

## Wat kan de boer met nitraatmetingen voor het bedrijfsmanagement

# Nitraatmetingen op praktijkpercelen

De uitdaging voor de landbouwsector is het verder terugdringen van de stikstofbelasting van grond- en oppervlaktewater om de waterkwaliteitsnormen te realiseren. Stikstofgehalten in het grondwater worden veelvuldig gemeten ter controle, maar kun je nitraatmetingen in de bovengrond van landbouwpercelen ook inzetten om scherper te bemesten en emissies te beperken?

Door: Wim Bussink, Romke Postma en Dirk Thijssen

### Over de auteurs:

Wim Bussink, Romke Postma en Dirk Thijssen zijn allen werkzaam bij het NMI, ✉ [wim.bussink@nmi-agro.nl](mailto:wim.bussink@nmi-agro.nl)

### INLEIDING

De afgelopen jaren zijn stappen gezet om de belasting van grond- en oppervlaktewater met (nitraat)stikstof te verlagen. Op basis van recente cijfers<sup>1</sup> blijft op melkveebedrijven op grasland het nitraatgehalte in uitspoelend water beneden de 50 mg/l. Voor akkerbouwmatige teelten is het nitraatgehalte nog vaak te hoog, vooral in het zuidelijk zand- en lössgebied. Er zijn dus nog extra inspanningen nodig om overal te voldoen aan de nitraatnorm. Op diverse plaatsen wordt aan de problematiek gewerkt o.a. in het kader van Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Minder uit- en afspoeling betekent aanpassingen in het bedrijfsmanagement rondom bouwplan, bodembeheer en bemesting. Daarbij ziet de agrariër zich voor de uitdaging gesteld dat de extra maatregelen ten gunste van de grondwaterkwaliteit niet ten koste mogen gaan van de opbrengsten en gewaskwaliteit. In deze bijdrage gaan we in op het meten van nitraat in grondwater en minerale stikstof (Nmin) in het bodemprofiel van landbouwpercelen als hulpmiddel om scherper te kunnen bemesten.

### MEETMETHODE: LABMETING OF NITRAATSNELTEST?

In de bodem kan de hoeveelheid minerale stikstof (Nmin, kg N/ha in de laag 0-90 cm) en de nitraatconcentratie in het grondwater worden gemeten. Het eerste zegt iets over het potentiële uitspoelingsrisico en het tweede over de daadwerkelijke uitspoeling. De hoeveelheid Nmin heeft een sterke relatie met het gevoerde management<sup>2</sup> en is daarom inzetbaar als middel om de bemesting te sturen en de effecten van management, gewaskeuze en vanggewassen aan te tonen in demoprojecten.

Nmin of nitraat meten kan via routinematige labanalyses, maar is ook goed uitvoerbaar door onderzoekers, adviseurs of de boer. Voor Nmin-metingen wordt met een steekboor op minimaal 15 plekken grond verzameld op drie diepten (0-30, 30-60 en 60-90 cm). Met een submonster van deze grond wordt een 1:2-volume-extractie

## Ondernemers leren van elkaar

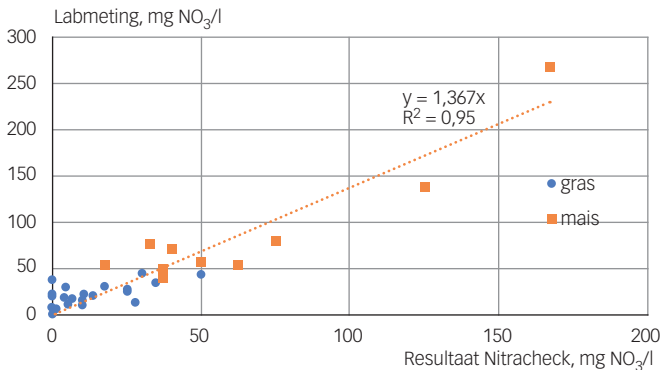
uitgevoerd en aansluitend de hoeveelheid Nmin bepaald. In onze proeven hebben we de Nmin-hoeveelheden met een nitraatstrip (Reflextoquant) gemeten. Voor nitraatmetingen hebben we de openboorgat methode gebruikt en het nitraatgehalte zowel direct in het veld via de Nitratecheck-methode (nitraatsneltest met nitraatstrips) als aansluitend in het lab gemeten.

### UITVOERING VAN NITRAATMETINGEN IN HET BODEMPROFIEL EN GRONDWATER

In 2016 zijn in de Landgoederenzone Oldenzaal op 29 percelen nitraatmetingen in het bodemprofiel en grondwater uitgevoerd zowel in het veld als in het lab. Uit figuur 1 blijkt dat de labmetingen en de Nitratecheck-methode goed correleren ( $R^2=95\%$ ), met wat lagere meetwaarden bij de nitraatcheck en vooral in het lage meetbereik vrij grote afwijkingen. Ook in 2018 en 2019 hebben we correlaties  $> 90$  procent gemeten. Eerder onderzoek van RIVM<sup>3</sup> gaf aan dat resultaten tussen beide methoden goed kunnen overeenstemmen. Maisland gaf duidelijk hogere waarden dan grasland. Voor een eerste indruk van de nitraatgehalten in grondwater voldoen teststrips.

Op basis van Nmin-metingen in de herfst had 60 procent van de percelen minder dan 70 kg N/ha in het profiel. Afhankelijk van de grondwaterstand kan wel de helft van de Nmin denitrificeren (in Vlaanderen<sup>2</sup> houdt men gemiddeld 52 procent aan). Een waarde van 70 kg N/ha komt dan overeen met 50 mg  $\text{NO}_3/\text{l}$ . Op bijna

een kwart bedroeg Nmin echter meer dan 100 kg N/ha, vooral op maispercelen. Op basis van de bevindingen zijn aanbevelingen opgesteld gericht op een krappe stikstofbemesting (<180 kg N/ha) voor minder Nmin na de oogst en de keuze voor vroegrijpende maisrassen en het juiste vanggewas (of grasonderzaai). Hoe vroeger de mais van het land is des te meer biomassa een vanggewas kan produceren met meer stikstofopname uit de bodem.



FIGUUR 1: HET VERBAND TUSSEN LABORATORIUMMETINGEN EN DE NITRAATTEST-STRIPS (NITRACHECK).

**NITRAATMETINGEN BODEMPROFIEL VOOR STURING MANAGEMENT**

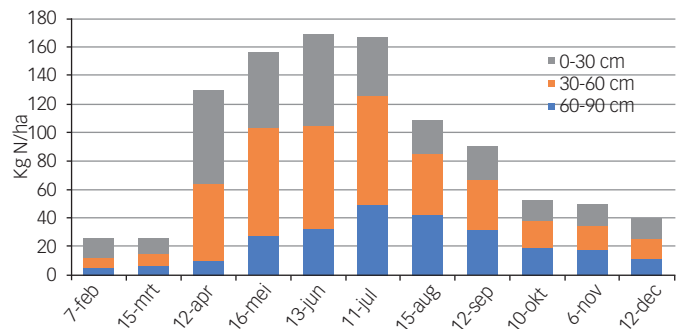
In de jaren 2017 - 2019 zijn in de Provincie Limburg twee studiegroepen met agrarische ondernemers begeleid: 10 aspergetelers (in 2017) en 10 melkveehouders (2018-2019) op zand- en kleigrond. De focus lag op het verlagen van het risico van nitraatuitspoeling. Daartoe is in studiegroepbijeenkomsten gesproken over bemestings- en managementmaatregelen en werden in het seizoen meerdere nitraatmetingen verricht in het bodemprofiel.

Bij de aspergetelers<sup>4</sup> zijn per bedrijf op één perceel maandelijks metingen verricht om het verloop van de nitraatvoorraad tijdens het groeiseizoen te volgen. De telers waren verbaasd over de hoge nitraatvoorraden (tot >200 kg N/ha) op veel van de (vooral nieuw aangeplante) percelen. Veelal is er tot juli sprake van een toename

Nmin-metingen (laag 0-90cm) geven inzicht in je stikstofmanagement

van de nitraatvoorraad, terwijl de voorraad daarna weer afneemt (figuur 2). Dit is te verklaren op basis van de processen die verantwoordelijk zijn voor de productie van nitraat (zoals mineralisatie, nitrificatie en bemesting) en processen die verantwoordelijk zijn voor de afname van nitraat (zoals gewasopname, uitspoeling en denitrificatie). Hoge Nmin-voorraden kunnen zelfs al in het groeiseizoen tot nitraatuitspoeling leiden. De maanden juli en september van 2017 waren nat. Naast N-opname door het gewas resulteerde dit in een sterke daling van Nmin in augustus en in september.

De meetresultaten hebben de ondernemers ervan overtuigd dat de bemesting vooral in het jaar van aanleg van deze meerjarige teelt aanzienlijk is te verlagen, zonder dat dit ten koste gaat van opbrengst en gewaskwaliteit. Dit is o.a. te realiseren door het vervangen van nutriëntenrijke organische meststoffen door nutriëntenaarme bodemverbeteraars, zoals compost.



FIGUUR 2: HET BELOEP VAN NMIN OP EEN ASPERGERPERCEEL NABIJ VENRAY IN 2017.

Bij de melkveehouders<sup>5</sup> lag de focus op de N-bemesting van maïsland en het tijdig inzetten van een vanggewas. In 2018 was de N-bemesting op enkele bedrijven hoog (>250 kg N/ha), wat zich weerspiegelde in hoge Nmin-waarden in het najaar (met uitzondering van bedrijf I), terwijl collega-ondernemers wel lagere Nmin-waarden realiseerden. Een te hoge N-bemesting kan niet worden opgevangen door een vanggewas. In het seizoen 2019 heeft dat ondernemers aangezet om scherper te gaan bemesten. Beoogd werd een gift van 140 kg N/ha, die 20 procent onder het landbouwkundig advies voor maïs ligt (Figuur 3). Dat resulteerde bij veel bedrijven in juni in een bodemvoorraad rond 150 kg Nmin/ha en in het najaar tussen de 50 en 70 kg Nmin/ha (Figuur 3). Dit ondanks de droge en warme groeiseizoenen van 2018 en 2019, waardoor extra mineralisatie op kan treden en de geschatte opbrengst gelijk of iets lager was dan normaal. Bij deze gemeten hoeveelheden in het late najaar blijf je naar verwachting beneden de 50 mg NO<sub>3</sub>/l in grondwater. Metingen in het grondwater zijn niet gedaan omdat die waarden het resultaat zijn van wat het voorafgaande jaar is uitgespoeld.

Bij de evaluevaluatie van het project gaven de ondernemers aan dat ze Nmin-metingen tijdens het groeiseizoen maar vooral na de oogst van maïs zien als een waardevolle aanvulling. Het geeft inzicht hoe goed je stikstofmanagement is. Bovendien als je collega een goede maïsoopbrengst kan halen met een lage Nmin-waarde na de oogst helpt dat om zelf ook scherper te gaan bemesten.

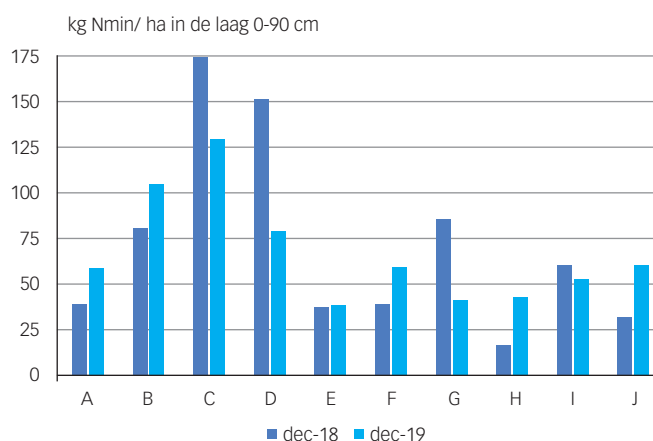
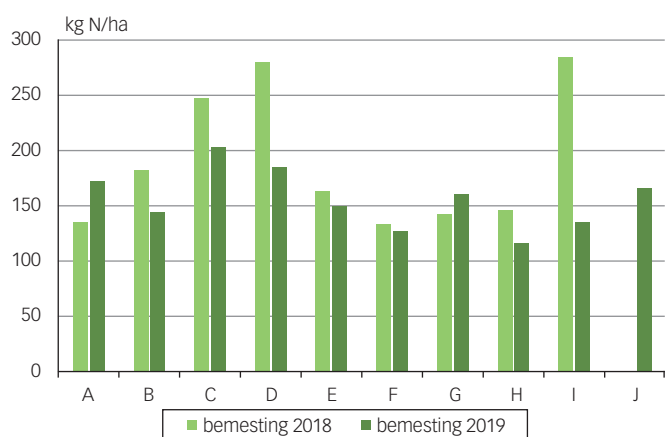
**NITRAATMETINGEN IN HET NAJAAR**

Ook in Noord-Brabant zijn nitraatmetingen in het bodemprofiel in het najaar gebruikt om samen met agrarisch ondernemers na te gaan hoe het stikstofmanagement is te optimaliseren, vooral bij uitspoelingsgevoelige gewassen op droge zandgronden. In het najaar en de winter 2018 zijn op 36 percelen met uiteenlopende gewassen in het gebied Sint Anthonis Boxmeer nitraatmetingen uitgevoerd. Op driekwart van de percelen was Nmin in de laag 0-90 cm lager dan 50 kg N/ha. Verwacht wordt dat dit leidt tot nitraatgehalten in grondwater beneden de 50 mg NO<sub>3</sub>/l. Nmin-waarden boven de 50 kg N/ha werden vooral gevonden op aardappel- en maïspcelen.

**HET NUT VAN NITRAAT- EN OF NMIN-METINGEN**

De voorbeelden laten zien dat het meten van Nmin of nitraat ondersteunend kan zijn aan het management om scherper of anders te bemesten om overschotten in de bodem te beperken. In België en in Baden-Württemberg wordt al ruim 20 jaar op veel percelen in het najaar Nmin-metingen uitgevoerd in de bodemlaag 0-90 cm. In beide regio's ziet men Nmin als een proxy voor het risico op nitraatuitspoeling en vormt het een basis voor beleid.

In Nederland is in het project Sturen op Nitraat tussen 2000 en 2003 ook gekeken of Nmin een goede indicator is voor nitraatuitspoeling. Recentelijk<sup>5</sup> zijn deze proeven opnieuw geëvalueerd



FIGUUR 3: DE BEMESTING VAN MAIS EN DE GEREALISEERDE NMIN AAN HET EINDE VAN HET JAAR PER ONDERNEMER (A T/M J).

in combinatie met recentere resultaten. Duidelijk werd dat Nmin wel de beste voorspeller is voor nitraat in grondwater, maar dat de voorspelfout wel tientallen mg NO<sub>3</sub>/l kan bedragen. Dit is het gevolg van de grote variatie in nitraat binnen een perceel of bedrijf (door lokale verschillen in bodemgesteldheid, denitrificatiecapaciteit, stromingspatronen in de ondergrond). Met

den bij te stellen op basis van gemeten waarden. Wij denken dat stimulering van nitraatmetingen als middel ter verbetering van het bemestingsmanagement en het gewasmanagement (bijvoorbeeld het succesvol telen van een vanggewas) zinvol is. Vooral in groepsverband leren de ondernemers van de cijfers en van elkaar. Op gebiedsniveau zou zich dat dan moeten vertalen in een geleidelijke verbetering van de waterkwaliteit.

Voor een eerste indruk van nitraatgehalten in grondwater voldoen teststrips

Verplicht Nmin meten en daarop afgerekend worden zien ondernemers niet zo zitten. Een droge zomer kan zorgen voor een slechte gewasgroei waardoor het gewas minder stikstof opneemt dan normaal en meer stikstof in de bodem achterblijft. Ook met huurland weet je niet altijd wat er in het voorgaande seizoen is gebeurd.

de toepassing van machine-learning technieken<sup>6</sup> kon een beperkte verbetering in het voorspellen van nitraat in grondwater worden gerealiseerd op basis van Nmin, bodem-, gewas- en weerparameters. Grotere datasets zijn nodig om met deze techniek tot een robuuste voorspelling van nitraat in grondwater te komen.

Wel kan via Nmin een directe terugkoppeling worden gegeven aan de agrariër over de gevoerde bemesting. Dit is naar onze mening de grote meerwaarde van de Nmin-metingen, zoals eerdergenoemde voorbeelden ook laten zien. Het biedt inzicht in de nalevering vanuit de bodem, waardoor de agrariër de eigen percelen beter leert kennen. Het is ondersteunend aan het bemestingsadvies en biedt de mogelijkheid om het advies naar boven of bene-

**NOTEN**

1. RIVM (2020). <https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-effecten-mestbeleid/resultaten/trends-in-nutrientconcentraties/nitraat-in-uitspoelend-water>.
2. Noij GJ & ten Berge H (2019). Rapportage Nitraatwijzer Fase I. WUR, Rapport WPR-917, pp. 141.
3. Vissenberg HA (1995). Bepaling van een aantal kenmerken voor de nitraatbepaling in grondwater met de Nitracheck. RIVM-rapport nr. 712601001, Bilthoven, 50 pp.
4. Postma R & Thijssen D (2018). Waardenetwerk 'Behoud organische stof én verlaging nitraatuitspoeling in de aspergeteelt'. NMI-rapport 1655. Pp 32.
5. Bussink DW & Thijssen D (2020). Meer maatwerk met stikstofbemesting en gewasmanagement. NMI-rapport 1703. Pp 29.
6. Bussink DW, Verweij S & Ros GH (2019). Data-analyse "Sturen op nitraat" met behulp van machine learning: Een verkenning. In Noij & ten Berge. Rapportage Nitraatwijzer Fase I. WUR, Rapport WPR-917Bijlage 1. Pagina 93-106.