sup>3</sup>) zijn de kosten per m<sup>3</sup> dikke fractie gelijk aan die van een m<sup>3</sup> drijfmest. Per hoeveelheid af te voeren fosfaat zijn de kosten wel lager omdat er meer fosfaat in een m<sup>3</sup> dikke fractie zit. Anderzijds is aannemelijk dat voor een voldoende nauwkeurige bepaling van de samenstelling, intensiever bemonsteren nodig is bij dikke fractie (zie ook hoofdstuk 3). Het lijkt daarom redelijk uit te gaan van gelijke kosten per kg af te voeren fosfaat. Het verschil tussen de overige kosten bij drijfmest en dikke fractie zijn moeilijk algemeen aan te geven.



## 2.6.4 Resultaat

Hoe beide kanten van de mestmarkt samenkomen is niet uit te drukken in een te verwachten prijs voor acceptatie (Euro per ton) of een verschil ten opzichte van drijfmest van melkvee of vleesvee. Hieronder genoemde effecten doen zich tegelijkertijd voor en zijn soms volstrekt tegenstrijdig:

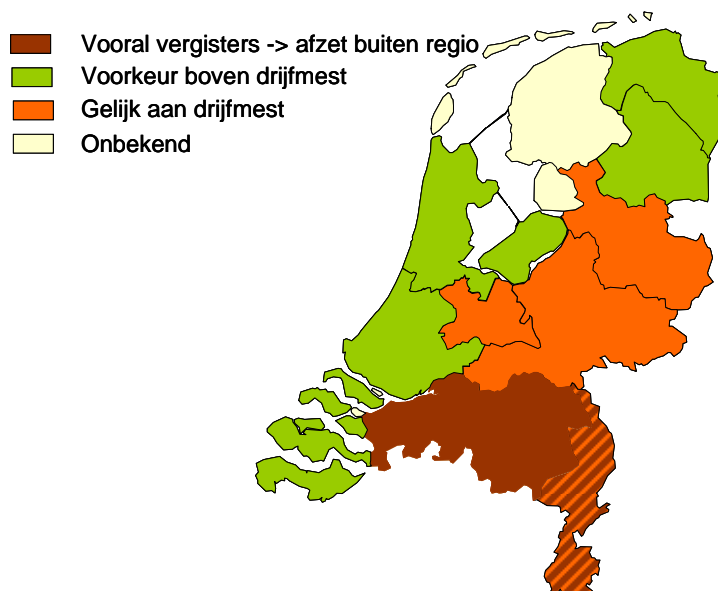
- 'De financiële positie van akkerbouwers biedt geen ruimte om te betalen voor organische mest' (pers. med. Rooyakkers, 2010)
- 'Natuurlijk wil een akkerbouwer betalen voor mest maar niet als hij het ook voor niets kan krijgen' (pers. med. Brinks, 2010)

Het is te verwachten dat de druk op de mestmarkt toeneemt als gevolg van aanscherping van gebruiksnormen voor fosfaat. Het is te verwachten dat de mestmarkt nog meer als een 'kuubsmarkt' gaat werken dan nu. Dat betekent dat de prijs per kubieke meter niet sterk zal afwijken van die van drijfmest. Het voordeel bij afzet van de dikke fractie is dan gelijk aan de besparing van het aantal af te voeren m<sup>3</sup> maal de prijs per m<sup>3</sup>. Dit voordeel wordt wel groter naarmate de prijs hoger is. Een halvering van het af te voeren volume levert bij een gelijke afzetprijs van dikke fractie en drijfmest van € 10,- per m<sup>3</sup> een besparing op van € 5,-, maar levert bij een afzetprijs van dikke fractie en drijfmest van € 20,- per m<sup>3</sup> een besparing op van € 10,-.

Langjarige overeenkomsten kunnen echter ook bij een toenemende druk op de mestmarkt bevorderend werken voor een waardering op basis van kwaliteit. Dit lijkt het best te realiseren met één op één relaties met producenten en afnemers.

De huidige ervaring is dat sommige melkveehouders erin slagen heel gunstige afspraken te maken met afnemers (bijvoorbeeld fruittelers) zodat ze de mest gratis kunnen afzetten. Andere melkveehouders betalen meer voor afzet van dikke fractie dan van drijfmest. Een poging om de mestprijs per regio in kaart te brengen door consulteren van praktijkdeskundigen levert geen preciezer beeld op dan het kaartje dat is weergegeven in figuur 6. Ook de afzetprijzen van de dikke fractie van varkensmest variëren sterk afhankelijk van kwaliteit, regio en periode, wordt een bedrag van € 8, - tot € 25, - per ton genoemd.

**Figuur 6** Globale indicatie van de acceptatie van de dikke fractie



Het lijkt voorlopig dan ook het meest terecht om verwachtingen van het financieel resultaat van mestscheiding te berekenen op basis van scenario's waarin uit wordt gegaan van een afzetprijs per m<sup>3</sup> van de dikke fractie die of gelijk is aan die van drijfmest, of die 50% hoger of die 50% lager is.

## 2.7 Resumé acceptatie dikke fractie

De dikke fractie van rundveemest zal moeten worden toegepast in een verdringingsmarkt waarin ook veel andere meststoffen aangeboden worden. De belangrijkste afnemers zijn: akkerbouwers, bollentelers, fruit- en boomtelers en vergisters.

Vanwege het fosfaatgehalte in de dikke fractie moet toepassing in de overschotgebieden waar de fosfaattoestand in de bodem vaak hoog is, praktisch uitgesloten worden. In de overschotgebieden zal de dikke fractie vooral gebruikt worden voor energie opwekking door vergisters. Vanwege de hoge methaanproductie per ton materiaal is de dikke fractie voor vergisters een aantrekkelijke grondstof.

In gebieden zonder fosfaatoverschot heeft de rundveedrijfmest voordeel ten opzichte van varkensdrijfmest en heeft dikke fractie van rundveemest voordeel ten opzichte van rundveedrijfmest. In deze gebieden is er behoefte aan een goedkope fosfaatbron voor de lange termijn bodemvruchtbaarheid. Dit maakt dikke fractie in die gebieden aantrekkelijk. Stikstof is in de meeste kleigebieden beperkend voor gebruik van dikke fractie. Dit komt omdat dikke fractie op een klein deel van het bouwplan (op de graanstoppel voorafgaand aan een groenbemester of in het voorjaar voor aardappel als hoofdgewas) kan worden toegepast. Bij die toepassing in de stikstofbehoefte beperkt tot 60 kg N werkzaam per ha. De hoge OS/N verhouding, Kali/N en P/N verhouding maakt de dikke fractie interessant voor de meeste teelten en in het bijzonder voor de akkerbouw in de kleigebieden. Een nauwkeurige bepaling van de samenstelling is van belang om te voorkomen dat suboptimaal bemest wordt of dat gebruiksnormen worden overschreden. Ook een tijdige levering is belangrijk. Het is aannemelijk dat de dikke fractie van rundveemest zich op deze punten positief kan onderscheiden ten opzichte van andere mestsoorten. De inzichten in eigenschappen van de dikke fractie en de behoefte zijn samengevat in figuur 6 waar de mogelijkheden tot acceptatie van dikke fractie zijn weergegeven.

Er zijn nog heel weinig gegevens van de afzetprijzen van de dikke fractie. De weinige gegevens variëren sterk. De dikke fractie zal zijn plek moeten vinden in een mestmarkt die gekenmerkt kan worden als een 'kuubsmarkt'. Het is erg onzeker of dikke fractie op basis van kwaliteit als meststof wordt gewaardeerd. Het lijkt voorlopig dan ook het meest terecht om verwachtingen van het financieel resultaat van mestscheiding te berekenen op basis van scenario's waarin uit wordt gegaan van een afzetprijs per m<sup>3</sup> van de dikke fractie die of gelijk is aan die van drijfmest, of die 50% hoger of die 50% lager is

### 3 Borging van mestscheiding en haar producten

Mestscheiding wordt in de Nederlandse melkveehouderij voor verschillende toepassingen gebruikt. Afhankelijk van de toepassing kan het nodig zijn om te voorzien in boring en controle. In het onderdeel 'Borging en handhaafbaarheid' van het project 'Beter benutten door dik en dun' dat wordt uitgevoerd in opdracht van het PZ, werd de wenselijkheid van borging verkend. Een onderdeel van de verkenning was een workshop met deskundigen die veel van doen hebben met mestmanagement op bedrijven, mesttransport en handel (zie voor samenstelling workshop bijlage 4). Doel van de workshop was om helder te krijgen wat, waarom, voor wie en door wie geborgd zou moeten worden. Dit verslag geeft een beknopte samenvatting weer van de bevindingen in de bijeenkomst.

#### Begrippen

Controleren, borgen, certificeren en handhaven, het zijn alle begrippen waarmee vaak hetzelfde wordt bedoeld, maar ze betekenen niet altijd hetzelfde. Controle en handhaving wordt gebruikt in verband met regelgeving van de overheid. Controle vindt plaats om na te gaan of voldaan wordt aan regels. Handhaving is ingrijpen bij eventuele overtreding. Met certificeren wordt bedoeld het geven van een kwaliteitskeurmerk. Dit kan betrekking hebben op een proces of een product. In de bijeenkomst werd certificeren gebruikt bij particuliere belanghebbenden of voor ontvangers van mestscheidingsproducten. Borgen duidt de wijze aan waarmee de mestscheidende veehouder aantoont dat hij volgens de regels werkt. Van de overheid, of van het kwaliteitskeurmerk.

#### Toepassingen van mestscheiding

De noodzaak van borging werd besproken tegen de achtergrond van het doel van mestscheiding. De volgende doelen werden benoemd:

1. Beperken van de mestafvoerkosten door minder volume af te voeren en exact de juiste hoeveelheden N en P af te voeren;
2. Verhogen van de benutting van stikstof en fosfaat uit organische mest, zodat minder kunstmest nodig is (door de dunne fractie te gebruiken en stikstof en fosfaat beter te verdelen);
3. Oplossen van een tijdelijk tekort aan opslagcapaciteit van drijfmest door opslag van de dikke fractie op de vaste mestplaat.
4. Uitvoeren van de eerste bemesting met de dikke fractie in plaats van drijfmest om rijnschade aan de bodem te beperken.

Bij de inventarisatie werd uitgegaan van toepassingen die passen binnen de bestaande regelgeving. Daarom werd toepassing van de dunne fractie boven het niveau van de derogatienorm (maar wel binnen de totale gebruiksnormen) niet bij de inventarisatie van borgingsbehoefte betrokken. Dit werd als te beleidsgevoelig gezien en bovendien te vroeg.

#### Borging

Op korte termijn is er vanuit de overheid weinig of geen aanleiding voor extra inzet op controle en handhaving bij toepassing van mestscheiding. Bij afzet van de dikke fractie kan er, geredeneerd vanuit de afnemende partij (de 'gebruiker') reden zijn voor certificering. Tabel 11 laat de eventuele behoefte aan extra controle, handhaving of certificering zien. Daaronder volgt een puntsgewijze toelichting.

**Tabel 11** Behoefte aan aanvullende controle en handhaving voor de verschillende doelen van mestscheiding (blanco betekent geen behoefte)

Toepassing	Controle & handhaving	Certificering
1 Mestafvoerkosten beperken	Opslag en aanwending?	Afgevoerd product
2 Verhogen benutting N en P		
3 Tekort aan opslagcapaciteit	Opslag en aanwending?	

1. Mestafvoerkosten beperken
  - a. Het verschil met afvoer van drijfmest is slechts dat er een dikke fractie wordt afgevoerd. De activiteit van de mestafvoer wordt dus niet wezenlijk anders en leidt niet tot een extra borgingsbehoefte. De onbetrouwbaarheid van bepaling van de samenstelling (N en P-gehaltes) zal groter zijn omdat dikke fractie een minder homogeen materiaal is. Voor bemonstering zijn protocollen. Deze sluiten onnauwkeurigheid in bepaling van gehalten niet uit, maar geven een minimum nauwkeurigheid die beschouwd vanuit de overheid volstaat.

- b. Bij opslag en aanwending van de dikke fractie en van de dunne fractie kan extra ammoniakemissie optreden. Mogelijk vergt dit extra aandacht. Dit kan aanleiding geven tot extra controle op deze punten. Opgemerkt wordt dat dit beter opgelost kan worden door regelgeving op het niveau van de totale milieuprestatie (kringlopen).
  - c. Er is wel behoefte aan procescertificering (zie bijvoorbeeld [www.kiwa.nl](http://www.kiwa.nl))
    - i. Zeker stellen voor akkerbouwers dat geen aardappel is gebruikt als veevoer in verband met insleep ziektes als bruinrot (proces certificeren door 'controle aan de voorkant').
    - ii. Kwaliteitscertificering in verband met verontreinigingen (plastics, zware metalen, organische microverontreinigingen) voor akkerbouw maar ook voor export. Dit kan geboden worden door zeker te stellen dat geen covergistingsmateriaal is verwerkt.
    - iii. Bij export van mest naar Duitsland is het zeker goed om het proces te borgen. De mest moet dan namelijk gehygiëniseerd worden, anders mag het de grens niet over. De afnemende partij en Duitse overheid vereisen dit. Hiervoor zijn protocollen. Onzeker is of dit goed werkt voor de dikke fractie van gescheiden mest.
    - iv. In de toekomst lijkt het zinvol om de gehalten van antibiotica, koper en zink in de mest te borgen. Want bij export van dierlijke mest kan het ontvangende land hier mogelijk eisen aan stellen. Vooral de dikke fractie lijkt hierbij een risico.
    - v. Betrouwbare opgave van mineralengehaltes voor akkerbouwers. Deze behoefte heeft twee achtergronden. 1) Als gehalten lager zijn dan opgegeven blijft de bemestende waarde achter bij de verwachting. Niet iedereen is overigens overtuigd van het belang van dit aspect: 'De mestmarkt is een 'kuubsmarkt' en gaat niet over de inhoud van de mest'. 2) als gehalten hoger zijn dan opgegeven kan de akkerbouwer zijn gebruikruimte overschrijden.
2. Verhogen van de benutting van stikstof en fosfaat uit organische mest.
- a. Melkveehouders die met dit doel mest scheiden zullen hierdoor het milieu minder belasten dan bij toepassing van gewoon drijfmest. Het mestmanagement wordt verbeterd. De gewasproductie stijgt en/of de kosten dalen. De mate waarin dit slaagt, hoeft niet geregeld of gecontroleerd te worden. Daarom heeft de overheid hier geen behoefte aan extra controle en/of handhaving.
  - b. De forfaitaire werkingscoëfficiënt van de dunne fractie is op 80% vastgesteld. Het is onduidelijkheid of deze regel alleen van toepassing is op aangevoerde dunne fractie of ook op het bedrijf gemaakte dunne fractie. In dat laatste geval zou de behoefte ontstaan te controleren hoeveel dunne fractie er gemaakt is. De overheid heeft hier geen behoefte aan. De sector ook niet. Dit betekent dat de producent van dunne fractie deze op zijn eigen bedrijf kan gebruiken met een forfaitaire werkingscoëfficiënt van 45% (of 60% bij volledig opstallen). Hierdoor heeft dit bedrijf meer ruimte voor aanvoer van kunstmest dan bij een werkingscoëfficiënt van 80%. De betrokkenen verwachten niet dat de melkveehouders dit 'voordeeltje' verzilveren om dat dit per saldo geld kost.
  - c. Bij gebruik van de dunne fractie kan extra ammoniakemissie optreden. Mogelijk vergt dit extra aandacht. Dit kan aanleiding geven tot extra controle op deze punten. Opgemerkt wordt dat dit beter opgelost kan worden door regelgeving op het niveau van de totale milieuprestatie (kringlopen)
  - d. Er wordt bij deze toepassing geen product afgevoerd anders dan bij gebruik van drijfmest. Er is dus geen behoefte aan productcertificering.
3. Tijdelijk tekort aan opslagcapaciteit van drijfmest.
- a. Bij opslag van de dikke fractie en van de dunne fractie afzonderlijk, kan extra ammoniakemissie optreden. Mogelijk vergt dit extra aandacht. Dit kan aanleiding geven tot extra controle op deze punten. Opgemerkt wordt dat dit beter opgelost kan worden door regelgeving op het niveau van de totale milieuprestatie (kringlopen).
  - b. Er wordt bij deze toepassing geen product afgevoerd anders dan bij gebruik van drijfmest. Er is dus geen behoefte aan productcertificering.

## 4 Toepassen mestscheiding op praktijkbedrijven

In dit hoofdstuk zijn voor twee bedrijfssituaties waarvoor mestscheiding wellicht interessant is de gevolgen van toepassen van mestscheiding op het bedrijfsresultaat toegelicht.

### 4.1 Definitie uitgangsbetrijven

Voor twee bedrijven met mestafvoer zijn de gevolgen van toepassen van mestscheiding doorgerekend. Beide bedrijven hebben te maken met mestafvoer. Structuurkenmerken van de Koeien & Kansen-veehouders Dekker en van Wijk zijn als voorbeeld voor deze berekeningen gebruikt. De gehanteerde getallen zullen niet exact overeenkomen met de actuele waarden op de bedrijven, maar geven een goed voorbeeld van in de praktijk aanwezige bedrijfssituaties.

Het bedrijf van Dekker moet *in deze voorbeeldberekening* mest afvoeren vanwege een te hoge fosfaatproductie. Het bedrijf van Van Wijk moet mest afvoeren vanwege een te hoge stikstofproductie. Het voordeel van mest scheiden op dit laatste bedrijf is dat het de mogelijkheid heeft om de dikke fractie na mestscheiding gratis af te voeren (bij dit bedrijf wordt gerekend met enkel transportkosten van €3,-/ton dikke fractie). In tabel 12 zijn een aantal belangrijke bedrijfskenmerken van beide bedrijven weergegeven. Met BEX is de benodigde mestafvoer voor beide bedrijven bepaald, de gehalten in de drijfmest komen overeen met mestmonsters van begin 2009.

**Tabel 12** Kenmerken uitgangsbetrijven berekeningen mestscheiding

	Dekker	Van Wijk
Aantal koeien (stuks)	142	99
Quotum (kg)	1.172.000	922.000
Melk per koe (kg)	8250	9350
Krachtvoer per koe (kg incl. jongvee)	2650	3100
Oppervlakte (ha)	52	43
w.v. gras (ha)	42	34
w.v. maïs en overig (ha)	10	9
Graslandgebruik	S	B+10.0
Stikstofjaargift gras (kg N/ha)	330	305
Aanvoer N-kunstmest grasland (kg/ha)	205	140
Mestproductie (ton)	5550	3300
Mestafvoer (ton)	1400	500
Stikstofgehalte mest (kg N/ton)	3.6	4.6
Fosfaatgehalte mest (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ton)	1.5	1.5

### 4.2 Keuze mestscheidingstechniek

Op basis van de gegevens in tabel 12 wordt mestscheiding op beide praktijkbedrijven doorgerekend met een vijzelpers of schroefpersfilter. Dit systeem komt voor kleinschalige mestscheiding op bedrijfsniveau goed uit de bus. Een zeefscherm of trommelfilter is qua aanschaf en jaarkosten iets goedkoper, maar het scheidingsrendement is lager dan bij de vijzelpers en/of schroefpersfilter. Een zeefbandpers of centrifuge leveren goede prestaties bij grote mesthoeveelheden, maar de aanschafprijs en de jaarkosten per ton drijfmest zijn bij mestscheiding op praktijkbedrijven te hoog omdat minder volume scheiding aan de orde is. Een zeefbandpers zou voor Dekker wellicht een mogelijke optie zijn omdat deze veel mest moet afvoeren en daarom ook veel moet scheiden, echter het toevoegen van hulpstoffen maakt deze methodiek minder aantrekkelijk.

Wat betreft de technische uitgangspunten in deze berekeningen wordt aangesloten op de resultaten van Mobiedik (Verloop et al., 2009). Dat wil zeggen dat na mestscheiding van 1 ton rundveedrijfmest 170 kg dikke fractie overblijft en 830 kg dunne fractie. Van alle fosfaat in de drijfmest komt na scheiding 29% in de dikke fractie terecht en van alle stikstof komt 20% in de dikke fractie terecht (de scheidingsrendementen).

Uitgangspunt is dat er net zoveel mest wordt gescheiden als nodig is om alle mest met de dikke fractie af te voeren. Wordt na scheiden van alle mest op het bedrijf onvoldoende dikke fractie geproduceerd om aan de afvoerplichtingen te voldoen, dan zal ook een deel van de dunne fractie worden

afgevoerd. De dunne fractie wordt echter zoveel mogelijk toegediend op het eigen land. De werking van de in de dunne fractie aanwezige stikstof, is ingeschat op 80%. Dikke fractie wordt niet op het eigen toegediend.

In eerste instantie wordt ervan uitgegaan dat het mestscheidingsysteem door de veehouder zelf wordt aangeschaft. Aanvullend wordt ook gekeken naar de resultaten wanneer mestscheiding in loonwerk gebeurt, voor € 3,-/ton te scheiden mest.

#### *4.2.1 Mestscheiding in bedrijfsverband*

Wanneer een mestscheidingsysteem op een melkveebedrijf wordt aangeschaft, moet het bedrijf aan een aantal voorwaarden voldoen of moeten een aantal aanpassingen worden gedaan. De mest moet uit de put naar de mestscheider worden gepompt alvorens het te scheiden in een dikke en dunne fractie. De dikke fractie heeft een vaste vorm en is stapelbaar. In de berekeningen is er vanuit gegaan dat de dikke fractie in een container wordt opgeslagen en als deze vol is wordt afgevoerd.

Uitgangspunt is dat hier geen extra kosten aan zijn verbonden of dat de kosten bij het afvoertarief van de dikke fractie inzitten. Wanneer de dikke fractie op een extra plaat wordt gestort zijn wel extra investeringen nodig.

Na scheiding blijft er ook een dunne fractie over die teruggepompt wordt in de put. Deze dunne fractie kan niet meer bij de drijfmest in worden gepompt die nog gescheiden moet worden omdat dit overbodige inzet van de mestscheider vraagt. Er is dus een aparte opslag nodig voor dunne mest of de dunne mest kan bij drijfmest die niet gescheiden hoeft te worden, ingepompt worden. Vaak is zijn er op een melkveebedrijf meerdere opslagen of compartimenten zodat voor de aparte opslag van dunne fractie geen kosten zijn ingerekend. Door regelmatig toe te passen van mestscheiding kan overigens ook worden bespaard op de omvang van de mestopslagcapaciteit omdat een deel als vaste fractie wordt opgeslagen of afgevoerd. Voor de besparing van mestopslagcapaciteit is ook geen voordeel ingerekend.

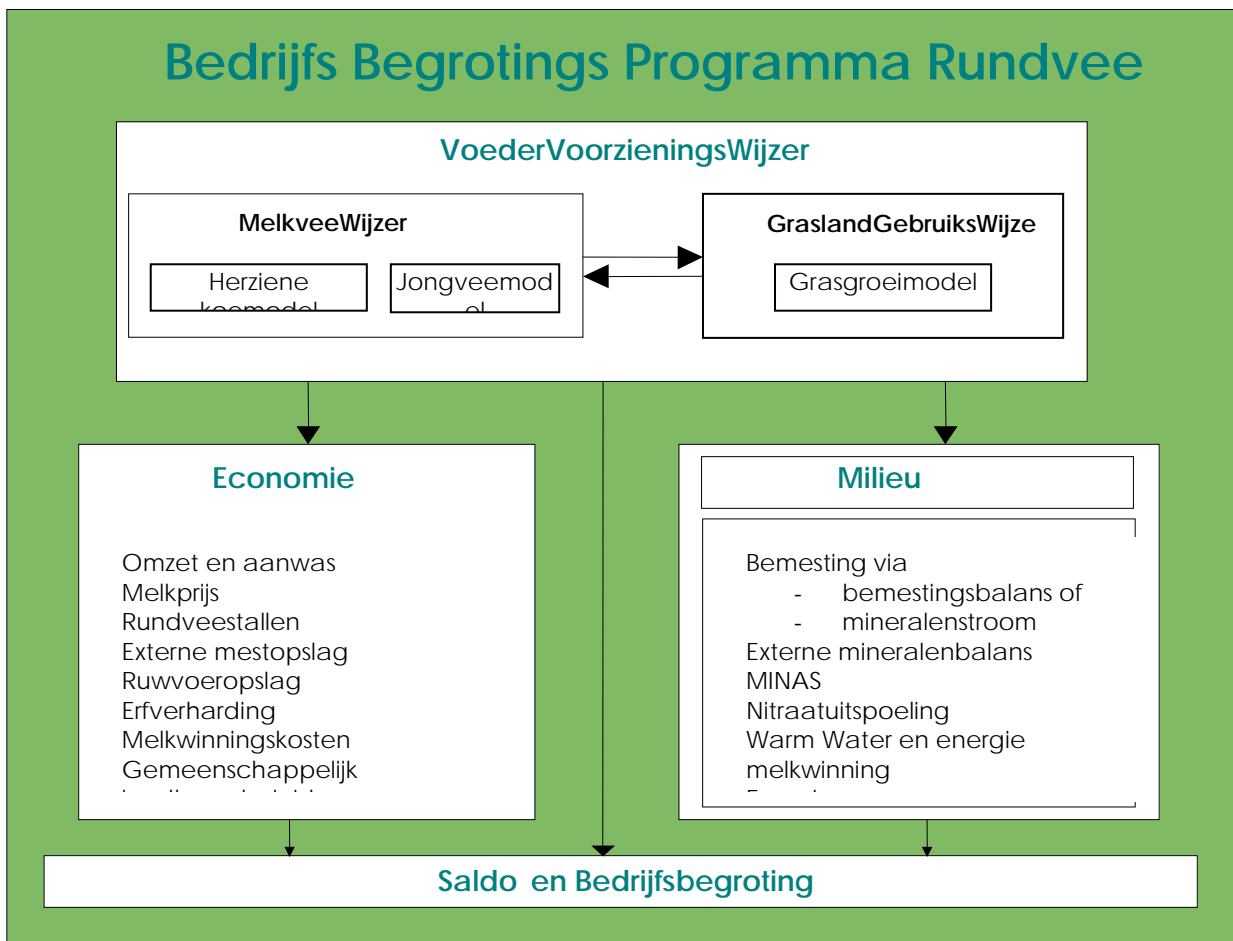
Toediening van de dunne fractie gebeurt met een zodenbemester, op dezelfde manier en tegen dezelfde kosten als aanwenden van drijfmest. De dikke fractie wordt niet apart op het bedrijf aangewend. Wanneer er genoeg dikke fractie is geproduceerd om de fosfaatafvoer te dekken wordt de mest niet verder gescheiden, maar toegediend als 'normale' drijfmest.

Om mestscheiding toe te passen is extra arbeid nodig. Voor het aankoppelen van slangen, het onderhoud en het vervangen van slijtagegevoelige onderdelen zijn 3 dagen arbeid ingeschat (pers. med. De Buissonjé, 2009)

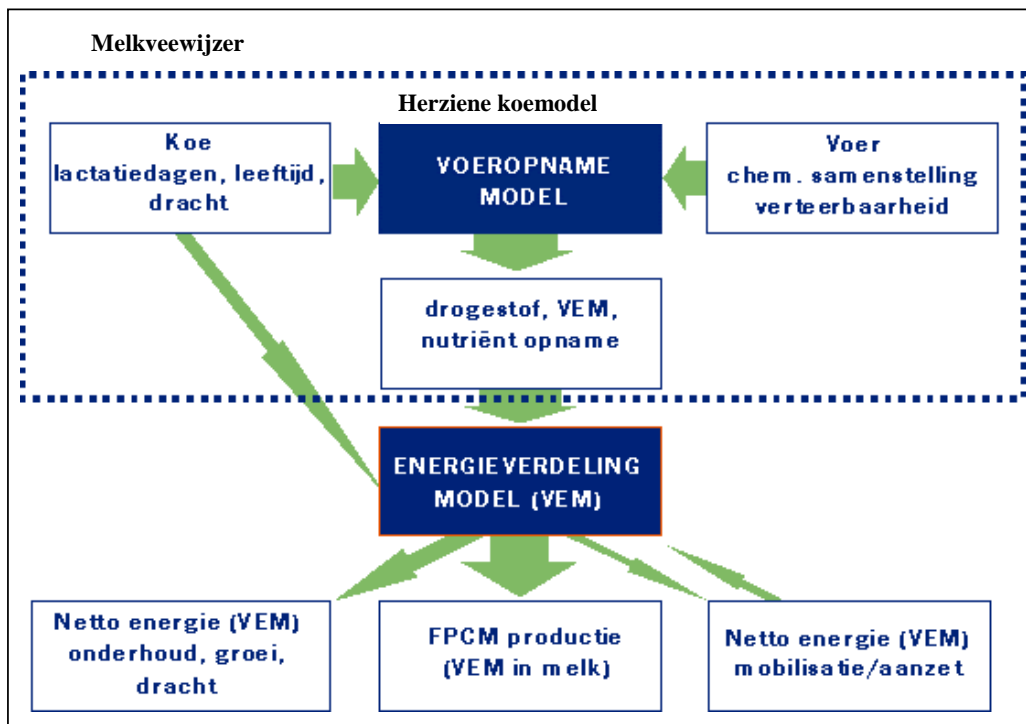
### **4.3 BBPR als rekenprogramma**

De berekeningen in deze studie zijn uitgevoerd met BBPR, ontwikkeld door WUR Livestock Research. Rekening houdend met specifieke bedrijfsomstandigheden, berekent BBPR technische, milieutechnische en bedrijfseconomische kengetallen (Van Alem & Van Scheppingen, 1993; Schils et al., 2007). Uitgangspunt bij berekeningen met BBPR is steeds de huidige landbouwkundige advisering bij onder meer de voeding en bemesting. Door alternatieven voor de bedrijfsvoering door te rekenen, is het mogelijk de gevolgen van een verandering in het bedrijf in te schatten. BBPR is opgebouwd uit verschillende modules. De opzet van BBPR is in figuur 7 weergegeven. De voeropname en melkproductie zijn berekend met het herziene koemodel (Zom, 2002). Dit koemodel bestaat uit twee afzonderlijke delen (zie figuur 8). Het eerste deel voorspelt de voeropname op basis van voerfactoren (zoals chemische samenstelling en verteerbaarheid) en koefactoren (zoals lactatiestadium, leeftijd en dracht). Als de voeropname bekend is, kan ook de opname van energie (VEM) en eiwit (DVE) worden berekend. Het tweede deel voorspelt hoe de opgenomen energie wordt verdeeld over onderhoud, dracht, gewichtsonwikkeling, melkproductie en de aanzet of mobilisatie van lichaamsreserves. Dit is schematisch weergegeven in figuur 8. Aan de hand van de voeding berekent het model ook de mestsamenstelling. De prijzen zijn onder andere gebaseerd op de KWIN 2009-2010 en bedrijfseigen tarieven (loonwerk en mestafvoer).

**Figuur 7** Overzicht opbouw BBPR en onderlinge samenhang met andere onderdelen



**Figuur 8** Schematische weergave van de melkveewijzer met het herziene koemodel



#### 4.4 Resultaten

In deze paragraaf bespreken we de resultaten van toepassen van mestscheiding met een vijzelpers/schroefpersfilter op de bedrijven van Dekker en Van Wijk.

##### Technische resultaten

In tabel 13 zijn de technische resultaten van de berekeningen met mestscheiding op de bedrijven van Dekker en Van Wijk weergegeven.

**Tabel 13** Technische resultaten mestscheiding met schroefpers/vijzelpers op voorbeeldbedrijven Dekker en Van Wijk (gearceerd is verschil met de basissituatie, zonder mestscheiding)

	Dekker		Van Wijk	
	basis	mestscheiding	basis	mestscheiding
Aantal koeien (stuks)	142	+0	99	+0
Quotum (kg)	1172000	+0	922000	+0
Melk per koe (kg)	8250	+0	9350	+0
Krachtvoer per koe (kg incl. jongvee)	2750	+0	3100	+100
Bijproducten per koe (kg incl. jonvee)	900	+0	50	+0
Aankoop ruwvoer (ton ds)	45	+0	90	-25
Oppervlakte (ha)	52.3	+0.0	43.1	+0.0
w.v. gras (ha)	42.3	+0.0	33.8	+0.0
w.v. maïs en overig (ha)	10	+0.0	9.3	+0.0
Graslandgebruik	S	S	B+10.0	B+10.0
Stikstofjaargift gras (kg N/ha)	330	+0	305	+0
Aanvoer N-kunstmest grasland (kg/ha)	205	-120	140	-85
<b>Mest:</b>				
Geproduceerde mest (ton)	5620	+0	3280	+0
Stikstofgehalte mest (kg N/ton)	3.57	+0.00	4.56	+0.00
Fosfaatgehalte mest (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ton)	1.47	+0.00	1.5	+0.00
Gescheiden drijfmest (ton)		5620		3080
Geproduceerde dikke fractie (ton)		960		520
Stikstofgehalte dikke fractie (kg N/ton)		4.20		5.36
Fosfaatgehalte dikke fractie (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ton)		2.51		2.56
Geproduceerde dunne fractie (ton)		4660		2560
Stikstofgehalte dunne fractie (kg N/ton)		3.44		4.40
Fosfaatgehalte dunne fractie (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ton)		1.26		1.28
Toegediende drijfmest (ton)	4140	-4140	2680	-2480
Toegediende dunne fractie (ton)		4440		2560
Afvoer drijfmest (ton)	1460	-1460	620	-620
Afvoer dikke fractie (ton)		960		520
Afvoer dunne fractie (ton)		220		0
Gemiddelde prijs afvoer mest + fracties	12	+0	15	-12

##### Bevindingen voor bedrijf Dekker

Tabel 13 laat zien dat het bedrijf van Dekker in de uitgangssituatie 1460 ton mest moet afvoeren, op basis van de berekening met BEX. Deze hoeveelheid mestafvoer is nodig vanwege teveel geproduceerde fosfaat. Zou alleen mestafvoer nodig zijn op basis van stikstof, dan was 1330 ton mestafvoer voldoende geweest. Bij mestscheiding vallen bij Dekker de volgende zaken op:

- Alle geproduceerde drijfmest (5620 ton) moet worden gescheiden zodat er zoveel mogelijk stikstof en fosfaat in de dikke fractie zit die afgevoerd kan worden. Na scheiding wordt 960 ton dikke fractie geproduceerd.
- De hoeveelheid dikke fractie is voldoende om het overschot aan fosfaat af te voeren, omdat het scheidingsrendement van stikstof echter lager is (20%) dan van fosfaat (29%) komt er onvoldoende stikstof in de dikke fractie terecht en moet er ook nog 220 ton dunne fractie worden afgevoerd om het overschot aan stikstof kwijt te raken.
- In totaal wordt 1180 ton dikke en dunne fractie afgevoerd na mestscheiding, dit is 280 ton minder dan de mestafvoer zonder mestscheiding.



- De afvoerprijs voor dikke en dunne fractie is gelijk verondersteld aan de afvoerprijs van drijfmest.
- De werking van stikstof in de dunne fractie is bijna 2 maal zo hoog (80%) als de werking van stikstof in de drijfmest (46%). Hierdoor is bij gebruik van dunne fractie ruim 100 kg N/ha minder kunstmest nodig om op hetzelfde bemestingsniveau als in de basis te blijven. In tabel 14 is te zien dat met dit bemestingsniveau de kunstmestruimte in de uitgangssituatie bijna volledig wordt benut. Ook is te zien dat bij mestscheiding nog bijna 100 kg N/ha ruimte niet wordt benut om kunstmest aan te voeren wanneer de stikstofjaargift op grasland (332 kg N/ha) gelijk is aan de uitgangssituatie. Bij de berekening van de kunstmestruimte is ervan uitgegaan dat de forfaitaire werkingscoëfficiënt van mestscheidingsproducten die op het eigen bedrijf zijn gescheiden gelijk is aan die van drijfmest. Zie ook hoofdstuk 3.

**Tabel 14** Berekening productie, plaatsingsruimte, gebruiksnormen en gebruik van stikstof per ha op het bedrijf van Dekker bij gebruik van drijfmest en bij gebruik van gescheiden mest

	Uitgangssituatie	Situatie met mestscheiding
A. Productie dierlijke mest totaal (kg N/ha)	341	341
B. Gebruiksnorm dierlijke mest (kg N/ha)	250	250
C. Verplichte afvoer (kg N/ha)	91	91
D. Werkelijke afvoer (kg N/ha) <sup>1</sup>	99	91
E. Toegediende drijfmest (kg N/ha) (A - D)	241	250
F. Werkingscoëfficiënt dierlijke mest	60%	60% <sup>2</sup>
G. Werkzame N uit drijfmest (kg N/ha) (E x F)	145	150
<i>Gebruiksnorm grasland (kg N/ha)</i>	350	350
<i>Gebruiksnorm bouwland (kg N/ha)</i>	160	160
H. Gebruiksnorm totaal (kg N/ha)	314	314
I. Ruimte voor kunstmest (kg N/ha) (H - G)	169	164
J. Werkelijk gebruik kunstmest (kg N/ha)	168	66
K. Stikstofjaargift grasland (kg N/ha)	332	332

<sup>1</sup> Omdat de verplichte mestafvoer op basis van fosfaat hoger is dan op basis van stikstof, wordt meer stikstof met drijfmest in de uitgangssituatie afgevoerd dan op basis van de plaatsingsnorm van stikstof alleen nodig is.

<sup>2</sup> In de workshop borging kwam naar voren dat bij mestscheiding op het eigen bedrijf de forfaitaire werkingscoëfficiënt van drijfmest mag worden gehanteerd bij de bepaling van de kunstmestruimte.

### Bevindingen voor bedrijf van Wijk

Op het bedrijf van Van Wijk is ongeveer 620 ton mestafvoer nodig in de uitgangssituatie, bepaald op basis van BEX. Deze hoeveelheid is gebaseerd op teveel geproduceerde stikstof. Op basis van teveel geproduceerde fosfaat zou het bedrijf slechts 80 ton drijfmest moeten afvoeren. Bij mestscheiding vallen bij Van Wijk de volgende zaken op:

- 3080 ton van de 3280 ton geproduceerde drijfmest moet gescheiden worden om 520 ton dikke fractie te produceren. Deze hoeveelheid is nodig om voldoende stikstof met de dikke fractie af te voeren.
- De afvoer van 520 ton dikke fractie is voldoende om het overschot aan stikstof en fosfaat weg te werken.
- Voor afvoer van de dikke fractie wordt alleen gerekend met de transportkosten, ongeveer € 3,- per ton. Dit is € 12,-/ton lager dan de afvoerkosten van drijfmest op dit bedrijf (€ 15,-/ton).
- De dunne fractie (2560 ton) en het restant ongescheiden drijfmest (200 ton) kunnen allebei op het bedrijf worden toegediend. Omdat de stikstof uit de dunne fractie een werkingscoëfficiënt heeft van 80% is de werking van de toegediende stikstof uit de mestsoorten van dunne fractie en drijfmest gemiddeld 77%. Dit is ruim 30% hoger dan de werking van stikstof uit alleen drijfmest (44%).
- Door de hogere werking van stikstof in de dunne fractie is 85 kg stikstof uit kunstmest op grasland minder nodig. De totale stikstofjaargift blijft hierbij gelijk. Op bedrijfsniveau (inclusief bouwland) daalt het kunstmestgebruik met 95 kg N/ha. In tabel 15 is te zien dat met dit bemestingsniveau de kunstmestruimte in de uitgangssituatie voor een groot deel wordt benut. Ook is te zien dat bij mestscheiding nog 120 kg N/ha ruimte niet wordt benut om kunstmest aan te voeren wanneer de stikstofjaargift op grasland (304 kg N/ha) gelijk is aan de uitgangssituatie. Bij de berekening van de kunstmestruimte is ervan uitgegaan dat de forfaitaire werkingscoëfficiënt van mestscheidingsproducten die op het eigen bedrijf zijn gescheiden gelijk is aan die van drijfmest. Zie ook hoofdstuk 3.

**Tabel 15** Berekening productie, plaatsingsruimte, gebruiksnormen en gebruik van stikstof per ha op het bedrijf van Van Wijk bij gebruik van drijfmest en bij gebruik van gescheiden mest

	Uitgangssituatie	Situatie met mestscheiding
A. Productie dierlijke mest totaal (kg N/ha)	315	315
B. Gebruiksnorm dierlijke mest (kg N/ha)	250	250
C. Verplichte afvoer (kg N/ha)	65	65
D. Werkelijke afvoer (kg N/ha)	65	65
E. Toegediende drijfmest (kg N/ha) (A - D)	250	250
F. Werkingscoëfficiënt dierlijke mest	45%	45% <sup>1</sup>
G. Werkzame N uit drijfmest (kg N/ha) (E x F)	113	113
<i>Gebruiksnorm grasland (kg N/ha)</i>	310	310
<i>Gebruiksnorm bouwland (kg N/ha)</i>	160	160
H. Gebruiksnorm totaal (kg N/ha)	278	278
I. Ruimte voor kunstmest (kg N/ha) (H - G)	165	165
J. Werkelijk gebruik kunstmest (kg N/ha)	140	45
K. Stikstofjaargift grasland (kg N/ha)	304	304

<sup>1</sup> In de workshop borging kwam naar voren dat bij mestscheiding op het eigen bedrijf de forfaitaire werkingscoëfficiënt van drijfmest mag worden gehanteerd bij de bepaling van de kunstmestruimte.

- De voeding wijzigt per saldo niet veel omdat de stikstofjaargift gelijk blijft. Door een iets andere verdeling en werking van de mestgiften (er wordt ook wat meer mest en dunne fractie toegediend en minder kunstmest) neemt de gewasopbrengst van de overige sneden wat toe, is daardoor wat minder maïsaankoop nodig, maar wordt er wel iets meer krachtvoer aangekocht.

### Economie

In tabel 16 zijn de economische effecten van mestscheiding op de bedrijven van Dekker en Van Wijk weergegeven.

**Tabel 16** Economische resultaten mestscheiding met schroefpers/vijzelpers bij Dekker en Van Wijk (gearceerd is verschil met de basissituatie, zonder mestscheiding)

	Dekker		Van Wijk	
	basis	mestscheiding	basis	mestscheiding
<i>Opbrengsten</i>	471900	+0	337500	+0
<i>Toegerekende kosten</i>	145900	-5600	102800	-4800
Voerkosten	87100	+0	61400	-500
w.v. krachtvoer	64800	+0	51800	+1200
w.v. ruw- en overig voer	22300	+0	9600	-1700
Veekosten	44700	+0	30800	+0
Gewaskosten	14100	-5600	10600	-4200
w.v. kunstmest	9200	-5600	6300	-4200
<i>Niet toegerekende kosten</i>	310500	+4100	254300	-1000
Arbeid	50100	+600	50100	+600
Loonwerk	37100	+600	27200	+200
Werktuigen en installaties	45700	+5300	51500	+5300
w.v. mestscheider	0	+5300	0	+5300
Grond en gebouwen	128400	+0	90700	+0
Overige kosten	49100	-2500	34900	-7000
w.v. energie mestscheider	0	+1100	0	+600
w.v. afvoer mest	17600	-3600	9200	-7700
<i>Netto bedrijfsresultaat</i>	15500	+1500	-19700	+5800

### **Economische effecten bedrijf van Dekker**

Tabel 16 laat zien dat mestscheiding, met de beschreven uitgangspunten, het bedrijf van Dekker € 1500,- voordeel oplevert. Hieronder zijn enkele opvallende verschillen beschreven:

- De betere werking van stikstof uit de dunne fractie leidt er ook toe dat de kunstmestkosten met € 5600,- dalen.
- Ingeschat is dat het mest scheiden leidt tot circa 3 dagen extra werk (zie paragraaf 4.2.1), hierdoor stijgen de arbeidskosten met € 600,-.
- Omdat er meer tonnen mest (dunne fractie) op het eigen bedrijf wordt toegediend dan in de uitgangssituatie (drijfmest) stijgen de loonwerkkosten met € 600,-.
- De kosten voor werktuigen en installaties stijgen door de kosten van de mestscheidingsinstallatie.
- Het scheiden van 5620 ton mest kost € 1100,- aan energie (1 kWh per ton te scheiden mest x € 0,20/kWh).
- Omdat de mest die afgevoerd "dikker" is (meer stikstof en fosfaat per ton), is ongeveer 300 ton minder afvoer nodig. Dit bespaart € 3600,-, bij gelijkblijvende afzettarieven.

### **Economische effecten bedrijf van Van Wijk**

Mestscheiding bij Van Wijk levert circa € 5800,- voordeel op. Hieronder zijn enkele opvallende verschillen beschreven:

- Bij de voeding vindt er een kleine verschuiving plaats van ruwvoerkosten naar krachtvoerkosten. Per saldo dalen de voerkosten iets omdat iets meer ruwvoer van de laatste sneden wordt geoogst.
- Door de betere werking van stikstof in de dunne fractie is bij dezelfde stikstofjaargift minder stikstofkunstmest nodig, dit levert een besparing van € 4200,- op.
- Het scheiden van mest leidt tot 3 dagen extra werk (zie paragraaf 4.2.1), hierdoor stijgen de arbeidskosten met € 600,-.
- Omdat er meer tonnen mest (en dunne fractie) op het eigen bedrijf wordt toegediend dan in de uitgangssituatie (drijfmest) stijgen de loonwerkkosten met € 200,-.
- De kosten voor werktuigen en installaties stijgen door de kosten van de mestscheidingsinstallatie.
- Het scheiden van 3080 ton mest kost € 600,- aan energie.
- Omdat de dikke fractie tegen transportkosten kan worden afgezet dalen de kosten voor mestafvoer met € 7700,-.

### **Mestscheidingswijzer**

In dit rapport is voor een tweetal bedrijfstypen het economisch perspectief van mestscheiding voor de melkveehouderij ingeschat. De rekenwijze die in dit rapport beschreven is, heeft de projectgroep ook samengebracht in een eenvoudig rekenprogramma. Met dit rekenprogramma is voor een willekeurig melkveebedrijf in te schatten of mestscheiding perspectiefvol is of niet. Het rekenprogramma, 'de mestscheidingswijzer' is te vinden op [www.koeienkansen.nl](http://www.koeienkansen.nl).

## 5 Discussie

### 5.1 Uitgangspunten algemene kostenbespreking mestscheiding

De berekeningen en cijfers in paragraaf 1.3 en 1.4 zijn gebaseerd op een aantal gegevens en aannames waarop onzekerheden en foutmarges kunnen zitten. We noemen er een paar:

- het droge-stofgehalte in de mest, van belang voor het scheidingsrendement van de verschillende scheiders en dus voor de af te voeren hoeveelheid dikke fractie,
- het mogelijke effect van zand in rundveedrijfmest op slijtage en onderhoudskosten,
- de aanname van jaarlijkse onderhoudskosten voor mestscheiders van 5% van de investering,
- de aanname van afzetkosten van € 15,- per kubieke meter rundveedrijfmest en per ton dikke fractie.

#### Huren

Het kan interessant zijn om een mobiele mestscheider te huren. De veehouder betaalt dan een afgesproken bedrag per kubieke meter en heeft geen last van afschrijving en onderhoud. De inzet van mobiele scheiders met een hoog scheidingsrendement voor fosfaat heeft in dat geval de voorkeur. Vijzelpersen en vooral centrifuges komen daarvoor in aanmerking.

#### Zeebandpers

Toepassing van een zeebandpers op rundveedrijfmest lijkt interessant in geval van grootschalige regionale of collectieve mestscheiding, bijvoorbeeld bij een loonwerker. Deze installaties lenen zich minder voor toepassing op bedrijfsniveau of als mobiele mestscheider omdat het een grote en complexe installatie is waarvoor allerlei aanpassingen in aansluitingen in de omgeving (zoals perslucht met hoge druk) nodig zijn.

#### Wel kosten voor mestopslag

Zoals aangegeven in paragraaf 4.2.1 kan een melkveebedrijf mogelijk de mestopslag zo regelen dat geen extra opslag gebouwd hoeft te worden. De dikke fractie kan met een container afgevoerd worden en door mestscheiding hoeft minder dunne fractie te worden opgeslagen te worden dan drijfmest in de uitgangssituatie. Wel zijn compartimenten of meerdere opslagruimtes nodig om de dunne fractie te scheiden van de drijfmest die de dieren produceren. Wanneer voor de te scheiden fracties extra opslagen moeten worden gebouwd, dan betekent dit een forse kostenstijging. Bij een investering van € 50,- per ton en 10% jaarkosten zouden de bedrijven van Dekker en Van Wijk respectievelijk € 58.000,- en € 32.000,- moeten investeren als voor een kwart van de geproduceerde dunne fractie extra opslag gebouwd zou worden. Dit leidt tot respectievelijk € 5800,- en € 3200,- extra jaarkosten voor Dekker en Van Wijk. Voor Dekker zou mestscheiding hierbij al niet aantrekkelijk zijn. Voor de hierboven genoemde investeringsbedragen kan de geproduceerde dikke fractie het hele jaar worden opgeslagen bij een investeringsbedrag van € 60,- per ton dikke fractie en 10% jaarkosten.

### 5.2 Gevoeligheden

In deze paragraaf worden de resultaten van paragraaf 4.4 bediscussieerd.

#### Mest scheiden door loonwerker

In tabel 17 zijn de resultaten weergegeven als de loonwerker de mest scheidt voor € 3,-/ton te scheiden drijfmest.

**Tabel 17** Economische resultaten mestscheiding voor de bedrijven Dekker en Van Wijk bij mest scheiden met schroefpers/vijzelpers door de loonwerker. (Gearceerd is verschil met de basis)

	Dekker		Van Wijk	
	basis	mest-scheiding	basis	mest-scheiding
<i>Opbrengsten</i>	471900	+0	337500	+0
<i>Toegerekende kosten</i>	145900	-5600	102800	-4800
<i>Niet toegerekende kosten</i>	310500	+13900	254300	+1500
Arbeid	50100	+0	50100	+0
Loonwerk	37100	+17500	27200	+9200
w.v. mest scheiden	0	+16900	0	+9200
Werktuigen en installaties	45700	+0	51500	+0
w.v. mestscheider	0	+0	0	+0
Grond en gebouwen	128400	+0	90700	+0
Overige kosten	49100	-3600	34900	-7700
w.v. energie mestscheider	0	+0	0	+0
w.v afvoer mest	17600	-3600	9200	-7700
<i>Netto bedrijfsresultaat</i>	15500	-8300	-19700	+3300
<i>(netto bedrijfsresultaat bij zelf mest scheiden)</i>		(+1500)		(+5800)

Tabel 17 laat zien dat wanneer de loonwerker de mest scheidt, het resultaat bij beide bedrijven fors lager uitkomt. De kosten van de loonwerker (€3/ton) wegen niet op tegen het vervallen van de arbeid, energie en kapitaalslasten van de mestscheider. Mest scheiden bij Dekker is niet meer aantrekkelijk en mest scheiden bij Van Wijk blijft wel aantrekkelijk, maar het voordeel halveert bijna. De uitkomsten zijn ook niet verwonderlijk omdat het loonwerkertarief per m<sup>3</sup> bijna €2,- hoger is dan de berekende kosten in paragraaf 1.3. Beide bedrijven uit deze berekening moeten nogal redelijk veel mest scheiden, bij kleinere hoeveelheden kan mest scheiden door de loonwerker eerder aantrekkelijk zijn dan zelf mest scheiden. Al is het de vraag of de kosten van mest scheiden dan nog wel opwegen tegen de afvoerkosten.

#### **Mestscheiding met centrifuge door de loonwerker**

Bij Dekker is te zien dat door mestscheiding met een schroefpers/vijzelpers niet leidt tot een scheidingsrendement waarbij alle fosfaat afgevoerd kan worden met de dikke fractie. Er is ook nog afvoer van 340 ton dunne fractie nodig. Wanneer we rekenen met toepassen van een centrifuge (scheidingsrendement van 65% voor fosfaat, 26% voor stikstof en 140 kg dikke fractie per ton drijfmest) dan is afvoer van dunne fractie niet meer nodig. Afvoer van 780 ton dikke fractie volstaat dan.

Tabel 18 laat zien wat de economische gevolgen zijn van toepassen van mestscheiding met een centrifuge.

**Tabel 18** Economische resultaten mestscheiding Dekker bij mest scheiden met centrifuge door de loonwerker. (Gearceerd is verschil met de basissituatie, zonder mestscheiding)

	Dekker	
	basis	mestscheiding
<i>Opbrengsten</i>	471900	+0
<i>Toegerekende kosten</i>	145900	-5000
w.v. kosten kunstmest	14100	-5000
<i>Niet toegerekende kosten</i>	310500	+9400
Arbeid	50100	+0
Loonwerk	37100	+18400
Werktuigen en installaties	45700	+0
w.v. mestscheider	0	+0
Grond en gebouwen	128400	+0
Overige kosten	49100	-9000
w.v. energie mestscheider	0	+0
w.v afvoer mest	17600	-9000
<i>Netto bedrijfsresultaat</i>	15500	-4400
<i>(netto bedrijfsresultaat schroefpers/vijzelpers door loonwerker)</i>		(-8300)

Tabel 18 laat zien dat mestscheiding door de loonwerker met een centrifuge bij Dekker een negatief netto bedrijfsresultaat oplevert van € 4400,-. De besparingen op kunstmestkosten wegen niet op tegen de kosten voor de loonwerker (gerekend is met € 3,- per te scheiden m<sup>3</sup> drijfmest). Door het betere scheidingsrendement levert scheiden met de centrifuge toch een € 3900,- beter resultaat op dan wanneer de loonwerker de mest scheidt met een vijzelpers of schroefpersfilter. Wanneer de loonwerker mest scheidt met de centrifuge hoeft niet alle drijfmest gescheiden te worden om voldoende dikke fractie te produceren voor mestafvoer. Door het goede scheidingsrendement moet 5100 ton gescheiden worden en kan 500 ton drijfmest ongescheiden op het land worden aangewend. Omdat er maar 720 ton dikke fractie hoeft worden afgevoerd, kan 720 ton mestafvoer worden bespaard in vergelijking tot niet mest scheiden. Dit levert een besparing van € 9000,- op voor mestafvoer.

#### Tarief afvoer dikke fractie

Bij Van Wijk is te zien dat de dikke fractie afvoeren voor alleen transportkosten (€ 3,-/ton) een belangrijk voordeel oplevert voor mestscheiding omdat geen dure drijfmest meer hoeft worden afgevoerd voor € 15,-/ton. Wanneer dit voordeel ook bij Dekker zou gelden voor (alleen) de dikke fractie, dan dalen de kosten voor mestafvoer niet met € 2000,-, maar met € 10.600,- omdat de 960 ton dikke fractie niet voor € 12,-/ton maar voor € 3,- per ton kan worden afgevoerd. Het voordeel van mest scheiden neemt dan bij Dekker toe tot € 10.100,- (was € 1500,-). Bij een lager tarief voor afvoer van de dikke fractie kan mest scheiden met de centrifuge ook aantrekkelijk worden (tarief mestafvoer mag dan maximaal € 7,50/ton zijn, op basis van het verschil in netto bedrijfsresultaat uit tabel 18 gedeeld door de afgevoerde hoeveelheid dikke fractie, en dit afgetrokken van de oorspronkelijk afvoerkosten van € 12,-/ton)

Kan Van Wijk de dikke fractie niet voor € 3,-/ton afvoeren, maar moet hiervoor ook het afvoertarief van drijfmest (€ 15,-/ton) voor moeten betaald, dan vervalt een groot deel van het voordeel en dalen de kosten voor mestafvoer nog maar met ongeveer € 1500,-. Mest scheiden levert in dat geval een nadeel op van € 800,- (was een voordeel van € 5800,-).

#### Lagere afvoerkosten van drijfmest

Het positieve economische effect van mestscheiding bij de bedrijven uit deze studie is doorgerekend bij vrij hoge prijzen voor mestafvoer. Bij Dekker is een prijs gehanteerd van € 12,- per ton. Wanneer door de marktomstandigheden de prijs voor mestafvoer zou dalen tot € 8,- per ton dan levert mest scheiden bij Dekker nog maar ongeveer € 400,- voordeel op (was € 1500,-). Dit komt omdat bij mestscheiding 280 ton mest minder afgevoerd hoeft te worden dan in de uitgangssituatie.

Bij Van Wijk zou het voordeel van mestscheiding van € 5800,- dalen naar € 2700,- wanneer de prijs voor mestafzet zou dalen van € 15,- per ton naar € 10,- per ton. Dit effect is vrij groot omdat een

prijzdaling van de mestafvoer alleen voordeel heeft voor de uitgangssituatie. De dikke fractie bij mestscheiding wordt bij de berekeningen al tegen een heel aantrekkelijke prijs afgezet.

**Gevoeligheidsberekening bij verschillende tarieven voor mestafvoer.**

Beide paragrafen hiervoor laten zien dat de prijs voor de afvoer van dikke fractie en drijfmest (en dunne fractie) voor een belangrijk deel bepaald of mestscheiding aantrekkelijk is of niet. In tabel 19 zijn voor de bedrijven een aantal scenario's doorgerekend om te kijken bij welke combinaties mestscheiding aantrekkelijk wordt of blijft. De variatie is als volgt opgebouwd:

- Prijs afvoer van drijfmest € 8,-/m<sup>3</sup> en € 16,-/m<sup>3</sup>
- Prijs afvoer dikke fractie is 50%, 100% of 200% van die van drijfmest

**Tabel 19** Gevoeligheidsberekening economisch voordeel mest scheiden bij verschillende tarieven voor afvoer van drijfmest en dunne fractie (situatie waar mest scheiden voordelig is, is gearceerd)

	Dekker		Van Wijk	
Prijs afvoer drijfmest en dunne fractie	€ 8,-/m <sup>3</sup>	€ 16,-/m <sup>3</sup>	€ 8,-/m <sup>3</sup>	€ 16,-/m <sup>3</sup>
Prijs afvoer dikke fractie:				
50% van drijfmest	4100	10300	920	3740
100% van drijfmest	284	2668	-1180	-460
200% van drijfmest	-7348	-12596	-5380	-8860

Tabel 19 laat zien dat wanneer de prijs voor afvoeren van dikke fractie de helft is van die van drijfmest, dat mestscheiding in alle gevallen voordelig is. Is dikke fractie afvoeren net zo duur als drijfmest, dan is het voordeel van mest scheiden beperkt of is er een klein nadeel. Het schommelt rond een neutraal effect, waarbij het effect sterk zal afhangen van de kosten van mest scheiden en de hoeveelheid te scheiden mest. Bij meer mest scheiden (Dekker) treedt eerder voordeel omdat vaste kosten van de scheider over meer kubieke meters worden verdeeld.

Wanneer afvoer van dikke fractie tweemaal zo duur is als afvoer van drijfmest, levert mest scheiden in geen enkel geval voordeel op.

Verder valt op dat mest scheiden bij hoge prijzen voor mestafvoer meer voordeel oplevert dan bij lage prijzen. Voorwaarde is dan wel dat de prijs van dikke fractie niet veel hoger mag zijn dan van drijfmest. Bij hoge prijzen voor dikke fractie in relatie tot drijfmest is mest scheiden zeer onaantrekkelijk en kan beter alleen drijfmest afgevoerd worden.

**Lagere werking dunne fractie**

Een belangrijk uitgangspunt bij de berekeningen is dat stikstof uit de dunne fractie voor 80% werkzaam is. Wanneer deze werking slechts 60% is, ontstaat een ander beeld.

Bij Dekker is bij dezelfde stikstofjaargift ruim 3000 kg N uit kunstmest meer nodig dan bij een w.c. van 80%. Het voordeel van € 1500,- bij mest scheiden slaat door hogere voerkosten en minder kunstmestbesparing om in een nadeel van ongeveer € 1700,-.

Bij Van Wijk is het effect van een lagere werkingscoëfficiënt wat kleiner. Het voordeel voor mest scheiden daalt van € 5800,- naar € 3800,-. Dit komt door hogere kunstmestkosten.

## 6 Conclusies

- Mestscheiding kan economisch interessant zijn voor melkveebedrijven. Voorkomen van hoge mestafvoerkosten op basis van fosfaat is hiervoor vaak bepalend. Maar ook lagere afzetkosten van dikke fractie kunnen hierbij een doorslaggevende rol spelen.
- Mestscheiders worden vaak beoordeeld op het aandeel van de fosfaat dat in de dikke fractie terecht komt (het rendement). Een vijzelpers heeft een vrij hoog rendement voor fosfaat en lagere aanschafkosten dan de meeste andere scheiders. Deze past daarom vrij goed in de bedrijfsvoering van een melkveebedrijf. Een zeefband of trommelfilter kan voor een bedrijf met weinig te scheiden mest ook een optie zijn omdat het een vrij goedkoop systeem is.
- Gebruik van eigen dunne fractie bespaart kunstmest. Want de hoeveelheid werkzame stikstof van het eigen bedrijf is groter, omdat de werking van de dunne fractie mest hoger is dan van drijfmest.
- Afvoer van mest met dikke fractie lijkt veelal goedkoper dan via drijfmest. Dit kan komen door een lagere afvoerprijs maar zeker doordat in de dikke fractie de mineralen stikstof en fosfaat geconcentreerder aanwezig zijn, zodat per m<sup>3</sup> meer mineralen (en minder water) wordt afgevoerd.
- Dikke fractie van rundveemest bevat veel organische stof en kan daarom aantrekkelijk zijn voor akkerbouwbedrijven, fruitteelt, boomteelt en grote vergisters. Toediening bij akkerbouwers zal vooral plaatsvinden na de teelt van graan.
- Dikke fractie van rundveemest zal in de mestmarkt, die vooral op 'kuubs' is gericht, moeten concurreren met andere soorten dierlijke mest en compost. Afzetmogelijkheden lijken vooral te liggen in het westen en noorden van Nederland en (andere) gebieden zonder fosfaatoverschot.
- De kosten voor afzet van dikke fractie zijn moeilijk te voorspellen en zullen sterk afhangen van de situatie op de mestmarkt en de plek waar deze wordt afgezet. Ingeschat is dat afhankelijk van de omstandigheden afvoer van dikke fractie 50% goedkoper tot 50% duurder kan zijn dan afvoer van drijfmest.
- Vanuit de overheid zijn op korte termijn geen extra inzet of extra maatregelen te verwachten ten aanzien van borging of handhaving ten aanzien van mestscheiding. De overheid gaat er vanuit dat mestscheiding binnen de regels van het mestbeleid kan worden uitgevoerd. Vanuit afnemers kan er wel behoefte zijn aan kwaliteitsborging van de dikke fractie om bepaalde risico's te voorkomen.
- Mestscheiding kan een klein economisch voordeel opleveren wanneer de prijs van afvoer van dikke fractie gelijk is aan die van drijfmest (boven de € 10,-/m<sup>3</sup>) en veel mest te scheiden is (circa 4000 m<sup>3</sup> drijfmest). Als afzet van de dikke fractie minder kost dan drijfmest, levert mestscheiding eerder voordeel op. Ook bij kleinere hoeveelheden te scheiden mest.
- Het voordeel van mestscheiding is sterk afhankelijk van de afvoerprijzen voor de dikke fractie. In zeer gunstige omstandigheden levert mest scheiden een voordeel op van meer dan € 1,00/100 kg melk. In de meeste gevallen zal het voordeel echter veel lager uitvallen.
- Wanneer bij mestscheiding ook geïnvesteerd moet worden in extra mestopslag, is mestscheiding nauwelijks meer aantrekkelijk op het boerenbedrijf.
- Bij kleine hoeveelheden mest is mestscheiding door de loonwerker aantrekkelijker dan zelf mest scheiden. Of als de loonwerker voor een aantrekkelijk tarief een 'dure' techniek met een hoog rendement kan toepassen. Bijvoorbeeld de centrifuge voor een bedrag onder de € 3,- per ton ingaande mest.



## Literatuur

- Alem, van G.A.A. en A.T.J. van Scheppingen, 1993. The development of a farm budgeting program for dairy farm. Proceedings XXV CIOSTA-CIGR v congress, P. 326-331. PR Lelystad.
- Commissie bemesting grasland en voedergewassen, 2002. Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad. ([www.bemestingsadvies.nl](http://www.bemestingsadvies.nl)).
- Dijk, W. van, H. Prins, M.H.A. de Haan, A.G. Evers, A.L. Smit, J.F.F.P. Bos, J.R. van der Schoot, R. Schreuder, J.W. van der Wekken, A.M. van Dam, J. van Reuler, R. van der Maas, 2007. Economische consequenties op bedrijfsniveau van het gebruiksnormenstelsel 2006-2009 voor de melkveehouderij en akker- en tuibouw. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Lelystad.
- KWIN 2009-2010 (Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2009-2010). Izak Vermeij, Bert Bosma, Aart Evers, Wilma Harlaar en Ina Vink, augustus 2009. Handboek 11. Livestock Research Wageningen UR, Lelystad.
- Mandersloot, F., A.T.J. van Scheppingen en J.M.A. Nijssen, 1991. Modellen rundveehouderij: Overzicht en onderlinge samenhang modellen voor simulatie van melkveebedrijven. PR, Lelystad. PR-publicatie nr 72.
- Handboek Melkveehouderij, maart 2006. Uitgeverij Roodbont, Zutphen.
- Schils, R.L.M., M.H.A. de Haan, J.G.A. Hemmer, A. van den Pol-van Dasselaar, J.A. de Boer, A.G. Evers, G. Holshof, J.C. van Middelkoop, & R.L.G. Zom, 2007. Dairy Wise, a whole farm model. Journal of Dairy Science 90:5334–5346.
- Schröder, J., F.E. de Buisonjé, G. Kasper, N. Verdoes, K. Verloop, 2009. Mestscheiding: relaties tussen techniek, kosten, milieu en landbouwkundige waarde. Plant Research International, Wageningen. PRI-rapport 287.
- Smit, A.L., W. van Dijk, J.R. van der Schoot, B.H.C. van der Waal, J.F.F.P. Bos, L. Kater, F.J. de Ruijter, A.A. Pronk, B. van der Sluis, 2005. Het gebruiksnormenstelsel, consequenties voor bedrijfsvoering en milieukwaliteit. Plant Research International, Wageningen.
- Frost P. & S. Gilkinson, 2007. Evaluation of mechanical separation of pig and cattle slurries by a decanting centrifuge and a brushed screen separator, AFBI-Hillsborough.
- Hügler T., 1994. Gülle separieren und kompostieren, Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft, Rendsburg.
- Møller, H.B. et al., 2000. Solid-liquid separation of livestock slurry: efficiency and costs. Bioresource Technology 74, 223-229.
- Verloop, Koos, Gerjan Hilhorst, Barend Meerkerk, Fridtjof de Buisonjé, Jaap Schröder en Michel de Haan, september 2009. Mestscheiding op melkveebedrijven; resultaten van MOBIEDIK, Mobiele Mestscheiding in Dik en Dun. Plant Research International, Animal Sciences Group en PPP-Agro Advies. Wageningen. PRI rapport 284.
- Zom, R.L.G., september 2002, Voorspelling voeropname met Koemodel 2002, PraktijkRapportRundvee 11, Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad.

## Bijlagen

### Bijlage 1 Het effect van droge stof op het scheidingsrendement

Het drogestofgehalte van de ingaande drijfmest is van grote invloed op de prestatie van een mestscheider. Bij een hoger drogestofgehalte wordt per kubieke meter ingaande drijfmest een grotere hoeveelheid dikke fractie verkregen met een hoger drogestofgehalte. De scheidingsrendementen voor stikstof, fosfaat en kali nemen daarbij eveneens toe. Máár: ook het drogestofgehalte van de dunne fractie is hoger naarmate het drogestofgehalte van de ingaande drijfmest hoger is.

In deze bijlage wordt het effect van het drogestofgehalte van ingaande mest op het scheidingsrendement nader geïllustreerd aan de hand van twee voorbeelden: scheiden van mest met verschillende drogestofgehalten met een zeefscherm-scheider (tabel 20) en met een centrifuge (tabel 21) (Frost, 2007).

**Tabel 20** Scheidingsrendement van een zeefscherm-scheider als functie van het drogestofgehalte van de ingaande rundveedrijfmest (zonder hulpstoffen)

Drogestofgehalte ingaande drijfmest (g/kg)	40	50	60	70	80
Hoeveelheid dikke fractie per ton gescheiden drijfmest (kg)	55	93	131	170	208
Droge-stofgehalte van de dikke fractie (g/kg)	152	-----			173
Droge-stofgehalte van de dunne fractie (g/kg)	32,7	38,7	44,8	50,8	56,9
Scheidingsrendement (%)					
Droge stof	24,4	29,3	34,3	39,3	44,3
N-totaal	9,6	13,0	16,3	19,7	23,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	15,7	19,8	23,9	28,0	32,1
K <sub>2</sub> O	9,1	11,4	13,7	16,0	18,3

**Tabel 21** Scheidingsrendement van een centrifuge als functie van het drogestofgehalte van de ingaande rundveedrijfmest (zonder hulpstoffen)

Drogestofgehalte ingaande drijfmest (g/kg)	40	50	60	70	80
Hoeveelheid dikke fractie per ton gescheiden drijfmest (kg)	71	95	119	142	166
Droge-stofgehalte van de dikke fractie (g/kg)	235	245	256	266	276
Droge-stofgehalte van de dunne fractie (g/kg)	25,8	29,6	33,5	37,4	41,3
Scheidingsrendement (%)					
Droge stof	46	49	52	54	57
N-totaal	21	-----			30
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	59	-----			70
K <sub>2</sub> O	9	11	12	14	15

Uit de tabellen 20 en 21 blijkt dat het scheidingsrendement voor fosfaat kan verschillen van circa 15-30% bij een zeefscherm-scheider tot circa 60-70% bij een centrifuge, als gevolg van verschil in drogestofgehalte van de ingaande drijfmest.

Een goede mestscheider met een hoog scheidingsrendement voor fosfaat haalt zoveel mogelijk fosfaat uit een zo klein mogelijke hoeveelheid drijfmest. Daarnaast dient het vochtgehalte van de dikke fractie zo laag mogelijk te zijn, zodat het af te voeren volume beperkt blijft. Met rundveedrijfmest en zonder gebruik van hulpstoffen hebben centrifuges het hoogste scheidingsrendement voor droge stof en fosfaat.

## **Bijlage 2 Samenstelling deskundigenbijeenkomsten plaatsing dikke fractie**

### **Bijeenkomst akkerbouw**

Gilles Klompe  
Tsjerk Oosterhof  
N.J. Reitsma  
H. Papma  
Aart Evers  
Henry van den Akker  
Peter Dekker  
Koos Verloop

### **Bijeenkomst adviseurs/onderzoekers/praktijkdeskundigen**

Harm Brinks	(DLV)
Fridtjof de Buisonjé	(ASG)
Aart Evers	(ASG)
Michel de Haan	(ASG)
Gerjan Hilhorst	(ASG)
Zwier van der Vegte	(ASG)
Willem van Geel	(PPO)
Hans Verkerk	(Cumela)
Gerrit Peters	(Distribex)
Johan Veldhuis + medewerker	(Landmark)
Jaap Schröder	(PRI)
Koos Verloop	(PRI)
Gerrit Schilstra	(Agrifirm)

### **Bijlage 3 Schatting potentiële plaatsing en afvoer van fosfaat uit melkveebedrijven**

Uit scenarioberekeningen met verschillende bouwplannen valt op te maken hoeveel fosfaat met organische mest naar verwachting zal worden geplaatst (Smit et al., 2005; Van Dijk et al, 2007). De hoeveelheden lopen uiteen van 17 tot 55 kg  $P_2O_5$ /ha voor verschillende regio's en bouwplannen. Op basis van deze informatie is uitgegaan van een plaatsing van 25 kg fosfaat per ha als organische mest voor alle teelten. Deze waarde is vermenigvuldigd met de oppervlakte van de teelten in elke provincie. De mestafvoer van melkveebedrijven is als volgt geschat. Het aantal bedrijven dat mest moet afvoeren werd vermenigvuldigd met de gemiddelde bedrijfsoppervlakte (40 ha) en de hoeveelheid af te voeren fosfaat per bedrijf. Het aantal mest afvoerende bedrijven vanwege fosfaat werd geschat op basis van het aantal bedrijven per provincie vermenigvuldigd met een percentage van 25 tot 50% (afhankelijk van de regio). De fosfaatafvoer per hectare werd geschat op 5 tot 20 kg per ha afhankelijk van de regio. Deze benadering is zeer globaal (zo is voor de akkerbouw wellicht een hogere fosfaatacceptatie gerechtvaardigd), maar voldoet ons inziens voor het onderscheiden van groepen afnemers die qua potentiële plaatsingsruimte substantieel bijdragen van groepen die daarvoor te klein zijn.

#### **Bijlage 4 Deelnemers workshop borging en handhaving**

Koos Verloop	Wageningen UR Plant Research International
Barend Meerkerk	PPP-agro advies
Fridtjof de Buissonje	Wageningen UR Livestock Research
Gerjan Hilhorst	Onderzoekscordinator De Marke
Herrold Lammertink	DLV
Johan Temmink	ForFarmers
Gerrit Schilstra	Agrifirm
Jan van Middelaar	PPP-agro advies
Henri Bos	Ministerie van LNV
Hans Verkerk	Cumela
Michel de Haan	Wageningen UR Livestock Research

*Overige betrokkenen, maar afwezig bij de workshop borging/handhaving*

Kees Romijn	Veehouder, LTO Noord
Wiebren van Stralen	LTO Noord
Mark Heijmans	ZLTO
Menno Douma	LTO Noord
Frans Aarts	Wageningen UR Plant Research International
Kaj Locher	Ministerie van VROM
Diana Kroeze	Directie Regelingen
Lex van Mierlo	VWA
Kees van Wijk	Veehouder
Jos de Kleijne	Veehouder
Jaap Schröder	Wageningen UR Plant Research International
Paul Witlox	PZ



Wageningen UR Livestock Research

Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad T 0320 238238 F 0320 238050

E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl) | [www.livestockresearch.wur.nl](http://www.livestockresearch.wur.nl)