

Informatieblad Mineralen en Milieukwaliteit

Denitrificatie en nitraatconcentraties in de bovenste 5 meter van het grondwater op vier locaties



Bemonstering bovenste grondwater.

Inleiding

De effectiviteit van maatregelen in het kader van de Nitraatrichtlijn wordt voor zandgrond getoetst door middel van monitoring van de bovenste meter van het grondwater. In sommige bodems verdwijnt een deel van het nitraat tijdens het transport naar diepere lagen door denitrificatie. Denitrificatie is het microbiële proces waarbij nitraat onder zuurstofloze omstandigheden wordt omgezet tot de gasvormige stikstofverbindingen. De belangrijkste energiebron voor denitrificerende bacteriën is gemakkelijk afbreekbare organische stof. Sommige bacteriën kunnen ook anorganische verbindingen als energiebron gebruiken, zoals ijzersulfide dat aanwezig is in pyriet. Op verzoek van VROM en LNV hebben RIVM, TNO en Alterra een studie op vier melkveehouderijbedrijven op zandgrond (in Spankeren, Maarheeze, Nutter en Nieuweroord) uitgevoerd om inzicht te krijgen in het verloop van de nitraatconcentratie en de denitrificatiecapaciteit in de bovenste 5 meter van het grondwater. Dit onderzoek maakt deel uit van het zogenaamde toetsdiepte-onderzoek (Fraters et al., 2006). In dit informatieblad wordt ingegaan op resultaten van de potentiële denitrificatie en nitraatconcentratie in het bodemvocht.

Uitvoering

Op elk melkveebedrijf zijn door TNO vier grondboringen uitgevoerd tot 5 meter onder de grondwaterspiegel. Elke boring is hierna opgedeeld in 5-11 lagen en van deze lagen (in totaal 140) is zowel de potentiële denitrificatie als de nitraatconcentratie in het bodemvocht bepaald. De potentiële denitrificatie is bepaald door incubatie van grond bij 20 °C met een overmaat aan nitraat en onder zuurstofloze omstandigheden. Verschillen in potentiële denitrificatie tussen grondmonsters worden voornamelijk veroorzaakt door verschillen in beschikbaarheid van de energiebron.

Potentiële denitrificatie

In de meeste bodemlagen kon geen potentiële denitrificatie worden aangetoond. Van de 140 monsters hadden 111 monsters een niet-detecteerbare potentiële denitrificatie ($< 5 \mu\text{g N kg}^{-1} \text{dag}^{-1}$). De hoogst gemeten potentiële denitrificatie in deze studie ($4013 \mu\text{g N kg}^{-1} \text{dag}^{-1}$ in een veenlaag) was veel lager dan de potentiële denitrificatie die in andere studies in de bovengrond is gemeten. De resultaten geven aan dat de beschikbaarheid van energiebronnen voor denitrificerende bacteriën in de ondergrond veel lager is dan in de bovengrond.

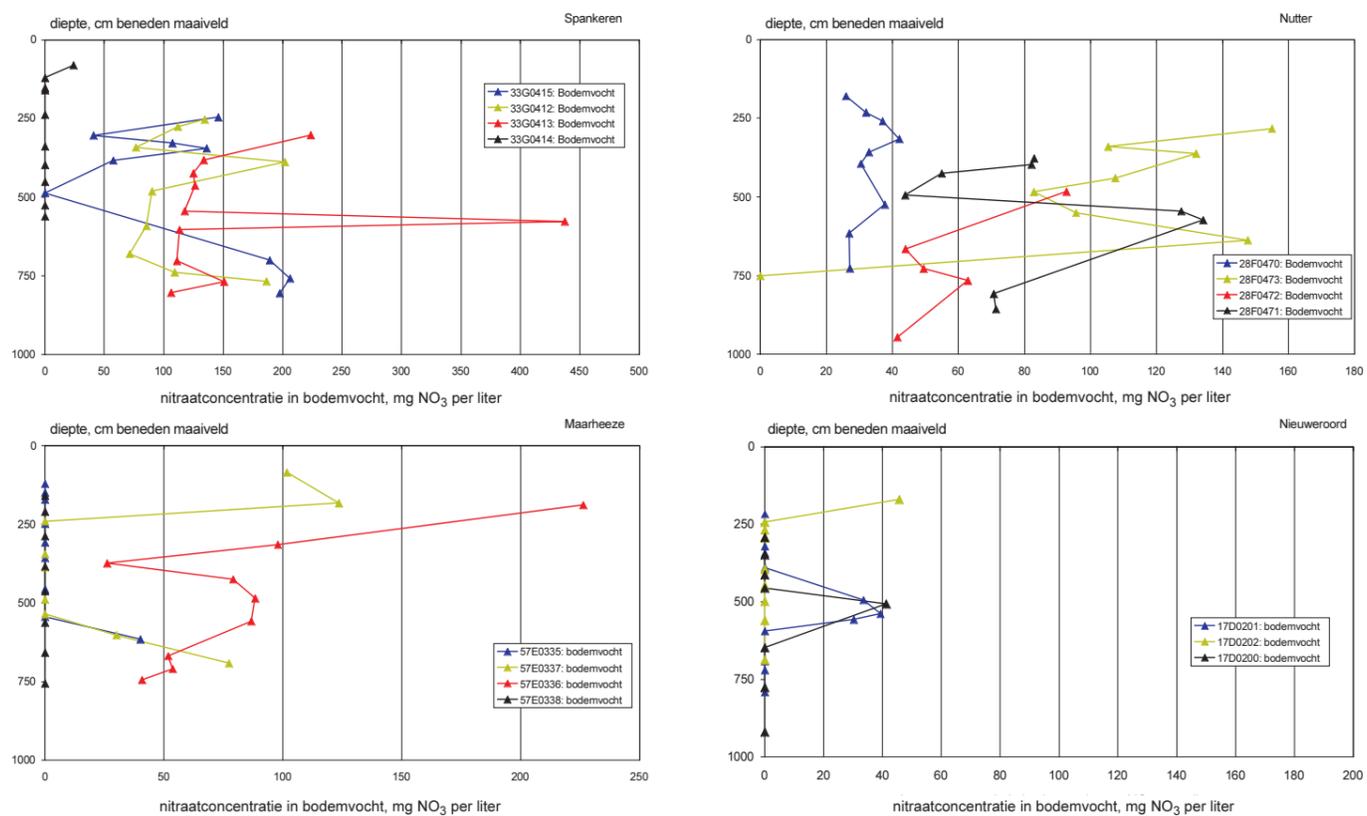
Nitraatconcentraties

Er is in de meeste profielen sprake van een sterke variatie van de nitraatconcentratie met de diepte (figuur 1). Als denitrificatie het enige proces is dat de nitraatconcentratie in de ondergrond beïnvloedt, dan neemt de nitraatconcentratie af met de diepte. De variërende nitraatconcentraties met de diepte geven aan dat er andere factoren naast denitrificatie een rol spelen. Hierbij valt te denken aan historie van bemesting en neerslag (jaren met veel en weinig uitspoeling), alsmede de hydrologie (horizontaal transport van nitraat).



Foto van boring in Spankeren (Bron: TNO). In het onderste deel van deze boring is een veenlaag zichtbaar.





Figuur 1. Nitraatconcentraties in bodemvocht. Let op verschillen in de schaal van de horizontale assen.

Conclusies

- In de meeste bodemprofielen uit dit onderzoek varieert de nitraatconcentratie sterk met de diepte. Dit geeft aan dat ook andere factoren dan denitrificatie het verloop van de nitraatconcentratie bepalen, zoals historie van bemesting en neerslag, alsmede de hydrologie.
- In de meeste bodemlagen van de onderzochte profielen kon geen of slechts een geringe potentiële denitrificatie worden aangetoond. In deze bodemlagen is dus geen energiebron aanwezig voor denitrificerende bacteriën (zoals afbreekbare organische stof of pyriet) en/of zijn geen actieve denitrificerende bacteriën aanwezig.
- Voor de onderzochte bodemprofielen kan op basis van de potentiële denitrificatie niet worden aangetoond dat denitrificatie leidt tot verlaging van de nitraatconcentratie in het bovenste 5 meter van het grondwater.



Meting van potentiële denitrificatie

Referentie

Fraters B, Boumans LJM, Elzaker BG van, Gast LFL, Griffioen J, Klaver GT, Nelemans JA, Velthof GL en Veld H (2006). Een nieuwe toetsdiepte voor nitraat in grondwater? Eindrapport van het onderzoek naar de mogelijkheden voor een toetsdieptemetnet RIVM rapport 680100005.

Voor meer informatie:
Dr. ir. G.L. Velthof
Alterra
Postbus 47,
6700 AA Wageningen
Tel. 0317- 486503, e-mail: gerard.velthof@wur.nl

BO-05-infoblad-06 november 2006

Cluster BO-05 Mineralen en Milieukwaliteit
Gefinancierd door ministerie LNV
<http://www.kennisonline.wur.nl/BO/BO-05>