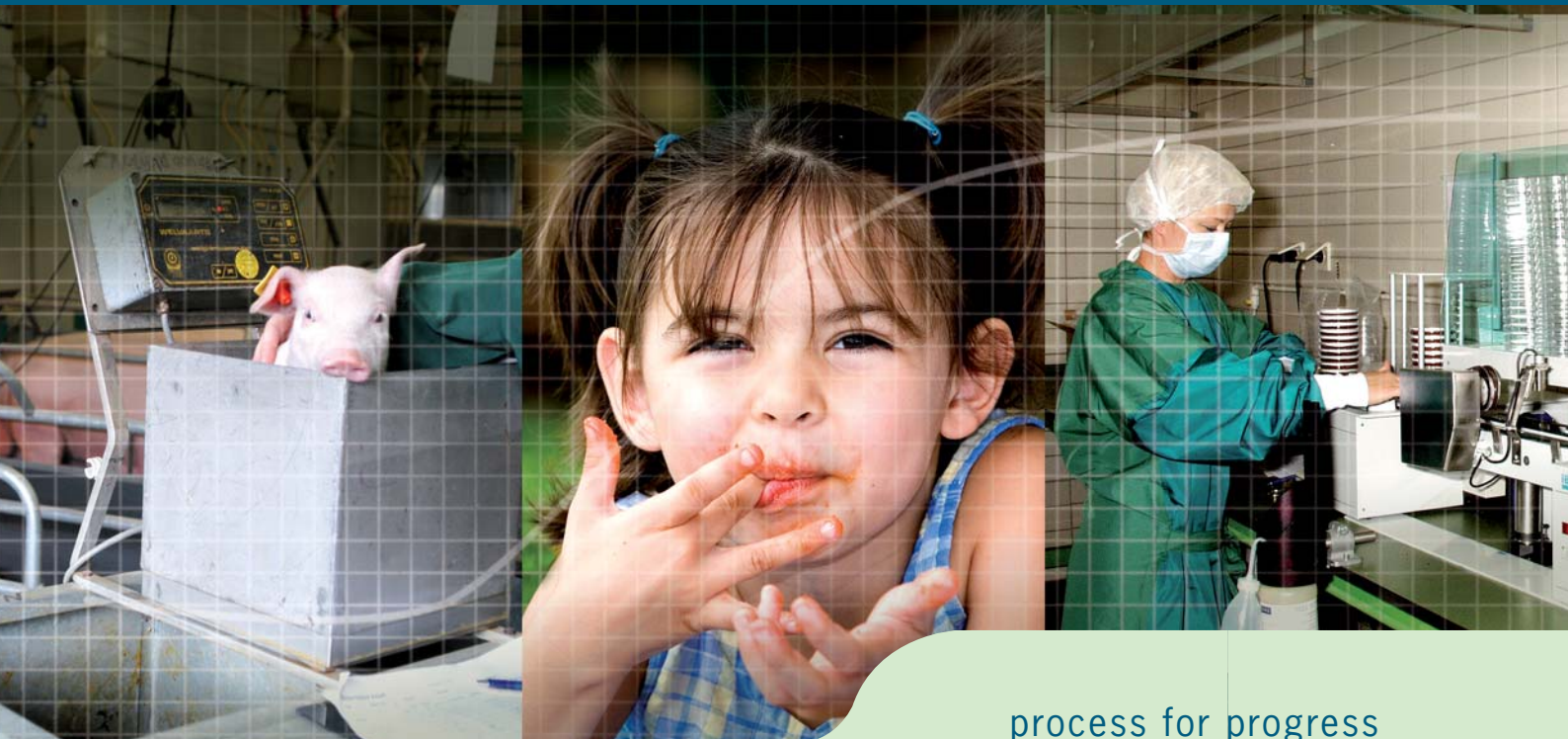


# Animal Sciences Group

Divisie Veehouderij, kennispartner voor de toekomst



process for progress

Rapport 104

## Monitoring mestvergisting in de provincie Fryslân

Februari 2008



ANIMAL SCIENCES GROUP

WAGENINGEN UR



Dit project wordt medegefinancierd door het ministerie van LNV, UILN-N



## Colofon

### Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [Info.veehouderij.ASG@wur.nl](mailto:Info.veehouderij.ASG@wur.nl)  
Internet <http://www.asg.wur.nl>

### Redactie

Communication Services

### Aansprakelijkheid

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

### Liability

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

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



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

## Abstract

This report summarizes the reasons for farmers to start with anaerobic digestion and gives an overview of the bottleneck they experienced. A few installations were monitored during a couple of months to evaluate economic and technical performances.

## Keywords

Anaerobic digestion, co-digestion, biomass, economic and technical feasibility, environmental effect.

## Referaat

ISSN 1570 - 8616

## Auteur(s)

Ing. G. Biewenga (ASG)  
Ing. T. Wiersma (E Kwadraat)  
Ing. K. Kooistra (E Kwadraat)  
Ir. H.J.C. van Dooren (ASG)

**Titel:** TMonitoring mestvergisting in de provincie Fryslân  
Rapport 104

## Samenvatting

In dit rapport komen de beweegredenen van veehouders om met mestvergisting te beginnen aan de orde en worden de knelpunten geïnventariseerd. Een aantal installaties die gerealiseerd zijn, worden geëvalueerd.

## Trefwoorden:

Mestvergisting, covergisting, biomassa, haalbaarheid, milieueffect



ANIMAL SCIENCES GROUP  
WAGENINGEN UR



Rapport 104

## Monitoring mestvergisting in de provincie Fryslân

### Monitoring of anaerobic digestion installation in the province of Fryslân

Ing. G. Biewenga (ASG)

Ing. T. Wiersma (E Kwadraat)

Ing. K. Kooistra (E Kwadraat)

Ir. H.J.C. van Dooren (ASG)

Februari 2008

## Voorwoord

Voor u ligt de eindrapportage van de 'monitoring mestvergisters Fryslân ' over de periode 2006 – 2007. Tevens werd begin 2005 een onderzoek gedaan naar de potentie van mestvergisting op de boerderij. De provincie Fryslân was opdrachtgever voor dit onderzoek.

Mestvergisting op de boerderij kwam eind 2003 op gang nadat het Rijk de regeling Milieukwaliteit Elektriciteit Productie (MEP) in werking stelde. Deze exploitatiesubsidie voor duurzaam geproduceerde elektra en de mogelijkheid mest met andere organische materialen te vergisten betekende een doorbraak voor energieproductie op basis van mest met coproducten. Vanaf dat moment was dit ook voor agrariërs en adviseurs in Fryslân de stimulans om initiatieven op het terrein van boerderijvergisting in gang te zetten. Eind 2004 werd de eerste installatie opgeleverd. Thans zijn er in de provincie 15 in bedrijf.

De provincie Fryslân stimuleert de opwekking van duurzame energie uit biomassa. Een concreet thema daarin is vanaf 2004 het vergisten van mest met coproducten door boeren. De doelen hierbij zijn reductie van emissie van broeikasgassen, het beperken van het gebruik van fossiele grondstoffen en het streven naar duurzame landbouw. Ook economisch rendement en positieve gevolgen voor plattelandontwikkeling zijn van belang.

Als instrument voor het stimuleren van energie uit biomassa werd door de provincie het Interreg III B project North Sea Bio Energy ingezet. Met als activiteit in Fryslân het project Co Vergisting. Er is onderzoek gedaan, kennis gegenereerd en vergunningverlening gefaciliteerd. Er zijn twee pilots voor onderzoek en voorlichting uitgevoerd, in Goutum en in Makkinga.

Het onderzoek naar de potentie van mestvergisting laat zien dat de keus van de ondernemer voor mestvergisting afhangt van vele factoren, waarbij voldoende bedrijfsomvang en economisch rendement lang niet altijd doorslaggevend zijn.

Uit het onderzoek naar de prestaties van zeven installaties in 2005 – 2006 kwamen interessante gegevens. Zoals dat de zeven deelnemende veehouders het kunstmestgebruik verminderden met gemiddeld 50%. Uit milieuoptiek een prachtig resultaat.

Verrassend in het onderzoek is ook het leereffect tijdens het project. Gegevens van de eerste mestvergisters zijn gebruikt om de start van later in gebruik genomen installaties te verbeteren. Uiteraard was het daarbij heel nuttig dat de boeren zelf deelnamen aan studiegroepen.

In Fryslân worden in 2008 een aantal innovatieve installaties gerealiseerd. Onder andere te bouwen door Nij Bosma Zathe, de familie Stokman (Koudum ) en de Vereniging Ecolana.

Zij zullen met hun installaties een beter en duurzaam rendement bereiken door warmte te leveren aan een woonwijk of bedrijfsgebouw en proceswarmte aanwenden ten behoeve van mestkorrelproductie. Bij de input wordt onderzocht of het optimaliseren van vergisten met reststoffen mogelijk is.

Het hier gepresenteerde onderzoek en de verdere activiteiten op het gebied van covergisting hebben mede de basis gelegd voor deze ontwikkelingen.

Ik ben blij met de uitkomsten van het onderzoek: daar kunnen we verder mee!

Anita Andriesen

Gedeputeerde voor o.a. landbouw en natuur, ruimtelijke ontwikkeling en duurzaamheid

## Samenvatting

Het belang van productie van duurzame energie neemt toe. Enerzijds kan door de duurzame opwekking van energie eindige, fossiele brandstof bespaard worden, anderzijds wordt hierdoor bijgedragen aan reductie van de uitstoot van broeikasgassen.

Het vergisten van mest draagt direct bij aan de vermindering van de uitstoot van methaan. Door mest te vergisten wordt de uitstoot belangrijk verminderd. Vergisting van mest alleen is echter nauwelijks rendabel. Het toevoegen van coproducten maakt vergisting pas interessant, omdat ook de totale energieproductie hierdoor toeneemt.

Door het instellen van de MEP-regeling en het publiceren van de zogenaamde positieve lijst raakten in de provincie Fryslân veel melkveehouders geïnteresseerd in mestvergistings.

In 2005 is een onderzoek gestart in opdracht van de provincie Friesland, waarin de potentie van mestvergistings voor de provincie en de geïnteresseerde bedrijven in beeld zijn gebracht. Vervolgens zijn zeven bedrijven gevolgd en technische resultaten verzameld en ervaringen vastgelegd.

### Potentie

Bijna 200 veehouderijbedrijven in Friesland zijn van zodanige omvang dat covergistings een potentiële bedrijfsactiviteit kan zijn. Deze bedrijven kunnen gezamenlijk ruim 277 miljoen kWh per jaar opwekken. Dit zou een reductie van 75 kton aan CO<sub>2</sub>-equivalenten betekenen.

### Initiatieven

In 2005 hebben ruim 200 bedrijven interesse getoond in mestvergistings. Van deze groep hadden destijds 58 bedrijven serieuze plannen om verder te gaan met mestvergistings. Dit waren met name de in omvang grotere melkveehouders, zowel intensieve als extensieve bedrijven. Redenen van geïnteresseerde veehouders om uiteindelijk niet met mestvergistings te starten, moeten vooral worden gezocht in economische redenen, andere investeringsprioriteiten en een tekort aan arbeidsaanbod op het bedrijf. Daarnaast speelt de beperkte ervaring met mestvergistings in Nederland een rol.

### Technische resultaten

Er is grote spreiding in de technische resultaten van de gemonitorde vergisters. De kennis uit de opstart van de eerste vergisters is gebruikt bij de vergisters die later opstarten. Het gevolg hiervan is dat de vergisters die later opstarten een snellere opstartperiode kenden. De resultaten van de startende vergisters zijn over het algemeen goed te noemen.

### Ervaringen

In eerste instantie starten veel vergisters met pluimveemest. Door de hoge mineralenaanvoer werd hier toch weer mee gestopt. De ervaringen met het vergistingsproces zijn goed. Veehouders hebben weinig problemen bij de afzet van hun digestaat en reduceren hun kunstmestgift met 50 tot 100%. De overheid heeft de MEP-subsidie vrij plotseling stopgezet, wat de ondernemers weinig vertrouwen in de overheid geeft en daarnaast weinig vertrouwen in de toekomst van mestvergistings.

## **Summary**

The importance of renewable energy increases. No fossil fuel sources are used and the emission of greenhouse gases is reduced. Anaerobic digestion contributes directly to this reduction by decreasing methane emission from animal slurry. But anaerobic digestion is only economically feasible when other biomass is co-digested.

In 2005, ASG Veehouderij and Ekwadraat Advies started a project on the perspectives of anaerobic digestion in the animal husbandry sector of the province of Fryslân. In a follow up of that project seven AD installations were monitored. Technical and economical data were collected.

### **Potential**

Around 200 husbandry farms in Fryslân are big enough to start with anaerobic digestion as a economic activity. These farms can generate around 277 million kWh electricity per year. This equals a reduction of carbon dioxide of 75 kton.

### **Initiatives**

From the group of 200 farmers 58 developed serious plans to build an AD installation. On average these were the larger farms in the of the total group. Lack of experience with anaerobic digestion, lack of labour and poor economic results were the most common reasons to abort these plans in a later stage. Seven running installations were monitored during one year.

### **Technical results**

On average the technical results of all running installations were good although the spread in the technical results was large. A learning could be clearly examined among late adapters compared to early adapters.

### **General experiences**

Most of the farmers started with a poultry manure as part of the digester menu but quitted that biomass because of the nitrogen load transported to their farms. Generally speaking the experiences with anaerobic digestion were positive. Reduced fertilizer applications of 50-100% were reported. A stop to the subsidy on renewable energy caused a lot of mistrust of government among farmers.

# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b> .....   | <b>1</b>  |
|          | <b>Deel 1</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Perspectieven voor mestvergisting</b> .....                                 | <b>4</b>  |
| 2.1      | Materiaal en methoden .....  | 4         |
| 2.2      | Agrarische bedrijven met vee in de provincie Fryslân .....                     | 4         |
| 2.2.1    | Melkveehouderij .....  | 4         |
| 2.2.2    | Varkenshouderij .....  | 4         |
| 2.2.3    | Pluimveehouderij .....   | 5         |
| 2.3      | Minimale bedrijfsomvang voor rendabele vergisting .....                        | 5         |
| 2.4      | Potentieberekening mestvergisting in Fryslân .....                             | 6         |
| 2.4.1    | Melkveebedrijven .....   | 6         |
| 2.4.2    | Varkensbedrijven .....   | 6         |
| 2.4.3    | Pluimveebedrijven .....  | 7         |
| 2.4.4    | Covergisting .....   | 7         |
| 2.4.5    | Potentiële productie van duurzame energie .....                                | 7         |
| 2.4.6    | Potentiële reductie van broeikasgassen .....                                   | 8         |
| 2.4.7    | Overige voordelen .....  | 8         |
| <b>3</b> | <b>Overzicht van mestvergistingsinitiatieven in de provincie Fryslân</b> ..... | <b>9</b>  |
| 3.1      | Materiaal en methoden .....  | 9         |
| 3.1.1    | Inventarisatie initiatiefnemers .....  | 9         |
| 3.1.2    | Bedrijfsinformatie van initiatiefnemers .....                                  | 9         |
| 3.2      | Resultaten .....   | 10        |
| 3.2.1    | Algemene bedrijfsinformatie .....  | 10        |
| 3.2.2    | Informatiebronnen over mestvergisting .....                                    | 11        |
| 3.2.3    | Vergunningverlening .....  | 12        |
| 3.2.4    | Samenwerking .....   | 12        |
| 3.2.5    | Bouwlocaties .....   | 12        |
| 3.2.6    | Redenen om niet met mestvergisting te beginnen .....                           | 13        |
| <b>4</b> | <b>Discussie</b> .....   | <b>15</b> |
| 4.1      | Potentieberekening .....   | 15        |
| 4.2      | Overzicht initiatieven .....   | 15        |
| <b>5</b> | <b>Conclusies</b> .....  | <b>17</b> |
| 5.1      | Potentieberekening .....   | 17        |
| 5.2      | Monitoring initiatieven .....  | 17        |
|          | <b>Deel 2</b> .....  | <b>19</b> |
| <b>6</b> | <b>Materiaal en methoden</b> .....   | <b>20</b> |

|                 |   |           |
|-----------------|---|-----------|
| 6.1             | Interviews.....   | 20        |
| 6.2             | Dataregistratie draaiende vergisters .....                                    | 20        |
| 6.3             | Beschrijving deelnemende bedrijven .....                                      | 20        |
| <b>7</b>        | <b>Resultaten monitoring in cijfers.....</b>                                  | <b>22</b> |
| 7.1             | Gasproductie.....   | 22        |
| 7.2             | Methaanproductie .....  | 23        |
| 7.3             | Elektriciteitsproductie.....  | 23        |
| 7.4             | Temperatuur.....  | 24        |
| 7.5             | Input .....   | 25        |
| 7.6             | Discussie .....   | 26        |
| <b>8</b>        | <b>Resultaten ervaringen samenvatting van de interviews .....</b>             | <b>27</b> |
| 8.1             | Resultaten interview voorafgaand aan de monitoringsperiode.....               | 27        |
| 8.1.1           | Gasproductie.....   | 27        |
| 8.1.2           | Arbeid.....   | 28        |
| 8.1.3           | Techniek .....  | 28        |
| 8.1.4           | Vergistingsproces.....  | 29        |
| 8.1.5           | Warmtebenutting .....   | 29        |
| 8.1.6           | Ervaringen met betrekking tot afzet en toepassing van digestaat .....         | 29        |
| 8.1.7           | Ervaringen met overheid.....  | 29        |
| 8.2             | Resultaten interview na afloop van de monitoringsperiode.....                 | 30        |
| 8.2.1           | Techniek .....  | 30        |
| 8.2.2           | Vergistingsproces.....  | 30        |
| 8.2.3           | Opzet project en financieel rendement.....                                    | 30        |
| 8.2.4           | Ervaringen met betrekking tot afzet en toepassing van digestaat .....         | 31        |
| 8.2.5           | Regelgeving .....   | 32        |
| 8.2.6           | Knelpunten voor de toekomst.....  | 32        |
| <b>9</b>        | <b>Berekende resultaten uit het project .....</b>                             | <b>33</b> |
| 9.1             | Mineralenbalans .....   | 33        |
| 9.2             | Emissiereductie .....   | 34        |
| <b>10</b>       | <b>Conclusies en aanbevelingen .....</b>                                      | <b>35</b> |
| 10.1            | Conclusies naar aanleiding van de monitoring.....                             | 35        |
| 10.2            | Conclusies naar aanleiding van de interviews.....                             | 35        |
| 10.3            | Aanbevelingen .....   | 35        |
| <b>Bijlagen</b> | <b>.....</b>  | <b>36</b> |
|                 | Bijlage 1 Vragenlijst telefonisch interview .....                             | 36        |
|                 | Bijlage 2 Veebezetting per ha uitgezet tegen totale bedrijfsoppervlakte ..... | 37        |
|                 | Bijlage 3 Vragenlijst gesprek voorafgaand aan monitoringsperiode.....         | 38        |
|                 | Bijlage 4 Vragenlijst gesprek na afloop monitoringsperiode.....               | 40        |



## 1 Inleiding

Het belang van productie van duurzame energie neemt toe. Enerzijds kan door de duurzame opwekking van energie eindige, fossiele brandstof bespaard worden, anderzijds wordt hierdoor bijgedragen aan de doelstelling voor de uitstoot van kooldioxide, zoals vastgelegd in het verdrag van Kyoto dat Nederland ondertekend heeft.

Nederland heeft als doelstelling in 2020 10% van het energieverbruik op te wekken uit duurzame bronnen. Daarnaast verplicht een EU-richtlijn Nederland in 2010 9% van het elektriciteitsverbruik op te wekken uit duurzame bronnen. Naast de indirecte bijdrage aan vermindering van de kooldioxide-uitstoot door de productie van duurzame energie, draagt vergisting van mest direct bij aan de vermindering van de uitstoot van methaan. Methaan is een belangrijk broeikasgas dat grotendeels ontstaat binnen de veehouderij. Door mest te vergisten wordt de uitstoot belangrijk verminderd. Vergisting van mest alleen is echter nauwelijks rendabel. Door toevoeging van coproducten is het echter voor veel meer veehouders interessant en zal een grotere bijdrage in de vermindering van de broeikasgasemissie geleverd worden.

Door het instellen van de MEP-regeling en het publiceren van de zogenaamde positieve lijst raakten in de provincie Fryslân veel melkveehouders geïnteresseerd in mestvergisting. Eind 2005 is de eerste fase van dit onderzoek afgerond naar de geïnteresseerden in mestvergisting. Ondanks de perspectieven voor grotere veebedrijven destijds worden kennelijk niet alle plannen voor mestvergisting gerealiseerd. Een belangrijke vraag is wat de belangrijkste redenen zijn voor ondernemers om toch af te haken? Duidelijkheid over deze vraag kan overheden indien gewenst helpen om belemmeringen weg te nemen. Voor de provincie Fryslân is het daarnaast van belang te weten wat het maximale potentieel aan broeikasgasreductie en opwekking van duurzame energie is, als alle bedrijven waar het rendabel is, mestvergisting toepassen op hun bedrijf. Daarmee kan een uitspraak gedaan worden over de bijdrage van de provincie Fryslân aan de nationale doelstelling op beide terreinen. Deze deelrapportage is in september 2005 opgeleverd aan de opdrachtgever.

In de tweede fase van het onderzoek zijn zeven bedrijven gevolgd die zijn gestart met mestvergisting. In dit monitoringsonderzoek zijn de bedrijven 1 jaar gevolgd na opstart van de vergister. De resultaten van deze monitoring presenteren we in dit rapport. Daarnaast zijn interviews afgenomen bij de start en bij de afronding van de monitoring om naast de technische resultaten van de vergister ook de verandering in perceptie van de ondernemer aangaande mestvergisting in beeld te brengen.

### Leeswijzer

In dit rapport presenteren we de resultaten van het onderzoek. De rapportage bestaat uit twee delen.

**Deel 1.** In hoofdstuk 2 worden de uitkomsten van de potentieberekening beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van het onderzoek naar de ondernemers die geïnteresseerd zijn geraakt in mestvergisting. De conclusies en aanbevelingen van dit onderzoek, staan vermeld in hoofdstuk 4.

**Deel 2.** In hoofdstuk 6 wordt de opzet van het monitoringsonderzoek toegelicht. Hoofdstuk 7 beschrijft de technische resultaten van het monitoringsonderzoek. In hoofdstuk 8 worden de resultaten van de gehouden interviews gegeven. De mineralenbalans en de gerealiseerde emissiereductie door de ondernemers in het monitoringsproject vindt u in hoofdstuk 9. Hoofdstuk 10 besluit met de conclusies en aanbevelingen die voortvloeien uit de tweede fase van het onderzoek.



# Deel 1

## 2 Perspectieven voor mestvergisting

### 2.1 Materiaal en methoden

Om de perspectieven van mestvergisting in de provincie Fryslân te kunnen vaststellen is informatie nodig over de minimale bedrijfsomvang waarbij mestvergisting rendabel is én inzicht in het aantal bedrijven in Fryslân naar bedrijfsgrootte.

Voor de cijfers over het aantal bedrijven is gebruik gemaakt van de landbouwtellingen van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Deze zijn via het programma Statline via internet beschikbaar<sup>1</sup>. Er is gebruik gemaakt van de cijfers uit 2003.

De minimale bedrijfsomvang om mestvergisting op een rendabele manier toe te passen is bepaald op basis van eerder uitgevoerde berekeningen door de Animal Sciences Group en de netwerkgroep covergisting en ervaringen uit de praktijk van Ekwadraat.

Voor de potentieberekening is gebruik gemaakt van een model dat is ontwikkeld in samenwerking met de Dienst Landbouw Voorlichting (DLV) voor de netwerkgroep covergisting<sup>2</sup>.

### 2.2 Agrarische bedrijven met vee in de provincie Fryslân

Bij het in kaart brengen van de perspectieven voor mestvergisting in de provincie Fryslân is alleen rekening gehouden met de drie grote bedrijfstakken, namelijk melkveehouderij, varkenshouderij en pluimveehouderij. Binnen de pluimveehouderij is alleen gekeken naar de vleeskuikenhouderij, omdat deze bedrijfstak zich hiermee het meest bezig houdt. In onderstaande tabellen wordt een samenvatting gegeven van de situatie in de provincie Fryslân in 2003. Meer gegevens en een ontwikkeling over de laatste 10 jaar is te vinden in de bijlagen.

#### 2.2.1 Melkveehouderij

**Tabel 1** Kengetallen rond de melkveehouderij in Fryslân in 2003

|           | Aantal melkkoeien | Aantal bedrijven |        |       |        |         |      |
|-----------|-------------------|------------------|--------|-------|--------|---------|------|
|           |                   | Totaal           | <50    | 50-70 | 70-100 | 100-150 | >150 |
| Nederland | 1.477.766         | 25.004           | 10.316 | 6.789 | 5.393  | 2.038   | 468  |
| Fryslân   | 267.580           | 3.540            | 839    | 904   | 1.082  | 542     | 173  |

Bron: CBS

In 2003 werd 18% van het totaal aantal melkkoeien in Nederland in Fryslân gehouden. Het aantal bedrijven in Fryslân met melkkoeien bedroeg 14% van het landelijk totaal. Gemiddeld genomen kunnen we dus stellen dat in Fryslân de gemiddelde grootte van de bedrijven hoger ligt. De cijfers laten zien dat het aantal bedrijven door de jaren heen dalende is. Het totaal aantal koeien bleef praktisch gelijk waardoor de gemiddelde bedrijfsgrootte de afgelopen 10 jaren steeg van 57 melkkoeien in 1993 naar 76 in 2003.

#### 2.2.2 Varkenshouderij

**Tabel 2** Kengetallen rond de varkenshouderij in Fryslân in 2003

|           | Aantal varkens | Aantal bedrijven met varkens |       |          |           |           |           |       |
|-----------|----------------|------------------------------|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|
|           |                | Totaal                       | <500  | 500-1000 | 1000-1500 | 1500-2000 | 2000-2500 | >2500 |
| Nederland | 11.169.095     | 10.730                       | 4.764 | 2.163    | 1.358     | 887       | 567       | 991   |
| Fryslân   | 105.884        | 106                          | 38    | 26       | 22        | 10        | 1         | 9     |

Bron: CBS

<sup>1</sup> <http://statline.cbs.nl>

<sup>2</sup> [www.verantwoordeveehouderij.nl](http://www.verantwoordeveehouderij.nl) (netwerk co-vergisting, 2005)

**Tabel 3** Aantal zeugen en bedrijven met zeugen in Nederland en Fryslân

|           | Aantal zeugen | Aantal bedrijven met varkens |      |         |         |         |         |      |
|-----------|---------------|------------------------------|------|---------|---------|---------|---------|------|
|           |               | Totaal                       | <100 | 100-150 | 150-200 | 200-250 | 250-400 | >400 |
| Nederland | 1.259.972     | 4553                         | 1060 | 647     | 657     | 605     | 909     | 675  |
| Fryslân   | 14.995        | 65                           | 15   | 10      | 12      | 12      | 9       | 7    |

**Tabel 4** Aantal vleesvarkens en bedrijven met vleesvarkens in Nederland en Fryslân

|           | Aantal vleesvarkens | Aantal bedrijven met varkens |      |          |           |           |           |       |
|-----------|---------------------|------------------------------|------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|
|           |                     | Totaal                       | <500 | 500-1000 | 1000-1500 | 1500-2000 | 2000-2500 | >2500 |
| Nederland | 5.367.450           | 9559                         | 6036 | 2002     | 752       | 373       | 167       | 226   |
| Fryslân   | 39.604              | 85                           | 57   | 17       | 5         | 4         | 1         | 1     |

De varkenshouderij in Fryslân is een kleine tak, slechts 1% van alle Nederlandse varkens houdt men daar. Ook het aantal bedrijven met varkens is maar 1% van het landelijk totaal. Dit zijn alle bedrijven waar varkens gehouden worden. Het aantal bedrijven met *alleen* varkens is nog lager, namelijk 61. Het aandeel gespecialiseerde varkensbedrijven ligt in Fryslân met 58% wel wat hoger dan het landelijk percentage van 40%.

Het aantal bedrijven met varkens is te splitsen in bedrijven met vleesvarkens en bedrijven met zeugen. Daarnaast zijn er bedrijven met zowel vleesvarkens als zeugen die in beide categorieën meetellen. De som van het totaal aantal bedrijven met vleesvarkens en het totaal aantal bedrijven met zeugen is dan ook groter dan het totaal aantal bedrijven met varkens.

Op nationaal niveau is te zien dat de varkenssector krimpt. Dezelfde krimp is in Fryslân ook waarneembaar. Daarnaast treedt een schaalvergroting op; in 1993 was de gemiddelde bedrijfsgrootte in Fryslân nog 450 dieren. Deze steeg in tien jaar tijd naar 1000 dieren in 2003.

### 2.2.3 Pluimveehouderij

De pluimveehouderij bestaat voornamelijk uit bedrijven met kippen. Binnen de kippenhouderij kunnen we onderscheid maken tussen leghennen, vleeskuikens en ouderdieren voor vleesrassen. Van de 126 bedrijven met pluimvee hebben 80 bedrijven (63%) alleen vleeskuikens. In het vervolg van dit rapport houden we daarom alleen rekening met deze bedrijven. Ook omdat de mest van leghennen minder geschikt is voor vergisting.

**Tabel 5** Kengetallen rond de vleeskuikenhouderij in Fryslân in 2003

|           | Aantal vleeskuikens | Aantal bedrijven met varkens |       |            |             |             |         |
|-----------|---------------------|------------------------------|-------|------------|-------------|-------------|---------|
|           |                     | Totaal                       | <1000 | 1000-25000 | 25000-50000 | 50000-75000 | > 75000 |
| Nederland | 42.288.785          | 777                          | 39    | 129        | 274         | 165         | 170     |
| Fryslân   | 5.176.106           | 80                           | 4     | 9          | 29          | 16          | 22      |

Bron: CBS

In 2003 werd 12% van de vleeskuikens in Nederland gehouden in Fryslân. Het aantal bedrijven lag op 10% van het nationale totaal. Het aantal bedrijven is de laatste 10 jaren gedaald van 100 in 1993 naar 80 in 2003. De gemiddelde bedrijfsgrootte steeg in diezelfde periode van bijna 38.000 naar bijna 65.000 dieren.

## 2.3 Minimale bedrijfsomvang voor rendabele vergisting

De minimale bedrijfsomvang voor het rendabel toepassen van mestvergistings is voor dit project vastgesteld op 4500 m<sup>3</sup> mestproductie per jaar. Hoewel de samenstelling van de mest daarbij een rol speelt en die nogal wisselend is per diercategorie, is door het indicatieve karakter van de berekening geen rekening gehouden met diersoort wat betreft mestsamenstelling. Wel zijn de verschillen in mestproductie per diersoort meegenomen. Uitgangspunten daarbij zijn weergegeven in tabel 6.

**Tabel 6** Bedrijfsomvang per diersoort op basis van mestproductie van 4500 m<sup>3</sup> per jaar

| Diersoort                              | Mestproductie<br>[m <sup>3</sup> /jaar] | Aantal dieren          | DS-gehalte<br>[%] | Biogasopbrengst<br>[m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> mest] |
|--|---|------------------------|-------------------|--|
| Melkvee <sup>3</sup>                   | 30                                      | 150                    | 8,6%              | 25   |
| Jongvee <sup>4</sup>                   | 8,1                                     | 556 of 0,8 per melkkoe | 8,6%              | 25   |
| Zeugen <sup>5</sup>                    | 5,5                                     | 818                    | 5,5%              | 16   |
| Vleesvarken                            | 1,25                                    | 3.600                  | 9,0%              | 29   |
| Gesloten varkensbedrijven <sup>6</sup> | 1,72                                    | 2.610 <sup>7</sup>     | 7,8%              | 24   |
| Vleeskuikens <sup>8</sup>              | 0,018                                   | 247.500                | 60,5%             | 200  |

Bij de berekening van de minimale bedrijfsomvang is geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat op een bedrijf meerdere diersoorten aanwezig zijn. Vooral bij varkenshouders zal dat het geval zijn. Ook bedrijven met dieraantallen lager dan genoemd in bovenstaande tabel, kunnen dus op een rendabele manier mestvergisten, mits ook voldoende andere dieren op het bedrijf aanwezig zijn, zodat totaal wel 4.500 m<sup>3</sup> per jaar beschikbaar is.

## 2.4 Potentieberekening mestvergisting in Fryslân

In deze paragraaf worden de gegevens uit de voorgaande twee paragrafen gecombineerd. Resultaat is het aantal bedrijven per diersoort dat op een rendabele manier mestvergisting kan toepassen en de hoeveelheid mest die op die bedrijven geproduceerd wordt. In de berekening van de potentie voor mestvergisting wordt vleeskuikenmest gezien als coproduct en alleen gebruikt in combinatie met vergisting van runderdrijfmest of varkensdrijfmest. Het drogestofgehalte en het stikstofgehalte van vleeskuikenmest zijn zodanig dat vergisting zonder andere mestsoorten niet voor de hand ligt.

### 2.4.1 Melkveebedrijven

De minimale omvang van melkveebedrijven is 150 melkkoeien. Deze ondergrens komt overeen met een categorie in het overzicht uit tabel 1. Er zijn 173 bedrijven in de provincie Fryslân van minimaal deze omvang. Om uit te rekenen hoeveel mest op deze bedrijven geproduceerd wordt, is aangenomen dat op elk bedrijf ook daadwerkelijk 150 dieren inclusief 0,8 stuks jongvee per melkkoe aanwezig is. Dit is een onderschatting, omdat waarschijnlijk de gemiddelde bedrijfsomvang in deze categorie hoger ligt. Op basis van de gehanteerde mestproducties per dier produceren deze koeien inclusief jongvee per bedrijf 5.500 ton drijfmest per jaar. Totaal in de provincie Fryslân is dat 951.000 ton runderdrijfmest per jaar.

### 2.4.2 Varkensbedrijven

Bedrijven met alleen zeugen moeten minimaal een omvang hebben van 818 zeugen om rendabel te kunnen vergisten. Het is niet waarschijnlijk dat er in de provincie Fryslân veel zeugenbedrijven zijn met die omvang. Van de zeven bedrijven met meer dan 400 zeugen hebben hooguit twee bedrijven meer dan 800 zeugen. Samen produceren die 9000 m<sup>3</sup> zeugenmest per jaar.

Bedrijven met alleen vleesvarkens moeten een omvang hebben van minimaal 3600 vleesvarkenplaatsen. In Fryslân is één bedrijf aanwezig met meer dan 2500 vleesvarkens. Aangenomen dat dit bedrijf ook meer dan 3600 vleesvarkenplaatsen en daarnaast geen zeugen heeft, komt op dit bedrijf jaarlijks 4.500 m<sup>3</sup> mest beschikbaar.

Gesloten bedrijven zijn bedrijven met zowel zeugen als vleesvarkens in een verhouding van 1 op 8. Op deze bedrijven moeten minimaal 2613 dieren aanwezig zijn. Afgerond is dat 290 zeugen en 2320 vleesvarkens. In Fryslân zijn in totaal negen bedrijven met meer dan 2500 dieren. Eén daarvan is bovengenoemd vleesvarkenbedrijf zodat maximaal acht bedrijven overblijven. Aangenomen dat deze bedrijven minimaal 2613 varkens houden, wordt jaarlijks 36.000 m<sup>3</sup> mest beschikbaar.

<sup>3</sup> Volwassen melkvee met een gemiddelde melkproductie van 7500 kg/jaar, een rantsoen van 50% graskuil en 50% maïskuil zonder beweiding.

<sup>4</sup> Jongvee met een rantsoen van 50% graskuil en 50% maïskuil en zonder beweiding.

<sup>5</sup> Inclusief biggen tot 23 kg.

<sup>6</sup> Een gesloten bedrijf heeft zowel zeugen als vleesvarkens in een verhouding van 1:8.

<sup>7</sup> 290 zeugen en 2320 vleesvarkens.

<sup>8</sup> Per aanwezig dier per jaar.

### 2.4.3 Pluimveebedrijven

Omdat we denken dat bedrijven met vleeskuikens niet zelfstandig gaan vergisten, nemen we aan dat alle vleeskuikenmest in Fryslân beschikbaar is voor vergisting op andere bedrijven. De aanwezige vleeskuikens in Fryslân produceren per jaar 94.100 m<sup>3</sup> mest, wat overeen komt met 56.900 ton.

### 2.4.4 Covergisting

Op basis van de cijfers van 2003 zijn 184 veehouderijbedrijven in Fryslân van zodanige omvang dat mestvergisting een mogelijke bedrijfsactiviteit wordt in de toekomst. Deze bedrijven leveren 1.001.000 ton mest per jaar. Daarnaast komt nog bijna 56.900 ton vleeskuikenmest beschikbaar.

Aan de runder- en varkensmest kan men covergistingmateriaal toevoegen. Uitgangspunt is dat uiteindelijk een mengsel van 19% droge stof ontstaat. Eerst wordt alle vleeskuikenmest toegediend, daarna is er nog ruimte om ander covergistingmateriaal te gebruiken. Uitgegaan is van maïs met een drogestofgehalte van 35% en een biogasopbrengst van 175 m<sup>3</sup> per ton. Per ton mest kan men nog 0,48 ton covergistingmateriaal toevoegen.

### 2.4.5 Potentiële productie van duurzame energie

Aan de hand van de biogasopbrengsten per mestsoort (zie tabel 6) en de aanvullende gegevens in tabel 7 kunnen we de potentie van mestvergisting op het gebied van duurzame energie uitrekenen.

**Tabel 7** Overzicht uitgangspunten potentieberekeningen duurzame energie

| Omschrijving                             | Waarde                            |
|--|-----------------------------------|
| Elektriciteit uit biogas                 | 2,0 kWh/m <sup>3</sup> biogas     |
| Eigen verbruik installatie elektriciteit | 8%                                |
| Warmte biogas                            | 3,2 kWh/m <sup>3</sup> biogas     |
| Eigen verbruik installatie warmte        | 25%                               |
| Elektriciteit verbruik huishouden        | 3.300 kWh/jaar                    |
| Warmteverbruik huishouden                | 1.800 m <sup>3</sup> aardgas/jaar |
| Verbrandingwarmte aardgas                | 31,7 MJ/m <sup>3</sup> aardgas    |
| 1 kWh                                    | 3,6 MJ                            |

**Tabel 8** Potentie van mestvergisting in Fryslân op het gebied van duurzame energie (elektriciteit en warmte)

|  |            |                                  | Huishoudens |
|--|------------|----------------------------------|-------------|
| Potentie elektriciteit uit mest                  | 45.889     | MWh                              | 13.906      |
| Potentie elektriciteit uit vleeskuikenmest       | 20.939     | MWh                              | 6.345       |
| Potentie elektriciteit uit covergistingmateriaal | 154.349    | MWh                              | 46.772      |
| Totaal elektra                                   | 221.177    | MWh                              | 67.023      |
| Totaal warmte op basis van aanbod                | 32.762.526 | m <sup>3</sup> a.e. <sup>1</sup> | 18.201      |
| Totaal warmte op basis van vraag veehouderij     | 40.072     | m <sup>3</sup> a.e               | 22          |

<sup>1</sup> a.e.= aardgasequivalenten

Omdat elektriciteit eenvoudig valt te transporteren zijn bovenstaande cijfers wat betreft elektriciteit uit mest realiseerbaar op basis van de aangenomen hoeveelheden mest. Het inzetten van de beschikbare warmte ter vervanging van aardgas bij huishoudens is minder eenvoudig, omdat de behoefte niet evenredig over een jaar verdeeld is, warmte slechts over beperkte afstand te transporteren is en de huishoudens al voorzien zijn van een cv-ketel. Alleen wanneer grootschalige mestvergisting binnen een afstand van enkele kilometers van een wijk of dorp plaatsvindt, is inzet van de warmte te overwegen.

Beter realiseerbaar, maar met veel minder potentie, is de inzet van de warmte voor verwarming van stallen. Zelfs in het gunstige geval dat 75% van de aardgasbehoefte vervangen kan worden door warmte van de vergister, wordt slechts 40.072 m<sup>3</sup> aardgas uitgespaard. Een hoeveelheid die overeenkomt met de warmtebehoefte van 22 huishoudens.

#### *2.4.6 Potentiële reductie van broeikasgassen*

Mestvergisting draagt niet alleen bij aan de productie van duurzame energie, maar ook aan vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. Op drie manieren draagt mestvergisting hieraan bij:

- Vermindering uitstoot methaan omdat de opslagperiode van mest korter is. Dit levert naar verwachting een besparing op van 30,12 kton CO<sub>2</sub>-equivalenten.
- Vermijding van CO<sub>2</sub>-emissie door opwekking van elektriciteit uit fossiele brandstoffen. Dit levert naar verwachting een besparing op van 40,77 kton CO<sub>2</sub>-equivalenten.
- Vermindering van de toepassing van kunstmest. Wanneer mest is vergist, wordt de stikstof beter opneembaar voor de landbouwgewassen. Hierdoor is minder kunstmest nodig en wordt CO<sub>2</sub>-emissie tijdens het productieproces bespaard. Dit levert naar verwachting een besparing op van 43,75 kton CO<sub>2</sub>-equivalenten.

Totaal kan de reductie van broeikasgassen in Fryslân 74,64 kton CO<sub>2</sub>-equivalenten.

#### *2.4.7 Overige voordelen*

Mestvergisting kan ook andere voordelen hebben. Door vergisten van mest neemt de geuremissie aanzienlijk af bij zowel de opslag van de vergiste mest als bij aanwending ervan. Dit betekent minder overlast voor de directe omgeving. De hoge temperatuur in de vergister (eventueel in combinatie met gebruik van een deel restwarmte) kan zorgen voor hygiënisering van de mest voordat deze het bedrijf verlaat. Dit levert een positieve bijdrage aan de afzetbaarheid van de mest en het terugdringen van verspreiding van eventuele dierziekten en onkruidzaden.

De bouw van bijna 200 vergistinginstallaties betekent een investering in de Friese veehouderij van ruim 102 miljoen euro. Naast werkgelegenheid voor de bouw leveren vergistinginstallaties werkgelegenheid op voor begeleiding, onderhoud en beheer. Door behoud van bedrijvigheid draagt covergisting bij aan de leefbaarheid op het platteland.



### 3 Overzicht van mestvergistingsinitiatieven in de provincie Fryslân

In hoofdstuk 1 is de potentie van mestvergisting in de provincie Fryslân bepaald aan de hand van economische criteria. De vraag of dit potentieel ook daadwerkelijk gerealiseerd wordt, hangt niet alleen af van economische omstandigheden. Inzicht in andere motieven en omstandigheden naast de economische is daarom belangrijk. In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van een inventarisatie onder ondernemers die initiatief hebben getoond op het gebied van mestvergisting. Door inzicht in hun ervaringen zijn mogelijke knelpunten aan te wijzen die realisatie van de potentie van mestvergisting in Fryslân in de weg staan.

#### 3.1 Materiaal en methoden

##### 3.1.1 Inventarisatie initiatiefnemers

Voor het opstellen van de lijst met ondernemers die initiatieven op het gebied van mestvergisting hebben ontplooid, is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Bedrijfsinformatie Ekwadraat. Ekwadraat begeleidt een groot deel van de ondernemers die initiatief tonen in mestvergisting. Er is gebruik gemaakt van de bedrijfsinformatie van huidige klanten, potentiële klanten en gestopte klanten. In totaal zijn dit 113 bedrijven.
- Bezoekersregistratie op Nij Bosma Zathe. Op verschillende momenten en manieren is op Nij Bosma Zathe contact geweest met ondernemers over mestvergisting. Van deze geregistreerde contacten waren er 42 nog niet bekend bij Ekwadraat. Deze bedrijven zijn aan de lijst toegevoegd.
- Bedrijfsinformatie boekhoudkantoren. AVM heeft een lijst met klanten aangeleverd die geïnteresseerd zijn in mestvergisting. Hiervan zijn zeven bedrijven aan de lijst toegevoegd, die nog niet uit voorgaande bronnen bekend waren.
- Georganiseerde excursies door Ekwadraat en NLTO-Projecten. In het jaar 2004 zijn diverse excursies georganiseerd naar Duitsland om mestvergistingsinstallaties te bezichtigen. Hier hebben in totaal 112 bedrijven aan meegedaan. Daarvan waren 15 nog niet uit voorgaande bronnen bekend en zijn aan de lijst toegevoegd.
- In februari 2005 is door AOC in Joure een workshop georganiseerd over mestvergisting. De deelnemerslijst leverde 23 nieuw adressen op die nog niet uit voorgaande bronnen bekend waren. Deze zijn aan de lijst toegevoegd.
- Contacten van de provincie Fryslân. Vijf ondernemers die nog niet uit andere bronnen maar wel bij de provincie Fryslân bekend waren, zijn aan de lijst toegevoegd.

Als einddatum voor het opstellen van de lijst met ondernemers is 31 maart 2005 gehanteerd. Initiatieven die daarna zijn ontstaan, hebben we niet meegenomen in dit onderzoek. Er zijn in totaal 205 adressen verzameld van ondernemers die interesse hebben getoond in mestvergisting.

##### 3.1.2 Bedrijfsinformatie van initiatiefnemers

De vraag waarom ondernemers die belangstelling hebben getoond voor mestvergisting uiteindelijk hun initiatief niet doorzetten of juist wel tot uiteindelijke realisatie van een installatie komen is één van de belangrijkste deelvragen van dit onderzoek. Om hier uitspraken over te doen is de volgende informatie verzameld:

- Algemene bedrijfsinformatie van het bedrijf
- De fase waarin het initiatief zich bevindt
- Redenen om te stoppen met mestvergisting
- Welke knelpunten is men tegengekomen

Algemene bedrijfsinformatie is van belang om te onderzoeken of bedrijfsgrootte een belangrijke rol speelt in het proces. Zijn het bijvoorbeeld veel kleine bedrijven die na informatie in te hebben gewonnen toch niet verder gaan met mestvergisting? De fase waarin het initiatief zich bevindt is van belang om te achterhalen of er ook fasen zijn waar veel initiatieven stranden. Levert vergunningverlening bijvoorbeeld een probleem op?

Om antwoord te krijgen op deze vragen is telefonisch een enquête afgenomen (Zie Bijlage 1). De resultaten van deze enquête zijn verwerkt in een Excel-spreadsheet.

## 3.2 Resultaten

### 3.2.1 Algemene bedrijfsinformatie

Van 55 adressen hebben we om verschillende redenen geen respons gekregen. Onder de 148 ondernemers die wel reageerden zijn 143 melkveehouders, 1 akkerbouwer, 2 pluimveeouders, 1 varkenshouder en 1 kalverenhouder. Het gaat dus hoofdzakelijk om melkveeouders. De verdere analyse van bedrijfsgegevens is daarom gebaseerd op de melkveebedrijven, omdat andere bedrijfscategorieën niet representatief zijn qua dieraantallen en bedrijfsoppervlakte.

**Tabel 9** Respons op telefonische enquête

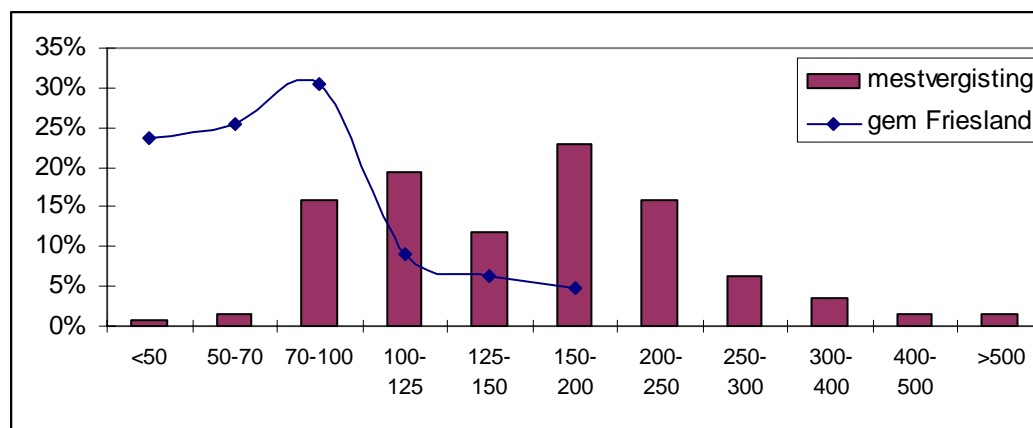
|                | Aantal | Aandeel |
|----------------|--------|---------|
| Geen respons   | 55     | 27,1%   |
| Melkveehouder  | 143    | 70,4%   |
| Varkenshouder  | 1      | 0,5%    |
| Pluimveehouder | 2      | 1,0%    |
| Kalverenhouder | 1      | 0,5%    |
| Akkerbouwer    | 1      | 0,5%    |
| Totaal         | 203    | 100%    |

### Totale veestapel

De totale veebezetting per bedrijf is 173 GVE en loopt uiteen van 58 tot 700 GVE<sup>9</sup>. Hierbij moeten we vermelden dat de kleinere bedrijven (<75 GVE) vooral bedrijven zijn die gezamenlijk willen mestvergisten.

Figuur 1 geeft een overzicht van de bedrijven per categorie ingedeeld naar bedrijfsomvang vergeleken met de verdeling van alle melkveebedrijven in Fryslân. De meeste bedrijven vallen in de categorie 100 – 150 koeien, wat overeenkomt met de gemiddelde bedrijfsgrootte van 143 koeien (173 GVE). In vergelijking met het landelijk gemiddelde van 64 melkkoeien zijn dit grote bedrijven. In Friesland is het gemiddeld aantal melkkoeien 75. Er is dus duidelijk sprake van grote bedrijven die interesse tonen in mestvergisting.

**Figuur 1** Omvang veestapel van melkveebedrijven uit enquête en vergeleken met de grootteverdeling van alle melkveebedrijven in Fryslân

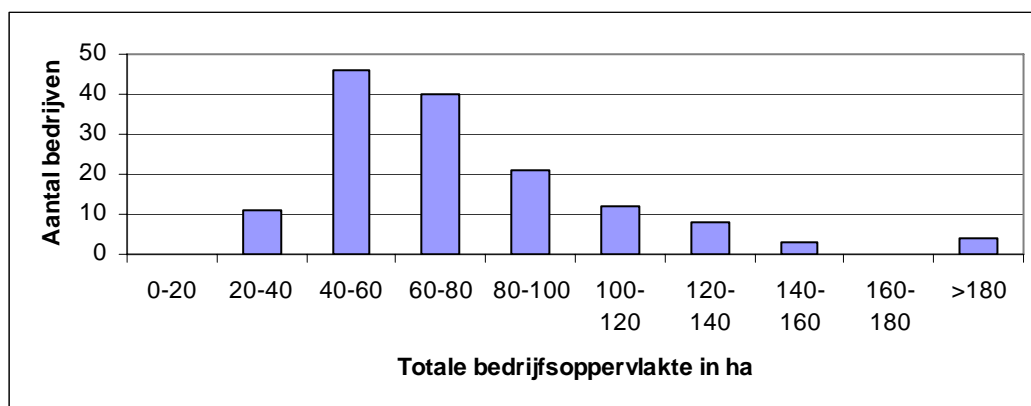


### Totale bedrijfsoppervlakte

In figuur 2 is een indeling gemaakt in bedrijfsoppervlakte van de geënquêteerde bedrijven. De bedrijfsoppervlakte varieert bij de melkveeouders van 25 tot 300 ha. Gemiddeld hebben de bedrijven een oppervlakte van 74 ha. Het landelijk gemiddelde van de melkveebedrijven ligt op 34,5 ha en het gemiddelde in Fryslân is 47,1 ha.

<sup>9</sup> GVE: Grootvee eenheid. 1 melkkoe = 1 GVE, pinken (jongvee > 1 jaar) = 0,7 GVE, kalveren (jongvee < 1jaar) = 0,3 GVE

**Figuur 2** Melkveebedrijven ingedeeld naar totale bedrijfsoppervlakte

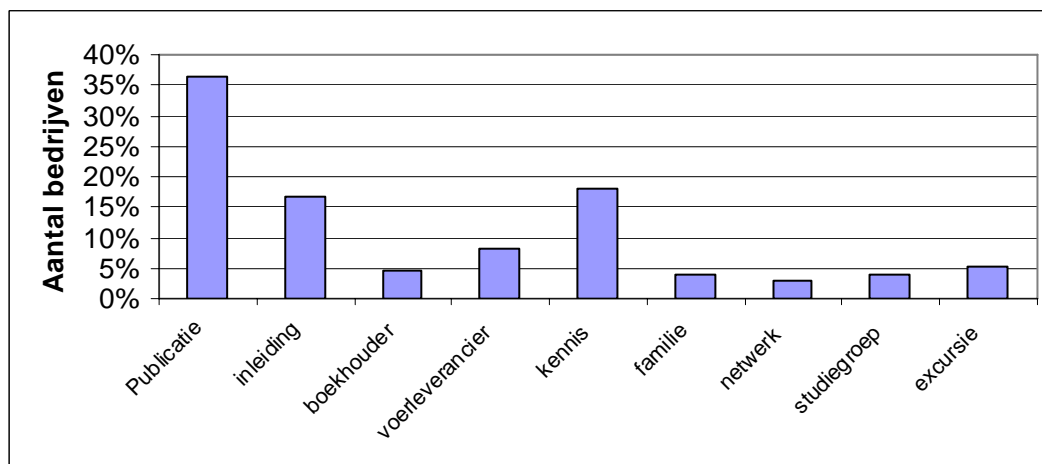


Deze grote bedrijfsoppervlakte was te verwachten gezien de grotere veestapel. Het is interessant om te kijken naar de veebezetting per ha. Deze blijkt erg te variëren onder de geënquêteerde bedrijven. In bijlage 2 is een spreidingsgrafiek weergegeven waarin de veebezetting per hectare uitgezet wordt tegen de totale bedrijfsoppervlakte. De veebezetting varieert van 1,1 tot 3,5 en ligt gemiddeld op 2,3 GVE/ha. Dit komt redelijk overeen met het landelijk gemiddelde van 2,4 GVE/ha en het gemiddelde in Fryslân, dat ligt op 2,0 GVE/ha. Wel is er een grote spreiding zichtbaar. Opvallend is dat de interesse voor mestvergisting ook onder de intensieve bedrijven leeft. Het risico van problemen met de mestafzet, wat bij intensieve bedrijven groter is, lijkt dus niet een reden te zijn om mestvergisting direct uit te sluiten als bedrijfsactiviteit.

### 3.2.2 Informatiebronnen over mestvergisting

In de enquête is gevraagd waardoor de ondernemer geïnteresseerd is geraakt voor mestvergisting. Uit figuur 3 blijkt dat vaak de interesse is opgewekt door publicaties. Daarnaast worden ook "een gehouden inleiding", of "via een kennis" veel genoemd. De doelgroep is dus goed bereikbaar met publicaties als communicatiemiddel.

**Figuur 3** Informatiebronnen over mestvergisting



Ook is gevraagd hoe de ondernemers zich verder hebben verdiept in het onderwerp mestvergisting. Hierbij zijn een inleiding of een excursie als keuzemogelijkheden gegeven. Het blijkt dat veel ondernemers vooral kiezen voor een excursie. Volgens de enquête hebben 38 ondernemers gericht een inleiding gevolgd, en 112 ondernemers hebben deelgenomen aan een excursie.

Van de 143 melkveehouders hebben 58 (41%) bedrijven serieuze plannen gemaakt voor het eigen bedrijf. Deze bedrijven hebben contact gezocht met een adviesbedrijf met de intentie om verder te gaan. De rest neemt het nog in overweging of is definitief afgehaakt. Op deze groep gaan we verder in paragraaf 3.2.6. Van de 58 bedrijven met plannen hebben 44 bedrijven al een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd. Er is daarbij een bedrijfsspecifiek plan doorgerekend met alle financiële gevolgen die samengaan met mestvergisting op het bedrijf.

### 3.2.3 Vergunningverlening

Van de 44 bedrijven met bedrijfsspecifieke plannen hebben inmiddels 24 bedrijven een bouw- en milieuvergunning aangevraagd, waarvan er inmiddels acht zijn afgegeven door de betrokken gemeenten. Dit betekent dat 16 bedrijven nog wachten op het besluit van de gemeente of provincie.

De aanvraagperiode, de periode tussen datum van indienen en datum vergunningverlening, bedraagt gemiddeld bijna 6 maanden; voor een bouwvergunning is dat variërend van 4 tot 8 maanden; en bijna 4 maanden, variërend van 1,5 tot 6,5 maanden, voor een milieuvergunning. Hieruit blijkt dat vooral het aanvragen van bouwvergunningen een tijdrovend proces is.

### 3.2.4 Samenwerking

Een aantal ondernemers ziet perspectief in het gezamenlijk vergisten van mest. Er zijn in dit onderzoek 16 ondernemers die hiermee betrokken zijn, namelijk een groep van zeven ondernemers, een groep van drie ondernemers en drie groepen van elk twee ondernemers. Zoals te verwachten zijn dit, met gemiddeld 122 GVE en 55 ha, de relatief kleinere bedrijven uit de groep. Uit tabel 10 blijkt dat de veebezetting per ha overeenkomt in deze vergelijking.

**Tabel 10** Vergelijking gemiddelde bedrijfskenmerken van bedrijven in samenwerkingsverband met totale groep geëquëteerde melkveehouders

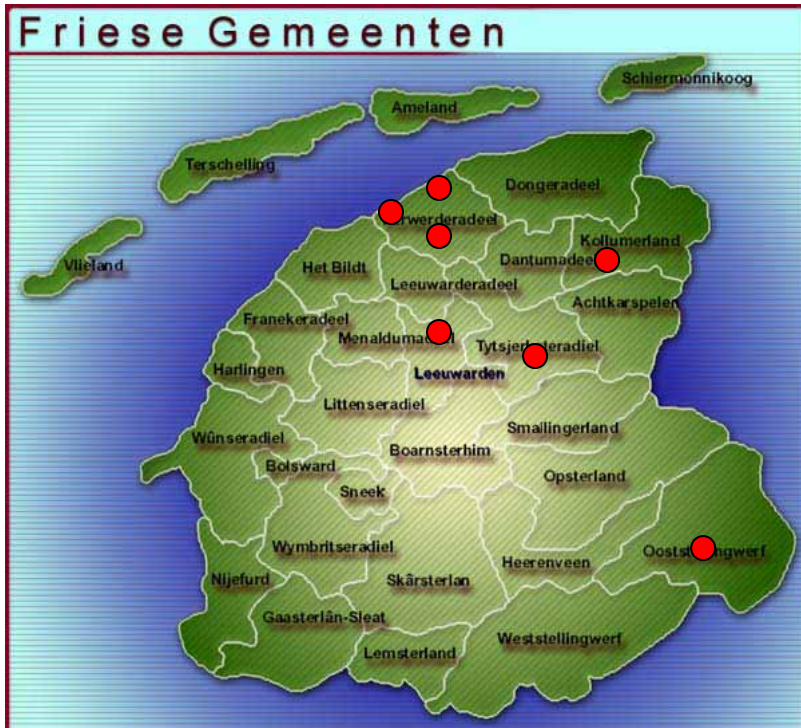
| Bedrijfskenmerk     | Samenwerking | Totale groep |
|---------------------|--------------|--------------|
| Omvang veestapel    | 122          | 173          |
| Bedrijfsoppervlak   | 55           | 74           |
| Bedrijfsintensiteit | 2,3          | 2,3          |

### 3.2.5 Bouwlocaties

Er zijn in totaal zeven bedrijven gestart met het bouwen van een mestvergistingsinstallatie. In figuur 4 wordt een overzicht gegeven van de bouwlocaties van deze bedrijven.

Van deze zeven installaties zijn er inmiddels twee in bedrijf. Nog vijf andere bedrijven hebben plannen om in 2005 te gaan bouwen. Aan het eind van 2005 is de verwachting dat er 12 installatie in aanbouw of reeds in bedrijf zijn. De bouw duurt gemiddeld 4 maanden. Daarnaast hebben nog twaalf andere bedrijven bouwplannen voor 2006.

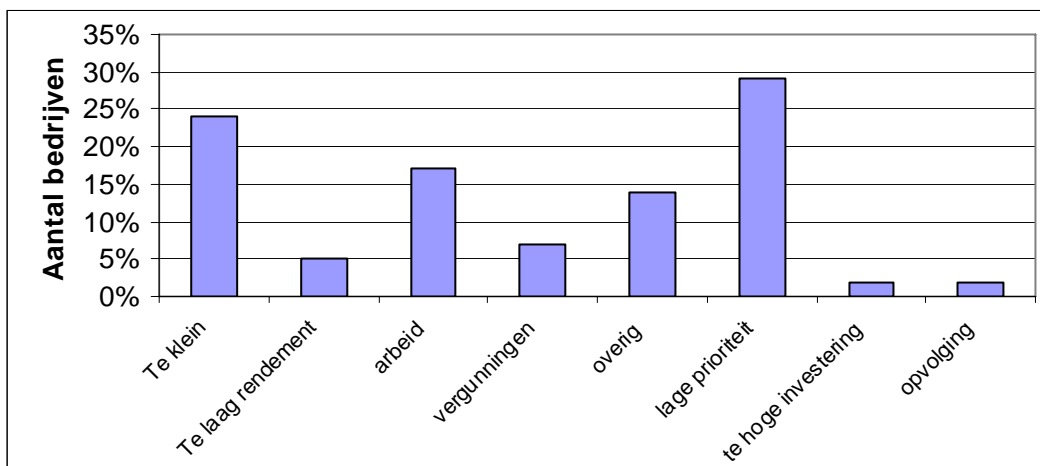
**Figuur 4** Overzichtskaartje met de bouwlocaties in provincie Fryslân per medio 2005



### 3.2.6 Redenen om niet met mestvergisting te beginnen

Aan de ondernemers die nog geen plannen hebben om te mestvergisten is gevraagd wat hun ervan weerhoudt. Hierbij zijn de toelichtingen in figuur 5 als antwoordmogelijkheid gegeven. Bedrijven die een andere reden hadden om te stoppen zijn ingedeeld in de categorie overig. Er zijn 77 respondenten. Er waren meerdere antwoorden mogelijk. 33 bedrijven hebben meerdere antwoorden gegeven.

**Figuur 5** Overzicht van genoemde redenen om niet met mestvergisting te beginnen



“Het bedrijf is te klein” en “mestvergisting heeft nu een lage prioriteit voor mijn bedrijf” worden het meest als reden genoemd. Bij een te lage prioriteit bedoelt men vaak dat andere investeringen eerst belangrijker zijn, zoals het aankopen van melkquotum of gebouwen. Ook geven veel ondernemers aan dat ze wel iets zien in mestvergisten, maar liever eerst een paar goede voorbeelden zien.

Interessant is om te kijken naar de bedrijfsgrootte van de ondernemers die het eigen bedrijf te klein vinden. Volgens tabel 11 zijn dit inderdaad kleinere bedrijven. Opvallend is dat er ook twee bedrijven bijzitten met bedrijfsgroottes van 170 en 230 GVE.

**Tabel 11** Vergelijking gemiddelde bedrijfskenmerken van bedrijven in die aangegeven hebben te klein te zijn voor mestvergisting met totale groep geënquêteerde melkveehouders

| Bedrijfskenmerk        | Te klein voor mestvergisting | Totale groep |
|------------------------|------------------------------|--------------|
| Omvang veestapel (GVE) | 122                          | 173          |
| Bedrijfsoppervlak      | 58                           | 74           |
| Bedrijfsintensiteit    | 2,2                          | 2,3          |

## 4 Discussie

### 4.1 Potentieberekening

De potentieberekening geeft het aantal bedrijven aan waarvoor mestvergisting rendabel kan zijn. De uiteindelijke keuze om wel of niet te gaan vergisten hangt sterk van de ondernemer af.

De berekeningsmethode heeft een aantal beperkingen.

In de CBS-cijfers is sprake van bedrijven met melkkoeien, varkens of pluimvee. Er is dus geen rekening gehouden met de akkerbouwbedrijven, hoewel daar veel dierlijke mest wordt verwerkt (voornamelijk van buiten de provincie aangevoerd). Men kan de potentie van mestvergisting nog aanzienlijk vergroten, als ook deze mest meegenomen wordt. Daarvoor is wel een andere berekeningsmethode nodig; namelijk op basis van beschikbare mest en niet op basis van bedrijven die rendabel kunnen vergisten.

De huidige berekeningsmethode heeft nog een ander nadeel. Pas als een bedrijf voldoende omvang heeft om rendabel mest te vergisten, wordt de methoeveelheid meegenomen in het potentieel. Dit gaat voorbij aan de mogelijkheid van samenwerking of centrale vergisting. Wanneer we uitgaan van de hoeveelheid beschikbare drijfmest in de provincie, wordt hieraan tegemoet gekomen.

Bij de berekening van mestvergisting is uitgegaan van een hoeveelheid covergistingmateriaal. Ook vleeskuikenmest wordt beschouwd als covergistingmateriaal. Het transport van het materiaal naar de vergister kost energie en draagt bij aan de uitstoot van broeikasgassen. Dit transport is echter niet meegenomen in de berekening.

Wanneer de schaalvergroting in de veehouderij doorzet, zal een groter aantal bedrijven rendabel kunnen vergisten. De verwachting is dat het potentieel van mestvergisting in de loop der jaren eerder toeneemt dan afneemt.

### 4.2 Overzicht initiatieven

Voor het maken van dit overzicht is gebruik gemaakt van genoemde bronnen. Complicerende factor daarbij is dat andere partijen in de markt niet zo maar adressenlijsten met (potentiële) klanten beschikbaar stellen. Hierdoor zullen niet alle ondernemers met mestvergistingsinitiatieven in dit onderzoek zijn meegenomen. Doordat er tussen de verschillende bronnen een grote overlap waar te nemen viel, zijn we ervan overtuigd dat de gebruikte steekproef van 205 ondernemers een representatief beeld geeft van de situatie in Fryslân.

Zowel ten opzichte van het landelijk gemiddelde als van het gemiddelde in Fryslân zijn de bedrijven die gereageerd hebben bovengemiddeld, zowel wat betreft omvang van de veestapel als bedrijfsoppervlakte. Uit de resultaten blijkt dat slechts een klein deel van de ondernemers die interesse getoond hebben daadwerkelijk al tot realisatie zijn gekomen of binnenkort komen. De verwachting is dat 6% van de ondernemers met interesse in 2005 begint met bouwen. Voor 2006 is de verwachting dat nog eens 6% start met de bouw. Uit de enquête wordt niet duidelijk wat de reden is van dit lage percentage. Waarschijnlijk is het een combinatie van factoren.

**Tabel 12** Overzicht geënquêteerde melkveehouders naar procesfase (elke regel is een verdere onderverdeling)

| Categorie               | Aantal |
|-------------------------|--------|
| Melkveehouders          | 143    |
| Serieuze plannen        | 58     |
| Haalbaarheidsberekening | 44     |
| Vergunningaanvraag      | 24     |
| Vergunning verleend     | 8      |
| Gestart met bouw        | 7      |
| In bedrijf              | 2      |

De redenen waarom men niet serieus verder gaat op de mogelijkheden van mestvergisting hebben vooral betrekking op economische aspecten. Het bedrijf wordt als te klein beoordeeld, investeringsprioriteiten liggen elders, het rendement is te laag of de investeringen zijn te hoog. Opvallend is dat men ook regelmatig arbeid als reden noemt. Het is niet helemaal duidelijk wat daarmee bedoeld wordt, maar waarschijnlijk verwacht met te veel arbeid c.q. tijd kwijt te zijn met het beheren van de installatie. Opvallend is ook dat vergunningen nauwelijks als reden genoemd worden. Dat kan zijn doordat deze bedrijven nog niet in dit stadium van het proces zijn aangeland of omdat er daadwerkelijk geen problemen ervaren worden. Bedrijven die wel een vergunning hebben aangevraagd, krijgen te maken met een lange doorlooptijd. Versoepeling van dit proces zou waarschijnlijk niet het aantal installaties doen toenemen, maar wel de termijn waarop ze gerealiseerd kunnen worden.



## 5 Conclusies

### 5.1 Potentieberekening

- In 2003 kwam 18% van het totaal aantal melkkoeien in Nederland uit Fryslân. Van het aantal melkveebedrijven op nationaal niveau kwam 14% uit Fryslân. De gemiddelde bedrijfsgrootte was in 2003 76 stuks melkvee.
- De varkenshouderij is in Fryslân een relatief kleine tak. Maar 1% van alle Nederlandse varkens wordt gehouden in Fryslân. De gemiddelde bedrijfsgrootte ligt op 1000 dieren in 2003.
- 10% van het nationaal aantal vleeskuikenbedrijven komt uit Fryslân met een gemiddelde bedrijfsgrootte van 65.000 dieren in 2003.
- Bijna 200 veehouderijbedrijven in Fryslân zijn van zodanige omvang dat covergisting een mogelijke bedrijfsactiviteit wordt in de toekomst.
- De potentiële duurzame elektriciteitsproductie van deze bedrijven is geschat op 277 miljoen kWh per jaar.
- Voor Fryslân zou daarmee de reductie in broeikasgasemissie 75 kton CO<sub>2</sub>-equivalenten bedragen.
- De bouw van bijna 200 vergistinginstallaties betekent een investering in de Friese veehouderij van ruim 102 miljoen euro. Daardoor neemt de werkgelegenheid toe en blijft de leefbaarheid van het platteland gewaarborgd.

### 5.2 Monitoring initiatieven

- In totaal zijn 205 bedrijven die interesse getoond hebben in mestvergisting betrokken in dit onderzoek. Het aantal bedrijven daarvan met concrete plannen bedraagt 58.
- Opvallend is de minimale belangstelling van akkerbouwers om met mestvergisting te beginnen.
- De melkveebedrijven die interesse hebben getoond in mestvergisting zijn met 143 melkkoeien bijna twee keer zo groot als een gemiddeld bedrijf in Friesland met 75 melkkoeien.
- Ook intensieve bedrijven tonen interesse in mestvergisting. Het mineralenoverschot speelt kennelijk in dit stadium geen rol.
- Uit het aantal reacties over hoe men met mestvergisting in aanraking is gekomen, is af te leiden dat de publiciteit rond mestvergisting effectief is geweest.
- Het aanvragen van de vereiste vergunningen blijkt een tijdrovend proces. Oorzaak is wellicht de onbekendheid met de installaties bij de betrokken instanties.
- Voor gezamenlijk vergisten is vooral belangstelling bij de relatief kleinere bedrijven (<75 GVE).
- De redenen om niet te beginnen of het besluit uit te stellen zijn divers. Naast economische redenen noemt men vooral andere prioriteiten en de verwachte arbeid. Een aantal respondenten is ook afwachtend en wil eerst de resultaten van de opgestarte installaties in de regio afwachten.



# Deel 2

## 6 Materiaal en methoden

In het tweede deel van deze rapportage geven we de resultaten van het monitoringsonderzoek. Dit onderzoek betreft zeven bedrijven die een jaar lang zijn gevolgd en waarvan we de technische resultaten en ervaringen hebben verzameld.

### 6.1 Interviews

Een van de doelen van de monitoringsfase ( 2006 – 2007 ) is om de ervaringen van de deelnemende bedrijven te beschrijven. Om deze informatie te krijgen zijn per deelnemer twee interviews afgenomen, namelijk aan de beginperiode van de metingen (januari 2006) en aan de eindperiode (december 2006). Het eerste interview had vooral als doel om de ervaringen van de opstartperiode te achterhalen. Alle aspecten van het vergistingsproces (bijvoorbeeld storingen, onderhoud, arbeid, afzet digestaat enz.) zijn tijdens dit gesprek geïnventariseerd. De meeste bedrijven hadden rond het tijdstip van interview een draaiende vergister in bedrijf die een half tot 1 jaar in bedrijf was. Na dit interview is de dataregistratie van start gegaan. De vragenlijst van dit interview is opgenomen in bijlage 1. De resultaten van dit interview zijn weergegeven in hoofdstuk 8.

Het tweede interview is na afloop van het project afgenomen. Er is bij dit gesprek vooral ingegaan op de resultaten die in de monitoringsperiode bekend zijn geworden. Doordat alle bedrijven een groeiseizoen verder waren was het ook mogelijk om in te gaan op de resultaten van een groeiseizoen met digestaat. Daarnaast is ook specifiek gevraagd naar knelpunten in de regelgeving die eventueel door de provincie zijn op te lossen. De vragenlijst van dit interview is opgenomen in bijlage 2. De resultaten van dit interview worden eveneens beschreven in hoofdstuk 8.

### 6.2 Dataregistratie draaiende vergisters

Met behulp van dataregistratie is het mogelijk om de resultaten van de deelnemende bedrijven in kaart te brengen. In dit geval gaat het om praktijkbedrijven met een drukke bedrijfsvoering. Daarom is met de registratie zoveel mogelijk aangesloten op de registratie die de deelnemers zelf bijhouden. In een aantal gevallen is verzocht om voor dit project aanvullende gegevens te registreren, zodat een completer overzicht ontstaat, met vooral vergelijkbare cijfers tussen de bedrijven. De registratie is gestart na het eerste interview. De op dat moment aanwezige informatie is verzameld. Vervolgens zijn de bedrijven tweemaandelijks bezocht door een medewerker van de ASG.

De registratie werd bij de meeste deelnemers schriftelijk op lijsten geregistreerd. Deze gegevens zijn ter plaatse gescand en vervolgens ingevoerd in Excel. In een aantal gevallen is de registratie digitaal aangeleverd. Ook deze invoer is in Excel overgezet, zodat een complete registratie ontstond.

In hoofdlijnen zijn de volgende gegevens geregistreerd en verzameld:

- stroomproductie per dag in kWh
- invoer coproducten per dag
- invoer mest per dag
- gasproductie per dag (voor zover beschikbaar en betrouwbaar)
- samenstelling gas (voor zover beschikbaar)
- procesparameters zoals temperatuur en pH (voor zover beschikbaar)

### 6.3 Beschrijving deelnemende bedrijven

Zoals omschreven in de inleiding, is de doelstelling van dit onderzoek het volgen van een aantal bedrijven die daadwerkelijk een installatie gerealiseerd hebben. Uit het voorgaande onderzoek naar bedrijven die initiatief toonden in het bouwen van een mestvergistingsinstallatie (Deel 1) bleven uiteindelijk negen bedrijven over die daadwerkelijk gestart zijn met de bouw. Van deze bedrijven zijn acht bedrijven bereid gevonden om mee te werken aan dit onderzoek.

De gemiddelde algemene bedrijfsgegevens van de deelnemende bedrijven zijn weergegeven in Tabel 13. De bedrijfsgrootte van de totale doelgroep in het voorgaande onderzoek bleek gemiddeld 143 koeien te zijn. De bedrijfsgrootte van de initiatiefnemers die uiteindelijk een installatie hebben gebouwd, komt hiermee redelijk overeen. De spreiding was groot: van 75 tot 250 koeien. Uit de spreiding blijkt dat het dus niet bij uitstek de grotere bedrijven uit de initiatiefgroep zijn die mestvergisting als neventak toepassen.

De veebezetting uitgedrukt in koeien per hectare blijkt met 1,7 koeien/ ha ook niet veel af te wijken van de totale groep initiatieven waar het gemiddelde op 2,3.

Uit deze tabel kunnen we dus concluderen dat de algemene bedrijfskenmerken niet veel afwijken van de totale groep met initiatieven voor mestvergisting. Kennelijk spelen andere factoren zoals ondernemerschap dus een veel grotere rol in de uiteindelijke beslissing om over te gaan tot de bouw van een vergistingsinstallatie. Hier gaan we verder op in bij de interviews met deze ondernemers, uitgewerkt in hoofdstuk 8.

Ten opzichte van het landelijk gemiddelde, van 64 koeien en 34,5 hectare of het gemiddelde in de provincie Friesland van 75 koeien en 47,1 hectare zijn het wel de grotere bedrijven die uiteindelijk een vergistingsinstallatie hebben gebouwd.

**Tabel 13** Algemene bedrijfsgegevens van deelnemende bedrijven

| Bedrijf   | Aantal koeien | Aantal jongvee | Kg melk / koe/ jaar | Ha grasland | Ha maïsland | Koeien/ha |
|-----------|---------------|----------------|---------------------|-------------|-------------|-----------|
| Gemiddeld | 141           | 88             | 8170                | 60          | 17          | 1,7       |

In tabel 14 worden de kenmerken van de vergistingsinstallaties weergegeven van de deelnemende bedrijven. De vergisters zijn allemaal van beton, gasdicht, bekleed met damwandprofiel en geïsoleerd. De navergisters zijn meestal van beton en in een enkel geval ook geïsoleerd en met damwand bekleed. De meeste installaties zijn begonnen met de opstelling van 1 WKK (warmtekrachtkoppeling) met een geïnstalleerd vermogen van 191 kW. Deze installatie kan jaarlijks bij 8.200 draaiuren circa 1.560.000 kWh produceren. Bij een gemiddeld verbruik per huishouden van 4.000 kWh per jaar is dit voldoende voor 400 huishoudens per jaar.

**Tabel 14** Kenmerken van de vergisters van de deelnemende bedrijven

| bedrijf | Vergister inhoud (m <sup>3</sup> ) | Navergister inhoud (m <sup>3</sup> ) | WKK vermogen (kW) | Bijzonderheden  |
|---------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|---|
| B1      | 800                                | 2500                                 | 191               |   |
| B2      | 800                                | 2500                                 | 191               |   |
| B3      | 800                                | 2500                                 | 164               |   |
| B4      | 1100                               | 3400                                 | 191               |   |
| B5      | 1100                               | 1100                                 | 200               | Navergister is verwarmd, daarnaast is een extra naopslag aanwezig |
| B6      | 800                                | 2500                                 | 191               |   |
| B7      | 1000                               | 2500                                 | 191               |   |
| B8      | 1100                               | 3400                                 | 191               |   |

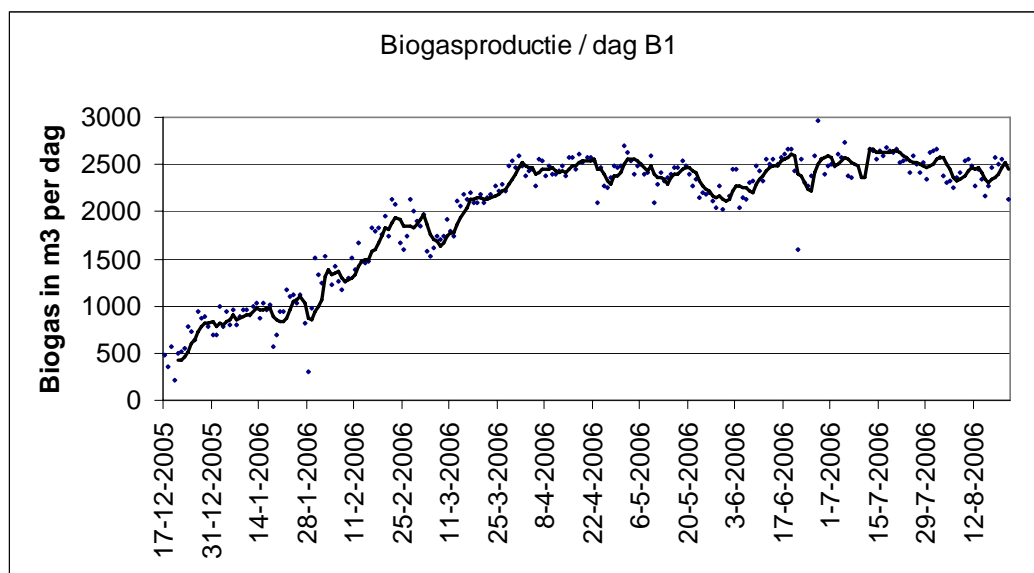
## 7 Resultaten monitoring in cijfers

In dit monitoring onderzoek zijn uiteindelijk zeven bedrijven gevolgd. De opzet was om de bedrijven 1 jaar te volgen na opstart van de vergister en de monitoring eind 2006 te beëindigen. Gemiddeld zijn de bedrijven 390 dagen gevolgd, met een spreiding van 248 – 550 dagen. Naar de wens van de ondernemers worden de gegevens van de bedrijven geanonimiseerd weergegeven met B1 t/m B7.

### 7.1 Gasproductie

De opbrengst van een biogasinstallatie is in eerste instantie biogas. De biogasproductie van de vergisters wordt uitgedrukt in m<sup>3</sup> biogas. De dagelijkse waarnemingen van de biogasproductie laten het verloop van de gasproductie zien. Mestvergisting is een biologisch proces. Dit is tevens goed te zien als we kijken naar het verloop van de biogasproductie van een net opgestarte mestvergister. Tijdens de monitoring viel op dat er verschil zit in de snelheid waarmee de gasproductie stabiliseert. Figuur 6 laat het verloop zien van de biogasproductie na opstart van de installatie van bedrijf B1. Tussen de bedrijven is verschil in het moment van stabilisatie van de biogasproductie. Dit verschilt tussen de 4 en 8 maanden. In dit tijdstraject vindt enerzijds de groei van het bacterieleven in de vergister plaats en anderzijds de fine tuning van de ondernemer als het gaat om het vinden van het juiste rantsoen.

**Figuur 6** Verloop gasproductie



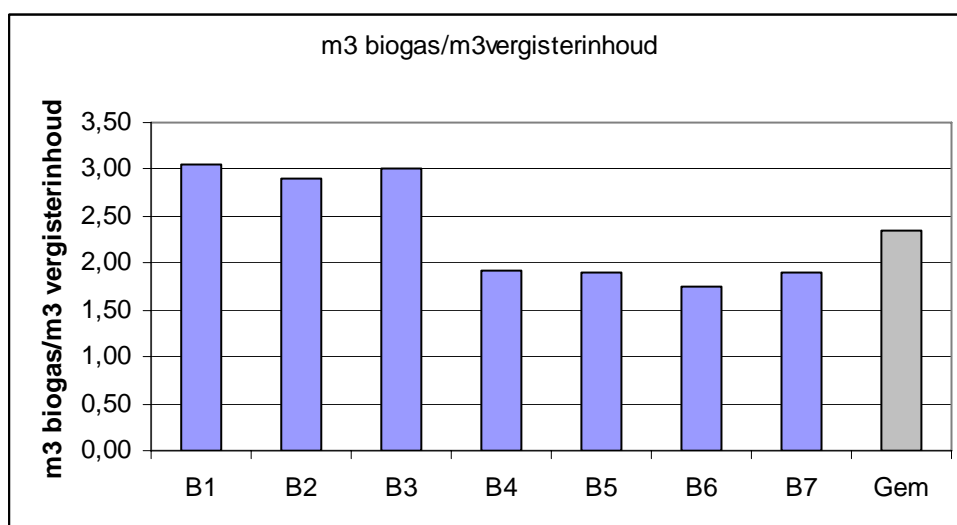
Om de gasproductie van de verschillende vergisters met elkaar te kunnen vergelijken worden de cijfers genomen wanneer de gasproductie is gestabiliseerd. Daarmee wordt de opstartperiode dus niet meegenomen in het bepalen van het gemiddelde. Vergister B1 bereikt (zoals te zien in Figuur 6) dit stabilisatiepunt begin april 2006. Treden er daarna wijzigingen op in de gasproductie zoals bij vergister B1 in juli 2006, dan wordt hier niet voor gecorrigeerd.

De gemiddelde gasproductie was 2082 m<sup>3</sup> biogas per dag, maar de variatie in dagen tussen de bedrijven is groot met een spreiding van 1398-2438 m<sup>3</sup> zoals te zien is in Tabel 15.

**Tabel 15** Biogasproductie per dag

|                           | B1   | B2   | B3   | B4   | B5   | B6   | B7   | Gemiddeld |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| m <sup>3</sup> biogas/dag | 2438 | 2318 | 2412 | 2403 | 2083 | 1398 | 1523 | 2082      |

Er is verschil in de grootte van de installaties. Om de installaties beter met elkaar te kunnen vergelijken wordt de gasproductie uitgedrukt in m<sup>3</sup> biogas per dag per m<sup>3</sup> vergisterinhoud. Figuur 7 laat de verschillen zien in biogasproducties. De gemiddelde biogasproductie per m<sup>3</sup> vergisterinhoud komt op 2,25 m<sup>3</sup> biogas. Ook hier is de spreiding groot. Enerzijds zijn er ondernemers die een hoge gasproductie boeken van meer dan 3 m<sup>3</sup> gas en anderzijds ondernemers die blijven steken op 1,75-2 m<sup>3</sup>.

**Figuur 7** Biogasproductie per m<sup>3</sup> vergisterinhoud

Opvallend in de cijfers is dat de bedrijven B6 en B7 tijdens de monitoringsperiode een slechter resultaat hadden vergeleken met de andere deelnemende bedrijven. Beide bedrijven hadden tijdens de opstart en monitoringsperiode meer last in vergelijking met andere bedrijven van technische storingen zoals motorstoringen en problemen met mixen. Daarnaast valt op dat deze bedrijven ook meer gevarieerd hebben met de rantsoenen vergeleken met de overige bedrijven. Van bedrijf B4 kunnen we zeggen dat is gekozen voor een rustigere opstart van het proces en eveneens een rustigere opbouw van de toevoeging van coproducten vergeleken met de overige bedrijven waardoor de gasproductie achter is gebleven.

## 7.2 Methaanproductie

Bij de productie van biogas gaat het uiteindelijk om de energie-inhoud van elke m<sup>3</sup> biogas. Biogas met een hoge energie-inhoud levert meer energie per m<sup>3</sup> gas (kWh/m<sup>3</sup> biogas). De energie-inhoud in biogas wordt uitgedrukt in % methaan (CH<sub>4</sub>). Er is geen continu monitoring geweest van het CH<sub>4</sub>-gehalte. Maar het aantal kWh per m<sup>3</sup> biogas drukt ook de energie-inhoud van een m<sup>3</sup> biogas uit. Ervan uitgaande dat het elektrische rendement van de motoren nagenoeg gelijk is.

**Tabel 16** Energie-inhoud per m<sup>3</sup> biogas

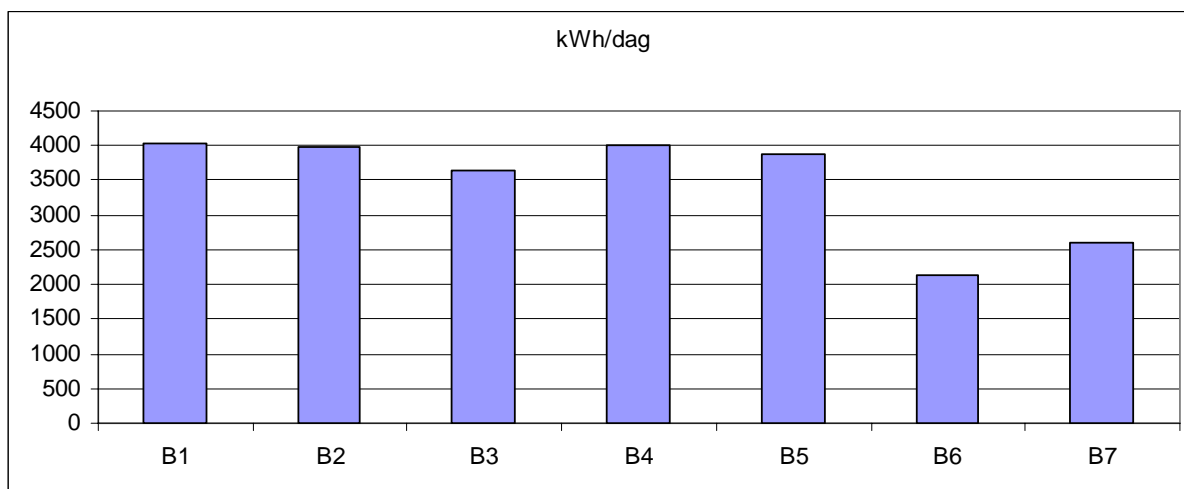
|                                 | B1   | B2   | B3   | B4   | B5   | B6   | B7   |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| kWh/m <sup>3</sup> biogas       | 1,66 | 1,72 | 1,51 | 1,67 | 1,86 | 1,53 | 1,70 |
| Gemiddeld H <sub>4</sub>        | 51,8 | 52,6 | 52,6 | 49,7 | 59,1 | 56,5 | 60,7 |
| Aantal CH <sub>4</sub> metingen | 67   | 157  | 138  | 342  | 31   | 305  | 7    |

De verschillen van geproduceerde kWh/m<sup>3</sup> biogas zijn niet groot. Gemiddeld wordt 1,7 kWh/m<sup>3</sup> gerealiseerd met een spreiding van 1,51 – 1,86.

Opvallend is dat een hoge opbrengst in kWh per m<sup>3</sup> biogas niet in alle gevallen correspondeert met een hoge CH<sub>4</sub>-waarde. Mogelijk dat er meer variatie is in het CH<sub>4</sub>-gehalte of dat er verschillen zijn in het elektrische rendement van de motoren. Met name B7 laat een hoge CH<sub>4</sub>-waarde zien, maar een gemiddelde efficiëntie; wellicht geven de metingen die met uitzondering van bedrijf 4 en 6 steekproefsgewijs zijn genomen, geen goed beeld van het daadwerkelijk gerealiseerde CH<sub>4</sub>-gehalte.

## 7.3 Elektriciteitsproductie

De gemiddelde elektriciteitsproductie per dag van de bedrijven staat in figuur 8. Dit resulteert in een gemiddelde jaarproductie per bedrijf van 1267 MWh, met een spreiding van 782 – 1476 MWh/jaar. Gezamenlijk produceren de gemonitorde bedrijven daarmee 8870 MWh/jaar.

**Figuur 8** kWh productie per dag

Om een indruk te krijgen van het effectief gebruik van de motor, wordt het aantal vollast uren per dag berekend. Dit gebeurt door de dagproductie te delen door het vermogen van de motor, waarbij 24 vollast uren per dag het maximum is. Dit geeft een indicatie voor het gebruik van de motor. In tabel 17 wordt het gemiddeld aantal vollast uren per dag weergegeven voor de monitoringsbedrijven. De spreiding in vollast uren gerealiseerd in het opstartjaar is groot: 4095 - 8123. Met name de bedrijven B6 en B7 laten hier lagere rendementen zien vergeleken met de andere bedrijven. Dit is voor een groot deel te wijten aan problemen met de installatie. Zoals ook beschreven in paragraaf 7.1 Gasproductie.

**Tabel 17** Vollast uren

| Bedrijf             | B1   | B2   | B3   | B4   | B5   | B6   | B7   | Gem  |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Vollast uren / dag  | 21,2 | 20,9 | 22,3 | 21,0 | 20,2 | 11,2 | 13,6 | 18,6 |
| Vollast uren / jaar | 7727 | 7628 | 8123 | 7673 | 7386 | 4095 | 4953 | 6798 |

## 7.4 Temperatuur

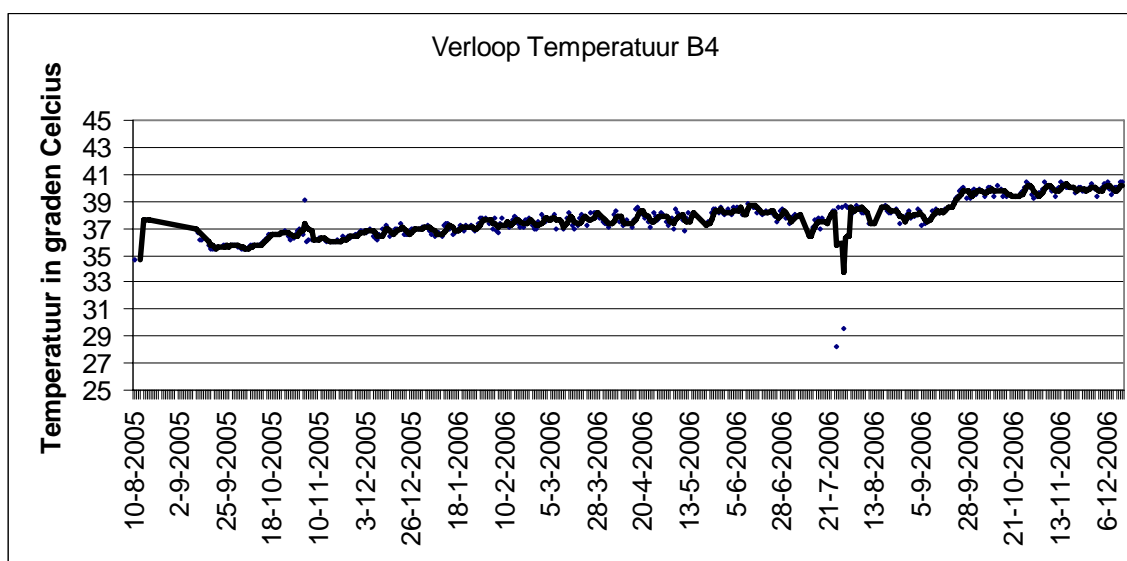
Voor het proces zijn diverse factoren die van invloed zijn op het uiteindelijke resultaat. Een daarvan is temperatuur. Bij temperatuur maken we onderscheid in mesofiel vergisten waarbij gewerkt wordt binnen het temperatuurtraject 20-45 °C en thermofiele vergisting (45-75 °C). De gemonitord installaties passen allemaal mesofiele vergisting toe. De ondernemers streven naar een gelijkmatige temperatuur in de vergister. Grote temperatuurswisselingen hebben een negatieve invloed op de bacteriecultuur. Echter, bij motorstoringen blijkt dit moeilijk te realiseren, met als gevolg wisselingen in temperatuur. Ook opvallend is dat bij de start van de installaties de ondernemers naar een gemiddelde temperatuur van 37 °C streven; maar gedurende de monitoringsperiode kiezen de ondernemers ervoor om de temperatuur in de tank op te laten lopen naar 40 °C. Zoals ook te zien bij bedrijf B4 in tabel 18. Een hogere temperatuur versnelt het proces en volgens de ondernemers "gaat de vergister daardoor stabiel draaien".

**Tabel 18** Temperatuur in vergister

| Temperatuur | Gem. temp | Max. temp | Min. temp |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
| B1          | 36,5      | 39,9      | 31,1      |
| B2          | 35,4      | 37,0      | 33,9      |
| B3          | 36,1      | 40,0      | 32,0      |
| B4          | 37,7      | 44,0      | 28,2      |
| B5          | 39,1      | 40,0      | 38,0      |
| B6          | 38,5      | 43,0      | 30,0      |
| B7          | 34,1      | 35,8      | 32,6      |



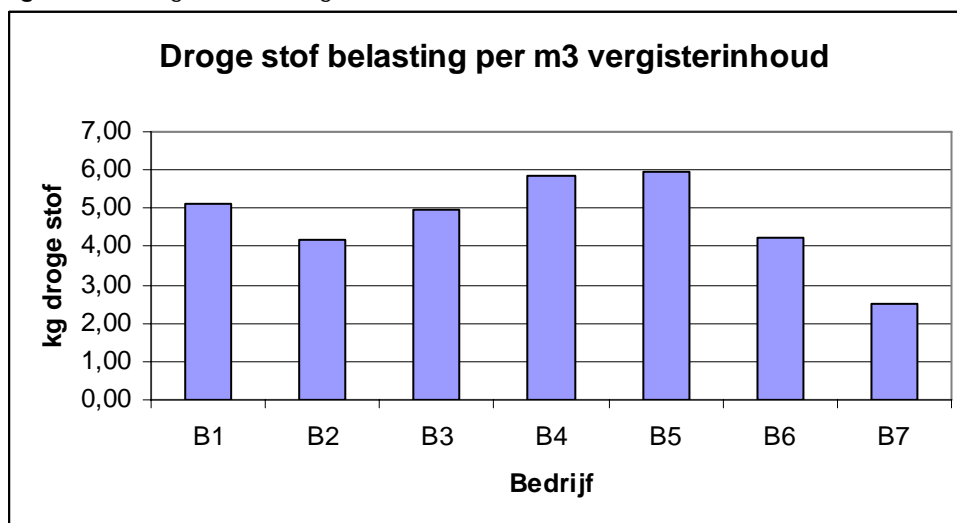
**Figuur 9** Temperatuursverloop in vergister B4



## 7.5 Input

Door de toevoeging van coproducten wordt de biogasopbrengst verhoogd. De omzetting van de ingebrachte organische stof van bacteriën is dus van groot belang. Echter, te grote belastingen kunnen een negatief effect hebben op de bacteriën, zodat het proces komt stil te liggen.

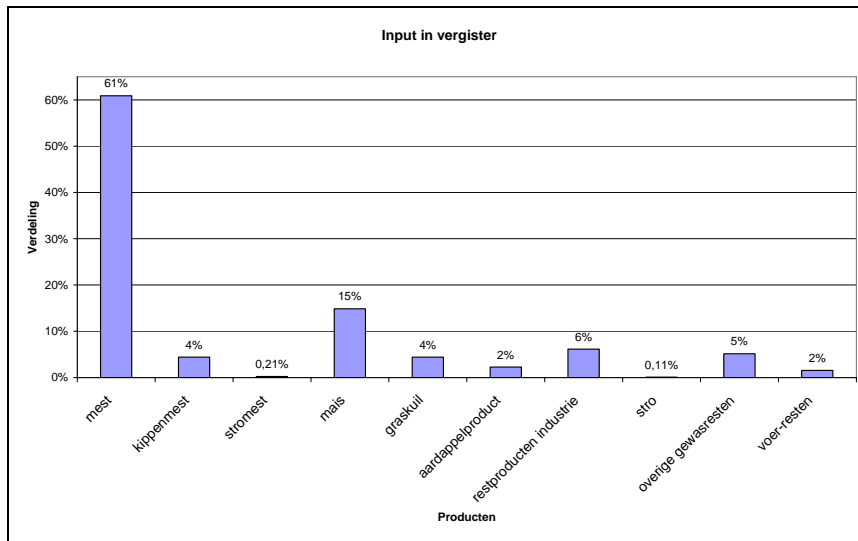
**Figuur 10** Drogestofbelasting



In de monitoring is gebruikt gemaakt van de cijfers van de ondernemers. De dagelijkse toegevoegde hoeveelheid coproducten is genoteerd door de ondernemers. De hoeveelheden worden in veel gevallen geschat of bij benadering ingevuld. Van de meeste toegevoegde producten waren geen voederanalyses beschikbaar. Daarom is gebruik gemaakt van de tabel opgesteld door Centraal Veevoederbureau (CVB) voor drogestofpercentages. Op deze manier kan een schatting worden gemaakt van de hoeveelheid drogestof die men toevoegt.

In figuur 10 is de gemiddelde drogestofbelasting per bedrijf van de mest en coproduct per m<sup>3</sup> vergisterinhoud weergegeven. De betrouwbaarheid van deze cijfers is echter te laag om uitspraken te doen over de relatie tussen drogestofbelasting en gasproductie. Hiervoor is een intensievere methode van monitoren gewenst.

Om een indruk te geven van de producten die zijn toegevoegd aan de gemonitordde vergisters is het aandeel van de toegevoegde producten weergegeven in figuur 11. Het aandeel coproducten is over het totaal 39%, ruim beneden de wettelijke norm van maximaal 50% toevoeging.

**Figuur 11** Input van producten

## 7.6 Discussie

De cijfers van de bedrijven laten verschillende beelden zien van opstartende installaties. Er is een duidelijk verschil in de opstartsnelheid van de verschillende installaties. Waar het ene bedrijf na 4 maanden op volle kracht draait, doen andere bedrijven daar 8 maanden over.

Verschillende zaken spelen hier een rol. De installaties die als eersten zijn opgestart, hebben er langer over gedaan voordat zij het stabilisatiemoment in gasproductie bereiken. Dit in tegenstelling tot bedrijven die later opstarten en digestaat van al draaiende installaties hebben gebruikt als entstof. Hierdoor is de bacteriecultuur in de vergister eerder opgebouwd. Daarnaast wisselen ondernemers onderling ervaringen uit via de studiegroep, waardoor men van elkaar leert en dus sneller kan opstarten.

Opvallend is dat de prestaties van de biogasinstallaties tijdens de monitoringsperiode nogal verschillen. Dit heeft voor een groot deel te maken met bedrijfsspecifieke variabelen: verschillende rantsoenen voor de vergisters, verschillende ondernemers of variatie in rantsoenen bij melkkoeien met daardoor verschillende soorten mest. Ook de incidentie van storingen verschilt per bedrijf. In dit onderzoek is niet dieper ingegaan op de achterliggende redenen van de verschillen in prestaties van de vergisters.

## 8 Resultaten ervaringen samenvatting van de interviews

Om de ervaringen van de ondernemers te meten is bij het begin van dit project in januari 2006 en na afloop van dit project in december 2006 een interview afgenomen bij 6 van de 7 bedrijven (zie hoofdstuk 2 voor de achtergronden van deze interviews).

In bijlage 3 en 4 zijn deze vragenlijsten opgenomen, die respectievelijk voorafgaand en na afloop van de monitoringsperiode zijn afgenomen. De interviews zijn verwerkt in paragraaf 8.1 en 8.2 van dit hoofdstuk.

### 8.1 Resultaten interview voorafgaand aan de monitoringsperiode

#### 8.1.1 Gasproductie

Om een indruk te krijgen van het verloop van het proces is eerst gevraagd naar de gasproductie per dag. Aangezien het technisch lastig is om de biogasproductie te meten, is ook gevraagd of dit voor de ondernemer nuttige informatie bevat.

Het meten van de gasproductie is tijdens de opstartperiode gemeten. Het verbruik zegt volgens de meeste bedrijven iets over de gaskwaliteit: hoe hoger het verbruik, des te lager de biogaskwaliteit (methaangehalte). Na de opstartperiode wordt de gashoeveelheid bij twee bedrijven nog gemeten. Er wordt erg wisselend gedacht over het belang van het meten van de gashoeveelheid (tabel 19).

**Tabel 19** gebruik en toepassing van gasmeter voor te meten biogasproductie

| Bedrijf | Gasmeter aanwezig | Toelichting  |
|---------|-------------------|--|
| B1      | Ja                | Af en toe gemeten, verbruik is belangrijk voor kwaliteit gas.  |
| B2      | Ja                | Is belangrijk als graadmeter voor gaskwaliteit. Wordt eigenlijk te weinig gemeten.   |
| B3      | Ja                | Wordt wel gebruikt. Verbruik is belangrijk voor kwaliteit gas.   |
| B4      | Ja                | Na opstartperiode niet echt belangrijk. Methaangehalte wordt wel gemeten en is belangrijker.   |
| B5      |                   |  |
| B6      | Ja                | Meten is heel belangrijk. Gashoeveelheid en kwaliteit zijn onmisbare parameters om het proces te besturen. Verzuring van de vergister kan eerder bepaald worden. |
| B7      |                   |  |
| B8      | Nee               | Meten is niet belangrijk. Het gaat om de kWh productie. als deze op niveau blijft loopt het proces goed.   |

Omdat de gasproductie niet overal wordt gemeten, is ook de elektrische productie opgevraagd. Aangezien de meeste bedrijven een geïnstalleerd vermogen van 191 kWe hebben, kunnen deze installaties per dag circa 4.300 kWh produceren. Na een periode van opstart, wordt deze productie overal gehaald. Wel is er een groot verschil tussen de eerste bedrijven die opstarten en de bedrijven die volgden. Bij de eerste bedrijven was de opstartperiode ongeveer een half jaar, voordat de WKK's op vol vermogen konden draaien. Bij de "volgers" was dit ongeveer 2 maanden, omdat hier digestaat of vergisterinhoud ingevoerd kon worden van de eerder opgestarte bedrijven.

Het menu wordt hoofdzakelijk door de veehouder zelf samengesteld. Wel wint men vooral in de opstartperiode advies in, met name bij de leverancier van de installatie. Bij alle bedrijven worden nieuwe producten eerst in kleine hoeveelheden toegevoegd.

De keuze van het menu wordt bepaald door meerdere factoren. Uitgangspositie is altijd de mest en coproducten die op het bedrijf beschikbaar zijn. Voor de aankoop van producten zijn een aantal invloedsfactoren te noemen. De prijs, gasopbrengst, invloed op stabiliteit van het proces, afzetkosten per toegevoegd coproduct zijn de belangrijkste en meest genoemde invloedsfactoren.

Veel bedrijven hadden in eerste instantie pluimveemest in het menu opgenomen. Door de grote aanvoer van mineralen in pluimveemest moet voor iedere aangevoerde ton pluimveemest circa 6 ton digestaat afgevoerd worden. Hierdoor is pluimveemest bij de meeste bedrijven uit het menu gehaald.

### *8.1.2 Arbeid*

Het dagelijkse werk (het invoeren van coproducten en controleren van de vergister) blijkt bij alle bedrijven mee te vallen. Per dag wordt hier variërend van 30 minuten tot 1 uur aan besteed. De arbeid die nodig is voor het verhelpen van storingen valt bij de meeste bedrijven vooral in de opstartperiode erg tegen. Daarnaast wordt ook het inkuilen van de coproducten genoemd. Door het wegvallen van kippenmest, moeten in veel gevallen extra coproducten worden aangevoerd en ingekuild. Gemiddeld kan voor het oplossen van storingen en het extra inkuilen 1 uur per dag gerekend worden. Vooral storingen daarbij zijn hinderlijk, omdat men deze niet vooraf kan inplannen. Een storing van een volledig dagdeel is hierbij geen uitzondering. Naast deze uitvoerende werkzaamheden zijn er ook administratieve werkzaamheden. Gemiddeld kan hier circa een half uur per dag voor gerekend worden. De meeste veehouders hadden dit vooraf wel ingeschat.

### *8.1.3 Techniek*

Hoewel de techniek in Duitsland al veel is toegepast, waren bij de eerste vergisters in Nederland de nodige opstartproblemen. Veel bedrijven hadden te maken met storingen aan de installatie. Vaak wordt hierbij de WKK genoemd. Hier komen de meeste storingen voor. Het nieuwe aan deze WKK's is dat ze op biogas lopen, wat als gevolg van het natuurlijke proces altijd een wisselende samenstelling heeft. De besturing die de motor moet aansturen geeft hierbij veel storingen die door de veehouder zelf niet te verhelpen zijn. Met een lambda-regeling wordt het gasverbruik van de motor continu aangepast aan de biogaskwaliteit. Deze onderdelen gaven bij de opstart veel problemen. Hierbij moeten we bedenken dat de WKK aan het eind van het proces staat. Een slechte mixer met als gevolg een sterk wisselende gassamenstelling geeft uiteindelijk problemen bij de WKK, maar kan dus een andere oorzaak hebben.

Daarnaast zijn er ook problemen geweest met de vaste stofinvoer. Vooral bij een groot aandeel graskuil in het ingevoerde menu ontstaan problemen zoals brugvorming. Alle installaties zijn opgestart met een vaststoftoevoer die met een cilinder de vaste stof onder in de vergister drukt. Dit systeem blijkt bij grote hoeveelheden (vanaf circa 2 ton per dag)kuilgras niet goed te werken. Een betere keus is dan een invoersysteem met vijzels.

Derde veel genoemd probleem is het mixen van de navergisters. De navergister heeft ten opzichte van de vergister een 2,5 tot 4 keer grotere inhoud. In de navergister ontstond bij alle bedrijven een grote drijfslag van vaste stof. Het blijkt lastig om dit goed te mixen. Daarnaast speelt de afweging dat investering in extra mixcapaciteit waarschijnlijk niet lonend is voor het extra gas wat hierdoor wordt verkregen. Het probleem wordt inmiddels opgelost door voor het uitrijden de navergister met een kraan van bovenaf te mixen, door een speciaal ingezet mixluik. De navergister wordt met een pompje op onderdruk gehouden om eventueel lekverlies naar de omgeving uit te sluiten.

Andere onderdelen die storing gaven zijn incidenteel en per veehouder verschillend. Voorbeelden hiervan zijn: de mestpomp, de rookgaskoelers en het vergistermembraam. Deze problemen zijn inmiddels opgelost.

Aan de ondernemers is ook gevraagd of zij overwogen om de motorcapaciteit van de installatie uit te breiden. Het blijkt dat dit bij alle bedrijven een rol speelt. Twee ondernemers zullen snel overgaan tot uitbreiding. De vergistercapaciteit blijkt groot genoeg, zodat men hier kan volstaan met het bijplaatsen van een extra motor. De andere vier ondernemers willen eerst investeren in extra vergistercapaciteit, voordat ook het opgestelde vermogen kan worden uitgebreid. Ook het toevoegen van brijvoersilo's wordt hierbij genoemd. Hiermee kan men vloeibare coproducten toevoegen, die in het algemeen snel omgezet worden in de vergister.

#### *8.1.4 Vergistingsproces*

Het vergistingsproces loopt over het algemeen goed tot zelfs boven verwachting. Met name de gasproducties die vooraf zijn ingeschat, worden bij terugrekening naar kWh veelal gehaald.

Het zwavelgehalte was in de opstartperiode bij veel bedrijven een aandachtspunt. De natuurlijke ontzwaveling via het houten vergisterdak heeft een opstartperiode nodig. Het koolstoffilter is hierdoor een aantal maanden noodzakelijk. Ook is bij een aantal installaties de toevoer van lucht verminderd, zodat de natuurlijke ontzwaveling beter werkt. De invoer van kippenmest had een verhogend effect op het zwavelgehalte. De toevoer van kippenmest leidde daarnaast ook tot schuimvorming en hoge stikstofgehalten. Doordat kippenmest grotendeels uit het menu is verdwenen, is het zwavelgehalte een stuk beter te controleren. Inmiddels is bij alle bedrijven het zwavelgehalte onder controle.

#### *8.1.5 Warmtebenutting*

Naast groene stroom produceren de WKK's (Warmte krachtkoppeling) ook een aanzienlijk deel warmte. Deze warmte wordt voor een deel (circa 30%) gebruikt voor het verwarmen van de vergister. Daarnaast blijken de ondernemers de warmte te gebruiken voor het verwarmen van het woonhuis, door middel van warmwaterleidingen die de installatie met het woonhuis verbinden. Eén bedrijf gebruikt de warmte voor het verwarmen van de pluimveestal. Hierbij kan 90% bespaard worden op het aardgasverbruik. Veel bedrijven zijn zich nog aan het oriënteren om het resterende deel van de warmte voor andere doeleinden te benutten.

#### *8.1.6 Ervaringen met betrekking tot afzet en toepassing van digestaat*

De afzet van digestaat heeft bij geen van de bedrijven tot problemen geleverd. De meeste bedrijven kunnen het grootste gedeelte of zelfs alle digestaat op eigen land plaatsen. In een aantal gevallen huurt men extra land, zodat men een gedeelte van het digestaat daar kan afzetten. Een aantal veehouders heeft digestaat afgezet voor circa € 5,- per m<sup>3</sup> digestaat. Wel wordt de mestwetgeving als bedreiging gezien voor de toekomst. De verwachting is dat de normen verder zullen aanscherpen. Dit leidt vaak tot onzekerheid bij potentiële afnemers, die daardoor erg voorzichtig zijn.

De ervaringen met het uitrijden van digestaat op eigen land zijn zeer positief. Het digestaat is goed verpompbaar, nagenoeg reukloos en heeft een goede bemestingswaarde. Vrijwel alle bedrijven beperkten het gebruik van kunstmest met 50% tot 100 % variërend per bedrijf. Soms gebruikt men dus helemaal geen kunstmest meer.

#### *8.1.7 Ervaringen met overheid*

De ervaringen met de lokale overheid (gemeente) zijn wisselend. Bij vier van de zes bedrijven worden geen echte problemen met de vergunningsafhandeling genoemd. Wel is de afhandeling af en toe traag, vaak veroorzaakt door een slechte communicatie tussen de afdelingen. Bij één gemeente is een duurzame energiecoördinator aanwezig. De ervaringen bij deze gemeente zijn zeer positief. De communicatie tussen de afdelingen en ook tussen de gemeente en provincie lopen hierdoor beter, waardoor de proceduretijd een stuk korter is. Bij twee bedrijven zijn de ervaringen met de vergunningsverlening erg teleurstellend. De beoordeling blijft in deze gevallen lang liggen, waardoor het proces erg vertraagt. Ook de redenen waarom zaken worden afgekeurd, ervaart men als onnodig.

Twee bedrijven benoemden hun ervaringen met de regionale overheid. In het eerste geval was een uitbreiding van het bouwblok nodig waarvoor goedkeuring van de provincie is vereist. Door de al genoemde coördinator duurzame energie verliep dit proces heel snel en waren de ervaringen dus zeer positief. Het andere geval betrof een ondernemer die de geproduceerde warmte en CO<sub>2</sub> wou inzetten in een te bouwen kas. Energetisch gezien is dit een zeer wenselijke ontwikkeling. Dit plan kreeg echter geen goedkeuring van de provincie, wat voor de betrokken ondernemer teleurstellend was.

Naast de ervaringen met de lokale en regionale overheid is ook gevraagd naar de ervaringen met het uitbetalen van de MEP-subsidie. Hier blijkt dat de afhandeling en met name de uitbetaling traag op gang komt. De uitbetaling loopt via drie partijen: de netbeheerder, CertiQ en EnerQ. De netbeheerder is verantwoordelijk voor het meten van de (bruto) productie. Deze waarden worden doorgegeven aan CertiQ. CertiQ beoordeelt deze waarden en geeft

bij goedkeuring groencertificaten af. Vervolgens worden de waarden doorgegeven aan EnerQ, die verantwoordelijk is voor de uitbetaling. Het nadeel van dit uitbetalingssysteem is dat alles door drie partijen goedgekeurd moet worden, wat een grote kans op vertraging levert. Voor een ondernemer die start met de productie van duurzame energie kan dit grote liquiditeitsproblemen veroorzaken. Juist in de periode van opstart na een periode van investeringen is het belangrijk dat aan de financiële verplichtingen kan worden voldaan. De tendens uit deze interviews bevestigt dit beeld. De uitbetaling komt erg traag op gang. Als dit eenmaal loopt zijn er geen problemen meer. Bij afwijkende omstandigheden, zoals het bijplaatsen van een motor, treden opnieuw grote vertragingen op. De noodzaak van twee overheidsorganen (CertiQ en EnerQ) voor het uitvoeren van deze regeling wordt door weinig ondernemers begrepen.

## **8.2 Resultaten interview na afloop van de monitoringsperiode**

### *8.2.1 Techniek*

Uit de ervaringen bij de opstart bleek dat er veel problemen waren met de WKK's. Daarom is in deze ronde doorgevraagd hoe de ervaringen zijn na het eerste opstartjaar. Het blijkt dat er bij de helft van de bedrijven nog steeds problemen zijn met de WKK installaties. Het betreft hier uitsluitend de eerst geleverde WKK-sets. Bij nieuwere WKK-installaties van de later opstartende bedrijven, of na uitbreiding van een tweede motor, blijken deze problemen nauwelijks meer voor te komen. Deze installaties draaien met gemak 95% van alle draaiuren. Voor de eerst opgestarte installaties wordt nog steeds aan een oplossing gewerkt. Bij twee van deze bedrijven is om die reden ook nog steeds geen onderhoudscontract afgesloten voor het onderhoud aan de WKK-installaties. De andere bedrijven hebben inmiddels wel een onderhoudscontract afgesloten.

De overige onderdelen van de vergister blijken na het eerste opstartjaar geen grote problemen te leveren. Bij twee bedrijven wordt de mestpomp genoemd. Deze heeft bij één bedrijf een tijd niet gefunctioneerd, zodat geen mest aan het proces werd toegevoegd. Bij een ander bedrijf bleek de toevoer van mest per tijdseenheid redelijk te variëren. Regelmatige controle van de toegevoegde hoeveelheid mest is hierbij van belang en kunnen we zien als een algemene aanbeveling voor alle bedrijven die mest aan het proces toevoegen.

Verder is tijdens het eerste opstartjaar gebleken dat de vergistersdaken windgevoelig zijn. Een aantal daken van de vergisters zijn tijdens de zware stormen in januari 2007 stuk gegaan of er afgewaaid. Deze daken konden weer snel gemonteerd worden, waardoor relatief weinig schade ontstond. Inmiddels zijn bij de meeste vergisters netten geplaatst over het flexibele membraamdak. Deze houden het dak beter op zijn plaats. Daarnaast is het ook belangrijk om bij harde wind het dak voldoende op druk te houden (circa 2,5 mbar) waardoor het dak minder windgevoelig is.

### *8.2.2 Vergistingsproces*

In de opstartperiode bleek al dat er weinig problemen waren met het eigenlijke vergistingsproces. Na het eerste opstartjaar blijkt deze trend zich te handhaven. Er zijn weinig problemen bekend die te maken hebben met het vergistingsproces. Hierbij valt te denken aan bijvoorbeeld verzuring of sterk wisselende gasproducties.

### *8.2.3 Opzet project en financieel rendement.*

Bij de bouw van nieuwe vergistingsinstallaties valt op dat deze qua opzet steeds groter worden. Er is dus een trend van schaalvergroting aanwezig. Om te achterhalen of de ondernemers van de eerst gebouwde installaties deze trend ook bevestigen, is gevraagd hoe zij terugzien op de opzet van hun eigen installatie.

**Tabel 20** Opzet van het project

| Bedrijf | Spijt van omvang | Toelichting   |
|---------|------------------|---|
| B1      | Nee              | Geen spijt, maar als hij nu voor de keuze stond had hij een grotere silo gebouwd, met een tweede motor. |
| B2      | Ja               | Te klein, met name vergister blijkt achteraf te klein.  |
| B3      | Nee              | Misschien was een grotere silo wel beter geweest.   |
| B4      | Ja               | Had nu een 1400 m <sup>3</sup> silo en 340 kW WKK geplaatst.  |
| B5      | Nee              | Wil stap voor stap groeien en hierbij geen overhaaste of ondoordachte beslissingen nemen.               |
| B6      | Ja               |   |
| B7      | Ja               |   |

Uit Tabel 20 blijkt dat bijna alle bedrijven achteraf gezien groter hadden willen opstarten. Met name de vergistingsilo wordt hierbij meestal genoemd. Deze is vaak de beperking voor de verwerkingscapaciteit. Het opgestelde vermogen is in kleine of grotere stappen uit te breiden. Voor de naopslag zijn ook meerdere mogelijkheden, zoals het plaatsen van een mestscheider of een mestzak of mestbassin. Het blijkt dus belangrijk om de grootte van een vergistingsilo vooraf goed in te schatten.

Er is vervolgens doorgevraagd of men ook het beoogde financiële rendement haalt. De resultaten hiervan worden in Tabel 21 weergegeven.

**Tabel 21** Financieel rendement

| Bedrijf | Rendement behaalt | Oorzaak   |
|---------|-------------------|---|
| B1      | Ja                | Afzetkosten digestaat vielen mee. Geen grote problemen proces.  |
| B2      | Nee               | Financiering voor vergister was te hoog t.o.v. vergisterinhoud.   |
| B3      | Nee               | Proces en kWh-opbrengst volgens verwachting. Als gevolg van de mestwet was vervanging van kippenmest door coproducten noodzakelijk. Dit drukte het financiële resultaat, door de aankoop van coproducten. |
| B4      | Nee               | Er waren teveel problemen met de WKK installatie.   |
| B5      | Ja                | Door stap voor stap te handelen en goed te weten waar je mee bezig bent.  |
| B7      | Nee               | Teveel problemen met de WKK-installatie   |

#### 8.2.4 Ervaringen met betrekking tot afzet en toepassing van digestaat

De ervaringen van het toepassen van digestaat na toepassing van één groeiseizoen zijn bij alle bedrijven positief. In veel gevallen is een gedeelte van de kunstmestgift vervangen door digestaat. Hierbij wordt in de meeste gevallen vooral verder in het groeiseizoen bespaard op kunstmest. Ook is het digestaat reukloos wat, afhankelijk van de locatie van uitrijden, een gunstige bijkomstigheid kan zijn.

Als aandachtspunt geldt dat het belangrijk is om het digestaat goed te mixen voor het uitrijden. Na enige tijd ontmengt het digestaat in een dikke en dunne fractie. Ook geeft men aan dat er nog onverteerde maïskernen in het digestaat kunnen zitten. Hiervoor moeten rubberen uitlopen op de giertank gemonteerd worden.

Door de toevoeging van coproducten ontstaat volgens de huidige wetgeving meer mest op het bedrijf. Aan de bedrijven is gevraagd hoe zij dit oplossen. De resultaten van deze inventarisatie zijn weergegeven in tabel 22.

In hoofdlijnen zijn er twee oplossingen, namelijk het kopen of huren van meer land, of het afzetten van de mest buiten het bedrijf. Bij de afzet van mest is gevraagd naar welke doelgroep het digestaat hoofdzakelijk is afgevoerd. Uit tabel 22 blijkt dat beide oplossingen gebruikt worden.

**Tabel 22** Afzet van digestaat

| Bedrijf | Extra land of afzet digestaat | Afzet hoofdzakelijk afgezet naar |
|---------|-------------------------------|----------------------------------|
| B1      | afzet digestaat               | opstartende vergisters           |
| B2      | beide                         | akkerbouwers                     |
| B3      | beide                         | akkerbouwers                     |
| B4      | beide                         | opstartende vergisters           |
| B5      | extra land                    |                                  |
| B6      | Extra land                    |                                  |
| B7      | Extra land                    |                                  |

### 8.2.5 Regelgeving

Na het eerste opstartjaar is bij twee bedrijven een controle uitgevoerd door de gemeente. De overige bedrijven zijn nog niet gecontroleerd.

Aan deze bedrijven is ook gevraagd in hoeverre de regionale overheid knelpunten met betrekking tot covergisting kan wegnemen. Deze inventarisatie gaf als resultaat de volgende aandachtspunten:

- Volgens twee ondernemers moet de provincie een meer sturende rol hebben naar de gemeentes. Met name op deze nieuwe ontwikkelingen zoals covergisting zouden provinciaal duidelijke richtlijnen opgesteld moeten worden voor de gemeente.
- Veel ondernemers vinden de positieve lijst erg beperkend. De positieve lijst wordt onvoldoende snel uitgebreid, aangezien onduidelijk is wie een aanvraag voor een nieuw product gaat betalen, de leverancier van het product of de ontvanger. De ontvanger wil het niet omdat de leverancier er dan mee naar anderen kan; de leverancier is niet aan de ontvanger gebonden. De leverancier heeft ook andere afzetmogelijkheden en concurrenten en wacht vaak af totdat derden de aanvraag doen en bijbehorende kosten maken. Een doelgerichte (op de uiteindelijke samenstelling van het mestproduct) generieke regeling voor het eindproduct zou wat dat betreft uitkomst bieden. Er hoeft dan niet steeds per stof te worden gekeken. Dit kan bijvoorbeeld aansluiten bij de methode van het BOOM (Besluit overige organische meststoffen). De ondernemers vragen zich af of de provincie dit probleem ook onder de aandacht kan brengen bij de nationale regelgeving.

### 8.2.6 Knelpunten voor de toekomst

Als mogelijke knelpunten voor de toekomst voor vergisting zijn een aantal bedreigingen denkbaar. Een mogelijkheid is dat door het toenemend aantal vergisters de coproducten schaarser worden en daardoor de prijs voor deze producten toeneemt. Een ander scenario is dat de afzet van digestaat te duur wordt door stijgende afzetprijzen. Daarnaast is het mogelijk dat de vergoeding voor groene stroom weer afneemt door bijvoorbeeld de ontwikkeling van kernenergie. Die zelfde vergoeding kan ook afnemen door het terugdraaien of schrappen van de subsidie op groene stroom. Mede door het stopzetten van de MEP-subsidie is de betrouwbaarheid van de overheid een belangrijke factor geworden voor het toekomstperspectief van mestvergisting.

Deze vraag is ook aan de ondernemers voorgelegd met de verschillende scenario's. Welk scenario men als grootste bedreiging ziet, is weergegeven in tabel 23.

**Tabel 23** Bedreigingen voor de toekomst van mestvergisting

| Bedrijf | Belangrijkste bedreiging voor vergisting     |
|---------|--|
| B1      | Onbetrouwbare overheid                       |
| B2      | Onbetrouwbare overheid / afzet digestaat     |
| B3      | onbetrouwbare overheid                       |
| B4      | onbetrouwbare overheid / prijs coproducten   |
| B5      | prijs groene stroom / ondoordacht ondernemen |
| B6      | onbetrouwbare overheid                       |
| B7      | prijs coproducten                            |

Opvallend is het grote wantrouwen in de overheid, als gevolg van het plotseling stopzetten van de MEP-subsidie. Hierbij moeten we wel melden dat dit interview in januari 2007 is afgenomen, circa 5 maanden na het stopzetten van deze subsidie. Eén bedrijf noemt kernenergie als bedreiging, waardoor de prijs van de groene stroom zal dalen. Daarnaast noemt dit bedrijf als bedreiging het ondoordacht ondernemen van een groot aantal ondernemers. Dit snijdt volgens hem de bedrijven die alles goed doordacht hebben in de vingers.



## 9 Berekende resultaten uit het project

### 9.1 Mineralenbalans

In hoofdstuk 3 is weergegeven in welke periode de gemonitorde bedrijven zijn gevolgd. Tijdens deze monitoringsperiode zijn de dagelijks ingevoerde mest en coproducten geregistreerd en verzameld in een spreadsheet. Deze invoer is zoals in hoofdstuk 3 is aangegeven, niet nauwkeurig genoeg om een relatie te leggen tussen de gasopbrengst en de drogestofinvoer. Wel is van deze invoer in dit hoofdstuk een mineralenbalans gemaakt. De mineralenbalans kunnen we zien als een indicatie van de werkelijke situatie.

Omdat men een redelijk aantal producten toevoegt en ook de samenstelling per product varieert bij de verschillende leveranciers gaat het voor dit onderzoek te ver om alle producten in dit overzicht op te nemen. Om het geheel overzichtelijk te houden zijn de ingevoerde producten ingedeeld in productgroepen. In Tabel 24 wordt per bedrijf een overzicht gegeven van de dagelijks ingevoerde mest en coproducten, ingedeeld in deze productgroepen. Deze invoer is een gemiddelde over de gehele monitoringsperiode in aantal kilogram per dag.

**Tabel 24** Vergisterinvoer (in kg/dag) in monitoringsperiode ingedeeld in productgroepen

| Bedrijf | Mest  | Kippen-<br>Mest | Stro-<br>mest | Mais | Gras-<br>kuil | Aard-<br>appel-<br>product | Restproduct<br>industrie | Stro | Overige<br>gewas-<br>resten | Voer-<br>resten | Totaal |
|---------|-------|-----------------|---------------|------|---------------|----------------------------|--------------------------|------|-----------------------------|-----------------|--------|
| 1       | 8600  | 460             |               | 4590 |               |                            | 2100                     |      | 380                         | 480             | 16610  |
| 2       | 13500 | 220             |               | 2500 | 1680          |                            | 1100                     | 130  |                             | 430             | 19560  |
| 3       | 11500 | 600             |               | 730  |               | 1320                       | 3120                     |      | 1980                        | 380             | 19630  |
| 4       | 14700 | 160             |               | 2010 | 1730          | 220                        |                          |      | 1650                        | 430             | 20900  |
| 5       | 8000  |                 |               | 4800 |               | 250                        | 680                      |      | 2060                        |                 | 15790  |
| 6       | 12100 | 1500            | 260           | 2530 |               |                            | 480                      |      | 200                         | 180             | 17250  |
| 7       | 5800  | 2430            |               | 970  | 1940          | 970                        |                          |      |                             |                 | 12110  |

Per productgroep is een aanname gedaan van de gemiddelde mineralensamenstelling in kg per ton product. Deze wordt voor stikstof weergegeven in de eerste rij van tabel 25 en voor fosfaat in de eerste rij van Tabel 26. De ingevoerde hoeveelheden product van tabel 24 worden vermenigvuldigd met de mineralensamenstelling en dit wordt gedeeld door de bedrijfsoppervlakte per bedrijf. Hierbij gaat het om de bedrijfsoppervlakte in eigendom. In de praktijk wordt door veel bedrijven een gedeeltelijk areaal bijgehouden in de directe omgeving. Daarnaast kiezen een aantal bedrijven ervoor een gedeelte van het digestaat af te voeren.

**Tabel 25** Plaatsing stikstof in kg N / ha

| Bedrijf                      | Mest | Kippen-<br>Mest | Stro-<br>mest | Mais | Gras-<br>kuil | Aard-<br>appel<br>product | Restproduct<br>industrie | Stro | Overige<br>gewas-<br>resten | Voer-<br>resten | Totaal |
|------------------------------|------|-----------------|---------------|------|---------------|---------------------------|--------------------------|------|-----------------------------|-----------------|--------|
| <i>Bij kg N/ ton product</i> |      |                 |               |      |               |                           |                          |      |                             |                 |        |
| gehalte                      | 4,4  | 10,0            | 6,5           | 3,8  | 14,0          | 5,0                       | 8,0                      | 6,5  | 2,5                         | 6,0             |        |
| 1                            | 162  | 20              | 0             | 75   | 0             | 0                         | 72                       | 0    | 4                           | 12              | 346    |
| 2                            | 197  | 7               | 0             | 32   | 78            | 0                         | 29                       | 3    | 0                           | 9               | 355    |
| 3                            | 246  | 29              | 0             | 14   | 0             | 32                        | 121                      | 0    | 24                          | 11              | 478    |
| 4                            | 94   | 2               | 0             | 11   | 35            | 2                         | 0                        | 0    | 6                           | 4               | 155    |
| 5                            | 184  | 0               | 0             | 95   | 0             | 7                         | 28                       | 0    | 27                          | 0               | 340    |
| 6                            | 243  | 68              | 8             | 44   | 0             | 0                         | 18                       | 0    | 2                           | 5               | 388    |
| 7                            | 116  | 111             | 0             | 17   | 124           | 22                        | 0                        | 0    | 0                           | 0               | 390    |

Op basis van stikstof (N) plaatsen deze bedrijven gemiddeld 350 kg N per hectare. Uit tabel 25 blijkt dus dat de plaatsingsruimte van 250 kg N bij derogatie niet voldoende ruimte biedt om alle mest op het eigen bedrijfsareaal te plaatsen. Om aan de derogatienorm te voldoen, moeten deze bedrijven gemiddeld 40% extra land huren, of een gedeelte afvoeren. Wanneer de kunstmestruimte in de mestwet benut mag worden door digestaat, is deze afvoer of extra landhuur voor veel bedrijven niet nodig.

**Tabel 26** Plaatsing fosfaat in kg P2O5 / ha

| Bedrijf                         | Mest | Kippen-<br>mest | Stro-<br>mest | Maïs | Gras-<br>kuil | Aard-<br>Appel-<br>product | Restproduct<br>industrie | Stro | Overige<br>gewas-<br>resten | Voer-<br>resten | Totaal |
|---------------------------------|------|-----------------|---------------|------|---------------|----------------------------|--------------------------|------|-----------------------------|-----------------|--------|
| <i>Bij kg P2O5/ ton product</i> |      |                 |               |      |               |                            |                          |      |                             |                 |        |
| Gehalte                         | 1,6  | 7,8             | 4,1           | 1,6  | 4,0           | 1,6                        | 4,0                      | 2,3  | 1,2                         | 2,5             |        |
| 1                               | 59   | 15              | 0             | 32   | 0             | 0                          | 36                       | 0    | 2                           | 5               | 149    |
| 2                               | 72   | 6               | 0             | 13   | 22            | 0                          | 15                       | 1    | 0                           | 4               | 132    |
| 3                               | 90   | 23              | 0             | 6    | 0             | 10                         | 61                       | 0    | 12                          | 5               | 205    |
| 4                               | 34   | 2               | 0             | 5    | 10            | 1                          | 0                        | 0    | 3                           | 2               | 56     |
| 5                               | 67   | 0               | 0             | 40   | 0             | 2                          | 14                       | 0    | 13                          | 0               | 136    |
| 6                               | 88   | 53              | 5             | 18   | 0             | 0                          | 9                        | 0    | 1                           | 2               | 177    |
| 7                               | 42   | 86              | 0             | 7    | 35            | 7                          | 0                        | 0    | 0                           | 0               | 178    |

Uit tabel 26 blijkt dat de fosfaatnorm van 110 kg P2O5 (van grasland in 2006) door de meeste bedrijven niet toereikend is. Gemiddeld wordt voor fosfaat 148 kg per hectare geplaatst. Voor fosfaat moet men gemiddeld dus 34% extra bedrijfsareaal huren om aan de gebruiksnorm te kunnen voldoen, of men kiest voor de afvoer van digestaat. Uit tabel 22 bleek dat men in de praktijk voor beide oplossingen kiest.

## 9.2 Emissiereductie

Door het vele gebruik van fossiele brandstoffen is er meer kooldioxide in de lucht gekomen. Door deze toegenomen uitstoot van CO<sub>2</sub> neemt het broeikaseffect toe. Om de CO<sub>2</sub> uitstoot te reduceren worden er nieuwe methodes van energieproductie toegepast. Hierbij valt te denken aan het gebruik van duurzame energiebronnen. Eén daarvan is mestvergisting. Door mestvergisting wordt enerzijds voorkomen dat er methaan in de lucht komt, door de emissie uit stallen, mestopslagen en na aanwenden. Anderzijds wordt door de productie van stroom uit deze vermeden emissie bespaard op stroomproductie. Om deze besparing te kunnen vergelijken wordt de reductie in methaanuitstoot uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten. CO<sub>2</sub>-equivalent (CO<sub>2</sub>-eq.) is een rekeneenheid om de bijdrage van broeikasgassen aan het broeikas effect onderling te kunnen vergelijken.

De emissie reductie is opgesplitst in vermeden CH<sub>4</sub> emissie. Dat is methaan die door mestvergisting niet in de atmosfeer terecht komt, dat komt neer op een reductie van 0,0018 kg CH<sub>4</sub> per kg mest. Daarnaast reductie in CO<sub>2</sub>-emissie door opwekking elektriciteit uit fossiele brandstoffen, uitgaande van 0,5 ton CO<sub>2</sub> per MWh. In Tabel 27 is dit weergegeven per monitoringsbedrijf per jaar. Tabel 28 laat de totale emissiereductie per jaar van de monitoringsbedrijven zien.

**Tabel 27** CO<sub>2</sub> emissiereductie per monitoringsbedrijf

|  |     |                                  |
|--|-----|----------------------------------|
| Vermeden CH <sub>4</sub> emissie                             | 160 | ton CO <sub>2</sub> equivalenten |
| Vermeden CO <sub>2</sub> emissie door elektriciteitproductie | 645 | ton CO <sub>2</sub> equivalenten |
| Totale emissiereductie                                       | 805 | ton CO <sub>2</sub> equivalenten |

**Tabel 28** CO<sub>2</sub> emissiereductie monitoringsbedrijven totaal

|  |      |                                  |
|--|------|----------------------------------|
| Vermeden CH <sub>4</sub> emissie                             | 1277 | ton CO <sub>2</sub> equivalenten |
| Vermeden CO <sub>2</sub> emissie door elektriciteitproductie | 5148 | ton CO <sub>2</sub> equivalenten |
| Totale emissiereductie                                       | 6426 | ton CO <sub>2</sub> equivalenten |

De totale emissie reductie van de monitoringsbedrijven komt daarmee op 6426 ton CO<sub>2</sub> equivalenten. Uit voorlopige cijfers van het Milieu- en NatuurCompendium blijkt dat de gemiddelde uitstoot van een personenauto in 2006 in de EU 160 g CO<sub>2</sub>/km bedroeg ([www.milieucompendium.nl](http://www.milieucompendium.nl)). Daarmee komt de totale emissiereductie overeen met de uitstoot van 40 miljoen autokilometers.

## 10 Conclusies en aanbevelingen

### 10.1 Conclusies naar aanleiding van de monitoring

- Er is een grote spreiding in de prestaties van de verschillende installaties. Dit heeft te maken met snelheid van opstarten, technische storingen, motorstoringen, variaties in menu.
- De gemiddelde biogasproductie tijdens de monitoringsperiode is per m<sup>3</sup> vergisterinhoud 2,25 m<sup>3</sup> biogas per dag.
- Gemiddeld werd tijdens de monitoringsperiode 1,7 kWh/m<sup>3</sup> biogas geproduceerd.
- De gemiddelde jaarproductie van de monitoringsbedrijven was 1267 MWh. Het aantal vollast uren per bedrijf varieert in het jaar van de opstart tussen de 4095 en 8123.
- De monitoringsbedrijven zijn in het jaar van opstart gestart met een gemiddelde vergister van 37 °C zoals t elders. Inmiddels ligt de gemiddelde vergister temperatuur op 40 °C.
- De totale emissiereductie van de monitoringsbedrijven is 6426 ton CO<sub>2</sub> equivalenten per jaar, wat overeen komt met 32 miljoen autokilometers.

### 10.2 Conclusies naar aanleiding van de interviews

- Pluimveemest is door de hoge aanvoer van mineralen als coproduct minder geschikt. Zelfs pluimveebedrijven met een vergister voeren de pluimveemest af om zo geconcentreerd mineralen af te voeren.
- Ondanks het veel toepassen van mestvergisting in Duitsland, waren bij de opstart in Nederland bij veel bedrijven technische problemen. Deze zijn uiteindelijk wel grotendeels opgelost.
- Het vergistingsproces loopt bij veel bedrijven boven verwachting. De verwachte gasproducties worden vaak ruimschoots gehaald.
- De ervaringen met het uitrijden van digestaat op eigen land zijn zeer positief. Het digestaat is goed verpompaar, nagenoeg reukloos en heeft een goede bemestingswaarde. Vrijwel alle bedrijven hebben het gebruikt van kunstmest beperkt met 50% tot 100%.
- Bijna alle bedrijven die deelnamen aan dit onderzoek hadden achteraf gezien met een grotere vergistingcapaciteit willen opstarten.
- Een onbetrouwbare overheid, als gevolg van het stopzetten van de MEP-subsidie, wordt door vrijwel alle ondernemers als grootste bedreiging gezien voor de toekomst van mestvergisting.

### 10.3 Aanbevelingen

- Op basis van de resultaten van dit project kan geconcludeerd worden dat mestvergisting een goede bijdrage levert aan het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen. De gebruikte manier van monitoren op bedrijfsniveau heeft echter ook beperkingen. Mogelijke effecten in de processen voorafgaand en volgend op de vergisting (zoals bijvoorbeeld de teelt van biomassa voor vergisting het transport van digestaat) worden niet meegenomen. Daarom wordt aanbevolen om ook deze effecten te analyseren en bijvoorbeeld ook de effecten van teelt van biomassa voor vergisting of de transportbewegingen te betrekken in een algemene duurzaamheidsanalyse. Daarvoor zou de LCA techniek ingezet kunnen worden.
- De coördinatie op het gebied van vergunningverlening door de provincie Fryslân en de voorlichting op dit gebied aan de gemeenten is als erg positief gewaardeerd door de geïnterviewden. Aanbevolen wordt om deze actieve houding te handhaven en ook in de toekomst een stimulerende en coördinerende rol te blijven vervullen op het gebied van de opwekking van duurzame energie.

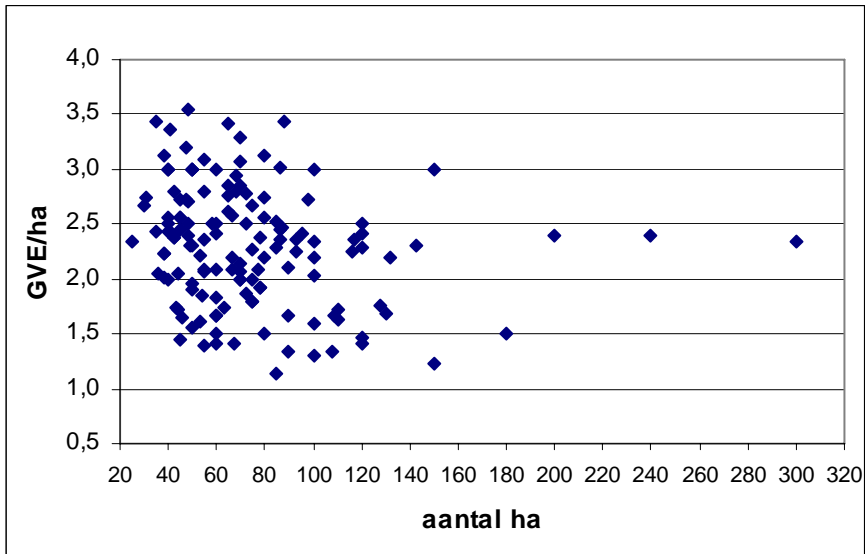
## Bijlagen

### Bijlage 1 Vragenlijst telefonisch interview

#### Vragen

1. Hoeveel koeien heeft u?
2. Hoeveel jongvee?
3. Bedrijfsoppervlakte in ha
4. Waarvan mais
5. Heeft u ook een windmolen?
6. Waardoor bent u vooral geïnteresseerd geraakt?
  - Publicatie
  - Inleiding
  - Boekhouder
  - Voerleverancier
  - Kennis
  - Familie
7. Heeft u wel eens een vergister gezien? Zo ja,
  - Excursie
  - Inleidingen
8. Heeft u ook plannen voor uw eigen bedrijf gemaakt? Na nee,
  - Bedrijf te klein
  - Te laag rendement
  - Arbeid
  - Vergunningen
  - Overig, bijvoorbeeld: opvolging, financiering, persoonlijke motieven etc.
9. Door welke partij heeft u zich laten adviseren?
  - Bank
  - Accountant
  - Adviesbedrijf
  - LTO
  - Overig
10. Heeft u een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd?
11. Heeft u een milieuvergunning aangevraagd al toegewezen
12. Heeft u een bouwvergunning aangevraagd al toegewezen
13. Heeft u contracten afgesloten met een netbeheerder en een stroomleverancier?
14. Heeft u MEP-subsidie aangevraagd?
15. Bent u gestart met de bouw en hoe lang is de bouwperiode?
16. Is de installatie reeds in werking?

**Bijlage 2 Veebezetting per ha uitgezet tegen totale bedrijfsoppervlakte**



**Bijlage 3 Vragenlijst gesprek voorafgaand aan monitoringsperiode**

1. Hoeveel m<sup>3</sup> gas wordt er per etmaal geproduceerd?
2. Is het interessant om dit te weten ? ja/nee
3. Hoeveel kWh wordt er geproduceerd per 24 uur
4. Waaruit bestaat het menu
  - Aandeel mest van eigen bedrijf ----- %
  - Aandeel mest aanvoer (eventueel)
  - Hoeveelheid Co producten van eigen bedrijf ----- %
  - Hoeveelheid aangevoerde coproducten, geteeld product ----- %
  - Hoeveelheid aangevoerde coproducten, overige producten ----- %
5. Hoe komt de ondernemer tot zijn menu  
Het menu wordt samengesteld door;
  - A hem zelf
  - B de bouwer van de installatie
  - C een adviesbureau
  - D op basis wat er te koop is en wordt aangeboden
6. wat speelt de grootste rol bij het menu;
  - A de prijs
  - B de gasopbrengst
  - C een continu proces
  - D de afzet mogelijkheid van het digestaat
 Welke combinatie
7. hoe wordt de arbeid ervaren
  - A valt tegen
  - B wordt "erbij"gedaan
  - C wordt gedaan tegelijk met het voeren van het vee
  - D meeste tijd zit in motor bedienen en storingen
 Welke combinatie
8. waardoor vinden de meeste storingen plaats
  - A proces
  - B menu
  - C technisch aan installatie
  - D motor
  - E bediening
 Welke combinatie
9. Hoe verloopt het proces betreft:
  - A hoogte van het zwavelgehalte
  - B menging
  - C verpompbaarheid
  - D gasproductie
  - E Combinatie of geen van allen
10. Afzet digestaat
  - A is een probleem
  - B is geen probleem
  - C heeft minder / meer gekost dan voorzien
  - D ervaring met uitrijden ; positief/ negatief / niet anders dan met drijfmest

11. Digestaat toegepast op
  - A akkerbouw gewassen ;
  - B mais
  - C grasland
  
12. Afhandeling MEP
  - A Vlot
  - B Traag
  - C Slecht
  
13. Afhandeling Stroomcontracten
  - A vlot
  - B traag
  - C slecht
  
14. Overweging om motorcapaciteit uit te breiden?
  - A Niet
  - B nog niet
  - C mee bezig
  
15. Benut u de geleverde warmte?
  - A ja voor woning
  - B voor woning en bedrijf
  - C zou wel voor meer willen, maar wordt door regelgeving gehinderd.
  
16. Hoe is vergunning ervaren
  - A erg beperkend
  - B milieuvergunning geeft beperking
  - C geen probleem
  
17. Is er milieucontrole geweest ?
  - A ja, veel mee / tegen
  - B nee, komt nog,
  
18. Zou u deze investering weer doen wanneer u alles van tevoren had geweten

#### Bijlage 4 Vragenlijst gesprek na afloop monitoringsperiode

1. Er zijn bij de opstart in de meeste gevallen problemen geweest met de WKK. Hoe is dit nu?
2. Heeft u reeds een contract afgesloten voor het onderhoud van de WKK?
3. Zijn er nog problemen met:
  - Drogestof invoer
  - Mixen navergister
  - Mestpompen
  - Overige onderdelen?
4. A  
Zijn er dit groeiseizoen nog nieuwe ervaringen opgedaan met uitrijden van digestaat, (verstopping, werkbaarheid etc.)?  
  
B  
De bemesting is in het voorjaar door toediening van digestaat aangepast (zie verslag vorige bijeenkomst), hoe heeft dit uitgedaakt.
5. Heeft u spijt van de omvang waarvoor u oorspronkelijk heeft gekozen.
6. Is er nog een controle uitgevoerd na het vorige gesprek door de gemeente of de AID. Indien ja, hoe ging dit: waren er tekortkomingen/aandachtspunten. Was de controleur inhoudelijk goed op de hoogte.
7. Wat ervaart u als de grootste bedreiging in de toekomst voor mestvergisting in Friesland:
  - Het aantal vergisters
  - De prijs van coproducten
  - De afzet van digestaat
  - De prijs van groene stroom
  - Onzekerheid van de MEP / een onbetrouwbare overheid
8. Zijn er nog knelpunten m.b.t. tot regelgeving of andere zaken, welke de provincie eventueel zou kunnen wegnemen/ verbeteren.