

Uit de mest- en mineralenprogramma's

Sturen op Nitraat; ontwikkeling en toetsing van nitraatindicatoren

1. Aanleiding

Nederland moet aan de doelstelling van EU-Nitraat Richtlijn voldoen en ondermeer een grondwaterkwaliteit realiseren die overeenkomt met een nitraatgehalte < 50 mg/l. Er is een traject ingezet om N-verliezen te beperken, maar desondanks zouden vanaf 2003 voor de droge zandgronden mogelijk aanvullende maatregelen nodig zijn. Maatwerk werd voorzien, en daarom werd een systematiek bepleit om effecten van maatregelen af te meten aan verandering van het nitraatgehalte van het grondwater. Daarvan werd een verbeterde grondslag verwacht voor verder N-beleid, zouden individuele boeren op bedrijfsniveau locatiespecifieke maatregelen kunnen ontwikkelen, zouden drinkwaterbedrijven en regionale overheden op basis van metingen afspraken met boeren kunnen maken over maatregelen en zou informatie worden verkregen voor evaluatie van gebiedsgericht mestbeleid, als aanvulling op het landelijk meetnet mestbeleid. Het project Sturen op Nitraat werd gestart in 2000 om de mogelijkheden en bruikbaarheid te onderzoeken van methoden voor het bepalen van het nitraatgehalte. In dit Infoblad wordt ingegaan op de ontwikkeling van indicatoren en hun bruikbaarheid.

2. Aanpak

Direct meten van het nitraatgehalte vereist een zekere kwaliteitsborging die door de daaraan verbonden kosten minder geschikt lijkt voor toepassing op grotere schaal. Onderzocht is in hoeverre het nitraatgehalte van het bovenste grondwater kan worden afgeleid uit (kandidaat-) indicatoren zoals N-bedrijfsoverschot, MINAS-overschot, N-perceels-overschot en de hoeveelheid minerale stikstof in een bovenste bodemlaag (0-90 cm -mv) in het najaar (Nmin), aangevuld met informatie omtrent bodemtype en -eigenschappen (potentiële mineralisatie- en denitrificatie-capaciteit, totaal C en N, hot-KCl-N en opgeloste organische N en C.), grondwatertrap, bodemgebruik en meteorologische gegevens (neerslagoverschot).

Op 34 bedrijven op zand- en lössgronden, zijn 480 locaties geselecteerd, waarvan het bodemprofiel, grondwatertrap en bodemgebruik is beschreven. Daarnaast zijn drie gebieden en 17 bedrijven geselecteerd om de bruikbaarheid van de indicator op resp. regionaal bedrijfsniveau te toetsen (Figuur 1.). Een klankbordgroep "Praktijk" en "Beleid" werd ingesteld voor terugkoppeling uit het toepassingsgebied tijdens de uitvoering van het onderzoek.

De meetpunten zijn verdeeld over de deelnemende bedrijven evenredig met hun areaal. Per bedrijf zijn de meetpunten verdeeld over "clusters". Een cluster is een uniforme bodemgebruik-eenheid die is gedefinieerd via grondsoort (3 zandgronden en lössgrond), grondwatertrap (groep 1: GHG < 40 cm -mv; groep 2: 80 > GHG > 40, groep 3: GHG > 80 cm -mv) en gewas (6 groepen: gras; maïs; koolsoorten; aardappels etc.; suikerbiet etc.; aardbei etc.). De ligging van de meetpunten is via loting bepaald. Daartoe werden de clusters opgedeeld in veldjes van 5 x 5 m². Op de "vaste" veldjes zijn ieder najaar (1 okt. - 1 dec.) vier boringen verricht van lagen van 30 cm (tot 90 cm diep). De monsters van dezelfde laag zijn per veldje gemengd. In het voorjaar (1 maart - 1 mei) is de bovenste 1 m van het grondwater via een open boorgat bemonsterd (RIVM-methode).

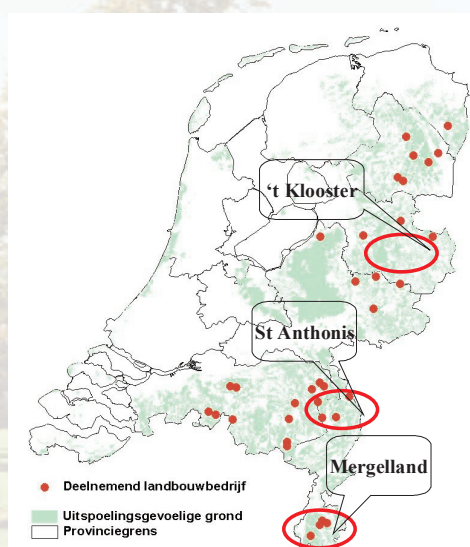


Fig. 1 Overzicht van ligging bedrijven en regio's

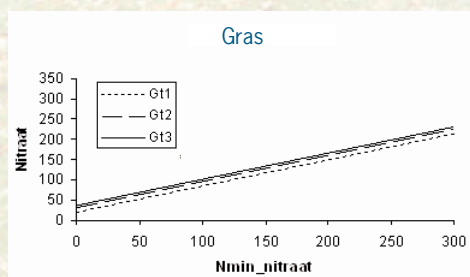


Fig. 2 Relatie tussen Nmin nitraat en nitraatgehalte bovenste grondwater.

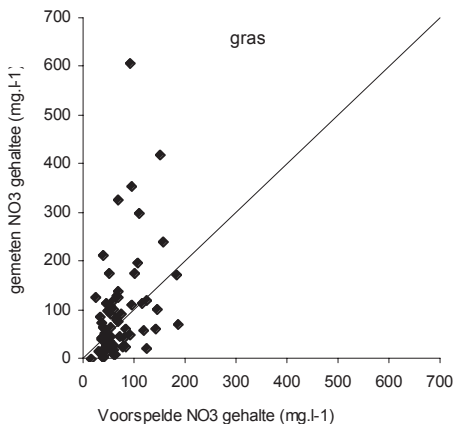


Fig. 3 Voorspelde nitraatgehalten op basis van Nmin v.s. gemeten nitraatgehaltenes; punt niveau

3. Resultaten

Vastgesteld is dat het niveauverschil tussen gemeten nitraatgehaltenes grotendeels wordt verklaard door de grondwatergroep en bodemgebruik; het bodemtype (zandgronden) heeft daarop een beperkte invloed. Wel blijkt het gemeten nitraatgehalte op lössgronden voor gras en maïs duidelijk lager dan op de zandgronden met vergelijkbare grondwaterstanden. De variatie van gemeten nitraatgehaltenes binnen een cluster wordt het beste verklaard door de hoeveelheid minerale stikstof in de bovenste 90 cm van de bodem (lineaire relaties, tabel 1).

Tabel 1 Gemiddelde correlatiecoëfficiënt tussen nitraatgehalte bovenste grondwater en indicator, 2000 - 2003

Indicator	Akkerbouw	Gras	Maïs
Nmin nitraatdeel	0.57	0.43	0.42
Perceeloverschot	0.20	0.24	-0.14
Bedrijfsoverschot	0.22	0.24	-0.19
MINAS-overschot	0.34	0.21	-0.23

Aanvullende bodeminformatie draagt wel bij aan de verklaring van het nitraatgehalte, maar die bijdrage is zeer gering ten opzichte van de eerst genoemde verklarende factoren (i.c. grondwatergroep, bodemgebruik, Nmin).

In de figuur 2, is de relatie tussen Nmin_{nitraat} en het nitraatgehalte van het bovenste grondwater voor gras weergegeven. De respons op verandering van Nmin (helling van de lijn) is voor de verschillende bodemgebruiksvormen nagenoeg gelijk: ca. 0,7. Een afname van het nitraatgehalte met 10 mg/l blijkt dan gemiddeld uit een afname van Nmin met 14 kg N/ha. Uit de toetsing van deze relaties blijkt dat de nauwkeurigheid waarmee het nitraatgehalte via Nmin kan worden voorspeld (ca. 25%), vrijwel gelijk is aan de nauwkeurigheid van direct gemeten nitraatgehaltenes. De voorspelde waarden onderschatten de werkelijkheid met 10-15% (fig. 3).

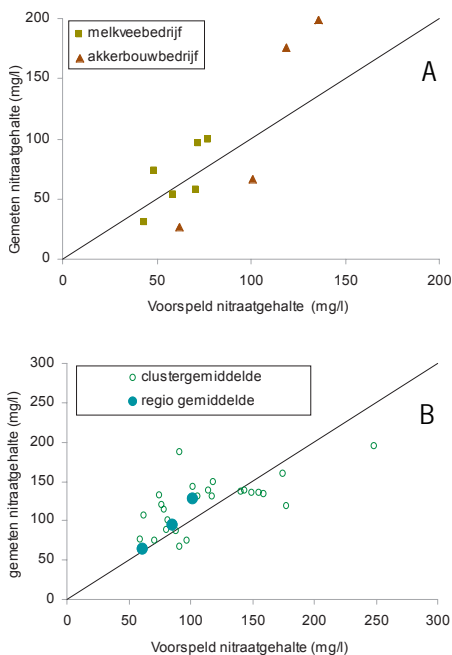


Fig. 4 Voorspeld nitraatgehaltenes op basis van Nmin vs. gemeten nitraatgehaltenes
A. Bedrijfsniveau
B. Cluster en regionaal niveau

4. Toepassingen

Gebruik van de Nmin indicator is mogelijk op bedrijfsniveau (figuur 4), echter de trage aanpassing van Nmin aan veranderde bedrijfssystemen vereist van boeren voldoende inzicht in de N-kringloop (conclusie Klankbordgroep "Praktijk"). Ook leent deze indicator zich voor monitoring van het nitraatgehalte in zand- en lössgebieden. Eveneens is de Nmin indicator geschikt voor het monitoren van de effecten van aanvullend N-beleid op regionaal niveau (figuur 4) waarbij met boeren afspraken worden gemaakt over maatregelen en een vooraf overeengekomen geleidelijke afname van Nmin als bewijs voor het naleven van de afspraken wordt gebruikt (handhaving-instrument; conclusie Klankbordgroep "Beleid").

Referenties

- M. J. D. Hack -ten Broeke, S.L.G.E. Burgers, A. Smit, H.F.M. ten Berge, J.J. de Grijter, I.E. Hoving, M. Knotters, S. Radersma & G.L. Velthof, 2004. Ontwikkeling van een indicator om te Sturen op Nitraat; gegevens en regressieanalyse op basis van drie meetseizoenen (2000-2001, 2001-2002 en 2002-2003). Wageningen, Alterra, Alterra Rapport 1053, 117 pp. Reeks Sturen op Nitraat 12
- A. Smit, S.L.G.E. Burgers, H.F.M. ten Berge, J.J. de Grijter, M. J. D. Hack -ten Broeke, I.E. Hoving, M. Knotters, S. Radersma & G.L. Velthof, 2004. Ontwikkeling van een indicator om te Sturen op Nitraat; Toetsing van de regressiemodellen voor nitraat. Wageningen, Alterra, Alterra Rapport 1058, 56 pp. Reeks Sturen op Nitraat 13