

# Informatieblad Mest en Mineralen

## DOVE 2.

### Berekeningen met SWAP-ANIMO van de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater in een veenweidegebied: omvang en bijdrage van bronnen

#### DOVE-veen modevaluatie

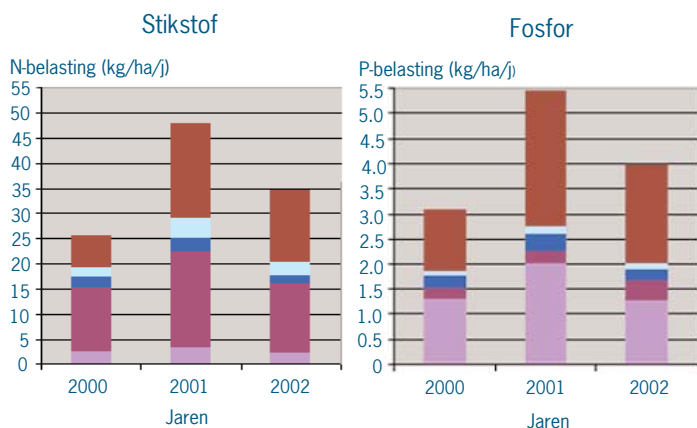
In de drie recentelijk uitgevoerde DOVE-projecten (Diffuse Belasting Oppervlaktewater door de Melkveehouderij) is de bijdrage onderzocht van de melkveehouderij aan de stikstof(N)- en fosfor(P)-belasting van het oppervlaktewater. Op drie percelen op de grondsoorten klei, veen en zand zijn metingen verricht aan relevante bodemchemische, bodemfysische, hydrologische en oppervlaktewaterparameters. Het DOVE-veen-project is uitgevoerd in de periode 1999-2002 op een veenweideperceel in De Vlietpolder nabij Hoogmade. De meetresultaten zijn gebruikt om de modellen SWAP en ANIMO te kalibreren en valideren (zie informatieblad BO-05-infoblad-02). Deze twee modellen liggen ten grondslag aan het modelinstrumentarium STONE dat onder andere wordt gebruikt om het mestbeleid te evalueren. In dit informatieblad en in deel 3 van deze DOVE-serie (BO-05-infoblad-04) worden enkele toepassingen met het gekalibreerde en gevalideerde SWAP-ANIMO-model beschreven, waaronder, in dit blad, een analyse van de bijdrage van de melkveehouderij aan de nutriëntenbelasting.

#### Modelberekeningen

De nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater vanuit de bodem is alleen direct te meten bij percelen met een ondoorlatende onderrand en met drainbuizen die goed zijn te bemeten en bemonsteren. Deze situatie bestaat doorgaans niet bij veenweidepercelen. Zo ook niet bij het DOVE-veen-perceel. Om hier de belasting te bepalen, is een interpretatie nodig van gemeten grootheden, zoals het verloop in de tijd van de grondwaterstand en van concentraties van chloride, N en P in bodem, grond- en oppervlaktewater, in relatie tot afvoerdebieten van de perceelssloot. Zo'n interpretatie is een 'model' van de werkelijkheid dat complexer zal zijn naarmate meer informatie wordt meegenomen. Er zijn diverse 'modellen' toegepast in het DOVE-veen-project, waaronder het SWAP-ANIMO-model. Als procesgeoriënteerd model heeft SWAP-ANIMO het voordeel dat er processen mee kunnen worden geanalyseerd en voorspellingen mee kunnen worden gedaan van effecten van maatregelen (scenario's). Dit informatieblad richt zich op de berekening van de omvang van de actuele nutriëntenbelasting en van de bijdragen van de bronnen hieraan. Scenarioberekeningen van effecten van verschillende vormen van ontwatering worden behandeld in deel 3 van deze DOVE-serie (BO-05-infoblad-04)

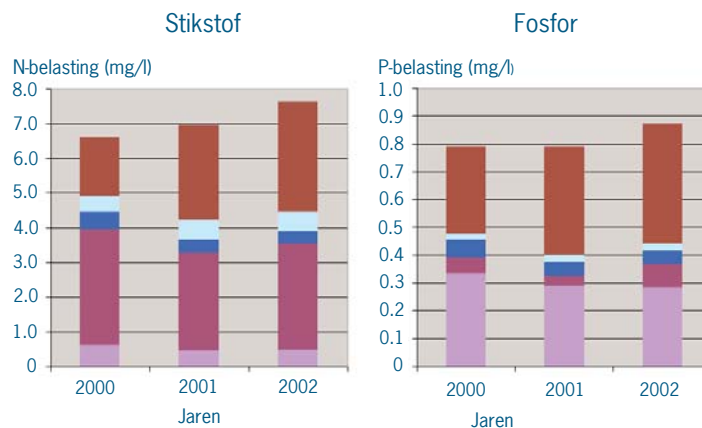
#### Omvang van de actuele N- en P-belasting

De met SWAP-ANIMO berekende N- en P-vrachten verschillen enorm tussen de jaren (Fig. 1): voor N van 26 tot 48 kg per ha per jaar, en voor P van 3,1 tot 5,4 kg per ha per jaar. Oorzaak van deze grote verschillen is de grote variatie in neerslag en vooral ook neerslagoverschot; respectievelijk 908 en 297 mm in 2000, 1215 en 633 mm in 2001, en 989 en 375 mm in 2002. De N- en P-vracht van 2001 zijn uitzonderlijk hoog door de extreme weersomstandigheden. De berekende gemiddelde uitspoelingsconcentraties verschillen beduidend minder tussen de jaren (Fig. 2): 6,6-7,6 mg N per liter en 0,79-0,87 mg P per liter. Deze concentraties liggen in dezelfde orde van grootte als N- en P-uitspoelingsconcentraties eerder berekend met SWAP-ANIMO voor veenweidepolders in de Krimpenerwaard en de Lopikerwaard.



Figuur 1. Berekende stikstof- en fosforvracht naar het oppervlaktewater van het proefperceel in De Vlietpolder uitgesplitst naar de bijdragen van de bronnen voor de drie meetjaren.

- meststoffen
- atmosf. depositie
- infiltratie uit sloot
- veenafbraak/mineral.
- bodemcomplex



Figuur 2. Berekende gemiddelde uitspoelingsconcentratie van stikstof en fosfor (stofvracht gedeeld door watervrucht op jaarbasis) van het proefperceel in De Vlietpolder uitgesplitst naar de bijdragen van de bronnen voor de drie meetjaren.

## Modelanalyse: bijdragen van bronnen aan de N- en P-belasting

Met SWAP-ANIMO zijn de bijdragen van de belangrijkste nutriëntenbronnen aan de N- en P-belasting geanalyseerd (Fig. 1 en 2). In de zeer natte jaren 2001 en 2002 levert mest verreweg de belangrijkste P-bijdrage (50%) en een even grote N-bijdrage als veenafbraak/mineralisatie (40%). In alle jaren is de uit/afspoeling voornamelijk ondiep als gevolg van oppervlakteafspoeling en oppervlakkige uitspoeling (interflow).

In het drogere jaar 2000 zijn de afspoeling en ondiepe uitspoeling van meststoffen echter aanzienlijk geringer. Mest levert dan de één na grootste bijdrage aan de belasting met N (25%) en P (40%). Belangrijkste bron onder drogere omstandigheden vormt voor N veenafbraak/mineralisatie (50%) en voor P uitloging van het sterk met P opgeladen veenbodemcomplex (43%). Voor N is uitloging slechts een geringe (6-10%) bron; bij P geldt dat voor afbraak/mineralisatie (4-10%).

Atmosferische depositie is voor P de kleinste bron, gevolgd door infiltratie van slootwater als de op één na kleinste bron. Voor N is infiltratie van slootwater de kleinste en atmosferische depositie de op één na kleinste bron. Opmerkelijk is dat de bijdrage van infiltratie van slootwater het grootst is in het drogere jaar 2000. Door het grotere neerslagtekort in de zomer infiltreert dat jaar meer water vanuit de sloot in de veenbodem dan in de twee nattere jaren. In het najaar spoelen deze geïnfiltreerde nutriënten weer (gedeeltelijk) uit.

## Conclusies

Procesgeoriënteerde modellen zijn goede hulpmiddelen om voor veenweidepercelen gemeten nutriëntconcentraties te analyseren, en de N- en P-belasting van het oppervlaktewater te berekenen en te analyseren op bijdragen van bronnen.

De bijdrage van de melkveehouderij, in de vorm van mest, levert in niet-extreme weerjaren niet de grootste bijdrage aan de N- en P-belasting van het oppervlaktewater van het DOVE-veen-perceel. Voor N is 'veenafbraak/mineralisatie' de grootste bron en voor P 'uitloging van het bodemcomplex'. Onder natte omstandigheden door een groot neerslagoverschot kan mest wel de grootste bijdrage leveren. Mest en natte veenweidepercelen verdragen elkaar slecht.

Hendriks, R.F.A., D.J.J. Walvoort and M.H.J.L. Jeuken, 2006 (in prep),  
*Evaluation of SWAP and ANIMO for simulating nutrient loading of surface water for a peat land area. Calibration, validation, and system and scenario analysis for a study area in the Vlietpolder.*  
 Report 619, Alterra, Wageningen.