

Stro in de sloot

Onderdeel van IP-KRW project 'Landbouw Centraal'

A.J. de Buck¹, J.R. van der Schoot¹ en J. Harmsen²

¹ Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (Wageningen UR)

² Alterra (Wageningen UR)



Stro in de sloot

Onderdeel van IP-KRW project 'Landbouw Centraal'

A.J. de Buck¹, J.R. van der Schoot¹ en J. Harmsen²

¹ Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (Wageningen UR)

² Alterra (Wageningen UR)

© 2012 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Financiers van dit onderzoek zijn weergegeven in Bijlage 2

Projectnummer: 3250127500 (PPO)

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten**

Adres : Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad
Tel. : +31 320 291 111
Fax : +31 320 230 479
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

VOORWOORD	5
1 INLEIDING	7
1.1 Achtergrond en probleemstelling.....	7
2 MATERIAAL EN METHODEN	9
2.1 Theorie	9
2.2 Aanleg van de pilot	9
2.3 Metingen.....	12
3 RESULTATEN	13
3.1 Melkveebedrijf Geurts.....	13
3.2 Melkveebedrijf Van der Staak.....	14
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES	15
LITERATUUR.....	17
BIJLAGE 1 STRO-ANALYSE	19
BIJLAGE 2 FINANCIERS	21

Voorwoord

Hemelwater wat op het erf van melkveebedrijven valt wordt geheel of deels afgevoerd naar het oppervlaktewater. Eventueel aanwezige voerresten en andere verontreinigingen spoelen daarbij mee naar de sloot. Dit leidt tot ongewenste puntbelastingen in het watersysteem. Deze puntbelastingen kunnen deels worden voorkomen door schoon werken bij het voeren en het schoonhouden van het erf. Met eenvoudige maatregelen dichtbij de bron kan de belasting van het oppervlaktewater door de uiteindelijke reststroom nog verder worden teruggebracht.

Voor u ligt de rapportage van een pilotstudie naar de mogelijkheid tot het zuiveren van in de sloot afgespoeld erfwater door middel van een strofilter. De pilot is onderdeel van het IP-KRW project 'Landbouw Centraal' en is uitgevoerd door PPO-AGV (projectleiding), Arvalis, Waterschap Peel-en Maasvallei, 6 veehouders en Alterra.

In de eerste plaats danken wij de veehouders Geurts en van der Staak, beide te Ysselsteyn, voor de medewerking en het meewerken aan de bouw van de twee opstellingen met stro in de sloot. Een woord van dank ook aan Dhr. van Iersel en diverse medewerkers en bestuursleden van Waterschap Peel- en Maasvallei voor het voorwerk en het beschikbaar stellen van middelen. Verder danken wij Geert van Kempen en Ruud Hamans van Arvalis en Harry Verstegen van PPO Vredepeel voor de ondersteuning bij de intakes en de aanleg van de strofilters bij de ondernemers.

John Verhoeven,
Projectleider Landbouw Centraal

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en probleemstelling

De landbouw is de grootste veroorzaker van nutriëntenemissies in het landelijk gebied (ex-ante evaluatie, 2008). De landbouw veroorzaakt vooral diffuse belasting via bemesting van gewassen en mest en urine van vee op grasland. De activiteiten rondom bedrijfsgebouwen en stallen en op het erf zijn verantwoordelijk voor puntbelastingen van het oppervlaktewater. Onderzoek van de waterschappen toont aan dat erfafspoelwater op veehouderijbedrijven een belangrijke bron van verontreiniging van het oppervlaktewater vormt. Op basis van LOTV (Lozingenbesluit Open Teelten Veehouderij) zijn dergelijke lozingen niet meer toegestaan.

In de veehouderij kan de verontreiniging ontstaan door op het erf achtergebleven voerresten en mest, resten gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen en door vervuilde machines en apparaten. Regen zorgt ervoor dat deze stoffen afspoelen richting oppervlaktewater. Het kuilvoer moet wettelijk afgeschermd zijn van hemelwater, maar eventuele perssapverliezen en percolaat kunnen op het erf terecht komen en afspoelen. Eventueel aanwezige vaste mest is aan uitspoeling onderhevig. In de akkerbouw en andere open teelten ligt de problematiek anders. Er is geen sprake van voeropslag, soms wel van mestopslag en vaker resten van gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest door gebruik en reinigen van machines. Daarnaast verschilt het tijdstip van verontreiniging met die in de veehouderij; in de akkerbouw vindt verontreiniging vooral in het voorjaar plaats, in de veehouderij bijna het gehele jaar.

Schoon werken, volgens goede landbouwpraktijk, betekent al een forse reductie van de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater (STOWA, 2009-10). Dit moet dan ook altijd het uitgangspunt zijn bij het voorkomen van erfafspoeling. Bedrijven waar het erf er schoon en netjes bij ligt, blijken al beduidend minder erfafspoeling te veroorzaken. Andere voorbeelden van 'schoon werken' zijn het apart opvangen, afvoeren en opslaan van water van de vaste mest- en voeropslag. Idealiter worden 'vuil' en 'schoon' water bij de bron gescheiden, waarbij het schone deel niet kan vervuilen en het vuile deel zo klein mogelijk wordt gehouden. Dit zorgt voor minimalisatie van het risico op vervuiling en een compacte, geconcentreerde afvalstroom. Om dit te bereiken is een hydraulische compartimentering van het erf en de bedrijfsgebouwen nodig. Het is kostbaar om dit einddoel te realiseren in bestaande situaties, maar wellicht is het zonder veel meerkosten te realiseren bij nieuwbouw. Toch kunnen ook in bestaande situaties eenvoudige maatregelen worden genomen, bijv. relatief schoon hemelwater van de daken van de bedrijfsgebouwen apart afvoeren.

Om de belasting van het oppervlaktewater verder terug te dringen kan het vuile deel van het erfwater gezuiverd worden voordat het in het oppervlaktewater terecht komt. Dit kan bijv. gebeuren in een bezinkput. Te denken valt ook aan integratie van een filtersysteem in het ontwerp van erf en stal met filterend materiaal zoals stro. Op deze wijze blijft het vuile water afgeschermd van het oppervlakte- en grondwater.

Buiten het erf zijn (zeer) effectieve natuurlijke methoden voorhanden, zoals vloeivelden of helofytenfilters. Het grondbeslag van deze methoden voor zuivering van erfwater valt waarschijnlijk wel mee, zeker als een verticaal doorstroomd filter wordt gebruikt. Soms is naast het erf niet-productieve grond aanwezig, wat de aanleg van een helofytenfilter, vloeiveld of agro-wadi aantrekkelijk maakt.

Een andere oplossing is te vinden in het belendende slootsysteem. In Noord Limburg/ bij Waterschap Peel en Maasvallei is het idee ontstaan van het plaatsen van stobalen in de sloot. De zuiverende werking berust op het mechanisch filteren van slib en organisch materiaal en het afbreken van organische verbindingen en nitraat door biologische activiteit.

Binnen het project KRW 'Landbouw Centraal' is bij een zestal melkveehouders interesse ontstaan voor het toepassen van een strofilter in de sloot om erfwater te zuiveren. Dit rapport beschrijft beknopt de theorie van de werking, de aanleg van de pilot en de meetresultaten van het laatste kwartaal van 2011.

Het doel van de pilot is het in de praktijk testen en demonstreren van de zuivering sloten waarin erfwater met voer- en mestresten afspoelt middels een strofilter. Om een indicatie te krijgen van de zuiverende werking worden steekmonsters genomen en geanalyseerd op de meest relevante stoffen. De belasting door overige stoffen, zoals gewasbeschermingsmiddelen en olieachtige stoffen wordt niet meegenomen. De puntbelasting door onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs kan aanzienlijk zijn. Deze emissie vindt echter niet plaats op het erf van de veehouder, omdat dit veelal in loonwerk wordt uitgevoerd.

2 Materiaal en methoden

2.1 Theorie

Zuiveringsroute stikstof

Organisch gebonden stikstof (N) wordt onder aerobe omstandigheden omgezet in nitraat (mineralisatie), bijvoorbeeld door beluchting. Nitraat wordt door denitrificatie omgezet in (onschadelijk) stikstof (N_2) gas onder anaerobe omstandigheden. Hiervoor is een koolstofbron nodig, bijvoorbeeld in de vorm van stro. Daarnaast kan stikstof door in de sloot groeiende gewassen worden opgenomen en eventueel worden afgevoerd.

Zuiveringsroute fosfaat

Organisch gebonden fosfor (P) wordt onder aerobe omstandigheden afgebroken tot anorganisch fosfaat (P_2O_5). Dit fosfaat wordt aan slibdeeltjes gebonden, welke neerslaan op de slootbodem of kunnen worden gefilterd door bv. een strofilter. Slib en uitgewerkt stro wordt periodiek uitgehaald en bijvoorbeeld uitgereden over het land. Fosfaat kan onder aerobe omstandigheden ook worden vastgelegd worden aan ijzer. Fosfaat kan worden opgenomen door een groeiend gewas, wat; dit gewas kan met de opgenomen nutriënten worden geoogst. In deze pilot is geen sprake van zuivering door gewasopname.

Voor het zuiveren van nutriënten uit erfwater met een strofilter wordt dus gestreefd naar een aerobe fase waarin de organisch gebonden N en P kan mineraliseren, gevolgd door een anaerobe fase voor de denitrificatie van nitraat. De stroomsnelheid moet worden beperkt zodat met P gebonden slib kan bezinken.

2.2 Aanleg van de pilot

Op elk kandidaat bedrijf is de nul-situatie opgenomen. Belangrijke punten zijn o.a. de ligging van erf en afwaterende (ontvangende) sloot, het profiel van de sloot, scheiding van 'vuil' en 'schoon' water en een beoordeling van de mate van vervuiling van het erf. Dit is gebeurt volgens een enigszins aangepaste vragenlijst zoals eerder gebruikt door de STOWA (2009-10).



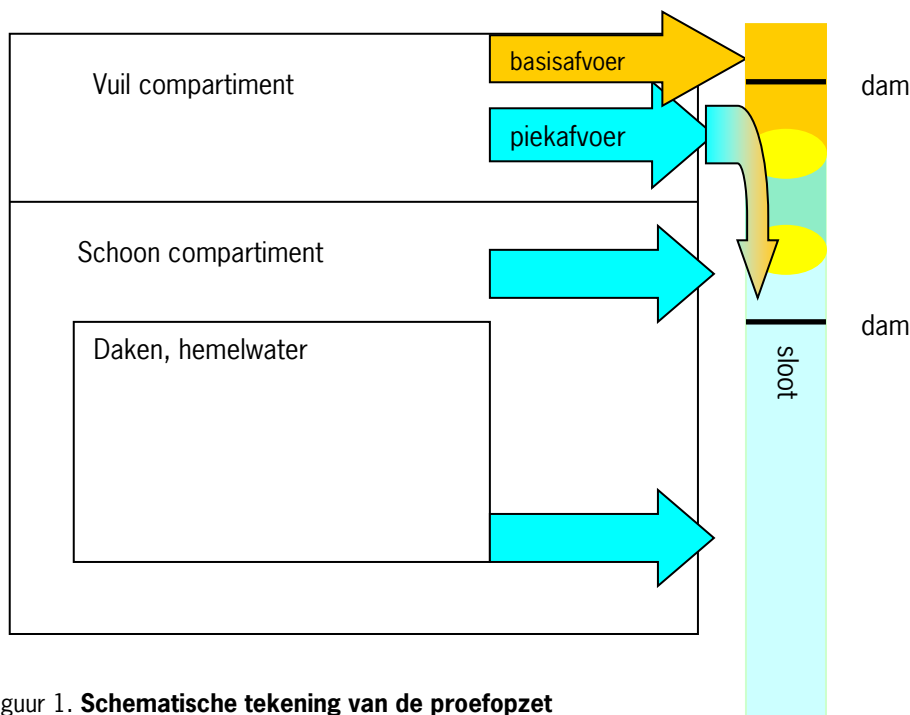
Foto 1. Impressie van erven op veehouderijbedrijven.

Op basis van deze inventarisatie zijn twee bedrijven geselecteerd, Jos Geurts en Jan van der Staak beide wonende te IJsselsteyn. Voor een zo hoog mogelijk zuiveringsrendement moet de afvalstroom zo

geconcentreerd mogelijk worden gehouden (zo min mogelijk verdund met regenwater).

In de sloot waarop vervuild erfwater afstroomt, zijn op twee plekken een grote rechthoekige baal geplaatst. Zodanig dat twee slootvakken van ca. 10 m ontstaan. De pakken zijn enigszins ingegraven in de slootbodem, losgesneden (zodat het stro minder compact wordt en beter met water zal doorstromen) en in het talud gestabiliseerd met grond. De weerstand is daarmee naar verwachting zodanig dat het water niet te snel door het filter stroomt en ook niet teveel opstuwt. Om in geval van teveel opstuwning het water de kans te geven door te stromen is de dam van stro op 25 cm onder maaiveld afgewerkt. Tijdens hevige buien kan het water zonder overlast doorstromen.

Het erfwater wordt bovenstrooms van het filter in de sloot geleid en wordt gedwongen door het bovenste filter en vervolgens door het onderste filter te sijpelen. Wanneer doorstroming en opstuwning 'in evenwicht' zijn zal zich een aerobe en een anaerobe zone vormen in de stro-dam. De gewenste bacteriën zullen zich naar verwachting 'vanzelf' ontwikkelen. Afstromend water van relatief schone erfdelen kan voorbij het filter in de sloot stromen. Bijkomend voordeel is dat het anaerobe water uit het filter door het zuurstofrijke, schone water weer aeroob wordt.



Figuur 1. **Schematische tekening van de proefopzet**

Na aanleg is gemonitord of de dam de opgebouwde waterdruk aankon. Zo nodig zijn stabiliserende maatregelen genomen (weidepalen slaan, bovenzijde verzwaren).

Afhankelijk van de situatie zijn 1 of 2 stuwings geplaatst om het te zuiveren water en het gezuiverde water af te schermen van respectievelijk het bovenstroomse en benedenstroomse water. Dit is enerzijds belangrijk voor meting van de juiste concentraties (verdunding met oppervlaktewater wordt tegengegaan); anderzijds zorgt een stuwings ervoor dat het systeem in de zomer niet droogvalt (of langer vochtig blijft) en daardoor de werking wordt gehandhaafd.

Het optionele ijzerfilter, b.v. op het grensvlak van het droge en het vochtige gedeelte van de strobaal, is niet geplaatst.



Foto 2. **Uitgegraven sloot waarin de strobaal is geplaatst (boven) en de gestabiliseerd geplaatste strobaal (onder)**

2.3 Metingen

In het slootwater zijn in de periode van 20 oktober t/m 22 december 2011 twee- tot driewekelijks monsters genomen door het bedrijf Intertek in opdracht van het Waterschap Peel en Maasvallei.

De monsters zijn genomen op drie plekken in de proef, namelijk voor de eerste strobaal (compartiment 1), tussen de twee stobalen (2) en na de tweede strobaal (3), en geanalyseerd op o.a. zuurstofverzadiging, N-organisch, nitriet-N, nitraat-N en totaal P.

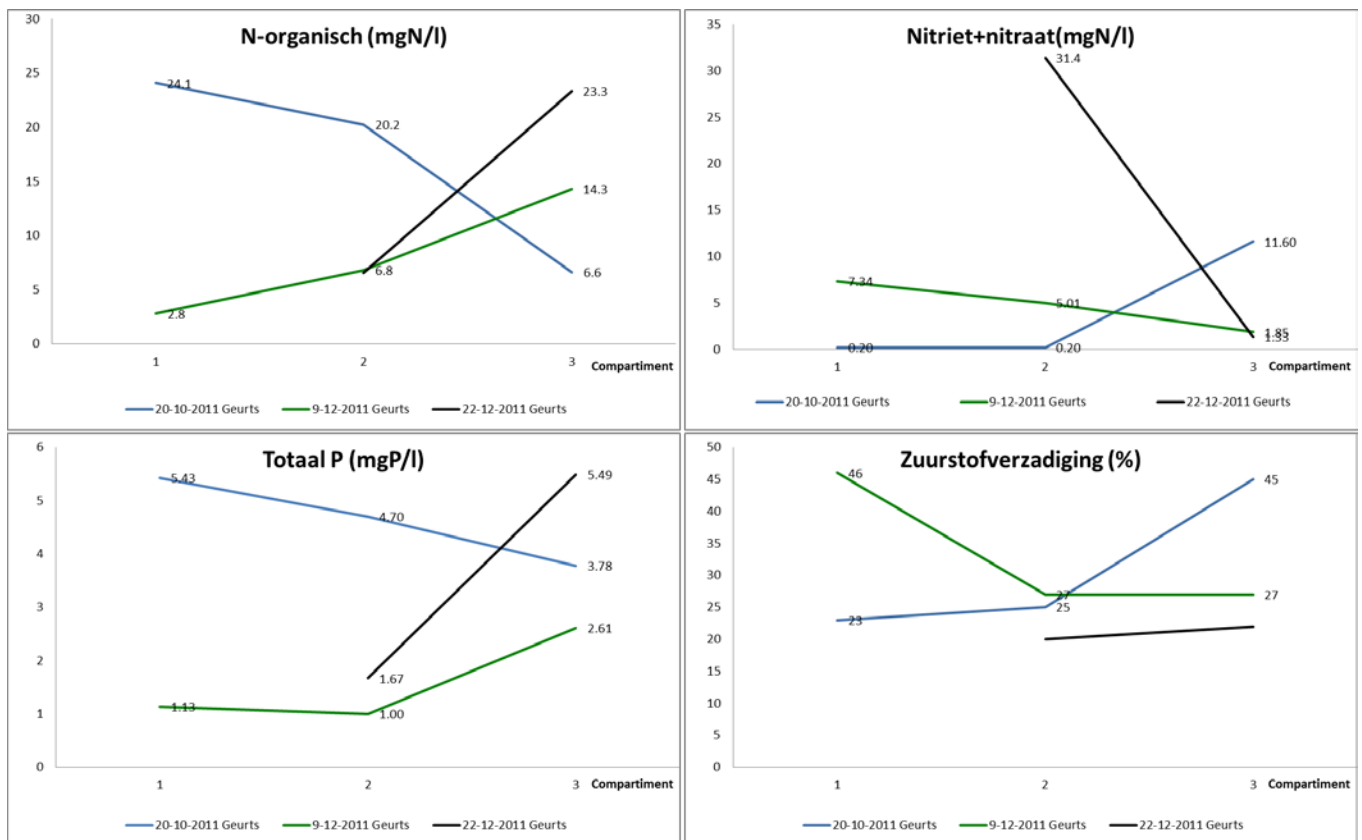
Het ingebrachte stro is geanalyseerd op drogestof, C, N en P (zie bijlage 1).

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de meetresultaten van de twee pilotbedrijven (Geurts en van de Staak) weergegeven en beschreven. Er zijn eind 2011 steekmonsters genomen op 20 oktober, 10 november, 23 november, 9 december en 22 december 2011. De monsters zijn geanalyseerd op een groot aantal parameters, waarvan de voor het doel van deze pilot belangrijkste zijn weergegeven. Namelijk zuurstofverzadiging, N-organisch, nitriet-N, nitraat-N en totaal P.

3.1 Melkveebedrijf Geurts

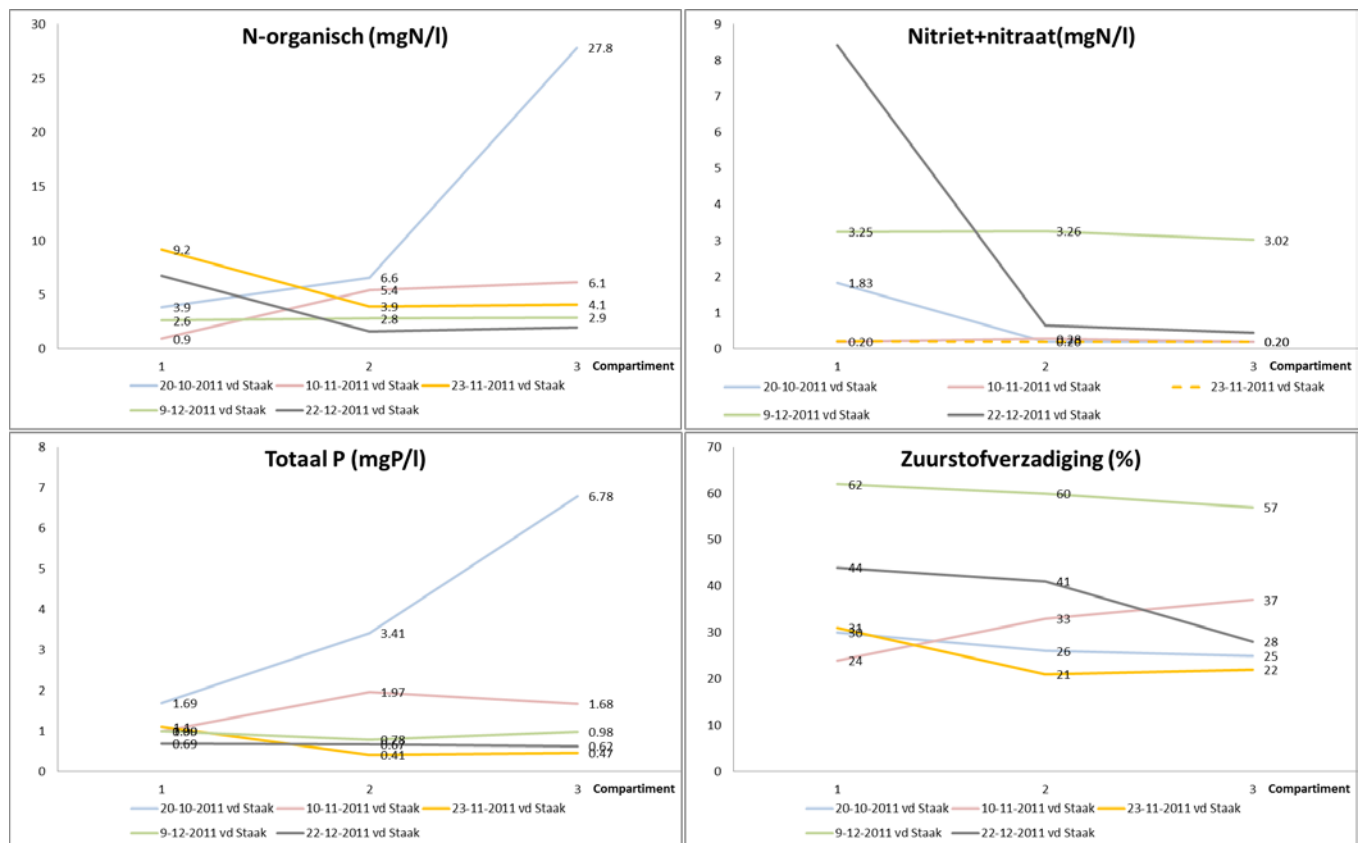
Bij de eerste meting, vlak na de aanleg op 20 oktober, nam van compartiment 1 naar compartiment 3 het N-organisch en P-totaal gehalte af en namen de zuurstofverzadiging en nitraatgehalte toe. Op de volgende twee monsterdata in november was er geen water in de sloot. De analyse van compartiment 1 op 22 december is onbetrouwbaar bevonden en is niet weergegeven. In de watermonsters van 9 en 22 december steeg het totaal-P gehalte en het N-organisch gehalte en nam de nitraatconcentratie en (meestal) het zuurstofgehalte af (Figuur 2).



Figuur 2. Meetresultaten locatie Geurts

3.2 Melkveebedrijf Van der Staak

De sloot bij van der Staak was de gehele periode watervoerend. Bij de eerste meting vlak na de aanleg in oktober steeg het gehalte van N-organisch en P sterk met name van compartiment 2 naar 3 (Figuur 3). Daarna bleven de waarden gemiddeld over de waarnemingen vrijwel gelijk. Ook het verloop van het nitraatgehalte was vrij vlak met uitzondering van de hoge waarde in compartiment 1 op 22 december. De zuurstofverzadiging was vrij constant en nam alleen duidelijk af op 22 december.



Figuur 3. Meetresultaten locatie van der Staak

4 Discussie en conclusies

De meetperiode is met 2 maanden vrij kort geweest en er is op een beperkt aantal momenten gemeten. Het trekken van harde conclusies zijn daarom niet mogelijk.

De gemeten nutriëntengehaltes zijn tamelijk hoog te noemen. Dit kan verwacht worden van een sloot waarin rechtstreeks erfwater afspoelt. De laagste waarden totaal P (ca. 0.4 tot 1.0 mg/l, gemeten eind november en december bij van der Staak) liggen boven de MTR norm van 0.15 of 0.20 mg/l. De resultaten laten zien dat de gemeten nutriëntengehaltes op het bedrijf van Geurts hoger zijn dan op het bedrijf van van der Staak. Een mogelijke verklaring van eventueel hogere nutriëntenconcentraties zou de visuele aanblik van het erf bij Geurts bij de nul-opname kunnen zijn (bijvoorbeeld beschadigingen aan de kuilvloer, voerresten op het erf).

Het strofilter is bedoeld voor de zuivering van het afgespoelde erfwater voordat dit het oppervlaktewater instroomt. De strobalen kunnen echter zelf ook weer voor belasting zorgen; de metingen in de verschillende compartimenten geven aan wat er netto is gebeurd. De zuiverende werking van het stro komt voort uit het vasthouden en mineraliseren van organische deeltjes en denitrificatie ingeval van zuurstofloosheid. Het stro kan zelf ook mineraliseren (afbreken) waarbij juist weer N en P vrijkomt. Mede omdat de hydraulische belasting niet is vastgesteld is het lastig de opgetreden processen goed te voorzien.

Als de eerste meting vlak na de aanleg buiten beschouwing wordt gelaten komt er toch wel een duidelijk beeld naar voren. Bij van der Staak gebeurt er netto weinig. De gehalten van het bemonsterde water zijn tussen de drie meetpunten gemiddeld vrijwel gelijk. Een filterende werking van het stro lijkt niet plaats te hebben gevonden en er trad geen denitrificatie op.

Bij Geurts blijven er zonder de meting direct na aanleg slechts twee metingen in december over. De nitraatgehaltes en de zuurstofgehalten daalden vrij sterk wat duidt op denitrificatie. Het is echter zeer de vraag of sprake kan zijn geweest van denitrificatie; theoretisch mag in december vanwege de lage temperaturen geen grote denitrificatie worden verwacht. De toename van N-organisch en P-totaal zou kunnen duiden op een forse instroom van vervuild water in de compartimenten 2 en 3. Dit kan rechtstreeks gebeurd zijn of via overstroming van de strobalen.

Als het filter werkt zoals beoogd komt er zuurstofloos water uit het stro. Dit is niet gunstig voor de ecologische waterkwaliteit. Het water wordt weer zuurstofrijker wanneer schoon en zuurstofrijk water van het schone deel van het erf na het strofilter in de sloot stroomt.

Voor een zo hoog mogelijk zuiveringsrendement moet de afvalstroom zo geconcentreerd mogelijk worden gehouden (zo min mogelijk verdund met regenwater). Op de bedrijven zouden maatregelen kunnen worden getroffen om schoon regenwater, bijv. van daken, buiten het filter om af te voeren naar het oppervlaktewater.

De vastlegging van P zou kunnen worden vergroot door b.v. ijzer in het stro aan te brengen. Bij voorkeur op het grensvlak van het droge en het vochtige gedeelte van de strobaal.

Het stro kan ook gewasbeschermingsmiddelen en andere stoffen filteren. Maar de MTR-waarden voor deze stoffen ligt dermate laag, dat het streven moet zijn om deze stoffen strikt van het oppervlaktewater gescheiden te houden. Een bovengronds biofilter met in serie-geschakelde kunststof bakken is dan een goede optie (De Werd *et al.*, 2012).

De verwachting is dat het stro elk jaar moet worden vervangen. Mocht de zuiverende werking na 1 seizoen nog niet blijkt te zijn afgenomen, kan ook worden besloten de dam te handhaven.

Met de aanleg van de pilot en de metingen zijn de nodige ervaringen opgedaan over de werking van een

strofilter in de sloot. Door omstandigheden is pas laat in het seizoen gestart met de metingen. Door de lagere temperaturen verlopen de biologische zuiverende processen dan aanmerkelijk langzamer. In perioden met hogere watertemperaturen zullen de resultaten waarschijnlijk anders uitpakken. Voor een beter zuiveringsresultaat en vooral ook omdat vervuiling in het voorjaar en de zomer een grotere impact heeft op de ecologische waterkwaliteit wordt aanbevolen in het voorjaar en de zomer te meten.

Met activiteiten op het erf verzamelen zich voerresten, mestresten en andere verontreiniging op het erf. Met een flinke regenbui spoelt de op het erf verzamelde verontreiniging het erf af. Deze 'first flush' veroorzaakt een belangrijke piek- en puntbelasting van het oppervlaktewater. Waarschijnlijk valt met het zuiveren van deze first flush de grootste winst voor de oppervlaktewaterkwaliteit te bereiken. Het verdient daarom bij voortzetting van de pilot aanbeveling om deze first flush te bemonsteren en om intensiever te meten kort na de eerste regenval na een droge periode. Wellicht kan de werking van het filter verbeterd worden door het water om het filter te leiden wanneer deze vol is (bijvoorbeeld met een eenvoudige overstortvoorziening).

De gekozen opzet is een eenvoudig systeem wat goed in een bestaande bedrijfssituatie inpasbaar is. Om de werking van het strofilter werkelijk vast te stellen en te begrijpen moeten aanzienlijk meer parameters gemeten worden. Dit is in een praktijksituatie lastig te realiseren en bovendien zeer kostbaar. Met een eenvoudig meetprogramma en een uitbreiding van het aantal locaties zal meer inzicht in de werking van strofilters in de sloot ontstaan. Het laten doen van regelmatige waarnemingen van kleur en reuk door de agrariër en waarnemingen direct na daadwerkelijke erfafvoeren zal de inhoudelijke waarde van de demoprojecten doen toenemen.

Parallel aan het opdoen van ervaringen met het strofilter kunnen de locaties prima dienen als demonstratie object voor agrarisch ondernemers en waterschapsmedewerkers. Discussies naar aanleiding van bedrijfsbezoeken kunnen helpen het systeem te verbeteren en verdere toepassing ervan bevorderen. Het zelf laten doen van een aantal waarnemingen vergroot de betrokkenheid van de agrariër, wat hierbij positief zou werken.

Literatuur

- Bolt, F.J.E. van der, E.M.P.M. van Boekel, O.A. Clevering, W. van Dijk, I.E. Hoving, R.A.L. Kselik, J.J.M. de Klein, T.P. Leenders, V.G.M. Linderhof, H.T.L. Massop, H. M. Mulder (2008). Ex-ante evaluatie landbouw en KRW. Effect van voorgenomen en potentieel aanvullende maatregelen op de oppervlaktewater-kwaliteit voor nutriënten. Alterra rapport 1687.
- STOWA, 2009. Erfafspoeling van veehouderijbedrijven. Rapport 2009-10
- Unie van Waterschappen, 2007. Afspoeling van erven van melkveehouderijbedrijven. Fase 1. Inventarisatie van emissies.
- Werd, H.A.E. de, 2011. Verwerking water met resten van gewasbeschermingsmiddelen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, presentatie 'Samenwerken aan een schone Maas', 2012-02-22.
- Werd, H.A.E. de, M. Wenneker, J.H. Looij, W.H.J. Beltman, A. van der Lans, H.F. Huiting, J.A. de Bruine & M.G. van Zeeland, 2012. Biologische zuivering van water verontreinigd met gewasbeschermingsmiddelen. Onderzoeksresultaten 2008-2011. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Rapport nr. 2012-06 (in press)

Bijlage 1 Stro-analyse

In onderstaande tabel staat de analysegegevens van het stro. Opvallend is de erg lage C-totaal waarde van het stro bij Geurts. Een vergelijkbare waarde als bij van der Staak was logischer geweest.

Analyse ingebrachte stro op 14 oktober 2011

	droge stof gr/kg vers	fosfor gr/kg DS	N-totaal gr/kg DS	C-totaal gr/kg DS
Geurts	885	0.7	5.3	107
vd Staak	866	0.8	5.7	448

Bijlage 2 Financiers

Dit project is mede mogelijk gemaakt door:

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Provincie Noord Brabant

Provincie Noord-Brabant



Provincie Limburg

provincie limburg



Platteland in uitvoering



Provincie Groningen



Provincie Drenthe

provincie Drenthe

Waterschap De Dommel



Waterschap Peel en Maasvallei



Waterschap Aa en Maas



Waterschap Hunze en Aa's



LTO Noord



ZLTO



Lltb



