

## Scheiden van rundveemest met decanter van GEA Westfalia Separator

Testresultaten van scheiden met vergiste en  
onvergistte rundveemest



September 2010

Rapport nr. 57





## **Colofon**

### **Uitgever**

Wageningen UR Livestock Research  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 – 238 238  
Fax 0320 – 238 022  
E-mail: [info@koeienenkansen.nl](mailto:info@koeienenkansen.nl)  
Internet: <http://www.koeienenkansen.nl>

### **Redactie**

Koeien & Kansen

### **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.

### **Bestellen**

ISSN 0169-3689  
Eerste druk 2009/oplage 80  
Prijs € 12,50

De rapporten zijn op de website te bekijken en te downloaden.

### ***'Koeien & Kansen'***

Is een samenwerkingsverband van 16 melkveehouders, proefbedrijf De Marke, Wageningen UR en adviesdiensten. Op verzoek van het ministerie van EL&I en PZ brengt het project voor de Nederlandse melkveehouderijsector de milieukundige, technische en economische gevolgen in beeld van de implementatie van toekomstig milieubeleid. Deze verkenning biedt de mogelijkheid de wetgeving te evalueren, voorstellen tot verbetering te onderzoeken en de sector te informeren over kosteneffectieve bedrijfsaanpassingen.

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van het EL&I-programma Mineralen en Milieukwaliteit, projectnummer BO-05-008-001

# Scheiden van rundveemest met decanter van GEA Westfalia Separator

Testresultaten van scheiden met vergiste en  
onvergist rundermest



Gerjan Hilhorst (Livestock Research)  
Koos Verloop (Plant Research International)

## Voorwoord

In opdracht van GEA Westfalia Separator zijn op melkveeproefbedrijf De Marke een aantal testen uitgevoerd met de decanter van GEA Westfalia Separator. Het was voor het eerst dat met deze decanter rundveemest en digestaat van rundveemest is gescheiden.

We bedanken Joost Vliegen voor het gunnen van de uitvoering van de testen en Bram Wijlhuizen (beiden werkzaam bij GEA Westfalia Separator) voor de prettige samenwerking tijdens het testen. André Kemperman (De Marke) bedanken we voor de assistentie bij de uitvoering van het opvangen en wegen van alle gescheiden fracties.

We hopen dat dit rapport GEA Westfalia Separator kan dienen bij het in de markt zetten van hun decanter. Tevens hopen we dat de resultaten kunnen dienen om de (on)mogelijkheden van het scheiden van rundveemest op een melkveebedrijf beter te kunnen vaststellen.

Gerjan Hilhorst  
Koos Verloop

## Samenvatting

Op melkveeproefbedrijf De Marke is het scheidingsresultaat van de decanter van GEA Westfalia Separator vastgesteld. Met de gemeten resultaten is het scheidingsrendement berekend. Er zijn 4 testen met digestaat uitgevoerd. Elke test had een andere instelling van de decanter. Met rundveemest zijn 2 testen uitgevoerd met dezelfde instelling.

Het scheidingsresultaat van digestaat is beter dan van rundveemest. De N/P verhouding in de dunne en dikke fractie ligt bij digestaat verder uit elkaar en daarmee ontstaan er twee mestsoorten die geschikt zijn voor het bemesten op maat met dierlijke mest.

De P concentratiefactor in de dikke fractie van digestaat is hoger dan die in de dikke fractie van rundveemest. Een hoge P concentratiefactor is gunstig bij afvoer van fosfaat omdat dan een kleiner volume dikke fractie evenveel fosfaat bevat als een groter volume met een lage P concentratiefactor.

Het scheidingsrendement voor fosfaat is bij digestaat 77% en bij rundveemest 67%. Dit is aanmerkelijk hoger dan het resultaat van scheiding met een schroefpersfilter waar in eerder onderzoek resp. 38% en 26% is gemeten.

De decanter heeft twee instelmogelijkheden om het scheidingsresultaat te sturen. Het toerental van de trommel en een verschil in toerental tussen trommel en schroef die de dikke fractie uit de trommel verwijdert. Het scheidingsresultaat wordt maar in een geringe mate beïnvloed door de instelling.

Voor een goede langdurige bewaring van de dikke fractie is een drogestofgehalte van meer dan 20% gewenst. Het resultaat van de decanter blijft hier met 17% onder.

De decanter waarmee de testen zijn uitgevoerd had een geringe diameter van de trommel. Het was moeilijk om hiermee rundveemest te scheiden. De verwachting is dat een decanter met een grotere trommel diameter hier minder moeite mee heeft.

De decanter van GEA Westfalia Separator is geschikt om een dikke en dunne fractie te produceren waarmee op maat kan worden bemest met dierlijke mest. Het scheidingsrendement van fosfaat is hoog en dat is gunstig wanneer een bedrijf fosfaat met dierlijke mest moet afvoeren. Bij scheiden van rundveemest komt 34% van de massa in de dikke fractie en dat is gunstig wanneer een bedrijf met mestscheiding opslagruimte wil creëren voor drijfmest.

## Summary

At the experimental dairy farm De Marke the result of separation by the GEA Westfalia Separator decanter was defined. The return for separation was computed by the result measured. Four tests for digestate were carried out. Each test had a different adjustment of the decanter. With cattle slurry two tests were done with the same adjustment.

The separation result of digestate is better than that of the cattle slurry. The N/P ratio in the liquid and solid fractions was further apart in digestate through which two kinds of manure were realised that were suitable for precise fertilising with animal manure.

The P concentration factor in the solid fraction of digestate was higher than that in the solid fraction of cattle slurry. A high P concentration factor is beneficial at phosphate removal, because a smaller amount of solid fraction contains as much phosphate as a larger volume with a low P concentration factor.

The return for separation for phosphate was 77% with digestate and 67% with cattle slurry, which is considerably higher than the result of separation by means of a screw press filter, where percentages of 38 and 26 respectively were measured in earlier research.

The decanter has two adjustment possibilities to direct the separation result: the number of revolutions of the drum and a difference in number of revolutions between drum and screw that removes the solid fraction from the drum. The result of the separation was only slightly influenced by the adjustment.

For an adequate longstanding conservation of the solid fraction a dry matter content of more than 20% is desired. The result of the decanter was lower than that (17%).

The decanter with which the tests were carried out had a small drum diameter. It was difficult to separate cattle slurry with this. It is expected that a decanter with a larger drum diameter will have a better result.

The decanter of GEA Westfalia Separator is suitable for producing solid and liquid fractions, which can be used as made-to-measure fertilisation with animal manure. The separation return for phosphate is high, which is favourable when a farm has to remove phosphate through animal manure. At separating cattle slurry, 34% of the amount comes in the solid fraction, which is favourable when a farm with manure separation wants to create depots for liquid fraction.

# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
1.1	Doel van mestscheiding .....	1
1.2	Eisen aan mestscheiding .....	1
<b>2</b>	<b>Materiaal en methoden</b> .....	<b>3</b>
2.1	Decanter GEA Westfalia Separator .....	3
2.2	De testen .....	3
2.3	Bepaling van mestvolumes, monstername en behandeling van de monsters .....	4
2.4	Berekening van de resultaten .....	4
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>5</b>
3.1	Afzonderlijke resultaten van de 6 uitgevoerde testen .....	5
3.2	Gemiddelde voor digestaat .....	7
3.3	Gemiddelde voor rundveemest .....	8
3.4	Concentratiefactoren van de dikke fractie .....	9
<b>4</b>	<b>Geschiktheid voor diverse doelen op het melkveebedrijf</b> .....	<b>10</b>
4.1	Bemesten op maat .....	10
4.2	Effect op mestafvoer .....	10
4.3	Eenvoudige opslag op de vaste plaat .....	11
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>13</b>
	<b>Literatuur</b> .....	<b>14</b>





# 1 Inleiding

## 1.1 Doel van mestscheiding

In de melkveehouderij groeit de belangstelling voor het scheiden van mest. Hiervoor zijn een aantal redenen:

- **Aanscherping gebruiksnormen** Door aanscherping van de gebruiksnormen voor stikstof en met name fosfaat wordt de plaatsingsruimte voor dierlijke mest minder waardoor er meer mest moet worden afgevoerd. Als fosfaat met mest moet worden afgevoerd verlaat per kg fosfaat een groot volume mest en daarmee ook veel stikstof het bedrijf. Met de afvoer van mest vanwege fosfaat verlaat in veel gevallen een grotere hoeveelheid stikstof het bedrijf dan noodzakelijk is. Door de fosfaat te concentreren in de dikke fractie kan het volume af te voeren mest verminderen evenals de afvoer van stikstof.
- **Bemesten op maat** Omdat het toegestane gebruik van stikstof- en fosfaatkunstmest verminderd is er minder ruimte om perceels- en gewasgericht te bemesten. Immers elk perceel en elk gewas heeft haar eigen stikstof en fosfaat behoefte. Wanneer met één soort rundveemest bemest wordt is er maar één mestsoort met één N/P verhouding. Door (een gedeelte van) de rundveemest te scheiden in een dikke en dunne fractie ontstaan er op het bedrijf drie soorten dierlijke mest met elk haar eigen N/P verhouding zodat beter op perceels- en gewasniveau kan worden bemest.
- **Beperken kosten mestafvoer** In specifieke situaties is het mogelijk om de dikke fractie en/of dunne fractie voor een lagere prijs per ton af te voeren dan de drijfmest. Hierdoor kan het aantrekkelijk zijn om niet alleen drijfmest af te voeren maar ook een gedeelte of alles te gaan scheiden en de dikke en/of dunne fractie af te voeren. De prijs van de af te voeren mest en de bedrijfsspecifieke situatie op het melkveebedrijf bepalen of dit (financieel) interessant is.
- **Beperken mestopslag** Als een melkveebedrijf onvoldoende mestopslag voor de drijfmest heeft is het interessant om een gedeelte van de drijfmest te scheiden in een dikke fractie. Wanneer deze een voldoende hoog drogestofgehalte heeft is deze mest stapelbaar en kan het eenvoudig op een vaste plaat worden opgeslagen. Afdekken met een folie voorkomt dat er water in komt en uitspoeling van mineralen plaatsvindt.

In het project "Koeien&Kansen" is in 2009 gestart met onderzoek naar mestscheiding op melkveebedrijven. Hiervoor is het project "Beter benutten door dik en dun" gestart. Een onderdeel van dit project was een rondgang met een mobiele mestscheider langs een aantal melkveebedrijven om het resultaat van mestscheiding te meten, te beoordelen en te laten zien aan belangstellenden. Ook bij toepassing van dezelfde mestscheider kunnen de resultaten per bedrijf behoorlijk verschillen (Verloop, et al, 2009).

## 1.2 Eisen aan mestscheiding

De eisen die aan het resultaat van mestscheiding gesteld worden, zijn afhankelijk van het doel van het scheiden van de mest.

Wanneer fosfaat bepalend is voor de hoeveelheid mest die moet worden afgevoerd dan is het belangrijk dat met het scheiden van een kleine hoeveelheid mest in een zo klein mogelijke hoeveelheid dikke fractie alle af te voeren fosfaat zit. Dit wordt bereikt met een hoog scheidingsrendement van de mest (=volume van de drijfmest die in de dikke fractie komt) in combinatie met een hoge P concentratiefactor (=factor van P gehalte in de dikke fractie ten opzichte van de drijfmest). Samen resulteert dit in een hoog scheidingsrendement voor fosfaat.

Als mestscheiding tot doel heeft om met dierlijke mest beter op maat te kunnen bemesten is het belangrijk dat de N/P verhouding in de dikke en dunne fractie zover mogelijk uit elkaar liggen en zich duidelijk onderscheiden van de drijfmest. Pas dan ontstaan er twee nieuwe mestsoorten waarmee perceels- en gewasgericht bemest kan worden. De benodigde hoeveelheid dikke en dunne fractie kan per bedrijf verschillen afhankelijk van grondsoort en gewaskeuze.

Om de benodigde opslag van drijfmest te verkleinen moet er zoveel mogelijk dikke fractie uit de drijfmest worden gehaald. Er moet dan een hoog scheidingsrendement van de massa worden gerealiseerd. Bovendien moet de dikke fractie voldoende droog zijn, zodat eenvoudige opslag op de mestplaat mogelijk is.

Het scheiden van rundveemest is voor de meeste fabrikanten relatief nieuw. Er is wel ervaring met mestscheiding van varkensmest maar nog maar weinig ervaring met rundveemest. Omdat de kenmerken van rundveemest anders zijn dan van varkensmest is het scheidingsresultaat van varkensmest niet zonder

meer te vertalen naar rundveemest. Daarnaast heeft de melkveehouder een ander doel met mestscheiding dan een varkenshouder en stelt daarom andere eisen aan het scheidingsresultaat. Het is daarom zinvol om met huidige en nieuwe mestscheidingsystemen proef te draaien met rundveemest en het scheidingsresultaat te meten.

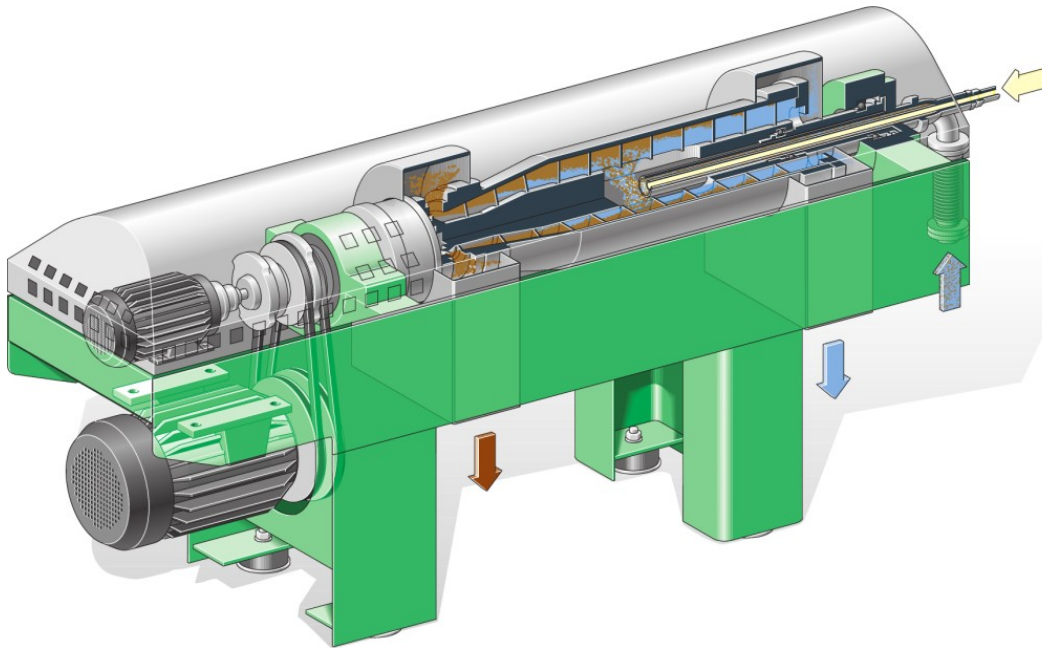
Melkveeproefbedrijf De Marke in Hengelo (Gld.) biedt de fabrikanten deze mogelijkheid. GEA Westfalia Separator heeft van deze mogelijkheid gebruik gemaakt en voor het eerst met hun decanter rundveemest gescheiden. De resultaten van de test en de conclusies worden in dit rapport beschreven.

## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Decanter GEA Westfalia Separator

De decanter van GEA Westfalia Separator kan voor vele toepassingen worden gebruikt. Elke verpompbare vloeistof kan gescheiden worden in een dunne en een dikke fractie. In bijgaande dwarsdoorsnede wordt de werking van de decanter duidelijk gemaakt.

**Figuur 1.** Decanter van GEA Westfalia Separator



Vanaf de rechter zijde wordt het mengsel in de snel draaiende trommel binnengebracht. Door de grote centrifugaal krachten, die in deze trommel optreden, worden de vaste delen naar buiten geslingerd. De schroef, die in de trommel met een nog hogere snelheid draait, transporteert de vaste delen naar het conische deel van de trommel. Dit conische deel zorgt ervoor de vaste delen goed worden ontwaterd. Aan het einde ervan verlaat de droge koek de trommel. De dunne fractie zonder vaste delen verlaat aan het einde van het cilindrische deel via een overloopschijf de trommel.

De decanter, waarmee de testen zijn uitgevoerd, is in een container gebouwd. De container staat op 4 poten ruim 1 meter boven de grond. Een ingebouwde wormpomp zorgt voor de aanvoer van de mest, die met behulp van een doorstroommeter op 1 m<sup>3</sup> per uur is ingesteld. De dunne fractie stroomt drukloos uit de decanter en de dikke fractie wordt in een bak onder de container opgevangen.

### 2.2 De testen

Doelstelling van de testen is het vaststellen van de scheidingsrendementen bij verschillende instellingen van de decanter. De testen zijn uitgevoerd met rundveemest. Uit eerder onderzoek is gebleken dat het scheidingsrendement van onvergiste mest en digestaat (vergiste mest) behoorlijk kan verschillen (Verloop, et al, 2009). Om deze reden zijn de testen met zowel onvergiste mest van De Marke als met digestaat van De Marke uitgevoerd. Het digestaat op De Marke bestaat vrijwel alleen uit rundveemest. Aan het vergistingsproces worden geen co-producten of organische stof toegevoegd om de gasproductie te verhogen. De gescheiden rundveemest is afkomstig van melkgevende koeien.

De testen zijn uitgevoerd op melkveeprroefbedrijf De Marke in Hengelo (Gld.). Na het inregelen van de decanter is steeds een half uur gedraaid met een instelling van 1 m<sup>3</sup>/uur op de ingaande pomp. Het volume van de ingaande mest is hierdoor bekend. De dunne fractie is opgevangen in een vloeistofcontainer en de dikke fractie in een kruiwagen. Beide fracties zijn gewogen op een weegplaat met een

aflaesnauwkeurigheid van 10 kg. Omdat alle volumestromen bekend zijn, kan er een massabalans worden opgesteld.

Er zijn totaal 6 testen uitgevoerd: 4 met digestaat en 4 instellingen van de decanter en 2 testen met rundveemest en 1 instelling van de decanter. De instellingen van de decanter zijn de draaisnelheid van de trommel en het verschil in draaisnelheid tussen trommel en de schroef die de dikke fractie moet afvoeren.

**Tabel 1** Overzicht van de testen

	mestsoort	toerental trommel (t/min)	verschil toerental schroef – trommel (t/min)
Test 1	digestaat	5000	24
Test 2	digestaat	5000	18
Test 3	digestaat	5600	24
Test 4	digestaat	5600	18
Test 5	rundveemest	5600	24
Test 6	rundveemest	5600	24

Het was de bedoeling met rundveemest dezelfde testen uit te voeren als met digestaat. Bij een laag toerental en een klein verschil in toerental tussen schroef en trommel liep de trommel bij scheiding van rundveemest echter vol, wat het proces verstoortte. Dit komt door de trommel waarmee getest is, klein is. Bij grotere decaners met een grotere capaciteit zal dit probleem niet optreden. Test 5 en 6 zijn met dezelfde mest met dezelfde instellingen uitgevoerd.

### 2.3 Bepaling van mestvolumes, monsternamen en behandeling van de monsters

Van alle ingaande en uitgaande meststromen is het volume bepaald. Halverwege elke test is een monster genomen van de beide gescheiden fracties. Het digestaat is alleen bemonsterd tijdens test 1 en de rundveemest alleen tijdens test 5. Omdat het om goed gemengde mest gaat die uit een vooraf gevulde mesttank is gepompt is verondersteld dat bij de testen 2 t/m 4 dezelfde mest is gebruikt als bij test 1. Bij test 6 is dezelfde mest gebruikt als bij test 5.

De mestmonsters zijn na afloop van de testen gekoeld bewaard en vervolgens aangeboden aan BLGG AgroXpertus in Oosterbeek voor analyse.

### 2.4 Berekening van de resultaten

In hoofdstuk 3 zijn de resultaten van de testen weergegeven. Van elke test is een massabalans opgesteld aan de hand van de wegingen van dikke en dunne fractie en de analyse van de gehalten. Omdat door weeg- en aflaesnauwkeurigheid en door een foutenmarge bij de monsternamen de massabalans voor alle nutriënten niet helemaal klopt, is deze voor elke nutriënt sluitend gemaakt. Het verschil in ingaande mest en uitgaande mest (totaal van dikke en dunne fractie) is op basis van de gemeten hoeveelheid en de verhouding tussen dikke en dunne fractie evenredig toebedeeld aan deze beide fracties. Op basis van deze verdeling zijn nieuwe gehalten berekend waarmee de massabalans voor elke nutriënt exact klopt.

Het resultaat van mestscheiding wordt uitgedrukt in het scheidingsrendement. Dit kengetal geeft aan welk deel van de nutriënten vanuit de ingaande mest in de dikke fractie terecht gekomen. Het rendement is afhankelijk van het gehalte van de nutriënten in de ingaande mest en in de dikke fractie en van de hoeveelheid massa die de dikke fractie vormt.

Het scheidingsrendement wordt als volgt berekend:

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

Het scheidingsrendement wordt bepaald door de hoeveelheid mest massa die in de dikke fractie terecht komt en door het gehalte in de dikke fractie. Om er achter te komen welke van beide het meest bepalend is, wordt de concentratiefactor berekend. Dit getal geeft aan hoeveel groter het gehalte in de dikke fractie is ten opzichte van de ingaande mest.

### 3 Resultaten

#### 3.1 Afzonderlijke resultaten van de 6 uitgevoerde testen

Test 1 is uitgevoerd met digestaat bij een trommeltoerental van 5000 t/min en een verschil in toerental tussen schroef en trommel van 24 t/min.

**Tabel 2** Samenstelling van het digestaat en de scheidingsproducten (g/kg)

	ds	ras	os	N-tot	C/N	N-org	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N/P
Ingaande digestaat	63	14	49	3,39	7	1,6	0,96	4,8	8
Dikke fractie	168	23	146	5,57	15	3,9	3,14	4,4	4
Dunne fractie	31	11	19	2,72	5	0,9	0,29	4,9	21

De N/P verhouding in de dikke en dunne fractie onderscheid zich duidelijk van de ingaande mest waardoor twee totaal verschillende mestsoorten zijn gemaakt. De P concentratiefactor van de dikke fractie (3,3) is veel hoger dan de N concentratiefactor (1,6) waardoor een lage N/P verhouding ontstaat. De hoge N/P verhouding in de dunne fractie wordt vooral veroorzaakt door een laag N gehalte in de mest.

Om droge rulle mest te maken is een droge stof gehalte nodig van minimaal 200 g/kg. In vergelijking daarmee is het droge stofgehalte in deze test met 168 g/kg aan de lage kant.

**Tabel 3** Scheidingsrendement en concentratiefactor van de dikke fractie

	massa	ds	ras	os	N-tot	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	cfN	cfP
Scheidingsrendement (%)	24	63	39	70	39	77	22		
Concentratiefactor								1,6	3,3

Van de ingaande massa komt 24 % in de dikke fractie. Het scheidingsrendement voor fosfaat is 77%. In vergelijking met eerder uitgevoerd onderzoek met een schroefpersfilter is dit hoog. Daar was het resultaat 38% (Verloop, et al, 2009). De decanter bereikt het hoge scheidingsrendement voor fosfaat vooral door een hoge P concentratiefactor.

Test 2 is uitgevoerd met digestaat bij een trommeltoerental van 5000 t/min en een verschil in toerental tussen schroef en trommel van 18 t/min.

**Tabel 4** Samenstelling van de digestaat en de scheidingsproducten (g/kg)

	ds	ras	os	N-tot	C/N	N-org	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N/P
Ingaande digestaat	63	14	49	3,39	7	1,6	0,96	4,8	8
Dikke fractie	175	28	149	5,23	16	3,7	3,33	4,6	4
Dunne fractie	31	10	21	2,87	4	1,0	0,29	4,8	23

De analyses van test 2 zijn nauwelijks anders dan van test 1. De N/P verhouding in de dunne fractie is iets hoger evenals het drogestof gehalte in de dikke fractie.

**Tabel 5** Scheidingsrendement en concentratiefactor van de dikke fractie

	massa	ds	ras	os	N-tot	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	cfN	cfP
Scheidingsrendement (%)	22	61	44	67	34	76	21		
Concentratiefactor								1,5	3,5

Het scheidingsrendement voor fosfaat is gelijk aan die in test 1. Van de ingaande massa komt iets minder in de dikke fractie (22% ten opzichte van 24%) maar door een hoger P concentratiefactor blijft het scheidingsrendement gelijk.

Verlagen van het verschil in toerental tussen schroef en trommel van 24 naar 18 levert dus nauwelijks een ander scheidingsresultaat op.

Test 3 is uitgevoerd met digestaat bij een trommeltoerental van 5600 t/min en een verschil in toerental tussen schroef en trommel van 24 t/min.

**Tabel 6** Samenstelling van de digestaat en de scheidingsproducten (g/kg)

	ds	ras	os	N-tot	C/N	N-org	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N/P
Ingaande digestaat	63	14	49	3,39	7	1,6	0,96	4,8	8
Dikke fractie	166	26	143	4,88	16	2,6	3,09	4,8	4
Dunne fractie	31	10	20	2,93	4	1,3	0,30	4,8	22

Ook bij deze test ligt de N/P verhouding tussen de dikke en dunne fractie ver uit elkaar. Het droge stofgehalte van de dikke fractie is met 166 g/kg lager dan de gewenste 200 g/kg.

**Tabel 7** Scheidingsrendement en concentratiefactor van de dikke fractie

	massa	ds	ras	os	N-tot	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	cfN	cfP
scheidingsrendement (%)	24	62	43	69	34	76	24		
concentratiefactor								1,4	3,2

Van de ingaande mest komt 24% van de massa in de dikke fractie en 76% van de fosfaat. Het scheidingsrendement van fosfaat wordt grotendeels verklaard door de hoge P concentratiefactor.

Test 4 is uitgevoerd met digestaat bij een trommeltoerental van 5600 t/min en een verschil in toerental tussen schroef en trommel van 18 t/min.

**Tabel 8** Samenstelling van de digestaat en de scheidingsproducten (g/kg)

	ds	ras	os	N-tot	C/N	N-org	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N/P
Ingaande digestaat	63	14	49	3,39	7	1,6	0,96	4,8	8
Dikke fractie	190	30	162	5,11	18	2,7	3,73	4,6	3
Dunne fractie	31	10	21	2,96	4	1,3	0,27	4,9	25

Bij deze test valt op dat de N/P verhouding in dikke en dunne fractie nog verder uit elkaar liggen. Het droge stofgehalte is hoger dan in de andere testen.

**Tabel 9** Scheidingsrendement en concentratiefactor van de dikke fractie

	massa	ds	ras	os	N-tot	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	cfN	cfP
Scheidingsrendement (%)	20	60	43	66	30	78	19		
Concentratiefactor								1,5	3,9

Van de ingaande massa komt maar 20% in de dikke fractie. Dit is de laagste waarde van alle zes uitgevoerde testen. De P concentratiefactor is juist het hoogste van alle testen. Hierdoor komt ondanks het lage scheidingsrendement voor massa toch nog 78% van de fosfaat in de dikke fractie.

Test 5 is uitgevoerd met rundveemest bij een trommeltoerental van 5600 t/min en een verschil in toerental tussen schroef en trommel van 24 t/min.

**Tabel 10** Samenstelling van de rundveemest en de scheidingsproducten (g/kg)

	ds	ras	os	N-tot	C/N	N-org	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N/P
Ingaande mest	86	17	69	3,35	9	1,6	0,89	4,7	9
Dikke fractie	167	28	140	3,86	18	2,4	1,68	4,1	5
Dunne fractie	38	11	28	3,06	4	1,1	0,43	4,0	16

Het verschil in N/P verhouding in de dikke en dunne fractie is bij deze test kleiner dan bij de testen met digestaat. Ondanks dat de ingaande rundveemest een hoger drogestofgehalte heeft dan het digestaat is het drogestofgehalte in de dikke fractie laag.

**Tabel 11** Scheidingsrendement en concentratiefactor van de dikke fractie

	massa	ds	ras	os	N-tot	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	cfN	cfP
Scheidingsrendement (%)	37	72	60	75	42	69	32		
Concentratiefactor								1,2	1,9

Van de ingaande massa komt 37% in de dikke fractie. Dit is een hoog aandeel, ook vergeleken met resultaten van testen met andere mestscheiders (Verloop et al., 2009). De P concentratiefactor is het laagste van alle testen. Dat resulteert ondanks een hoog scheidingsrendement voor de massa in het laagste scheidingsrendement voor fosfaat van alle testen.

Test 6 is een herhaling van test 5. De test is uitgevoerd met rundveemest bij een trommeltoerental van 5600 t/min en een verschil in toerental tussen schroef en trommel van 24 t/min.

**Tabel 12** Samenstelling van de rundveemest en de scheidingsproducten (g/kg)

	ds	ras	os	N-tot	C/N	N-org	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N/P
Ingaande mest	86	17	69	3,35	9	1,6	0,89	4,7	9
Dikke fractie	189	31	158	3,99	19	2,4	1,87	4,1	5
Dunne fractie	42	11	31	3,08	5	1,3	0,47	4,9	15

Test 6 geeft een aantal andere resultaten dan test 5. Het drogestofgehalte van de dikke fractie is hoger en de gehalten van stikstof en fosfaat zijn hoger. De N/P verhouding in dikke en dunne fractie zijn gelijk aan die in test 5.

**Tabel 13** Scheidingsrendement en concentratiefactor van de dikke fractie

	massa	ds	ras	os	N-tot	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	cfN	cfP
Scheidingsrendement (%)	30	66	56	69	36	63	26		
Concentratiefactor								1,2	2,1

Het scheidingsrendement voor fosfaat is met 63% het laagste van alle testen. De P concentratiefactor is in vergelijking met de andere testen aan de lage kant evenals het scheidingsrendement voor de massa. Er is geen duidelijke verklaring voor de verschillen in resultaten tussen test 5 en 6. De decanter had moeite om met de mestsoort en de instelling de scheiding goed uit te voeren. Mogelijk dat dit een oorzaak is voor de verschillen in scheidingsresultaat.

### 3.2 Gemiddelde voor digestaat

De testen 1 t/m 4 zijn met digestaat uitgevoerd met steeds een andere instelling van de decanter. De verschillen in resultaten tussen de instelling zijn zeer gering. In tabel 14 en 15 staan de gemiddelde resultaten van de testen 1 t/m 4 met digestaat.

**Tabel 14** Samenstelling van de digestaat en de scheidingsproducten (g/kg)

	ds	ras	os	N-tot	C/N	N-org	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N/P
Ingaande digestaat	63	14	49	3,39	7	1,6	0,96	4,8	8
Dikke fractie	174	27	149	5,23	16	3,3	3,31	4,6	4
Dunne fractie	31	10	20	2,86	4	1,1	0,29	4,9	23

Met digestaat maakt de decanter een dikke en dunne fractie waarin de N/P verhouding ver uit elkaar ligt.

**Tabel 15** Scheidingsrendement en concentratiefactor van de dikke fractie

	massa	ds	ras	os	N-tot	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	cfN	cfP
Scheidingsrendement (%)	22	62	42	68	34	77	21		
Concentratiefactor								1,5	3,4

De P concentratiefactor van de dikke fractie is hoog. Dit is gunstig voor het realiseren van een hoog scheidingsrendement voor fosfaat. Hiervoor is ook het scheidingsrendement van de massa belangrijk. Deze is gemiddeld voor de digestaat 22%.

In de testen komt nauwelijks een effect van de instelling op het scheidingsresultaat naar voren. De scheidingsrendementen voor fosfaat en massa zijn vrijwel gelijk. Het drogestofgehalte en de P concentratiefactor zijn bij de instelling waarbij het verschil in toerental tussen schroef en trommel 18 t/min is iets hoger dan bij de instelling van 24 t/min. De instelling van 18 t/min levert een iets beter resultaat hoewel het verschil gering is.

Er lijkt met deze uitvoering van de decanter geen verschil te zitten of er met een toerental van trommel van 5000 of 5600 t/min wordt gedraaid.

### 3.3 Gemiddelde voor rundveemest

De testen 5 en 6 zijn beide met rundveemest en met dezelfde instellingen van de decanter uitgevoerd. Het bleek niet mogelijk om met andere instellingen te draaien omdat de decanter dan problemen krijgt met het afvoeren van de dikke fractie. Dit probleem ontstaat doordat de rundveemest een hoger drogestofgehalte heeft dan de digestaat. Een decanter met een kleine diameter van de trommel zoals in de test is gebruikt kan deze mest slechter verwerken. De problemen zijn al verholpen als een decanter, die minimaal één maat groter is, wordt gebruikt. In tabel 16 en 17 staan de gemiddelde resultaten van de beide testen.

**Tabel 16** Samenstelling van de rundveemest en de scheidingsproducten (g/kg)

	ds	ras	os	N-tot	C/N	N-org	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N/P
Ingaande mest	86	17	69	3,35	9	1,6	0,89	4,7	9
Dikke fractie	174	29	145	3,90	18	2,4	1,74	4,1	5
Dunne fractie	40	11	29	3,06	4	1,2	0,44	5,0	16

Bij rundveemest is het drogestofgehalte van de dikke fractie gelijk aan het gehalte bij digestaat. Ondanks het hogere drogestofgehalte van de rundveemest ten opzichte van digestaat levert dit geen hoger gehalte op in de dikke fractie.

De N/P verhouding in de dunne fractie is laag omdat het stikstofgehalte in de dunne fractie hoog is. Die is bijna gelijk aan die van de ingaande mest. De stikstofgehalten in de drie meststromen liggen allemaal dicht bij elkaar.

**Tabel 17** Scheidingsrendement en concentratiefactor van de dikke fractie

	massa	ds	ras	os	N-tot	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	cfN	cfP
Scheidingsrendement (%)	34	70	59	73	40	67	30		
Concentratiefactor								1,2	2,0

Met rundveemest wordt een lagere P concentratiefactor van de dikke fractie gerealiseerd dan met digestaat. Daar staat tegenover dat van de ingaande massa er 34% in de dikke fractie komt. Daardoor komt het scheidingsrendement voor fosfaat toch nog op 67%.

Met de decanter lukt het wel om uit de rundveemest veel dikke fractie te halen maar het lukt ten opzichte van digestaat minder om met de dikke fractie de fosfaat uit de mest te halen.



### 3.4 Concentratiefactoren van de dikke fractie

De concentratiefactoren van de dikke fractie zijn voor een groot deel bepalend van het scheidingsresultaat. In eerder onderzoek zijn die ook bepaald in digestaat en rundveemest die gescheiden is met een schroefpersfilter (Verloop et al., 2009). In tabel 18 staan de resultaten.

**Tabel 18** Invloed van scheidingstechniek op de concentratiefactoren van de dikke fractie

	decanter		schroefpersfilter	
	digestaat	rundveemest	digestaat	rundveemest
cfN	1,5	1,2	1,2	1,2
cfP	3,4	2,0	3,0	1,6

## 4 Geschiktheid voor diverse doelen op het melkveebedrijf

### 4.1 Bemesten op maat

Bij het bemesten op maat met dierlijke mest zijn scheidingsproducten gewenst met verschillende N/P verhouding. Des te verder deze verhouding zich onderscheidt van de ongescheiden mest des te beter is dit product toe te passen op verschillende gewassen en percelen met verschillende fosfaattoestanden. Tevens is het gunstig als de verhouding in dunne- en dikke fractie ver uit elkaar liggen.

Uit de resultaten blijkt dat het scheiden van digestaat een beter resultaat geeft dan het scheiden van rundveemest. Bij digestaat heeft de dunne fractie een N/P verhouding van 23 en de dikke fractie van 4 (zie tabel 14). Bij rundveemest is dit resp. 16 en 5. De dikke fractie van digestaat heeft een veel hogere P concentratie dan van rundveemest (resp. 3,4 en 2,0).

In eerder onderzoek met het scheiden met een schroefpersfilter kwam ook een duidelijk verschil in N/P verhouding tussen scheidingsproducten van digestaat en rundveemest (Verloop, et al, 2009).

In de dunne fractie van gescheiden digestaat was de N/P verhouding 10 en in de dikke fractie 3. Bij rundveemest waren de verhoudingen resp. 7 en 5. Ook hier dus een beter resultaat bij digestaat dan bij rundveemest. Dit komt ook tot uiting in de P concentratiefactor van de dikke fractie.

De decanter van GEA Westfalia Separator kan de N/P verhouding in dunne en dikke fractie verder uit elkaar kan halen dan de schroefpersfilter. De P concentratiefactoren voor digestaat en rundveemest van de decanter zijn hoger dan van de schroefpersfilter. Dit betekent dat de decanter producten kan maken, die beter geschikt zijn voor het bemesten op maat.

### 4.2 Effect op mestafvoer

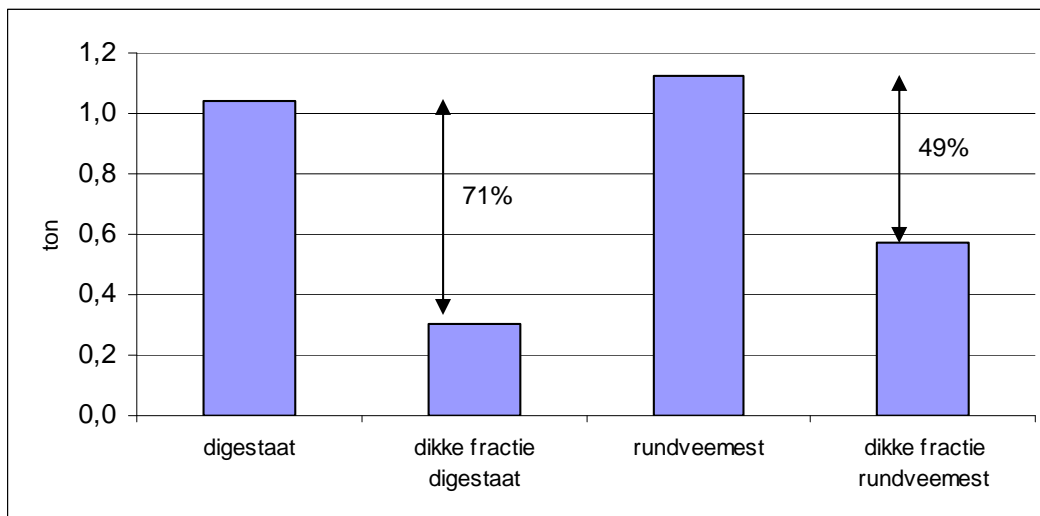
Voor een melkveebedrijf wordt de komende jaren de benodigde mestafvoer steeds meer bepaald door de beperking van de fosfaatplaatsingsruimte. Om de fosfaat af te voeren moeten dan grote hoeveelheden mest worden afgevoerd. Voor deze bedrijven is het interessant om de mest te scheiden en de af te voeren fosfaat te concentreren in de dikke fractie.

In figuur 2 is weergegeven hoeveel mest er moet worden afgevoerd om 1 kg fosfaat af te voeren. Bij digestaat is dat ruim 1 ton en na scheiden nog 0,3 ton dikke fractie. Dit is een voordeel van 71%. Om 0,3 ton dikke fractie te krijgen moet 1,4 ton digestaat worden gescheiden.

Bij rundveemest is de situatie minder gunstig. Er moet 1,1 ton rundveemest worden afgevoerd en na scheiden van de rundveemest nog 0,6 ton dikke fractie. Er wordt 49% bespaard op volume van mestafvoer. Om 0,6 ton dikke fractie te krijgen uit rundveemest moet 1,7 ton mest worden gescheiden.

Het scheiden van digestaat geeft een groter voordeel in volumevermindering dan het scheiden van rundveemest.

**Figuur 2** Benodigde mestafvoer per kg fosfaat afvoer



In het onderzoek met het scheiden met de schroefpersfilter zijn de kengetallen in figuur 2 ook berekend. De besparing op mestafvoer met dikke fractie van digestaat was 73%. Dit is vrijwel gelijk aan de decanter van GEA Westfalia Separator (71%). De besparing op mestafvoer met rundveemest was bij de schroefpersfilter 36%. Dit is lager dan het resultaat van 49% bij de decanter. Kanttekening hierbij is dat in beide onderzoeken niet met dezelfde rundveemest is gescheiden. Uit onderzoek is gebleken het scheiden van rundveemest van verschillende bedrijven de scheidingsresultaten ook anders zijn (Verloop, et al, 2009).

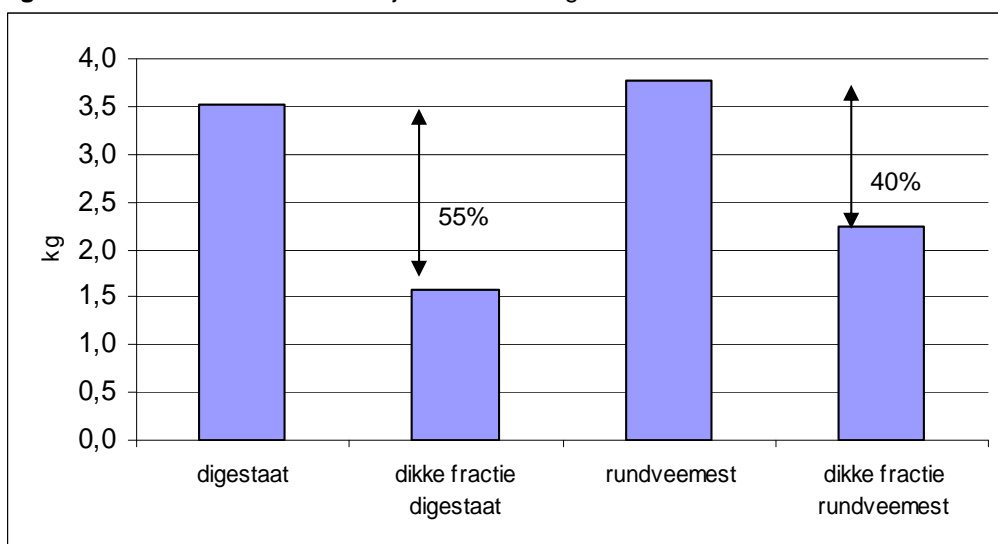
Wanneer fosfaat bepalend wordt voor de mestafvoer zal bij de afvoer van de mest ook veel stikstof afgevoerd worden. Op veel bedrijven is dat meer dan noodzakelijk is voor de plaatsingsruimte van stikstof met dierlijke mest. Dit is ongewenst omdat dit extra kosten met zich meebrengt in de vorm van kunstmestaanvoer. Het is dus belangrijk om zoveel mogelijk stikstof uit dierlijke mest op het bedrijf te houden (uiteraard wel passend binnen de plaatsingsruimte). Mestscheiding kan helpen om dat doel te realiseren.

In figuur 3 staat de hoeveelheid stikstof die met de mest wordt afgevoerd wanneer 1 kg fosfaat wordt afgevoerd. Bij digestaat is dat 3,5 kg stikstof en bij de dikke fractie van digestaat 1,6 kg. Er wordt 55% minder stikstof afgevoerd wanneer in plaats van digestaat de dikke fractie wordt afgevoerd.

Bij rundveemest wordt met 1 kg fosfaat 3,8 kg stikstof afgevoerd. Na mestscheiding wordt met de dikke fractie 2,2 kg stikstof afgevoerd. Dit is 40% minder.

Na het scheiden van digestaat wordt met de dikke fractie minder stikstof mee afgevoerd dan na het scheiden van rundveemest.

**Figuur 3** Mee-afvoer van stikstof bij afvoer van 1 kg fosfaat



#### 4.3 Eenvoudige opslag op de vaste plaat

Wanneer een bedrijf onvoldoende opslag voor de drijfmest heeft kan ruimte gecreëerd worden door een gedeelte van de drijfmest te scheiden. De dikke fractie kan dan op een vaste plaat worden opgeslagen. Om goede stapelbare en rulle mest te krijgen moet het drogestofgehalte minimaal 20% zijn. Wanneer het drogestofgehalte hieraan voldoet, is de mest beter over een langere tijd te bewaren en bij het aanwenden beter te verspreiden. De decanter produceert zowel bij digestaat als bij rundveemest een dikke fractie met een drogestofgehalte van ruim 17%. Bij het onderzoek met de schroefpersfilter lag dit gehalte rond de 20% (Verloop, et al, 2009). Deze dikke fractie is beter op te slaan en te bewaren.

De verwachting is dat bij grotere decaners zowel minder verstopping als een hoger droge stofgehalte zal worden bereikt. Daarnaast is er op dit moment nog nauwelijks ervaring met de opslag van de dikke fractie uit de decanter.

Als de mest gescheiden wordt om opslagruimte te creëren heeft de veehouder er baat bij dat per ton gescheiden mest veel dikke fractie wordt geproduceerd. Er hoeft dan maar een klein volume mest gescheiden te worden en dat scheelt in kosten en arbeid.

Hier zien we wel een verschil tussen digestaat en rundveemest. Bij digestaat komt 22% van de ingaande mest in de dikke fractie en bij rundveemest 34%. Bij het scheiden van rundveemest wordt er dus meer opslagruimte gecreëerd dan bij digestaat.

In het onderzoek met de schroefpersfilter waren de scheidingsrendementen lager. Bij digestaat kwam 14% in de dikke fractie en bij rundveemest 16% (Verloop, et al, 2009). De decanter van GEA Westfalia Separator kan per ton ingaande mest meer dikke fractie produceren en is daarmee geschikter voor het creëren van opslagruimte dan de schroefpersfilter.

## 5 Conclusies

- Het scheidingsresultaat van digestaat is beter dan van rundveemest. Dit is beoordeeld op basis van scheidingsrendement van de massa en fosfaat; de N/P verhouding in de fracties en de P concentratiefactor in de dikke fractie.
- Bij de dikke en dunne fractie van digestaat is de N/P verhouding resp. 4 en 23. Bij rundveemest is dit resp. 5 en 16. Als de verhoudingen ver uit elkaar liggen kan beter perceels- en gewasgericht worden bemest.
- In vergelijking met de schroefpersfilter ligt bij de decanter de N/P verhouding in dikke en dunne fractie verder uit elkaar en worden er scheidingsproducten gemaakt die beter toepasbaar zijn voor bemesten op maat met dierlijke mest.
- De P concentratiefactor in de dikke fractie is bij digestaat 3,4 en bij rundveemest 2,0. Bij een hoge P concentratiefactor zal een kleiner volume dikke fractie meer fosfaat bevatten dan bij een lage P concentratiefactor. De P concentratiefactor is hoger dan bij het scheiden met een schroefpersfilter.
- Bij scheiden van digestaat gaat 22% in de ingaande massa naar de dikke fractie. Bij rundveemest is dit 34%. Bij hoog scheidingsrendement van de massa is het eenvoudiger om een hoog scheidingsrendement van fosfaat te realiseren. Van de ingaande massa komt meer in de dikke fractie terecht dan bij het scheiden met een schroefpersfilter.
- Het scheidingsrendement voor fosfaat is bij digestaat 77% en bij rundveemest 67%. Bij digestaat wordt dit vooral gerealiseerd door een hoge P concentratiefactor en bij rundveemest door een hoger scheidingsrendement van de massa. Het scheidingsrendement voor fosfaat is aanmerkelijk hoger dan bij een schroefpersfilter. Daarmee is het resultaat bij digestaat 38% en bij rundveemest 26%.
- Het drogestofgehalte van de dikke fractie is zowel bij digestaat als rundveemest aan de lage kant. Om de mest gedurende een langere periode goed te kunnen bewaren en goed te kunnen verspreiden is een drogestofgehalte boven de 20% gewenst. De schroefpersfilter haalt die waarde wel.
- Bij afvoer van fosfaat in de dikke fractie bespaart de decanter bij digestaat 71% op het af te voeren volume en bij rundveemest 49%. Het resultaat bij rundveemest is gunstiger dan bij de schroefpersfilter. Daar wordt een besparing van 36% gerealiseerd.
- Om 1 kg fosfaat in de dikke fractie te krijgen moet bij digestaat 1,4 ton mest worden gescheiden en bij rundveemest 1,7 ton.
- Onvermijdelijk verlaat met de dikke fractie ook stikstof het bedrijf. Bij de dikke fractie van digestaat is dit 55% minder dan bij afvoer van digestaat. Met de dikke fractie van rundveemest wordt 40% minder stikstof afgevoerd dan wanneer alleen rundveemest wordt afgevoerd.
- De scheidingsresultaten bij een trommeltoerental van 5000 of 5600 t/min zijn vrijwel gelijk. Een verschil in toerental tussen schroef en trommel van 18 t/min geeft een iets beter resultaat dan bij de instelling van 24 t/min.
- In vergelijking met de schroefpersfilter geeft de decanter van GEA Westfalia Separator betere scheidingsproducten voor het bemesten op maat van dierlijke mest en een gunstiger scheidingsrendement wanneer fosfaat moet worden afgevoerd of wanneer er door mestscheiding opslagruimte voor drijfmest gecreëerd moet worden.
- Door de kleine diameter van de trommel van de decanter konden de testen met rundveemest niet goed worden uitgevoerd.
- GEA Westfalia Separator heeft een hele range aan decantern in haar leveringsprogramma. Hierdoor wordt altijd een decanter geleverd die wat betreft afmetingen is afgestemd op de gewenste capaciteit en een hoog afscheidingsrendement. Dit gebeurt door van een lange verblijftijd en een hoge g-kracht gebruik te maken. De scheidingsresultaten van deze testen kunnen als basis dienen voor deze opschaling.

## Literatuur

Verloop, et al, 2009

Mestscheiding op melkveebedrijven; resultaten van MOBIEDIK, Mobiele Mestscheiding in Dik en Dun. PRI rapport nr. 284.

Evers, et al, 2010

Economische perspectieven mestscheiding op melkveebedrijven. In voorbereiding.