

Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater

Waterkwaliteit in landbouwgebieden

Uit metingen door waterschappen blijkt dat de waterkwaliteit in landbouwgebieden langzaam verbetert. Toch blijven maatregelen nodig, want de helft van de locaties voldoet nog niet aan de normen voor de meststoffen stikstof en fosfor. Het verontreinigde water uit landbouwgebieden heeft nadelige effecten op de ecologische, industriële en recreatieve gebruiksfuncties van het oppervlaktewater.

Door: Janneke Klein, Joachim Rozemeijer en Marianne Mul

Over de auteurs:

Drs. J. Klein is onderzoeker/adviseur (grond)waterkwaliteit bij Deltares
Dr. J.C. Rozemeijer is onderzoeker/adviseur hydrologie en waterkwaliteit bij Deltares
ir. M.I. Mul is Beleidsadviseur waterbeleid bij de Unie van Waterschappen

INTRODUCTIE MNL SO

De intensieve veehouderij in Nederland produceert grote hoeveelheden mest die worden toegediend 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 5 jaar wordt het effect van de emissiebeperkende maatregelen uit de Meststoffenwet geëvalueerd.

Voor de evaluatie van het landbouwbeleid is het van belang te onderzoeken hoe het staat met de nutriënten (meststoffen) in wateren die landbouw als enige niet-natuurlijke bron van nutriënten hebben, “landbouw specifieke oppervlaktewateren” genoemd. Hiertoe hebben de waterschappen samen met het ministerie van IenM en Deltares in 2010-2012 het Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater (MNL SO) opgezet.¹ Met de gegevens uit het meetnet zijn door Deltares analyses uitgevoerd om vast te kunnen stellen of er in landbouw specifiek oppervlaktewater 1) neerwaartse of opwaartse trends in nutriëntenconcentraties zijn (trend-analyse) en 2) of de doelen met betrekking tot nutriënten worden gehaald (toestand-analyse).^{2,3,4,5} Deze analyses leveren een beeld van de gezamenlijke invloed van verschillende landbouw-gerelateerde nutriëntenbronnen, zoals uit- en afspoeling, erfafspoeling en directe lozingen.

De resultaten van het MNL SO zijn al gebruikt bij de evaluatie van de Meststoffenwet in 2012 (EMW2012)⁶ en het MNL SO zal samen met andere meetnetten ook ingezet worden voor toekomstige rapportages voor de EMW2016 en de Nitraatrichtlijn.

OPZET MEETNET

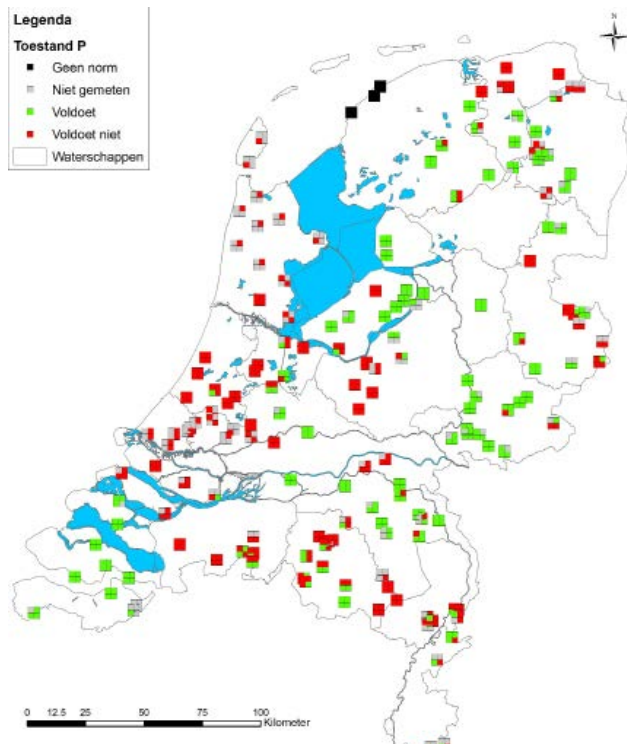
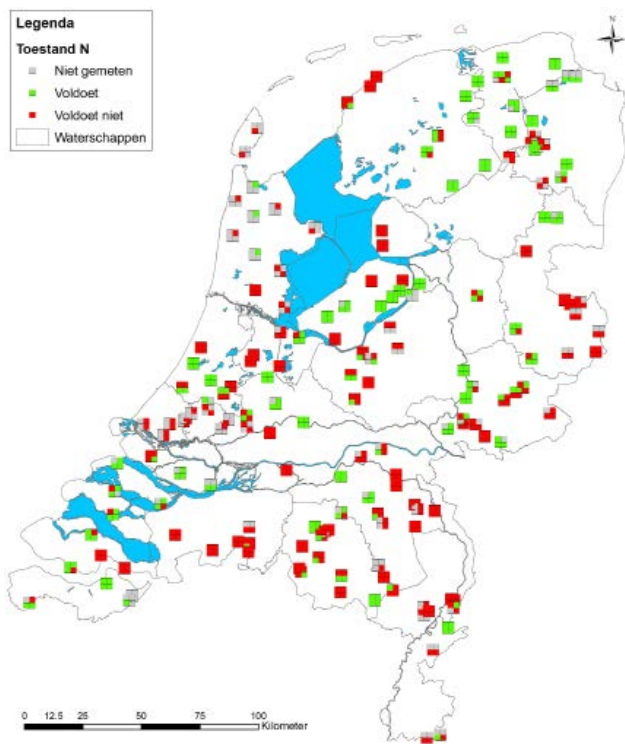
Het MNL SO bestaat uit 173 meetlocaties die landbouw als enige niet-natuurlijke bron van nutriënten hebben. De waterschappen en Deltares hebben hiertoe gezocht naar bestaande meetlocaties in landbouwgebieden die niet onder invloed staan van antropogene bronnen, zoals rioolwaterzuiveringen, riooloverstorten, industrie en stedelijk gebied. In gebieden waar de waterkwaliteit onder invloed staat van inlaatwater vanuit de rivieren is gezocht naar locaties met een minimale beïnvloeding van inlaatwater. Dit is gecontroleerd met de gidsstof Gadolinium. Gadolinium zit in een chemisch zeer stabiel contrastmiddel dat patiënten toegevend krijgen voorafgaand aan een MRI-scan en is een goede indicator voor invloed van rioolwaterzuiveringen en inlaatwater. Belasting door kwel is in enkele gebieden niet volledig uit te sluiten. In die gebieden zijn meetpunten geselecteerd met zo min mogelijk kwel en om deze reden zijn er dan ook geen locaties in de diepe droogmakerijen geselecteerd. Van de 173 meetlocaties hebben er 99 momenteel een meetreeks langer dan 10 jaar, waardoor het mogelijk is naar trends in de nutriëntenconcentraties te kijken.

RESULTATEN

Uit de resultaten van het MNL SO komt naar voren dat de waterkwaliteit in de landbouw specifieke wateren aan het verbeteren is, maar in de periode 2011 t/m 2014 voldoet circa 40-60% van de meetlocaties nog niet aan de norm voor N-totaal of P-totaal.

Voor de toetsing zijn de normen gebruikt die de waterschappen voor de betreffende meetlocaties hanteren. De normen zijn zoals algemeen gangbaar in oppervlaktewater gebaseerd op niet-gefiltreerde monsters van stikstof (N-totaal) en fosfor (P-totaal). De normen verschillen per gebied omdat de ecologische doelstellingen voor de verschillende watertypes uiteenlopen, en omdat de waterschappen bij de normstelling rekening mogen houden met de achtergrondbelasting via kwel.

Uit de toestand-analyse over de periode 2011 t/m 2014 blijkt dat voor N-totaal tussen de 48 en 64% van de meetpunten niet voldoet aan de door de waterschappen gestelde normen (Tabel 1 en Figuur 1). Voor P-totaal voldoet in deze periode tussen de 41 en 54% niet



FIGUUR 1 NORMOVERSCHRIJDINGEN 2011 T/M 2014 VOOR N-TOTAAL (LINKS) EN P-TOTAAL (RECHTS), GETOETST AAN DE DOOR DE WATERSCHAPPEN GESTELDE NORMEN. LINKSBOVEN: 2011, RECHTSBOVEN: 2012, LINKSONDER: 2013, RECHTSONDER: 2014.

aan de normen. Normoverschrijdingen voor N- en P-totaal komen overal in Nederland voor, zowel in de zand-, klei- als veengebieden. In de kleigebieden voldoet een iets hoger percentage van de meetlocaties aan de normen dan in het zand- en veengebied.

Met name voor N-totaal zijn de weersomstandigheden van invloed op de concentraties en daarmee op de resultaten van de normtoetsing voor N. In Tabel 1 is de neerslagsom van april t/m september weergegeven. Zowel 2011 als 2014 zijn relatief natte zomers en 2013 is een relatief droge zomer. Uit Tabel 1 blijkt dat in de relatief natte zomers van 2011 en 2014 meer normoverschrijdingen voor N-totaal voorkomen dan in de drogere zomer van 2013. Dit beeld komt overeen met wat voor de periode 2007 t/m 2010 werd gevonden.² In natte periodes worden ondiepe en oppervlakkige stromingsroutes van percelen naar het oppervlaktewatersysteem belangrijker. Via deze ondiepe routes worden meer nutriënten vanuit het landsysteem meegevoerd, doordat de nutriëntenconcentraties in de bovengrond veelal hoger zijn dan in het diepere grondwater.^{7,8}

Jaar	Voldoet	Voldoet niet (%)	# mp's	Zomerneerslag De Bilt (mm)
N-totaal				
2011	37	63	122	540
2012	40	60	141	503
2013	52	48	141	375
2014	36	64	151	533
P-totaal				
2011	50	50	119	540
2012	46	54	138	503
2013	59	41	138	375
2014	46	54	148	533

TABEL 1: HET PERCENTAGE VAN DE MEETLOCATIES DAT VOOR N-TOTAAL EN P-TOTAAL WEL EN NIET VOLDOET AAN DE DOOR DE WATERSCHAPPEN GESTELDE NORMEN VOOR DE JAREN 2011 T/M 2014. DE VIERDE KOLOM GEEFT HET AANTAL MEETLOCATIES WER WAARBIJ GETOETST KON WORDEN. IN DE LAATSTE KOLOM IS DE ZOMERNEERSLAG IN DE BILT WEERGEGEVEN.

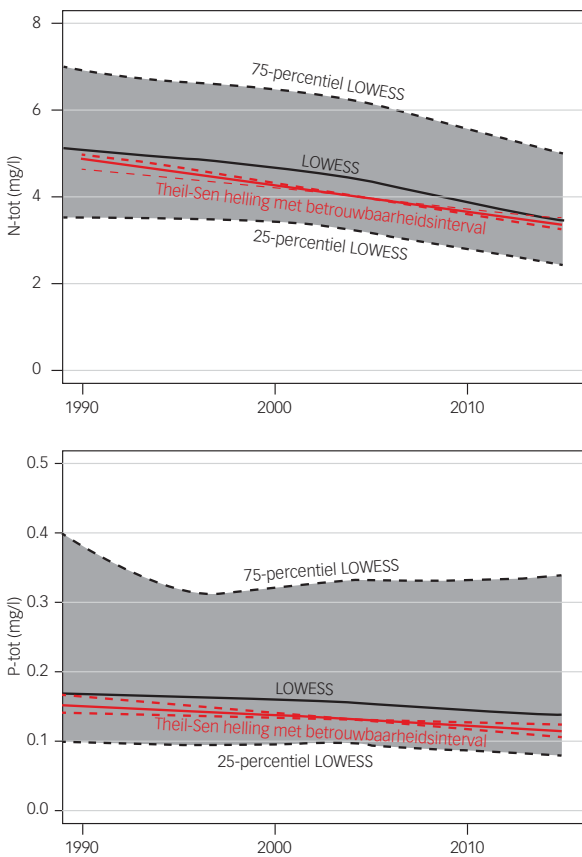
Voor de trendanalyses zijn drie verschillende robuuste statistische methodes gebruikt, die niet of nauwelijks gevoelig zijn voor uitschieters in de datasets². De meerderheid van de MNLSO-locaties laat een neerwaartse trend zien, onafhankelijk van de statistische methode (Tabel 2 en Figuur 2). Voor N-totaal is de trend voor

De nutriëntenconcentraties dalen, maar 40-60% van de locaties voldoet niet aan de normen

ruim 80% van de MNLSO-locaties significant neerwaarts en voor P-totaal is dit ruim de helft van de meetlocaties. De dalende trends zijn ook vastgesteld voor de zomer- en winterconcentraties afzonderlijk, voor de deelgebieden zand, klei en veen en voor verschillende meetperiodes. De conclusie dat de nutriëntenconcentraties dalen is dus niet afhankelijk van de gekozen statistische methode, meetperiode of deelgebied. De dalende trends voor N-totaal en P-totaal suggereren dat het mestbeleid effectief bijdraagt aan de verbetering van de waterkwaliteit in landbouwgebieden.

	N-totaal	P-totaal
<i>Seasonal Mann Kendall trend test</i>		
Aantal opwaarts (p<0.05)	3	12
Aantal neerwaarts (p<0.05)	82	54
Geen trend aantoonbaar (p>0.05)	14	33
<i>Theil-Sen hellingschatter</i>		
Mediane trendhelling (mg/l per decennium)	-0,61	-0,015

TABEL 2: RESULTATEN VAN DE SEASONAL MANN KENDALL TREND TEST (AANTAL LOCATIES MET EEN OPWAARTSE, NEERWAARTSE OF ZONDER SIGNIFICANTE TREND) EN DE THEIL-SEN HELLINGSCHATTER (TRENDHELLING) OVER DE HELE TIJDREKES.



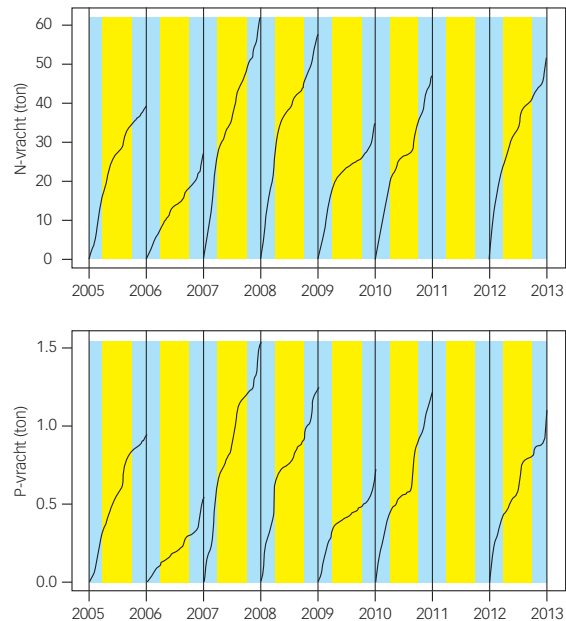
FIGUUR 2: TRENDS VOOR N-TOTAAL (BOVEN) EN P-TOTAAL (ONDER) VOOR DE PERIODE 1990-2014: GEAGGREGEEERDE LOWESS-TRENDLIJN (ZWART), DE 25 EN 75-PERCENTIEL LOWESS-TRENDLIJNEN (ZWART GESTIPPELD) EN DE MEDIANE THEIL-SEN HELLING MET BETROUWBAARHEIDINTERVAL (ROOD).

Naast een toestand- en trendanalyse zijn op basis van de MNLSO-dataset tal van extra analyses mogelijk met betrekking tot nutriënten in landbouw specifiek oppervlaktewater, bijvoorbeeld van temporele variaties en van ruimtelijke patronen in concentraties en trends. Daarnaast kunnen vrachtberekeningen uitgevoerd worden als op een meetlocatie naast concentratiemetingen ook debietmetingen aanwezig zijn. Vrachten zijn belangrijk bij het opstellen van stofbalansen en bronnenanalyses en daarmee voor de selectie van de meest kosteneffectieve maatregelen om de waterkwaliteit te verbeteren. Bovendien kunnen vrachtberekeningen inzicht geven in de afwenteling naar benedenstroomse wateren.

Een van de weinige locaties uit het MNLSO-meetnet die geschikt zijn om een goede vrachtbepaling te kunnen uitvoeren, is de Hierdense beek in Waterschap Vallei en Veluwe. Op deze locatie wordt wekelijks debietproportioneel gemeten en wordt de afvoer continu geregistreerd.

De resultaten van de vrachtberekening voor de Hierdense beek zijn weergegeven in Figuur 3. De totale jaarvracht varieert sterk tussen opeenvolgende jaren. In 2007 is de N-totaal jaarvracht uit de Hierdense beek bijvoorbeeld ruim 2,5 maal groter dan in 2006, de P-vracht is 3 maal groter. Dit komt deels door de hogere afvoeren in het nattere jaar 2007, maar ook door de hogere nutriëntenconcentraties. Uit Figuur 3 komt ook naar voren dat het grootste deel van de jaarvracht in de winterperiode tot stand komt (steile lijnen in winter, vlakke in de zomer). Ook dit komt deels door de grotere afvoer en deels door de hogere concentraties in de winter. Voor P-totaal is vooral in de zomerperiodes de invloed zichtbaar van individuele buien die een grote P-vracht veroorzaken. Een aandachtspunt bij de huidige Nederlandse aanpak van normtoetsing op basis van zomergemiddelde concentraties is dat de hoge nutriëntenconcentraties en -vrachten in de winter buiten beeld blijven. Zelfs als de normen voor de zomerconcentraties in een landbouw-

gebied worden gehaald, kan er door hoge wintervrachten sprake zijn van negatieve effecten op de waterkwaliteit van benedenstroomse wateren. Deze afwenteling wordt niet onderkend bij de toetsing op zomerconcentraties.



FIGUUR 3: CUMULATIEVE JAARVRACHTEN N-TOTAAL (BOVEN) EN P-TOTAAL (ONDER) VOOR DE HIERDENSE BEEK (VALLEI EN VELUWE). VOOR 2011 ZIJN GEEN AFVOERGE-GEVENS EN DUS OOK GEEN VRACHTEN BESCHIKBAAR. GEEL: ZOMERPERIODE; BLAUW: WINTERPERIODE.

CONCLUSIE

Met het MNLSO is een flinke stap voorwaarts gezet in het onderzoek naar de relatie tussen landbouw en waterkwaliteit. Uit de analyse van de meetgegevens van het MNLSO blijkt dat nutriëntenconcentraties in landbouw specifiek oppervlaktewater dalen, maar ook dat in veel landbouwgebieden nog niet aan de normen wordt voldaan.

NOTEN

1. Klein, J., Rozemeijer, J.C. & Broers, H.P., 2012a. Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater. Deelrapport A: Opzet Meetnet. Bijdrage aan de Evaluatie Meststoffenwet 2012. Deltares rapport 1202337-000-BGS-0007, Utrecht.
2. Klein, J., Rozemeijer, J.C., Broers, H.P. & Van der Grift, B., 2012b. Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater. Deelrapport B: Toestand en trends. Bijdrage aan de Evaluatie Meststoffenwet 2012. Deltares rapport 1202337-000-BGS-0008, Utrecht.
3. Klein, J., Rozemeijer, J., Broers, H.P. & Mul, M., 2012. Toestand en trends in landbouwspecifiek oppervlaktewater. H2O, jaargang 2012, nummer 14-15, pp. 51-53.
4. Klein, J. & Rozemeijer, J., 2015. Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater. Update toestand en trends tot en met 2014. Deltares rapport 1220098-007-BGS-0001, Utrecht.
5. Rozemeijer, J.C., Klein, J., Broers, H.P., Van Tol Leenders, T.P. & Van der Grift, B., 2014. Water quality status and trends in agriculture-dominated headwaters; a national monitoring network for assessing the effectiveness of national and European manure legislation in The Netherlands. Environ Monit. Assess. 186, 8981-8995.
6. Van der Bolt, F.J.E. & Schoumans, O.F. (eds.), 2012. Ontwikkeling van de bodemen Waterkwaliteit. Evaluatie Meststoffenwet 2012: eindrapport ex-post. Alterrapport 2318.
7. Rozemeijer, J.C. & Broers, H.P. 2007. The groundwater contribution to surface water contamination in a region with intensive agricultural land use (Noord-Brabant, The Netherlands). Environmental Pollution 147, 695-706.
8. Rozemeijer, J., 2010. Dynamics in groundwater and surface water quality. From field-scale processes to catchment-scale monitoring. Proefschrift Universiteit Utrecht, Utrecht.