



# Afscheiding van vluchtige vetzuren uit vloeistoffen

Thema: 2

KB - 10-002-107

## Uitgangspunt

Vloeistoffen zoals mest en afvalwater bevatten relatief grote hoeveelheden vluchtige vetzuren. Deze verbindingen kunnen als grondstof dienen voor de chemische industrie. Het bepalen van het rendement van het afscheiden van vluchtige vetzuren uit een vloeistof geeft inzicht in welke mate winning van deze verbindingen uit mest en afvalwater perspectiefvol is.

## Onderzoek

WUR Livestock Research heeft een nieuwe striptechnologie ontwikkeld waarmee eenvoudig, robuust en tegen lage kosten vluchtige substanties uit een vloeistof zijn te winnen. Voor de berekening van de efficiëntie van dit proces is de vervluchtiging van azijnzuur (HAc) uit een waterige carbonaat oplossing ( $\text{NaHCO}_3$  en  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) als model voor een mestvloeistof gebruikt:

|                         |       |       |   |      |      |
|-------------------------|-------|-------|---|------|------|
| $\text{NH}_3$           | 0.200 | mol/l | = | 3.40 | g/kg |
| HAc                     | 0.010 | mol/l | = | 0.60 | g/kg |
| $\text{HCO}_3^-$        | 0.170 | mol/l |   |      |      |
| $\text{H}_2\text{CO}_3$ | 0.170 | mol/l |   |      |      |

## Resultaten Vluchtige Vetzuren uit Mestvloeistof

De vluchtige vetzuren uit mest of afvalwater zijn alleen te verwijderen als deze vloeistof wordt aangezuurd tot een pH waar de vluchtige vetzuren voor een aanzienlijk deel zijn geprotoneerd.

- Protonering van vluchtige vetzuren in een mestvloeistof is alleen mogelijk als de bufferende werking van mest wordt overwonnen. Dit houdt in dat er voldoende zuur toegevoegd moet worden.
- Carbonaten in de mestvloeistof zijn de voornaamste bufferende deeltjes.

Volledige protonering van het azijnzuur trad pas op na toevoeging van  $0.2 + 0.17 + 0.01 = 0.38$  mol  $\text{H}^+$  per liter vloeistof voor de respectievelijke protonering van de aanwezige ammoniak,  $\text{HCO}_3^-$  en azijnzuur.

De werking van de stripper berust op het in de gasfase brengen van de vluchtige vetzuren, waarna deze kunnen worden opgenomen in een basische vloeistof. Het

massatransport vanuit de vloeistoffase wordt gekenschetst door de volgende parameters, waarbij K een inschatting is op basis van een experiment waar ammoniak werd gestript uit een mestvloeistof:

|                   |            |                  |
|-------------------|------------|------------------|
| K                 | 2.300 E-02 | (m/s)            |
| Henri-coëfficiënt | 2.177 E+05 | (-)              |
| Oppervlak         | 1          | ( $\text{m}^2$ ) |
| HAc               | 0.01       | (mol/l)          |

Hiermee is een maximale stoftransport van azijnzuur van  $1.056 \text{ E-6}$  mol/sec te berekenen (bij de initiële concentratie HAc). Op grond van deze waarde is er voor de behandeling van  $1 \text{ m}^3$  mestvloeistof 1315 uur nodig voor 50% verwijdering van azijnzuur, uitgaande van een uitwisselend oppervlak van  $1 \text{ m}^2$ .

## Praktijkinpassing

Praktijkinpassing van de stripper is alleen rendabel als de concentratie vluchtige vetzuren snel kan afnemen. De volgende parameters hebben een omgekeerd lineaire relatie met de verwerkingstijd.

- Het uitwisselend oppervlak A.  
De stripper leent zich goed om een groter uitwisselend oppervlak te creëren door toepassing van meerdere schijven.
- De stofoverdrachtscoëfficiënt K.  
De stofoverdrachtscoëfficiënt is een functie van de temperatuur. Een hogere temperatuur levert een grotere K, waardoor de stofoverdracht zal toenemen.

De bufferende werking van mest verhindert een directe inzetbaarheid van deze techniek. Hier is meer onderzoek nodig naar verbetering van de stofoverdracht.

Voor vloeistoffen met een veel lagere bufferende werking zoals afvalwater, heeft deze techniek meer potentie. Hier is de volgende stap het testen op kleine schaal (30 liter), waarna de stofoverdracht bepaald kan worden en de efficiëntie van het systeem kan worden bepaald.

## Communicatie

Resultaten worden vermeld op [www.kennisonline.wur.nl](http://www.kennisonline.wur.nl).

Dick Starmans en Maikel Timmerman

Contact: Maikel Timmerman  
WUR Livestock Research  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
T 0320 – 293 564 - F 0320 – 238 050  
[maikel.timmerman@wur.nl](mailto:maikel.timmerman@wur.nl) - [www.asg.wur.nl](http://www.asg.wur.nl)