

# Helofytenfilter niet geschikt voor nazuivering mestvloei- stof

Roland Melse

**Er zijn een aantal mestverwerkingsinstallaties op de markt die gebaseerd zijn op verdamping en condensatie van varkensdrijfmest. Bij dit proces ontstaat een condenswaterstroom met daarin een resthoeveelheid ammonium en andere vluchtige verbindingen. Uit literatuuronderzoek blijkt dat de goedkope waterzuiveringstechniek van het helofyten- of plantenfilter onvoldoende perspectief biedt voor het verder zuiveren van dit condenswater.**

In mestverwerkingsinstallaties die gebaseerd zijn op de verdampings- en condensatietechniek wordt varkensdrijfmest verhit of onder lage druk gebracht, waardoor een groot deel van de mestvloei-  
stof verdamppt. Vervolgens condenseert de damp, waardoor water ontstaat met daarin opgelost een hoeveelheid ammonium en andere vluchtige verbindingen. Wanneer het gehalte aan totaal-stikstof lager is dan 200 mg/l, mag het condenswater op het land aangewend worden zonder emissiebeperkende maatregelen. Aangezien een concentratie van 200 mg/l erg laag is ten opzichte van de MINAS-aanwendnormen, kan op deze manier een grote hoeveelheid vloeistof worden verspreid op een relatief klein areaal. Hierdoor blijven de kosten laag. In de praktijk slaagt men er echter niet altijd in om de ammoniakconcentratie in het condenswater uit de mestbewerkingsinstallatie onder het niveau van 200 mg/l te krijgen. In dat geval is verspreiding op een klein areaal niet mogelijk en wordt gezocht naar een goedkope manier om het condenswater na te zuiveren. De vraag is of een helofytenfilter hiervoor geschikt is. Het helofytenfilter staat bekend als een goedkope waterzuiveringstechniek die slechts een beperkt aantal vierkante meters nodig heeft.

## Wat is een helofytenfilter?

In een helofytenfilter wordt water gezuiverd met behulp van helofyten. Helofyten (onder andere riet) zijn planten die kunnen groeien in een zuurstofloze moerasbodem. In een helofytenfilter of rietbedfilter wordt een zandbed beplant met helofyten en doorstroomd met het te zuiveren afvalwater. De bedoeling is dat het filter het water zuivert door de verwijdering van organische verontreinigingen (BZV, CZV) en voedingsstoffen (stikstof en fosfaat). BZV staat voor biologisch zuurstofverbruik, CZV voor chemisch zuurstofverbruik. CZV is een maat voor de

totale organische verontreiniging; BZV is het deel van de CZV dat biologisch afbreekbaar is (dus  $BZV \leq CZV$ ).

## Werking helofytenfilter

De zuiverende werking van het helofytenfilter berust op een combinatie van opname van voedingsstoffen door de vegetatie (riet), mechanische filtering, adsorptie aan bodemdeeltjes (vooral fosfaat) en biologische omzetting (afname van organische verontreiniging en verwijdering van stikstof door nitrificatie/denitrificatie). Om de voedingsstoffen die door de vegetatie zijn opgenomen daadwerkelijk af te voeren, moet er gemaaid worden en moet het maaisel worden verwijderd. Het zandbed wordt dikwijls verrijkt met hulpstoffen als zeoliet, ijzervijlsel, schelpengrit of stro om de verwijdering van fosfaat te laten toenemen. Het fosfaat wordt dan gebonden in het zandbed. Wanneer het helofytenfilter verzadigd raakt met fosfaat, moet het zandbed afgevoerd worden. De doorstroming van het helofytenfilter kan van boven naar beneden of van links naar rechts plaatsvinden. In een verticaal doorstroomd helofytenfilter (infiltratieveld) wordt het afvalwater aan de bovenzijde over het oppervlak verdeeld (discontinu) en zakt door het filter heen. Het gezuiverde water wordt aan de onderzijde afgevoerd naar een pompput. De wegzakkende waterlaag trekt verse lucht achter zich aan en verdringt de aanwezige 'verbruikte' lucht. Hierdoor verloopt de nitrificatie relatief goed. In de pompput kan het water bemonsterd worden en vervolgens worden geloosd op het oppervlaktewater of in de bodem worden geïnfiltrerd. In een horizontaal doorstroomd filter (vloeiveld) stroomt het water continu door het filter heen, waardoor de zuurstofinbreng in het zandbed beperkt is. Hierdoor verloopt de nitrificatie minder goed dan in een verticaal doorstroomd filter.

## Toepassing helofytenfilter

Een helofytenfilter wordt meestal gebruikt om voorbehandeld huishoudelijk afvalwater (water uit septic-tank) na te behandelen tot een kwaliteit die in de bodem geïnfiltrerd kan worden of geloosd kan worden op het oppervlaktewater. Op melkveebedrijven wordt soms ook het melkspoelwater op deze manier gezuiverd. In het buitengebied functioneert het helofytenfilter, tezamen met andere IBA-systemen<sup>1</sup>, als alternatief voor lozing

<sup>1</sup> IBA = Individuele Behandeling van Afvalwater. Woningen die niet op de riolering zijn aangesloten moeten uiterlijk in 2005 een voorziening hebben voor de individuele behandeling van afvalwater.

**Tabel 1** Ontwerpcapaciteit helofytenfilter voor zuivering huishoudelijk afvalwater

Component	Wijze	Capaciteit(kg/ha/jaar)
Stikstofverwijdering	door vegetatie (*)	200
	door denitrificatie (**)	400
Fosfaatverwijdering (***)	door vegetatie	50

(\*) vastlegging in vegetatie vindt uitsluitend in de zomermaanden plaats

(\*\*) denitrificatie vindt in zowel zomer- als wintermaanden plaats, maar is in wintermaanden lager

(\*\*\*) vastlegging in bodemmatrix/zandbed is niet meegenomen

op het riool. De meeste kennis van en ervaring met helofytenfilters is dan ook opgedaan met de zuivering van huishoudelijk afvalwater. In principe kan een rietbedfilter ook gebruikt worden voor nabehandeling ('polishing') van een andere waterstroom, zoals het effluent van een mestbehandelingsinstallatie.

### Ontwerp helofytenfilter

Voor het ontwerp van een helofytenfilter dat geschikt is voor de zuivering van het effluent (condenswater) van een mestbehandelingsinstallatie, wordt de kennis van de zuivering van huishoudelijk afvalwater gebruikt. Voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater gelden de ontwerpdimensies die in tabel 1 zijn weergegeven. Verder wordt ervan uitgegaan dat de mestbehandelingsinstallatie 1000 m<sup>3</sup> condensvloeistof per jaar produceert en dat deze vloeistof een samenstelling heeft zoals vermeld in tabel 2.

Uit een stikstofvracht van 1500 kg/jaar (tabel 2) en een totale stikstofverwijderingscapaciteit van 600 (200 + 400) kg/ha/jaar (tabel 1) volgt dat het helofytenfilter een oppervlak moet hebben van ongeveer 2,5 ha.

**Tabel 2** Samenstelling effluent mestbehandelingsinstallatie

Verbinding	Concentratie (mg/l)	Vracht (kg/jaar)
N-NH <sub>4</sub>	1500	1500
N-organisch	0	0
N-NO <sub>3</sub> , N-NO <sub>2</sub>	0	0
N-Kjeldahl (*)	1500	1500
N-totaal (**)	1500	1500
CZV (***)	6000	6000
BZV (gelijk aan CZV)	6000	6000
P-totaal	0	0
K	0	0

(\*) N-Kjeldahl = N-organisch + N-NH<sub>4</sub>.

(\*\*) N-totaal = N-Kjeldahl + N-NO<sub>2</sub> + N-NO<sub>3</sub>.

(\*\*\*) bestaande uit vluchtige organische verbindingen.

### Kosten

Tabel 3 geeft een inschatting van de kosten van een helofytenfilter per ha weer. Uitgangspunt is dat er geen kosten worden gemaakt voor koop of pacht van de benodigde hectares. Voor een helofytenfilter van 2,5 ha bedragen de jaarkosten f 34.000 tot f 56.000. Dit betekent dat de kosten per m<sup>3</sup> behandeld water f 34 tot f 56 bedragen.

### Perspectief voor de varkenshouderij

De kosten van het behandelen van condenswater van een mestverdampingsinstallatie zijn erg hoog: circa 34 tot 56 gulden per m<sup>3</sup> (exclusief grondkosten). Hierbij wordt uitgegaan van een concentratie in het condenswater van 1500 mg N-NH<sub>4</sub>/l (tabel 2). Wanneer het gehalte slechts 400 mg N-NH<sub>4</sub>/l bedraagt, zouden de kosten 9 tot 15 gulden per m<sup>3</sup> bedragen omdat dan een helofytenfilter van 0,7 ha reeds voldoende is. Het helofytenfilter valt niet onder de Vrijstellingsregeling mestbe- en verwerking die voor een aantal mestbehandelingsinstallaties een stikstofvrijstelling geeft. Daarom zal voor de stikstof die door het helofytenfilter wordt afgebroken maar niet als riet wordt afgevoerd, een kleine MINAS-heffing betaald moeten worden (circa 1 gulden/m<sup>3</sup>). De dimensionering van het helofytenfilter is gebaseerd op de ervaringen met huishoudelijk afvalwater. De samenstelling van huishoudelijk afvalwater wijkt echter sterk af van die van het condenswater. Van helofytenfilters die huishoudelijk afvalwater behandelen is bekend dat nitrificatie in het algemeen goed verloopt maar dat denitrificatie achterblijft. Dit heeft als gevolg dat verwijdering van N-Kjeldahl 90% kan bedragen, terwijl de verwijdering van N-totaal slechts 50% bedraagt. Doordat de CZV/N-verhouding van condenswater veel lager is dan die van huishoudelijk afvalwater, zal denitrificatie waarschijnlijk nog slechter verlopen. Dit betekent dat de omzetting van ammonium naar nitraat wel zal verlopen, maar dat de omzetting van nitraat naar (onschadelijk) stikstofgas onvoldoende zal plaatsvinden. Het gevolg is dat het condenswater na het doorlopen van het helofytenfilter nog een hoge concentratie nitraat kan bevatten. Lozing op oppervlaktewater of bodeminfiltratie van dit water zal niet geaccepteerd worden. Verder bevinden zich in het condenswater geen fosfaat, kalium of spore-elementen. Deze


**Tabel 3** Inrichtings- en beheerskosten helofytenfilter (exclusief grondkosten)

Omschrijving	Investeringskosten (f/ha)	Jaarkosten (f/ha)
Vloeveld met folie (*)	269.000	19.000
Vloeveld zonder folie (*)	108.000	10.000
Energie	n.v.t.	3.500

(\*) bij een natuurlijke ondoorlatende bodemlaag kan het gebruik van een folie achterwege blijven.

verbindingen zijn wel noodzakelijk voor een succesvol biologisch proces en zullen dus aan het condenswater toegevoegd moeten worden. Dit zal extra kosten met zich meebrengen.

In de MINAS-wetgeving wordt de opname van stikstof door grasland gesteld op 300 kg/ha en geldt in 2001 een verliesnorm van 250 kg/ha (in 2003 wordt dit verlaagd tot 180 kg/ha). De fosfaatopname is 65 kg per ha grasland en de verliesnorm bedraagt 35 kg/ha. Strikt MINAS-technisch gesproken kan er dus 550 kg stikstof aangewend worden, wanneer het gras gedurende het gehele jaar wordt afgevoerd. Deze hoeveelheid is ongeveer gelijk aan de stikstofverwerkingscapaciteit van het helofytenfilter (600 kg/ha)! Wanneer het benodigde areaal beschikbaar is, is aanwending van het condenswater als stikstofmeststof op grasland een veel goedkopere oplossing dan de constructie van een helofytenfilter. Opgemerkt moet worden dat het landbouwkundig

bemestingsadvies voor grasland lager is en maximaal 400 kg/ha bedraagt. 

#### Conclusie

Het helofytenfilter biedt onvoldoende perspectief voor het behandelen van condenswater afkomstig van een verdampingsinstallatie voor varkensmest. Niet alleen zijn de kosten van de behandeling zeer hoog, maar naar verwachting is ook de kwaliteit van het behandelde condenswater onvoldoende voor lozing op oppervlaktewater of bodeminfiltratie (hoog nitraatgehalte). Bij voldoende beschikbaarheid van grond kan het onbehandelde condenswater beter aangewend worden als meststof op grasland.

*Een lijst met de literatuur die voor dit artikel is gebruikt is op aanvraag bij de auteur verkrijgbaar.*

