



Janneke Klein, Deltares

Joachim Rozemeijer, Deltares

Hans Peter Broers, Deltares

Marianne Mul, Unie van Waterschappen

# Toestand en trends nutriënten in landbouwspecifiek oppervlaktewater

**In driekwart van de Nederlandse landbouwgebieden is de waterkwaliteit in sloten en beken onvoldoende en wordt niet voldaan aan de norm voor stikstof of fosfor. Het mestbeleid heeft vanaf 1986 wel voor verbetering gezorgd, maar verdere maatregelen zijn nodig. Deze conclusies zijn gebaseerd op meetgegevens uit het nieuwe Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater (MNLISO).**

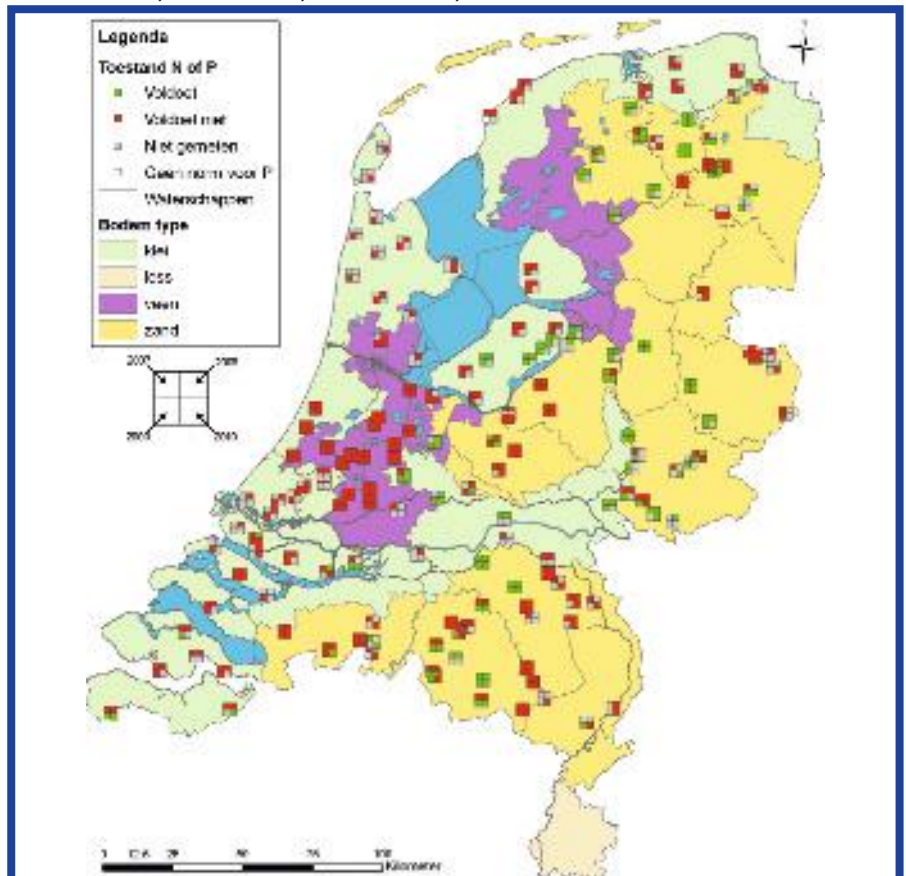
De intensieve veehouderij in Nederland produceert grote hoeveelheden mest die worden verspreid op akkers en weilanden. Het gebruik van deze dierlijke mest, nog aangevuld met kunstmest, zorgt voor te veel stikstof en fosfor in bodem, grondwater en oppervlaktewater. De Nederlandse regering heeft daarom in 1986 de Meststoffenwet ingevoerd. Elke vijf jaar wordt het effect van de emissie beperkende maatregelen uit de Meststoffenwet geëvalueerd.

Dit jaar is er een nieuwe evaluatie van de Meststoffenwet, de EMW2012. Voor deze evaluatie heeft Deltares samen met de waterschappen en het ministerie van Infrastructuur en Milieu een meetnet opgezet voor landbouwspecifiek oppervlaktewater<sup>1)</sup>. Het Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater (MNLISO) is samengesteld uit bestaande meetlocaties van de waterschapsmeetnetten voor waterkwaliteit. In samenwerking met de 25 waterschappen is een selectie gemaakt van meetlocaties waar landbouw de enige niet-natuurlijke bron van nutriënten is. De meetgegevens uit het MNLISO zijn gebruikt om vast te stellen of de waterkwaliteitsdoelen met betrekking tot nutriënten worden gehaald in landbouw-specifiek oppervlaktewater en of er dalende of stijgende trends zijn in de nutriëntenconcentraties<sup>2)</sup>.

## Resultaten

In totaal zijn 167 meetlocaties geselecteerd voor het MNLISO, waarvan er 87 geschikt zijn voor trendanalyse doordat ze minimaal

*Afb. 1: Normoverschrijdingen in 2007 t/m 2010 voor de combinatie van N-totaal en P-totaal, getoetst aan de norm die de waterschappen hanteren. Het vakje is alleen groen als zowel N-totaal als P-totaal aan de norm voldoet. Voor elke locatie wordt voor vier jaren het toetsingsresultaat weergegeven (linksboven: 2007, rechtsboven: 2008, linksonder: 2009, rechtsonder: 2010).*



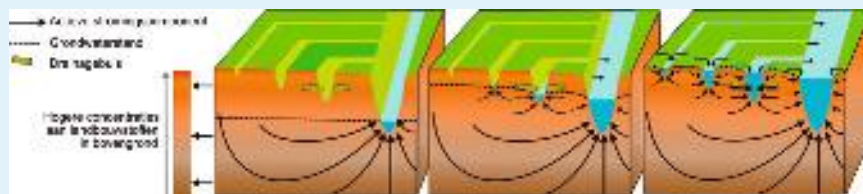
vanaf het jaar 2000 bemeten worden. Uit de toestandanalyse voor de jaren 2007 t/m 2010 blijkt voor N-totaal dat, afhankelijk van de weersomstandigheden (zie kader), tussen de 39 en 62 procent van de meetlocaties niet voldoet aan de door de waterschappen gestelde normen (zie tabel 1). Voor P-totaal voldoet 45 tot 57 procent niet. Bij een toetsing op de combinatie van stikstof en fosfor voldoet 61 tot 76 procent van de meetlocaties niet (zie afbeelding 1). Dit betekent dat in een ongunstig weerjaar slechts 24 procent van de landbouwspecifieke meetlocaties voor beide nutriënten voldoet aan de norm. Dit belemmert de mogelijkheden om een goede ecologische toestand te bereiken in de betreffende waterlopen.

Normoverschrijdende meetlocaties komen voor in zand-, klei- en veengebieden. In de zandgebieden voldoet een iets hoger percentage van de meetlocaties aan de norm dan in het kleigebied. In het veengebied voldoet het laagste percentage van de meetlocaties aan de norm.

Uit de dalende trends die zowel voor N-totaal als P-totaal met verschillende trendanalysetechnieken worden gevonden (zie tabel 2 en afbeelding 2), blijkt dat het mestbeleid bijdraagt aan het verlagen van nutriëntenconcentraties in het landbouwspecifieke oppervlaktewater.

## Invloed van weersomstandigheden op de waterkwaliteit

Variaties in weersomstandigheden zijn een belangrijke oorzaak van variaties in de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater<sup>4,5</sup>. In natte periodes worden ondiepe en oppervlakkige stromingsroutes van percelen naar het oppervlaktewatersysteem belangrijker. Via deze ondiepe routes worden meer nutriënten en andere landbouwverontreinigingen meegevoerd (zie afbeelding). Ook zijn in natte condities de verblijftijden in het oppervlaktewater relatief kort, waardoor biologische omzetting- of vastleggingprocessen minder vat kunnen krijgen op de verontreinigingen. De lagere temperaturen in natte periodes zorgen bovendien voor een lagere bacteriologische activiteit, wat de biochemische omzettingprocessen vertraagt.



De invloed van weeromstandigheden levert niet alleen grote verschillen op tussen zomer en winter, maar ook tussen droge en natte weerjaren. Zo was 1998 een voor de waterkwaliteit erg ongunstig jaar. Na drie relatief droge jaren viel in 1998 veel neerslag en was er veel meer uitspoeling van landbouwstoffen dan normaal. De invloed hiervan is zichtbaar in meetgegevens van diverse regionale grond- en oppervlaktewaterkwaliteitsmeetnetten<sup>2</sup>. De wegerelateerde verschillen tussen jaren komen ook terug in de MNLISO-toetsingsresultaten over 2007-2010: in het relatief natte jaar 2007 komen de meeste normoverschrijdingen van N-totaal voor en in het relatief droge jaar 2009 de minste (zie tabel 1). Gezien de verschillen tussen jaren is het aan te bevelen meerdere jaren te betrekken bij toestandanalyses en geen trendanalyse uit te voeren over periodes korter dan circa tien jaar.

**Tabel 1. Het percentage van de meetlocaties dat voor stikstof, fosfor en voor de combinatie hiervan wel en niet voldoet aan de waterschapnorm voor de jaren 2007 t/m 2010.**

| jaar  | voldoet (%) | voldoet niet (%) | aantal meetlocaties |
|---|-------------|------------------|---------------------|
| <b>stikstof 2007</b>                          | 38          | 62               | 125                 |
| 2008  | 43          | 57               | 125                 |
| 2009  | 61          | 39               | 121                 |
| 2010  | 53          | 47               | 100                 |
| <b>fosfor 2007</b>                            | 55          | 45               | 122                 |
| 2008  | 52          | 48               | 122                 |
| 2009  | 52          | 48               | 118                 |
| 2010  | 43          | 57               | 100                 |
| <b>combinatie van stikstof en fosfor 2007</b> | 24          | 76               | 125                 |
| 2008  | 29          | 71               | 125                 |
| 2009  | 39          | 61               | 120                 |
| 2010  | 31          | 69               | 100                 |

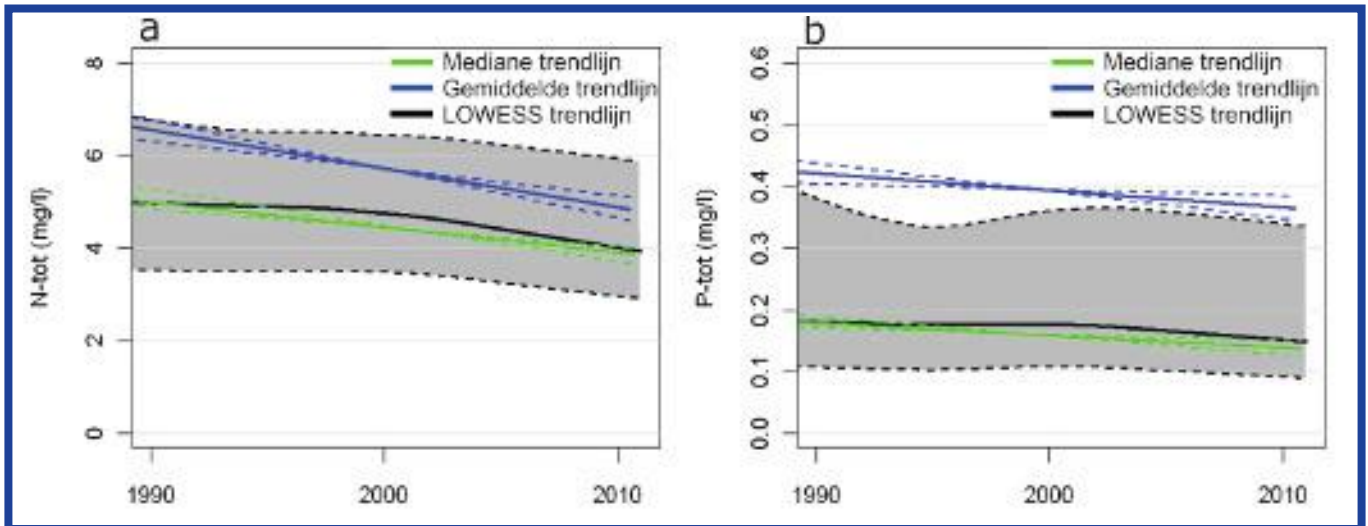
**Tabel 2. Resultaten van de trendtest: aantal significant ( $p < 0,05$ ) stijgende en dalende trends en het aantal locaties zonder significante trend voor het gehele MNLISO en voor de deelgebieden klei, veen en zand.**

|                                 | klei | veen | zand | totaal |
|---------------------------------|------|------|------|--------|
| <b>stikstof</b> aantal opwaarts | 0    | 0    | 0    | 0      |
| aantal neerwaarts               | 27   | 5    | 34   | 66     |
| geen trend aantoonbaar          | 8    | 3    | 10   | 21     |
| <b>fosfor</b> aantal opwaarts   | 2    | 2    | 7    | 11     |
| aantal neerwaarts               | 21   | 2    | 22   | 45     |
| geen trend aantoonbaar          | 12   | 4    | 15   | 31     |

De dalende trends zijn ook vastgesteld voor de zomer- en winterconcentraties afzonderlijk en voor de deelgebieden zand en klei. Ook zijn de dalende trends met verschillende technieken voor trendanalyse en voor verschillende meetperiodes vastgesteld. Hieruit blijkt dat de conclusie dat de nutriëntenconcentraties dalen niet afhangt van de gekozen statistische methode, meetperiode of deelgebied. Een uitgebreide beschrijving van de methodes, de resultaten en de gevoeligheidsanalyses is opgenomen in de onderzoeksrapportage<sup>2</sup>.

### Aandachtspunten

In dit onderzoek is door het samenstellen van een landelijk meetnet en door het analyseren van gemeten nutriëntenconcentraties vastgesteld of een waterkwaliteitsprobleem voorkomt in landbouwspecifiek oppervlaktewater. De resultaten uit dit onderzoek en de discussie over de invloed van landbouw op de waterkwaliteit roepen echter ook vragen op die niet op basis van een landelijk meetnet beantwoord kunnen worden. Juist de combinatie van een landelijke analyse van meetgegevens met gedetailleerd meet- en modelleeronderzoek in pilot-stroomgebieden is zeer waardevol voor het beantwoorden van die beleidsvragen. Zo zijn in pilotstudies, zoals de projecten Monitoring Stroomgebieden<sup>3</sup> en DYNAQUAL<sup>4,5</sup>, procesmatige verbanden tussen mestgebruik en waterkwaliteit aangetoond. Met deze kennis kunnen resultaten uit regionale meetnetstudies, zoals de hier beschreven toestand- en trendanalyse van het MNLISO, beter worden geïnterpreteerd.



Afb. 2: Met verschillende methoden afgeleide trends met 95% betrouwbaarheidsintervallen voor stikstof (a) en fosfor (b). Het grijze vlak is het gebied tussen de 25 en 75-percentiele LOWESS-trendlijn<sup>2)</sup>.

Een aandachtspunt met betrekking tot de Nederlandse aanpak van normtoetsing op zomergemiddelde concentraties is dat geen aandacht bestaat voor de hoge nutriëntenconcentraties en vrachten in de winter. Dit aspect is minder belangrijk voor de lokale ecologie, maar de wintervrachten beïnvloeden wel de ecologische en chemische waterkwaliteit in benedenstroomse gebieden. Uit de meetgegevens van het MNLSO en uit gedetailleerd meetonderzoek in pilotgebieden<sup>3),4),5)</sup> blijkt dat de hoogste nutriëntenconcentraties in landbouwspecifiek oppervlaktewater in de winter voorkomen. Door de hogere concentraties én de hogere afvoer wordt het overgrote deel van de jaarvracht aan stikstof en fosfor in de winter afgevoerd (zie afbeelding 3). Zelfs als de normen voor de zomerconcentraties in een landbouwgebied worden gehaald, kan dus sprake zijn van negatieve effecten op ontvangende waterlichamen. Deze afwenteling wordt niet

onderkend bij de toetsing op zomerconcentraties. Wij pleiten ervoor om die afwenteling mee te wegen in de toestandsbeoordeling.

### Conclusie

Uit de analyse van de meetgegevens van het MNLSO blijkt dat nutriëntenconcentraties in landbouwspecifiek oppervlaktewater dalen, maar ook dat in veel landbouwgebieden nog niet aan de normen wordt voldaan. Met andere woorden: het mestbeleid werkt, maar we zijn er nog niet. De combinatie van regionale of landelijke meetnetten en gedetailleerd pilotonderzoek heeft voor de evaluatie van het mestbeleid duidelijk meerwaarde.

### LITERATUUR

1) Klein J., J. Rozemeijer en H.P. Broers (2012). Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater. Deelrapport A: opzet meetnet. Bijdrage aan de Evaluatie Meststoffenwet 2012. Deltares. Rapport 1202337-000-BGS-0007.

2) Klein J., J. Rozemeijer, H.P. Broers en B. van der Grift (2012). Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater. Deelrapport B: toestand en trends. Bijdrage aan de Evaluatie Meststoffenwet 2012. Deltares. Rapport 1202337-000-BGS-0008.

3) Woestenburg M. en D. van Tol-Leenders (2011). Sturen op schoon water. Eindrapportage project Monitoring Stroomgebieden. Alterra / Deltares.

4) Van der Velde Y. (2011). Dynamics in groundwater and surface water quality. From field-scale processes to catchment-scale models. Proefschrift Wageningen Universiteit.

5) Rozemeijer J. (2010). Dynamics in groundwater and surface water quality. From field-scale processes to catchment-scale monitoring. Proefschrift Universiteit Utrecht.

Afb. 3: Cumulatieve jaarvrachten Drentse Aa (zomerperiode is geel, winterperiode blauw). Hoe steiler de lijn, des te groter de vracht op dat tijdstip. De totaalvrachten verschillen sterk per jaar en komen vooral in de winter tot afvoer (steile lijnen in de winters, vlakke lijnen in de zomers) (figuur op basis van meetgegevens uit project Monitoring Stroomgebieden<sup>3)</sup>).

