

# Zuiveringen van varkensmest\*

In 1973 werd een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheden van zuivering van varkensmest met behulp van een oxydatie-sloot.

De proeven werden uitgevoerd met de bestaande sloot bij het bedrijf NV Fomeva te Cuijk.

Het onderzoek werd gesubsidiëerd door de Stichting Ontwikkelings- en Saneringsfonds voor de Landbouw en het Fonds Hinderpreventie van het Produktschap voor Veevoeder.

Een begeleidingscommissie werd ingesteld. De resultaten werden samengevat in een nota 'Zuivering van varkensmest', uitgebracht door genoemde commissie en verzorgd door de Gemeenschappelijke Technologische Dienst Oost-Brabant in mei 1974. De technologische dienst verrichtte het onderzoek.

Deze publicatie is een samenvatting uit het rapport van de belangrijkste resultaten.

## Inleiding

De huidige stand van de zuiveringstechniek betreffende de zuivering van gier en mengmest biedt geen mogelijkheden voor lozing van het effluent op oppervlaktewater, gezien o.a. het hoge gehalte aan eutrofiërende stoffen. Het werd niet ondenkbaar geacht dat zekere vormen van stikstofverwijdering bereikbaar waren binnen de mogelijkheden van de zuiveringstechniek, reden waarom in de periode van mei tot november 1973 met de reeds bestaande oxydatiesloot proefnemingen betreffende de zuivering van varkensmengmest hebben plaats gevonden.

(Inmiddels is sinds begin 1973 het inzicht in de mogelijkheden van nitrificatie en denitrificatie aanzienlijk vergroot, waaraan o.m. dit onderzoek heeft bijgedragen.) Het onderzoek richtte zich voornamelijk op een tweetal aspecten:

— in de eerste plaats werden onderzoeken verricht naar de mogelijkheden van stikstofverwijdering door middel van nitrificatie- en denitrificatieprocessen bij de biologische behandeling van gier;

— in de tweede plaats werd de ontwatering van varkensmengmest met behulp van een decanteercentrifuge (Flottweg Z-3-L) onderzocht.

Enkele wijzigingen ten behoeve van de denitrificatie werden in de bestaande situatie van de oxydatiesloot van het bedrijf aangebracht.

De centrifugeproeven vonden zowel bij de NV Fomeva (2 weken) als bij de zuiveringsinstallatie te Asten (2 weken) plaats, alwaar

TABEL I - Samenstelling mengmest.

	BZV <sub>5</sub> (mg/l)	CZV (mg/l)	NH <sub>4</sub> +N (mg/l)	N <sub>kj</sub> (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -tot. (mg/l)	dr.stof (g/l)	gloeirest (%)
varkensmest van de NV Fomeva	3.270	12.500	420	810	1.100	18,4	38
gemiddelde varkensmengmest van een zevental verschillende bedrijven te Asten	34.700	84.000	3.920	6.260	3.920	78,0	27
varkensmengmest I literatuur 7	26.850	56.580	3.980	3.730	—	56,0	22
varkensmengmest II literatuur 7	26.470	58.460	6.780	6.930	—	55,3	21

TABEL II.

	BZV <sub>5</sub> (mg/l)	CZV (mg/l)	NH <sub>4</sub> +N (mg/l)	N <sub>kj</sub> (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -tot. (mg/l)	dr.stof (g/l)
overloop 1ste bezinkvijver bij de NV Fomeva	800	2.460	370	470	300	3,3
centrifugaat verkregen bij de NV Fomeva (+ flocculanten)	1.060	2.070	370	420	190	2,5
centrifugaat verkregen bij de NV Fomeva (— flocculanten)	1.830	6.330	340	520	> 540	7,1
gemiddelde centrifugaat verkregen te Asten (+ flocculanten)	22.500	36.850	3.010	3.820	700	22,2
gemiddelde centrifugaat verkregen te Asten (— flocculanten)	30.890	66.490	3.870	5.480	—	46,8

varkensmengmest van verschillende bedrijven werd ontwaterd m.b.v. de decanteercentrifuge.

Ondanks een aantal storingen in het begin leidden de proefnemingen tot de volgende resultaten en conclusies.

## Resultaten en conclusies

1. Varkensmengmest van de selectiemesterij NV Fomeva (fok- en mestbedrijf) is niet direct vergelijkbaar met varkensmengmest van een doorsnee mestbedrijf. Er vindt verdunning plaats met spoelwater.

De samenstelling van de gemiddelde varkensmengmest, verkregen uit de aangevoerde mengmest afkomstig van een zevental verschillende bedrijven te Asten, komt goed overeen met die in de literatuur [1] gevonden.

Een en ander blijkt uit tabel I.

2. Het rendement van de bezinking van varkensmengmest bij de NV Fomeva was hoog. De overloop van de bezinkvijver is qua samenstelling vergelijkbaar met centrifugaat verkregen tijdens centrifugeren bij gebruik van flocculanten.

Hoewel de verse mest (Fomeva) in samenstelling wat afwijkt van die van andere bedrijven, zijn de resultaten toch redelijk vertegenwoordigend te achten.

De 'giersoorten' zijn in samenstelling niet afwijkend. De proeven werden met gier (= overloop vijvers) genomen.

De resultaten zijn verkort samengevat in tabel II.

3. Varkensmengmest heeft een lage

BZV<sub>5</sub>/N<sub>kj</sub>-verhouding (zie tabel III).

TABEL III.

	BZV <sub>5</sub> /N <sub>kj</sub>
gemiddeld bij NV Fomeva	4,1
gemiddelden te Asten	5,6

4. Bovengenoemde BZV<sub>5</sub>/N<sub>kj</sub>-verhouding wordt nog geaccentueerd door het effect van bezinking in de vijver(s). De resulterende extreem lage BZV<sub>5</sub>/N<sub>kj</sub>-verhouding en de relatief hoge N<sub>kj</sub>-gehaltes hebben bij de zuivering van gier consequenties voor:

1. de zuurstofvoorziening;
2. stikstofverwijdering via het nitrificatie- en denitrificatieproces.

Dit leidt ertoe, dat onder deze omstandigheden de zuurstofbehoefte voor de nitrificatie een veelvoud was van de zuurstofbehoefte voor eliminatie van BZV.

Voorwaarden, met name met betrekking tot de BZV<sub>5</sub>/N<sub>kj</sub> verhouding voor het verkrijgen van een optimale denitrificatie, zijn in tabel IV verwerkt.

Gezien de bijdrage van de afdeling Waterzuivering van de Landbouwhogeschool moet i.v.m. de zeer lage BZV<sub>5</sub>/N<sub>kj</sub>-verhouding op theoretische gronden ten eerste worden betwijfeld of met bezonker varkensmengmest een volledige denitrificatie kan worden bereikt.

5. De slibaanwas bij de biologische zuivering van dit soort afvalwater is aanzienlijk (oorzaak o.a. inert materiaal). Bij de NV Fomeva werd een slibaanwas van 1,6

\* Gemeenschappelijke Technologische Dienst Oost-Brabant.

TABEL IV.

	BZV <sub>5</sub> /N <sub>kj</sub>	minimale BZV <sub>5</sub> /N <sub>kj</sub> voor denitrificatie
varkensmengmest bij de NV Fomeva	4,1	6
bezonken varkensmengmest bij de NV Fomeva (voeding oxydatiesloot)	0,8 — 1,7	6 — 12

kg droge stof per kg BZV<sub>5</sub> berekend. Ter vergelijking: voor huishoudelijk afvalwater wordt thans uitgegaan van een slibproductie van ca. 0,7 kg droge stof per kg BZV<sub>5</sub>.

6. Juist vanwege de hoge slibaanwas is het de vraag, of een oxydatiesloot, waarin een vergaande mineralisatie wordt nagestreefd, voor dit soort afvalwater wel de geschikte zuiveringsmethode moet worden geacht.

7. Het begrip OC/load is bij dit soort afvalwater, enerzijds vanwege het hoge N<sub>kj</sub>-gehalte en anderzijds vanwege de onbekendheid van de zgn. α-factor in dit soort afvalwater, niet zonder meer te hanteren. Aanvullende beschouwingen zijn nodig.

8. Ten aanzien van de uit het bedrijf afgevoerde mengmest kan voor de omstandigheden van de NV Fomeva hetzij met behulp van een bezinkvijver, hetzij met behulp van een centrifuge (+ flocculanten) een all-over-rendement worden bereikt, dat als volgt is te beschrijven (zie tabel V).

TABEL V.

		all-over-rendement
BZV <sub>5</sub> <sup>20</sup>	(%)	98,6
CZV	(%)	95,2
N <sub>tot</sub>	(%)	56,4
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -tot	(%)	81,2

9. Het effluent van de oxydatiesloot had gemiddeld de volgende samenstelling (zie tabel VI).

TABEL VI.

pH		7,0
BZV <sub>5</sub> <sup>20</sup>	(mg/l)	48
CZV	(mg/l)	590
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	(mg/l)	98
N <sub>kj</sub>	(mg/l)	118
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	(mg/l)	0
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	(mg/l)	253
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -opl.	(mg/l)	218
dr. stof	(g/l)	2,88
gloeirest	(%)	55

Naar de huidige inzichten wordt hiermede niet aan de door waterbeheerder te stellen normen voor de lozing op oppervlaktewater voldaan. Het is voor de commissie niet mogelijk thans een nadere aanduiding over de te stellen normen te geven. Deze aangelegenheid

is in studie bij een landelijke werkgroep ressorterende onder de commissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (CUWVO).

10. Met betrekking tot de denitrificatie werden de volgende gemiddelde resultaten verkregen (zie tabel VII).

TABEL VII.

BZV <sub>5</sub> /N <sub>kj</sub> (zie onder punt 4)		0,8 — 1,7	
N <sub>kj</sub>	(mg/l)	518	127
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	(mg/l)	0	0
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	(mg/l)	0	253
N <sub>tot</sub> reductie	(%)	29	

Bij toepassing van een denitrificatiebassin voor dit soort afvalwater zal men bij de dimensionering uit moeten gaan van hogere verblijftijden dan voor huishoudelijk afvalwater. Een en ander dient in een laboratoriumproef nader te worden bekeken.

11. Voor de ontwatering van varkensmengmest met behulp van een decanteercentrifuge is technologisch gezien het gebruik van flocculanten een vereiste.

12. Bij gebruik van flocculanten kunnen redelijke tot goede drogestof-reducties worden verkregen. De terughouding aan fosfaat- en in mindere mate aan stikstofverbindingen is in dit geval aanmerkelijk. Een overzicht is gegeven in tabel VIII.

13. De rendementen verkregen met mengmest van de NV Fomeva bij gebruik van flocculanten liggen aanmerkelijk hoger, dan die verkregen met varkensmengmest van verschillende herkomst te Asten. Dit versterkt nog eens de conclusies onder 5 en 6.

14. Van de onderzochte flocculanten bleken er twee (Herofloc 859 en Nalco 61-D-25) de

beste resultaten te geven. Te Asten liept het gemiddelde verbruik, samenhangend met de keuze van de soort flocculant, nogal uiteen: 3,1 kg/ton droge stof resp. 7,7 kg/ton droge stof.

15. Flocculanten zijn een vrij belangrijke kostenfactor bij toepassing van centrifuges voor de ontwatering van varkensmengmest. Per varken zouden de kosten aan flocculanten van f 2,90 tot f 7,10 variëren. Bij de NV Fomeva zou aan flocculanten jaarlijks een bedrag van rond f 130.000,— gemoeid zijn.

16. Bij het toepassen van chemische defosfatering met behulp van FeCl<sub>3</sub> zullen de kosten aan chemicaliënverbruik alleen reeds ongeveer f 1,— tot f 2,60 per afgeleverd varken kunnen bedragen. Bij de NV Fomeva zou dit neerkomen op een jaarlijks bedrag van f 42.000,— tot f 118.000,—.

**Slotbeschouwing**

In dit onderzoek is ingegaan op de vraagstelling of met name met behulp van de zuiveringstechniek varkensgier zodanig is te zuiveren, dat het na deze behandeling op oppervlaktewater is te lozen. Varkensgier is een geconcentreerde afvalstof, met hoge gehalten aan stikstof en fosfaat.

De onderzoekingen hebben met name met betrekking tot de samenstelling aangetoond, dat een bevredigende stikstofverwijdering niet mogelijk is. Defosfatering brengt relatief hoge kosten met zich mede. Bovendien blijkt zelfs in een oxydatiesloot de slibproductie relatief hoog te zijn. Dit geldt in versterkte mate, als niet het principe van de oxydatiesloot, maar dat van de aktiefslibinstallatie zou worden toegepast. Bij toepassing van de zuiveringstechniek blijft daarom het slibvraagstuk bestaan, terwijl het verkregen effluent niet aan de lozingseisen, gesteld door de waterbeheerders, kan voldoen. Deze gedachtengang sluit volledig aan op een recent onderzoek [2] in Schotland. De bij dit onderzoek betrokken onderzoe-

• slot op pagina 458

TABEL VIII.

	dr.stof reductie (%)	scheidingsrendement (%)	dr.stof koek (%)	BZV <sub>5</sub> (%)	CZV (%)	N <sub>kj</sub> (%)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -tot (%)	capaciteit (m <sup>3</sup> /uur)	koekproductie (kg/uur)
Fomeva (mèt flocculant)	88	88	29,1	62	86	52	84	5	121
6 mestmonsters (mèt flocculant)	69	77	20,9	37	55	39	75	2,7	144
3 mestmonsters (zònder flocculant)	32	41	22,7	11	14	12	—	3,5	91

- slot van pagina 447

## Zuiveringen van varkensmest

kers besluiten hun discussie met de volgende opmerking:

'Hence, the aerobic treatment of excrement from pigs, and probably also of that from other farm animals, must be viewed as a means of altering its properties to make ultimate disposal easier rather than as a means of producing a high quality liquid effluent' (p. 1766).

De commissie is op deze gronden unaniem tot de conclusie gekomen, dat de zuiverings-techniek in de hier beproefde vormen geen bijdrage kan leveren tot oplossing van het giervraagstuk van varkensmestbedrijven.

## Literatuur

1. *Biologische afbraak van mest en gier*, Interne nota van ILB, RAAD en RIZA (september 1970).
2. Owens, J. D. et al, *Aerobic treatment of piggery waste*, Water Research, vol. 7, (1973), pag. 1745-1766.

