



Off-gridinstallatie voor de biologische omzetting van nitraat in het onschadelijke stikstofgas.

© PSKW

TECHNIEK HELPT OM NITRATEN IN OPPERVLAKTEWATER TE VERMINDEREN

Ondanks een strenge bemesting is het vaak niet te vermijden dat er via het drainagewater van landbouwpercelen nitraten vrijkomen in het oppervlaktewater. Via een LA-traject (Agentschap Innoveren & Ondernemen) wordt gepoogd om deze uit het drainagewater te verwijderen indien een strenge bemesting geen soelaas biedt. We willen komen tot een betere waterkwaliteit door een best beschikbare techniek te ontwikkelen om op het veld nitraten uit drainagewater te halen, daar waar strikte bemesting onvoldoende verbetering brengt aan de waterkwaliteit. – Naar: PCG, Inagro, KU Leuven & PSKW

Met denitrificatietechnieken wordt een maximale concentratie van 50 mg nitraat/liter in het drainagewater van landbouwpercelen beoogd. De ontwikkelde best beschikbare techniek (BBT) wordt tijdens dit project op drie locaties in Antwerpen, West- en Oost-Vlaanderen geïmplementeerd om er de rode MAP-meetpunten aan te pakken.

Meten is weten

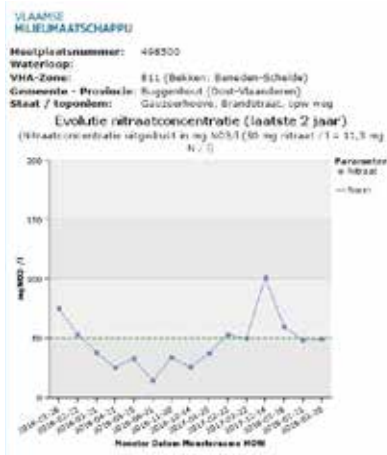
Tijdens de winters van 2016-2017 en 2017-2018 werden verspreid over Antwerpen, West- en Oost-Vlaanderen metingen uitgevoerd om de eigenschappen van drainagewater in kaart te brengen. Op die manier kon een beeld verkregen worden over de concentraties aan nitraten in het drainagewater, de debieten en de evolutie van beide factoren tijdens

.....
Omdat het in 2017 pas echt begon te regenen in december zijn de meststoffen vervolgens beginnen doorspoelen.

het winterseizoen en over twee jaar gezien. Daarnaast werd de temperatuur van het drainagewater gemonitord. Deze cijfers zullen gebruikt worden voor het dimensioneren van de BBT. In vergelijking met de winter van 2016-2017 startten afgetopen winter de drainagebuizen vrij laat met het leveren van debiet. Op de meeste plaatsen was dat pas vanaf eind november of begin decem-

ber. Vanaf dan werd er gestart met het meten van de nitraatconcentraties in dat drainagewater. Deze concentraties waren zowel in Staden, Buggenhout als in Sint-Katelijne-Waver vaak twee tot drie keer zo hoog dan tijdens de winter van 2016. De oorzaak is eenvoudig: 2017 staat bij elke teler in het geheugen gegrift als een jaar met een extreem droog en warm voorjaar en een abnormaal natte decembermaand. Door groeistilstand van het gewas werden de toegediende meststoffen veel minder benut en bleven ze in de bodem achter. Aangezien het pas echt is begonnen regenen in december, zijn deze meststoffen vervolgens beginnen doorspoelen. Dit is zeer duidelijk merkbaar bij de nitraatmetingen in de opgevolgde MAP-meetpunten (zoals geïllustreerd

voor het meetpunt in Buggenhout in figuur 1). De nitraatconcentraties waren zeer hoog in december en januari en namen nadien geleidelijk af. Het feit dat de debieten afgelopen winter twee- tot viermaal hoger lagen ten opzichte van 2016 heeft de uitspoeling van de onbenutte meststoffen versneld. Dit resulteerde geregeld in vrij negatieve resultaten aan het MAP-meetpunt.



Figuur 1 Evolutie van de nitraatconcentratie in het drainagewater van het meetpunt in Buggenhout voor de afgelopen 2 jaar (mg NO₃/liter)

Proef op de som

In november 2017 werd de eerste denitrificatiereactor geplaatst aan een drainagebuis in Buggenhout, in Oost-Vlaanderen. Het Laboratorium voor Proces- en Milieutechnologie van de KU Leuven ontwierp een installatie voor de biologische omzetting van nitraat in het onschadelijke stikstofgas (figuur 2, zie ook foto p. 38). Die technologie is uitermate geschikt om de hydraulische piekbelastingen en temperatuurschommelingen van het drainagewater tijdens de wintermaanden op te vangen. Elektriciteit wordt voorzien door fotovoltaïsche zonnepanelen geschakeld aan een lithiumbatterij. Op basis van de meetgegevens (debiet en temperatuur) van de winter 2016-2017 werd een installatie ontworpen die 500 liter/uur drainagewater kan verwerken. Dit vertaalt zich in twee in serie geplaatste reactorvaten van 3 m³, elk gevuld voor 1,1 m³ met dragermateriaal. Op dit dragermateriaal kunnen de bacteriën groeien die nitraten omzetten in stikstofgas. Waar het drainagewater in de gracht stroomt, werd een kleine pompuit voorzien om het drainagewater eenvoudig naar de eerste denitrificatiereactor te

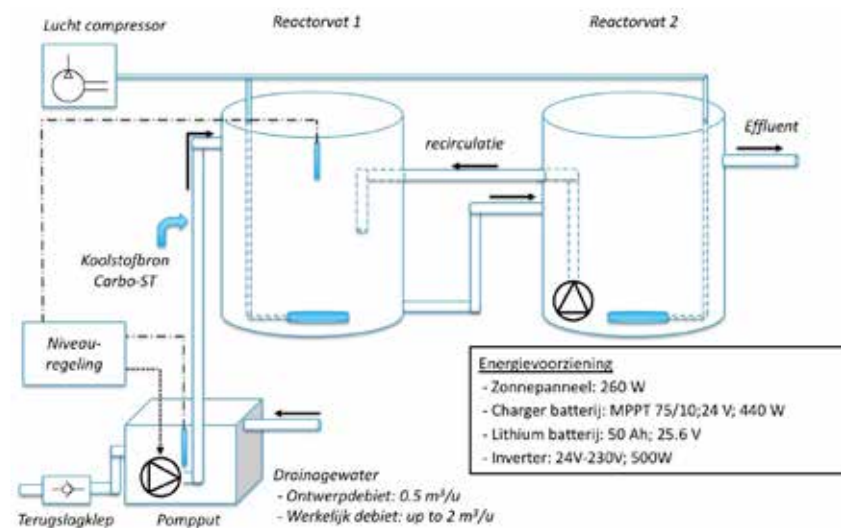
brengen. Vooraleer in deze reactor toe te komen, wordt het drainagewater gemengd met een koolstofbron, die noodzakelijk is voor een goede werking van de bacteriën. Indien er een overmaat aan koolstof aanwezig is, bijvoorbeeld door schommelende nitraatconcentraties, is het belangrijk dat mogelijke resthoeveelheden koolstof op een biologische manier kunnen worden verwijderd. Hiervoor werd de tweede reactor voorzien. Deze reactor kan op regelmatige basis belucht worden zodat naast denitrificatie ook de biologische omzetting van koolstofhoudend materiaal naar CO₂ kan plaatsvinden. Na behandeling in de tweede reactor stroomt het drainagewater zoals voorheen in de gracht. Vanwege zijn ontwerp vraagt de compacte installatie relatief weinig onderhoud en nazicht.

Door de late start van het drainage-seizoen en een aantal opstartproblemen werden de reactorvaten pas in de loop van januari gevuld met nitratrijk drainagewater. Pas vanaf dit moment kon de aangroei van denitrificerende bacteriën starten. Gelijktijdig werden gedurende een vrij lange periode temperaturen rond het vriespunt opgemeten. Ondanks het feit dat de temperatuur van het drainagewater 7 °C bedroeg, schommelde de temperatuur in de reactorvaten tussen 0,7 °C en 2,5 °C. Dit resulteerde in een verlaagde biologische activiteit van de bacteriën. Bovendien kwam de groei van deze denitrificerende biomassa trager op gang. De opstart en de goede werking van de installatie liet daarom iets langer op zich wachten dan vooraf ingeschat. In het begin van het drainage-seizoen werden debieten van ongeveer 2000 liter/

uur opgemeten. In 2016 werden waarden genoteerd die vier keer kleiner zijn. De zomer en najaar van 2017 was beduidend natter vergeleken met dezelfde periode in 2016. Ondanks het feit dat het debiet daalde tot 1200 liter/uur naarmate het seizoen vorderde, was dit beduidend hoger dan het debiet waarvoor de installatie werd ontworpen. Dit vertaalde zich in een hoger energieverbruik van de influentpomp en bijgevolg het ontladen van de batterij. Bij het ontwerp werd rekening gehouden met periodes van stilstand voor het opladen van de batterij. Door dit hoger debiet waren deze periodes langer dan voorzien waardoor slechts een deel van het totale drainagewater kon worden behandeld.

Het nitraatgehalte van het drainagewater was lager dan de norm van 50 mg NO₃-/liter. In het begin van het drainage-seizoen werden concentraties van 45 mg NO₃-/liter gemeten. Dit lage nitraatgehalte is mogelijk te wijten aan een succesvolle maïsoogst en het zaaien van gras in het najaar op het perceel. Bijgevolg zal de invloed op het MAP-meetpunt minder groot zijn dan verwacht. Toch biedt deze casus een ideale opportuniteit om het concept en de technologie in reële omstandigheden te testen. De opgedane inzichten worden meegenomen in het ontwerp en bouw van de volgende twee installaties in Sint-Katelijne-Waver en Staden.

De installatie werkt op technisch vlak goed. Toen er eind maart, begin april warmere weersomstandigheden waren, steeg ook de biologische activiteit in de reactoren. In deze goede omstandigheden werden al effluentconcentraties



Figuur 2 Schematische weergave van de ontworpen installatie



Nitratconcentratie meting in de Luikbeek in Staden.

tussen 10 mg NO_3^- /liter en 20 mg NO_3^- /liter opgemeten. Er is een sterk vertrouwen dat deze positieve trend zal worden bevestigd en deze technologie als best beschikbare techniek voor de verwijde-

ring van nitraat uit drainagewater kan worden geïmplementeerd. In totaal werd reeds een volume van ongeveer 450 m³ drainagewater behandeld.

Financiering via blauwe dienst'

Om het mogelijk te maken de techniek ontwikkeld binnen dit project in de praktijk in te zetten, is er naast de technische knowhow ook budget nodig. Daarom wordt er binnen dit project tevens bekeken hoe financiering van dergelijke installaties kan gebeuren. Deze vorm van dienstverlening wordt een 'blauwe dienst' genoemd. Dit is een watergerelateerde dienst die op vrijwillige basis verleend wordt door land- of tuinbouwers en waarvoor een vergoeding verkregen wordt. Het uiteindelijke doel is om de nitraatwaarden aan het MAP-meetpunt van de betrokken zone aanzienlijk te verminderen zodat de waterkwaliteit dermate verbetert dat het meetpunt groen kan worden. Op deze manier zorgen ze ervoor dat elke landbouwer met percelen binnen deze VHA-zone hier mee een voordeel uit haalt. Het is dan

ook logisch dat niet enkel de landbouwers die de installatie plaatsen hiervoor financieel of arbeidsmatig voor opdraaien, maar dat de kosten collectief gedragen worden. Een evaluatie hoe die kosten verdeeld kunnen worden en of ook de overheid mee kan participeren, maakt deel uit van dit project. Een inspirerende literatuurstudie is achter de rug. Nu gaat men hier verder mee aan de slag om de blauwe dienst verder vorm te geven. Daarover lees je later meer. ■

Aan dit artikel werkten mee: Elise Vandewoestijne (PCG), Tom Van Nieuwenhove (Inagro), Pieter Van Aken, Nico Lambert, Raf Dewil (KU Leuven, campus De Nayer) & Joris De Nies (PSKW)

Dit onderzoek kadert in het Vlaio-LA-traject 'Innoverende aanpak voor nitraat-reductie in land- en tuinbouwgebieden.'



**AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN**