

Mestverwaarding middels monovergisting en digestaatverwerking

Uitwerking business case in opdracht van:

IGEV - Regio Noord-Veluwe

Door:

Kroes Kringloopoptimalisatie en DOFCO BV in samenwerking met Hellebrekers
technieken en Wolbers Mesttechniek

Inhoud

- ▶ Analyse mestmarkt en mestverwerking
- ▶ Concept varkens en rosékalvermest voor 8000 ton/jaar
- ▶ Opbouw concept in onderdelen
- ▶ Massabalans
- ▶ Eindproducten
- ▶ Energiebalans
- ▶ Economisch resultaat
- ▶ Gevoeligheidsanalyse
- ▶ Conclusies

Analyse mestmarkt en mestverwerking

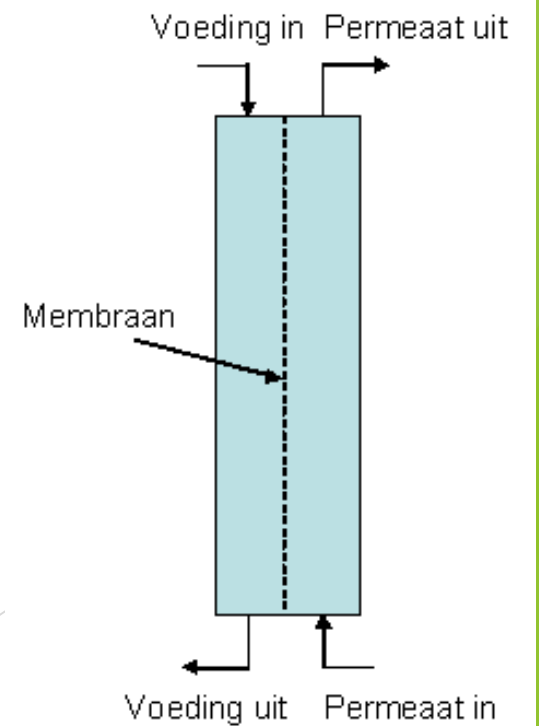
- ▶ 44% fosfaatoverschot in regio Noord-Veluwe. Concentratie in Putten
- ▶ 6% minder plaatsingsruimte door aangescherpte regels
- ▶ Witvleesmest en pluimveemest wordt al verwerkt
- ▶ Overschot 2015: 415.500 ton totaal. 48.000 ton varkensmest en 55.000 ton rosékalvermest
- ▶ Verdubbeling overschot melkveemest: verdringing fosfaatrijke mest bij akkerbouw
- ▶ Circa 160.000 ton verwerkingsplicht in 2015

Modelbedrijven uitgangspunten

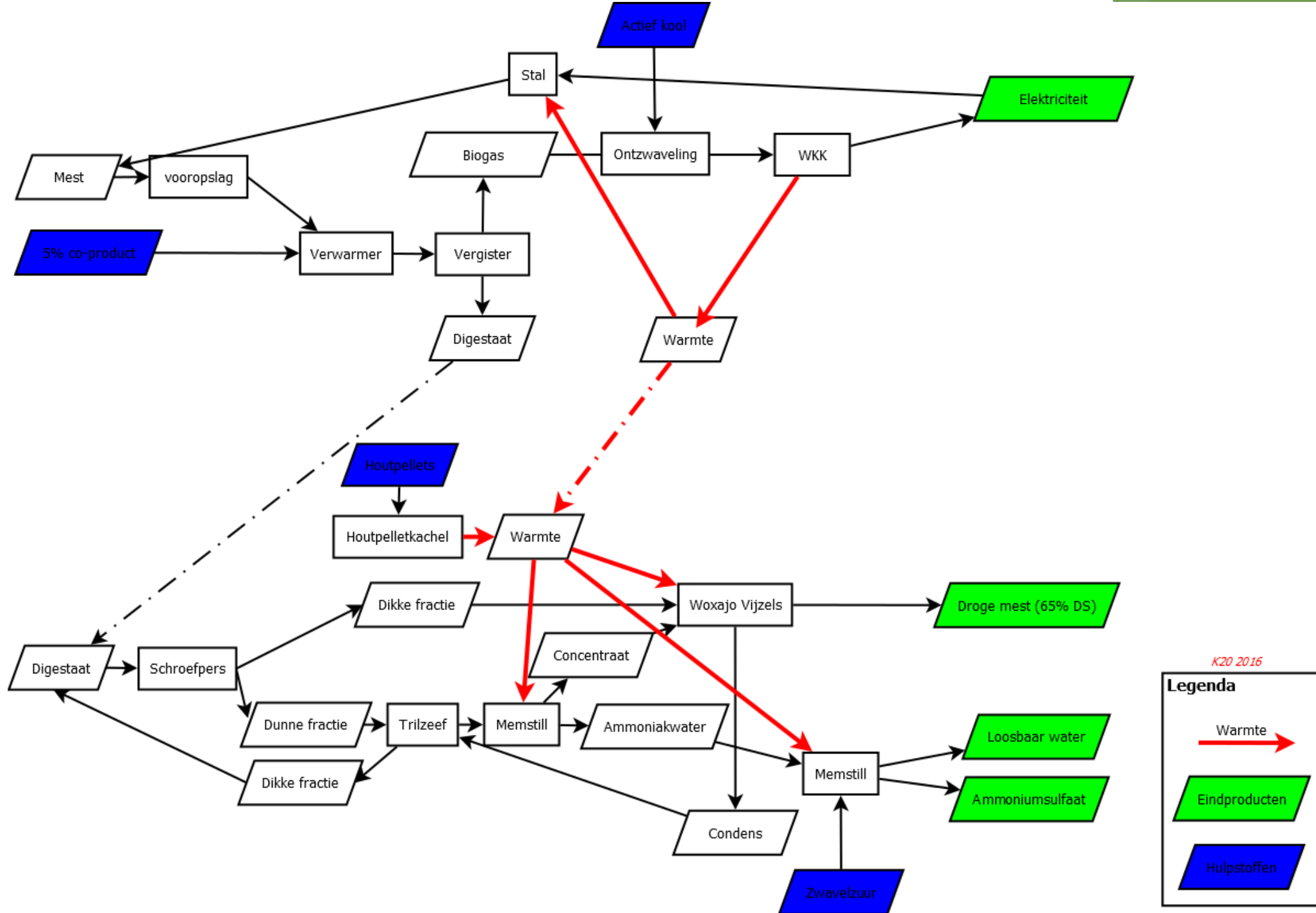
Veehouderijtype	Vleesvarkens	Rosé vleeskalveren met chemische luchtwater 90%
Aantal plaatsen	7273	1600 stuks
mestproductie	8000	8000 m ³ /jaar
Elektriciteitsverbruik per plaats	21	100 kWh/jaar
Aardgasverbruik per plaats	3,5	0 m ³ /jaar
Elektriciteitsverbruik totaal	152727	160000 kWh/jaar
<u>Aardgasverbruik totaal</u>	<u>25455</u>	<u>0 m³/jaar</u>

Concept

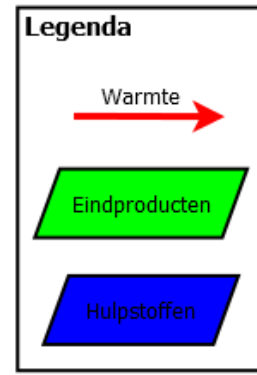
- ▶ 8000 ton monovergisting (circa 700 m³) met 5% glycerine en aardappelpulp: 393.000 m³ biogas
- ▶ Simpele toren(10 meter diameter, 9 meter hoog) vergistingsinstallatie met goede isolatie
- ▶ WKK met warmtebenutting
 - ▶ Rosékalveren: 108 kWe en 3513/2456 GJ Thermisch (bruto/netto)
 - ▶ Vleesvarkens: 104 kWe en 3353/2292 GJ Thermisch
- ▶ Digestaatverwerking met netto restwarmte van vergisting: Scheiden, indikken dunne fractie en indrogen tot 65% DS (Woxajo concept)
 - ▶ Warmtevizels dikke fractie en concentraat
 - ▶ Membraan destillatie (MEMSTILL) dunne fractie
- ▶ Compacte installatie. Circa 300 m² oppervlak nodig



Werkingsprincipe Membraan destillatie
Bron: <http://emis.vito.be>



K20 2016



Massabalans

Per ton ingaand digestaat:

- 66-75% water
- 10-14% concentraat
- 11-15% dikke fractie
- 5% ammoniumsulfaat (geconcentreerd spuiwater)

Nadrogen mengsel concentraat en dikke fractie tot 65% DS geeft:

- 75-85% water
- 7-12% droge mest (65% DS)
- 5% ammoniumsulfaat (geconcentreerd spuiwater)

Samenstelling eindproducten

- ▶ Ingedroogde mest
 - ▶ Waarde tot €74/ton
 - ▶ Praktijksituatie volle markt: vergelijkbaar met pluimveemest voor export: €-15/ton
- ▶ Ammoniumsulfaat met 50-100 kg stikstof/ton
 - ▶ Afhankelijk van behaalde indikkingsfactor
 - ▶ Bij hoge concentratie opbrengst mogelijk
- ▶ Water
 - ▶ Technisch resultaat
 - ▶ Lozingseisen

In kg per ton	Dikke fractie	Concentrat	Mengsel	65% DS	Mestkorrels 90% DS
Droge stof	300	145	222	650	900
Org. stof	270	91	180	528	731
Stikstof	4,4	13,9	9,1	26,5	37
Fosfaat	11,7	5,3	8,5	25	35
Kali	8	14,5	11,2	33	45

Tabel 2: Rosékalvermest samenstelling van het mengsel, het gedroogde mengsel tot 65% droge stof en geperst tot mestkorrels

Kg/ton	Dikke fractie	Concentrat	Mengsel	Mestproduct 65% DS	Mestkorrels 90% DS
Droge stof	270	87	178	650	900
Organische stof	190	43	116	425	590
N-totaal	9,2	2,4	5,8	19 ¹⁾	26
Fosfaat	17,2	3,4	10,3	38	53
Kali	4,8	15,6	10,2	37	51

Tabel 3: Varkensmest samenstelling van het mengsel, het gedroogde mengsel tot 65% droge stof en geperst tot mestkorrels

¹⁾ Er is gerekend met 10% verlies aan stikstof bij droging van het mengsel tot 65% droge stof

Energiebalans (1)

- ▶ 5% co-product in vergister nodig voor voldoende warmte totaal! Anders extra houtpellets nodig voor de verwerking
 - ▶ Varkens: 37% tekort
 - ▶ Kalveren: 3% tekort
- ▶ Warmtebehoefte 88 kWh/ton digestaat
 - ▶ Circa 50% voor MEMSTILL
 - ▶ Circa 50% voor indrogen concentraat en dikke fractie
- ▶ Elektriciteitsbehoefte 15 kWh/ton digestaat
 - ▶ Overschot elektriciteit terugleveren

Warmteallocatie	Netto Productie	Toegewezen	Niet toegewezen	
Scenario's	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[%]
Biogas scenario	5.003	3.219	1.784	36
Warmte scenario	4.808	3.219	1.590	33
WKK Warmte scenario	2.292	2.292	0	0
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]
WKK Elektriciteit	736.130	272.670	463.460	63

Tabel 4: Energiebalans vleesvarkens

Warmteallocatie	Netto Productie	Toegewezen	Niet toegewezen	
Scenario's	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[%]
Biogas scenario	5.296	2.534	2.761	52
Warmte scenario	5.099	2.534	2.565	50
WKK Warmte scenario	2.456	2.456	0	0
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]
WKK Elektriciteit	771.959	280.000	491.959	64

Tabel 5: Energiebalans rosékalveren

Energiebalans (2)

Woxajo digestaatverwerking	Vlees- varkens	Rosé- kalveren
Capaciteit installatie	8000	8000 ton/jaar
warmteverbruik per ton in kWh	88	88 kWh/ton
warmteverbruik per ton in MJ	316,8	316,8 MJ
warmteverbruik per jaar	2534400	2534400 MJ
houtpelletverbruik per jaar	140800	140800 kg/jaar
elektriciteitsverbruik per ton	15	15 kWh
elektriciteitsverbruik per jaar	120000	120000 kWh/jaar
netto warmte beschikbaar vanuit de vergisting minus stalverwarming	1607273	2456000 MJ
Vervangen houtpelletgebruik	89293	136444 kg/jaar
Netto tekort voor volledige vervanging van houtpelletgebruik	37%	3%

Economisch resultaat (1)

▶ Uitgangspunten

- ▶ 65% lening
- ▶ 5% rente
- ▶ 12 jaar afschrijving (geen restwaarde)
- ▶ Hoogste fase SDE+ vergoeding (vanaf fase 6 in 2015)
- ▶ Afzetkosten digestaat
 - ▶ Vleesvarkens: €20,- per ton
 - ▶ Rosékalveren: €12,- per ton
 - ▶ VVO: €1,- per kg

▶ Synergievoordeel:

- ▶ Warmte
- ▶ Elektriciteit

Synergievoordeel vergisting- Woxajo	varkens		kalveren	
Besparing houtpellets	€	16.073	€	24.560
Besparing elektriciteit	€	6.000	€	6.000
Totaal synergievoordeel	€	22.073	€	30.560
Voordeel per ton digestaat	€	2,76	€	3,82

Economisch resultaat (2)

Monovergisting	Vleesvarkens met WKK	Rosekalveren met WKK	
Investerings	391.200	394.000	[EUR]
Baten per jaar	182.700	192.600	[EUR/ Jaar]
Kosten per jaar	117.100	110.900	[EUR/ Jaar]

Woxajo digestaatverwerking	Vleesvarkens	Rosekalveren	
Investering	600.000	560.000	[EUR]
Totaal baten per jaar	192.000	116.800	[EUR/ Jaar]
Totaal kosten per jaar	118.734	115.484	[EUR/ Jaar]

Economisch resultaat (3)

Combinatie Mono-vergisting met digestaatverwerking	Vleesvarkens	Rosé kalveren
Investering	€ 991.200	€ 954.000
Benodigd eigen vermogen	€ 346.920	€ 333.900
Baten per jaar	€ 374.700	€ 309.400
Kosten per jaar	€ 235.834	€ 226.384
Afschrijving	€ 82.600	€ 79.500
Bruto winst per jaar	€ 56.266	€ 3.516
Belasting IB (40,4% Inkomsten belasting voor eenmanszaak/VOF)	€ 22.731	€ 1.420
Belasting BV (20% Winstbelasting)	€ 11.253	€ 703
Netto winst per jaar IB	€ 33.535	€ 2.096
Netto winst per jaar BV	€ 45.013	€ 2.813
Cashflow voor terugverdientijd IB (netto winst + correctie afschrijving)	€ 116.135	€ 81.596
Cashflow voor terugverdientijd BV (netto winst + correctie afschrijving)	€ 127.613	€ 82.313
Eenvoudige terugverdientijd IB	8,5	11,7
Eenvoudige terugverdientijd BV	7,8	11,6

Gevoeligheidsanalyse case varkensmest in een BV

Kosten

- ▶ Onderhoud 6,5% vergisting en 6% onderhoudscontract woxajo
 - ▶ 4% geeft 6,9 jaar TVT
 - ▶ 8% geeft 8,7 jaar TVT
- ▶ Prijs co-producten
 - ▶ 25% goedkoper geeft 7,3 jaar TVT
 - ▶ 25% duurder geeft 8,3 jaar TVT
- ▶ Actief kool
 - ▶ 50% minder geeft 6,9 jaar TVT
 - ▶ 50% meer geeft 8,8 jaar TVT

Opbrengsten

- ▶ Fase SDE+
 - ▶ Fase 1 geeft 11,8 jaar TVT
 - ▶ Fase 3 geeft 9,4 jaar TVT
- ▶ Vermeden mestafzetkosten:
 - ▶ Afzetkosten varkensmest €22,- geeft 7,1 jaar TVT
 - ▶ Afzetkosten varkensmest €18,- geeft 8,6 jaar TVT
- ▶ VVO prijs
 - ▶ VVO prijs van €2,- per kg fosfaat geeft 6,5 jaar TVT
 - ▶ VVO prijs van €0,60 per kg fosfaat geeft 8,4 jaar TVT

Conclusies

- ▶ Flinke totale investering vraagt om veel eigen vermogen. Dit kan voor veel bedrijven een belemmering zijn;
- ▶ Bij goed technisch functioneren is digestaatverwerking op basis van restwarmte een duurzaam ontwateringsalternatief voor omgekeerde osmose met een groter aandeel loosbaar water;
- ▶ Bij voldoende mest, hoge afzetprijzen en gunstige SDE beschikking is monovergisting van vleesvarkensmest in combinatie met digestaatverwerking met de Woxajo economisch interessant;
- ▶ Er valt bij de huidige uitgangspunten een synergievoordeel van €2,70-3,80 per ton te behalen bij gebruik van eigen warmte en elektriciteit;