

**From:** Nederlandse Melkveehouders Vakbond  
**Sent:** Thursday, March 26, 2020 15:14:11

20010477

**To:**  
**c:**

**Subject:** Oplossingen in stikstofcrisis T.a.v. PS en college van de algemene besturen van de provincie Zeeland

**Attachments:** B4336 Bijlage 1 Verzuring van bossen niet alleen door stikstof - Tijdschrift Milieu 2018-4 (mei).pdf; B4336 Bijlage 2 Stikstof niet de enige oorzaak van verzuring van bosbodems - Foodlog.pdf; B4336 Bijlage 3 Dramacijfers.pdf; B4336 Bijlage 4 B4336 Waterkwaliteit Geesje Rotgers.pdf; B4336-9 oplossingen in stikstofcrisis Zeeland MS 200325.pdf

---

Ons kenmerk:

Geachte heer, mevrouw,

Wij zijn de Nederlandse Melkveehouders Vakbond, een vereniging die als doel heeft om de belangen van melkveehouders te behartigen.

Graag vragen wij als bestuurders uw aandacht voor het bijgevoegde artikel van mei 2018 uit het vakblad Milieu over de verzuring van Nederlandse bossen.

Verzuring is niet alleen een gevolg van stikstof uit de veehouderij, maar ook van de nog in de bodem aanwezige zwavel. Dit is de conclusie van een artikel van drie onderzoekers. Geesje Rotgers geeft alvast inzicht in de belangrijkste conclusies.

NMV vraagt u als bestuur de positieve resultaten van kalk strooien te gebruiken als oplossing.

Wij verzoeken u deze brief op te nemen in de ingezonden stukken van de volgende vergadering van het algemene bestuur. Graag ontvangen wij uw bevestiging.

Met vriendelijke groet,  
Nederlandse Melkveehouders Vakbond

Harm Wiegersma (voorzitter)

Bijlage Brief B4336 Oplossingen in stikstofcrisis in PDF

Bijlage 1 B4336 Verzuring van bossen niet alleen door stikstof - Tijdschrift Milieu 2018-4

Bijlage 2 B4336 Stikstof niet de enige veroorzaker van verzuring bosbodems

Bijlage 3 B4336 Dramacijfers

Bijlage 4 B4336 Waterkwaliteit Geesje Rotgers

Secretariaat Nederlandse Melkveehouders Vakbond  
Krachtighuizerweg 28  
3881 PD Putten  
Tel.: 06 213 22 313

E-mail: [info@nmv.nu](mailto:info@nmv.nu)  
Internet: [www.nmv.nu](http://www.nmv.nu)  
Twitter: @NMVnieuws



KvK 40656654

Provinciale Staten van Zeeland  
T.a.v. PS en college van de algemene besturen van de provincie  
Postbus 6001  
4330 LA Middelburg

Putten, 26 maart 2020  
Kenmerk: B4336-9

Betreft: oplossingen in stikstofcrisis

Geachte heer, mevrouw,

Wij zijn de Nederlandse Melkveehouders Vakbond, een vereniging die als doel heeft het behartigen van de belangen van melkveehouders.

Graag vragen wij als bestuurders uw aandacht voor het bijgevoegde artikel van mei 2018 uit het vakblad Milieu over de verzuring van Nederlandse bossen. Verzuring is niet alleen een gevolg van stikstof uit de veehouderij, maar ook van de nog in de bodem aanwezige zwavel. Dit is de conclusie van een artikel van drie onderzoekers. Geesje Rotgers geeft alvast inzicht in de belangrijkste conclusies.

NMV vraagt u als bestuur de positieve resultaten van kalk strooien te gebruiken als oplossing.

Wij verzoeken u deze brief op te nemen in de ingezonden stukken van de volgende vergadering van het algemene bestuur. Graag ontvangen wij uw bevestiging.

Met vriendelijke groet,  
Nederlandse Melkveehouders Vakbond

Harm Wiegiersma (voorzitter)

Bijlage 1 B4336 Verzuring van bossen niet alleen door stikstof - Tijdschrift Milieu 2018-4  
Bijlage 2 B4336 Stikstof niet de enige veroorzaker van verzuring bosbodems  
Bijlage 3 B4336 Dramacijfers  
Bijlage 4 B4336 Waterkwaliteit Geesje Rotgers



Het Milieu Dossier accepteert artikelen die de voortgang in beleid, onderzoek en maatschappelijke respons documenteren. Bijdragen worden beoordeeld door een redactieteam.

# Verzuring van bossen niet alleen door stikstof



*Ing. Geesje Rotgers, onderzoeksjournalist bij AgriMedia Wageningen; drs. Wouter van der Weijden, directeur Stichting Centrum voor Landbouw en Milieu; prof. dr. ing. Jan Willem Erisman, hoogleraar Integrale Stikstofstudies aan de Vrije Universiteit te Amsterdam en directeur Louis Bolk Instituut.*

De bodems van veel bossen op zandgronden zijn verzuurd door verlies aan kalkachtige stoffen en het verzuringsproces is nog altijd niet gestopt. Verzuring heeft een negatief effect op de kwaliteit van de bodem en daarmee op de biodiversiteit. In de vorige eeuw was het vooral zwavel die voor verzuring zorgde, tegenwoordig wordt stikstof gezien als veruit de belangrijkste verzuurder van bossen. De maatregelen, denk aan afplaggen, mineralengiften, luchtwassers, emissiearm bemesten en het verminderen van de uitstoot door verkeer en industrie, zijn dan ook vooral op stikstof gericht. Maar tackelen we hiermee inderdaad het verzuringsprobleem? ►

De auteurs bedanken prof.dr.ir. Wim de Vries, hoogleraar Stikstof Effectmodellering aan Wageningen UR voor zijn kritische reflecties en Stichting Mesdag Zuivelfonds voor de financiering van de studie.

## Aanleiding

In de zomer van 2017 verscheen een artikel 'Rammelende eieren en brekebenen bij de koolmees: verzuring terug bij af' dat veel media-aandacht genereerde<sup>1</sup>. Volgens dit artikel, geschreven door onderzoeker Arnold van den Burg van de Stichting Biosfeer, is er sprake van kalkgebrek in de bossen op droge zandgronden, waardoor koolmezen eieren leggen met een te dunne schaal en er veel spontane botbreuken optreden bij hun jongen. Zijn verklaring: 'Op dit moment is stikstof in de vorm van ammoniak de belangrijkste veroorzaker van bodemverzuring. Ammoniak dat al decennia vooral vanuit de intensieve veehouderij op de bossen neerdaalt en de kritische depositie ruimschoots overschrijdt, heeft er geleidelijk voor gezorgd dat de bodem weer zo sterk verzuurd is, dat essentiële nutriënten uit de bodem niet meer beschikbaar zijn voor het bosecosysteem.'

Enkele maanden later, in september 2017, verscheen een vervolg op dit artikel: 'Doorgaande verzuring van bosbodems

- Oorzaken en gevolgen voor het bosecosysteem'<sup>2</sup>. De auteurs concludeerden op basis van metingen in 16 eikenbossen in 2015 dat de basenverzadiging (aandeel calcium, magnesium, kalium en natrium) van de strooisellaag en de bovengrond nog steeds afneemt, hetgeen neerkomt op doorgaande verzuring. De auteurs noemen voor de verzuring van de bovengrond dan een mogelijke bijdrage in de verzuring van 20 procent door zwavelverbindingen, SO<sub>x</sub>, 25 procent door nitraat, NO<sub>x</sub> (beide met name afkomstig uit industrie en verkeer) en 55 procent door ammoniak, NH<sub>x</sub> (met name afkomstig uit de veehouderij), maar voor de ondergrond schatten ze de bijdrage van SO<sub>x</sub> dubbel zo hoog (40 procent) en tegelijkertijd die van NO<sub>x</sub> en NH<sub>x</sub> dus lager (20% en 40%). Deze percentages zijn indicatief, maar houden rekening met het feit dat in de vegetatie en bodem stikstof wordt vastgelegd terwijl dit voor zwavel nauwelijks geldt. De mate waarin deze stoffen bijdragen aan de verzuring van het gehele bodemprofiel hangt af van hoe deze stoffen zich gedragen in de bodem. Daarbij speelt ook de historie van de bodem-belasting een rol.

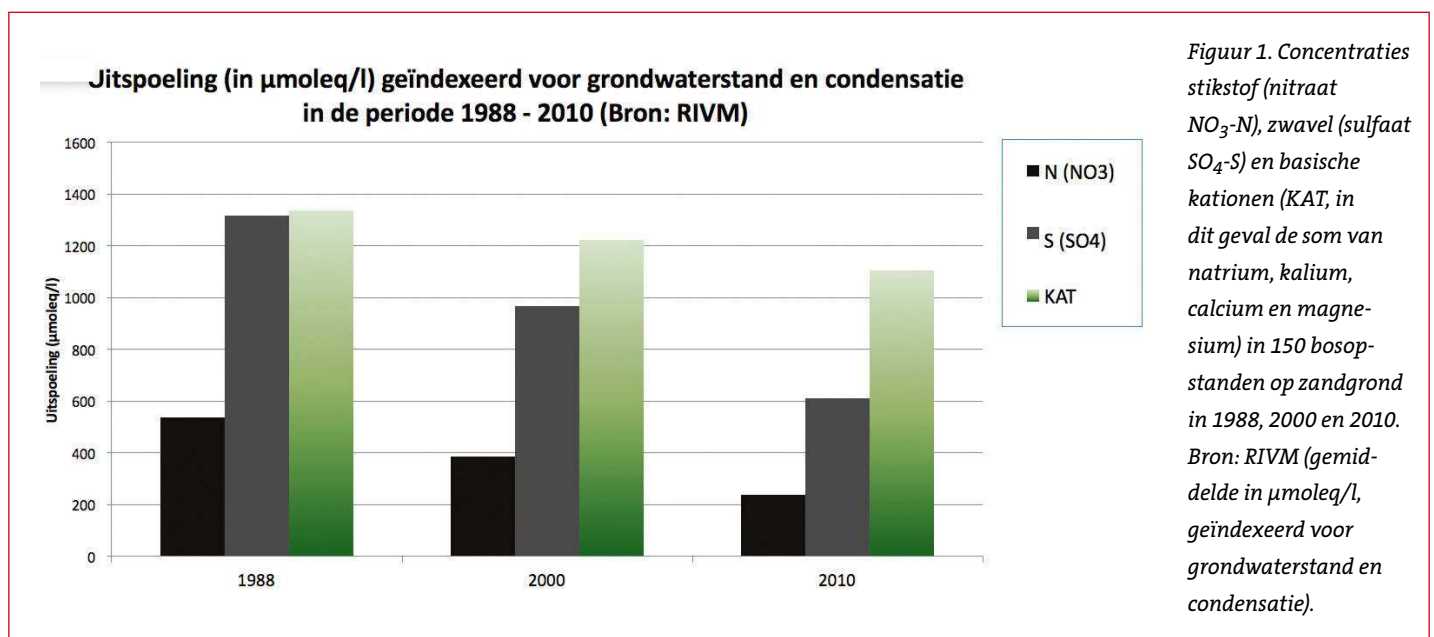
Voor het treffen van (kosten)effectieve maatregelen tegen verzuring, is het belangrijk precies te weten welke stoffen en processen

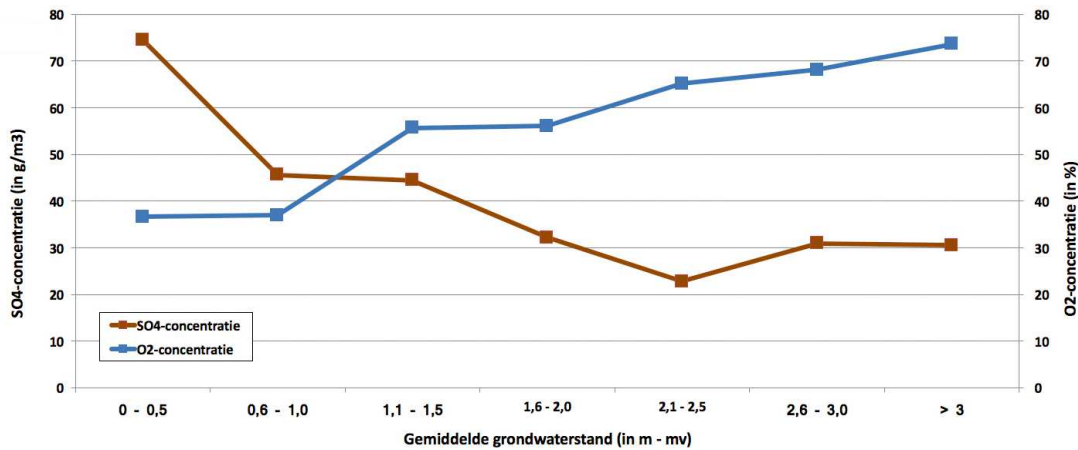
in de bodem die verzuring veroorzaken. In dit artikel gaan we in op de verzuring van bossen in het bodemprofiel tot aan het grondwater, op basis van metingen in het bovenste grondwater onder de bossen. In veruit de meeste bossen bevindt het bovenste grondwater zich op een diepte tussen 0,5 en 3 meter. We proberen antwoorden te geven op drie vragen:

1. Welke verzurende stoffen worden in het grondwater gemeten en welk aandeel hebben deze stoffen in de verzuring van het gehele bodemprofiel onder bossen?
2. In welke bossen worden relatief hoge concentraties verzurende stoffen in het bovenste grondwater gemeten? En wat is hiervan de oorzaak?
3. Wat zijn de onzekerheden die van belang zijn voor het toetsen van het beleid tegen verzuring?

## Wat is verzuring precies?

De belangrijkste verzurende stoffen in het bos zijn sulfaat, nitraat en chloride. Wanneer de verzurende stoffen uitspoelen naar diepere bodemlagen, nemen zij onderweg (basische) kationen (calcium, kalium, magnesium, natrium) mee. Deze kationen zijn juist zo belangrijk om de zure stoffen in de bodem te neutraliseren. Wanneer deze kationen uitspoelen, zijn ze niet meer beschikbaar voor





Figuur 2. Relatie tussen gemiddelde grondwaterstand en respectievelijk zuurstofconcentratie (blauwe lijn) en sulfaatconcentratie (bruine lijn) in het bovenste grondwater. Bron data: RIVM (meetdata 2010).

het bodemleven (zoals bodembacteriën en -schimmels, flora en fauna) en voor buffering van de bodem. De buffercapaciteit (de zogenaamde 'Acid Neutralizing Capacity', ANC) van de bodem neemt hierdoor af en de bodem verzuurt.

### Metten in bosbodems

In de jaren tachtig van de vorige eeuw stond 'zure regen' als milieuprobleem sterk in de belangstelling, vanwege het negatieve effect op de vitaliteit van bossen. Om de effecten te monitoren, werd een meetnet ingericht dat in 1989 de naam TrendMeetnet Verzuring (TMV) kreeg. Dit meetnet wordt beheerd door het RIVM. Het TMV monitort de invloed van de depositie van verzurende en vermestende stoffen uit de lucht middels metingen in het bovenste grondwater in 150 bossen en heidevelden op Nederlandse zandgronden. In deze gebieden zijn er naast aanvoer via de lucht geen andere noemenswaardige bronnen van verzurende en vermestende stoffen die het grondwater verontreinigen. Bovendien is het vermogen van zandgronden om effecten van verzuring te neutraliseren relatief beperkt. Daarom zijn effecten van atmosferische depositie op de grondwaterkwaliteit en de effecten van emissiebeperkende maatregelen het duidelijkst meetbaar in natuurgebieden op zandgrond<sup>3</sup>.

De laatste meetronde vond plaats in 2009 - 2011 (in figuur 1 weergegeven als 2010) en

sindsdien zijn er geen nieuwe meetronden meer ingepland.

Sinds 1988 wordt het bovenste grondwater in de bossen periodiek bemonsterd. Figuur 1 geeft de gemiddelde gemeten concentraties stikstof (in de vorm van nitraat, NO<sub>3</sub>), zwavel (sulfaat, SO<sub>4</sub>) en basische kationen (natrium, kalium, calcium en magnesium) voor 1988, 2000 en 2010.

Uit de figuur blijkt dat de uitspoeling van zowel stikstof (N) als zwavel (S) naar het grondwater tussen 1988 en 2010 sterk is afgenomen. Dit was ook de verwachting, aangezien de depositie van beide stoffen is afgenomen als gevolg van milieubeleid gericht tegen vervuulende bronnen. Volgens het Compendium voor de Leefomgeving is de zwaveldepositie tegenwoordig voornamelijk afkomstig uit drie bronnen: zeescheepvaart, raffinaderijen en industrie. De stikstofdepositie is afkomstig uit landbouw, verkeer en industrie.

Uit de meetdata blijkt tevens dat uitspoeling van basische kationen (Na, Ca, K en Mg) afneemt. Dit geeft aan dat de mate van verzuring afneemt, maar ook dat de verzuring wel doorzet. Deze kationen worden in het bosecosysteem weer langzaam aangevuld, deels door depositie vanuit de lucht en deels door verwerking van mineralen in de bodem. Uit de meetdata van het TrendMeetnet Verzuring blijkt dat de verzuring ondanks de vermindering van de

emissies nog altijd niet is gestopt, al ging het in 2010 minder hard dan in 1988.

### 'Nalevering' van zwavel

Uit figuur 1 blijkt dat er in de laatste meetronde (2010) in het bovenste grondwater nog altijd meer SO<sub>4</sub> wordt gemeten dan NO<sub>3</sub>. Bij analyse van deze meetdata<sup>4</sup> blijkt dat de basische kationen in het bovenste grondwater in hoge mate gecorreleerd zijn met SO<sub>4</sub> en minder met NO<sub>3</sub>.

Het RIVM heeft in de laatste TMV-meetronde (2010) vastgesteld dat er 20 tot 25 procent meer zwavel uitspoelt dan er via depositie is binnengekomen en schrijft dat toe aan 'nalevering van zwavel uit de bodem', die tussen 1988 en 2010 is toegenomen. Grondwaterconcentraties zeggen echter niet alles over verzuring van de bovengrond. Die bovenlaag is ecologisch meer relevant want juist daar huist veel bodemleven. Om vast te stellen of SO<sub>4</sub> voor de bodemverzuring belangrijker is dan NO<sub>3</sub>, moet feitelijk in het bodemvocht worden gemeten. Maar helaas zijn daarover slechts weinig actuele meetdata beschikbaar. Data in 150 bossen in 1990 toonden een dominante bijdrage van sulfaat, maar trenddata tussen 1990 en 2001 in twaalf opstanden laten een sterke daling zien in sulfaat en daardoor een toenemende dominantie van nitraat<sup>5</sup>. In de bovengrond lijkt nu de rol van stikstof in de verzuring dominantier, maar dit zou met meer recente metingen moeten worden gestaafd. ▶

## Bossen met hoge sulfaatwaarden

In welke bossen zijn de hoogste sulfaatconcentraties gemeten? En is er een relatie met andere bodemparameters, boomsoort en/of regio? Uit analyse van de meetresultaten (meetronde 2010) blijkt dat het gaat om bossen waar de grondwaterstand gemiddeld hoger is en het bovenste grondwater relatief zuurstofarmer (zie figuur 2). In de bossen met de hoogste concentraties sulfaat, vinden we ook de hoogste concentraties basische kationen in het bovenste grondwater. Deze situatie zien we veel vaker in loofbossen dan in naaldbossen (loofbos staat meer op nattere gronden). Merk op dat de bossen waar hoge concentraties sulfaat worden gemeten, verspreid liggen over Nederland (zie figuur 3).

## Verklaring resultaten

In de afgelopen decennia zijn de zwaveldeposities veel sterker afgenomen dan de stikstofdeposities. Figuur 4 toont de berekende aanvoer van zwavel en stikstof via depositie, alsmede de behoefte van bossen aan deze twee nutriënten.

Uit figuur 4 blijkt dat er nog altijd meer stik-

stof en zwavel via depositie worden aangevoerd dan het bos nodig heeft voor onderhoud en groei. Dat roept de vraag op: waar blijft het overschot aan nutriënten? De literatuur is vrij eenduidig over stikstof: die accumuleert grotendeels in het systeem zolang het bos groeit en niet gekapt wordt en de depositie niet hoger is dan de behoefte voor groei. Een deel van de stikstof wordt via denitrificatie teruggebracht in de atmosfeer en bij een hoge depositie kan ze deels uitspoelen als nitraat. Wanneer het bos wordt gekapt, spoelt een groot deel van de geaccumuleerde stikstof uit in de vorm van nitraat<sup>7</sup>.

Over zwavel is de literatuur niet eenduidig. Volgens sommige bronnen spoelt die vrijwel direct uit. Volgens andere bronnen kan zwavel zich ophopen in de bodem en veel later alsnog uitspoelen. Het RIVM spreekt van 'zwavelnalevering vanuit de bodem'. Ook het Europese Cooperative Programme on Integrated Monitoring (IM) of Air Pollution Effects on Ecosystems rapporteert in 2015 dat er op veel IM-meetlocaties in bosesystemen meer zwavel uitspoelt dan er via depositie binnenkomt en concludeert dat

op veel IM-meetlocaties  $SO_4$  de dominante veroorzaker blijft van bodemverzuring ondanks de over het algemeen lagere input van zwavel dan stikstof. Verschillende processen reguleren de zwavelbinding en -afgifte in de bodem; deze processen zijn over het algemeen gevoelig voor veranderingen in klimatologische omstandigheden<sup>8</sup>.

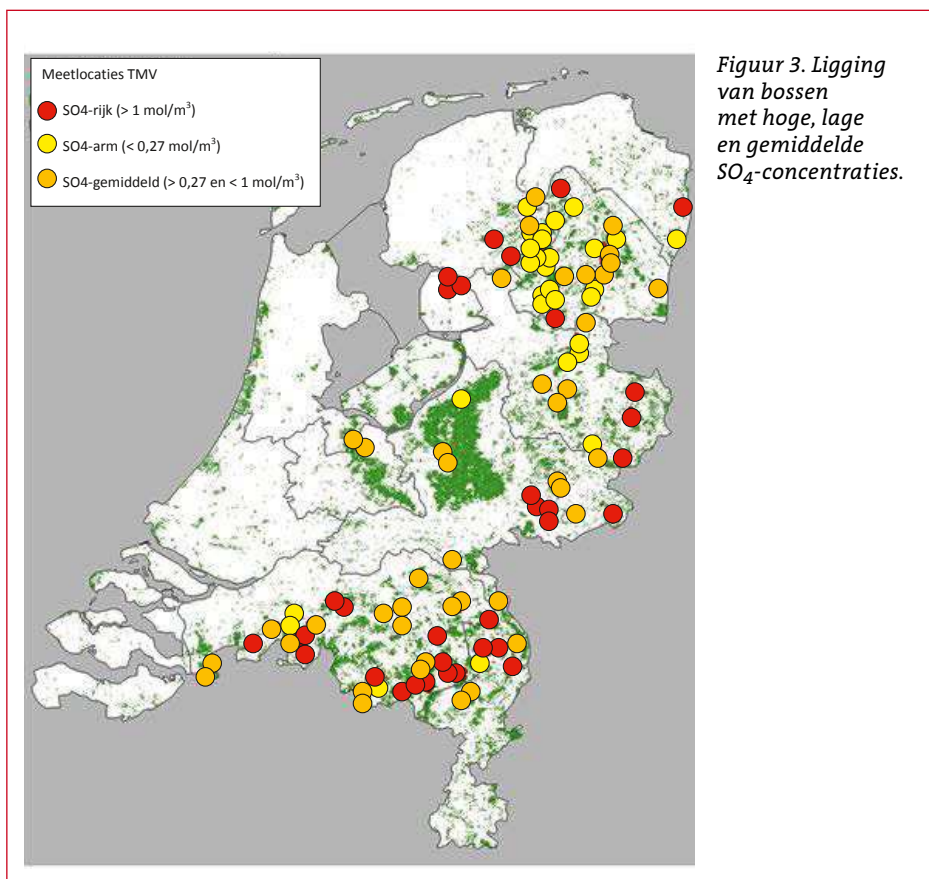
## Zwavel(na)levering vanuit de bodem?

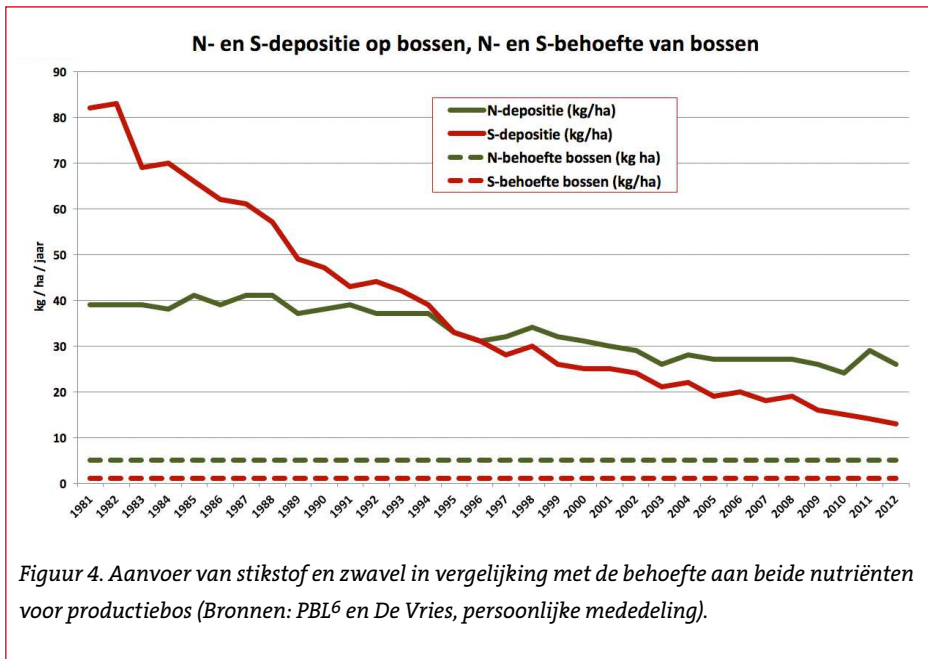
Waar komt de relatief grote hoeveelheid sulfaat vandaan die wordt gemeten in een deel van de bossen? Daarvoor zijn twee mogelijke bronnen:

Zwavel die vroeger via depositie is neergekomen op het bos heeft zich vastgehecht in de bodem. Ze kan geadsorbeerd zijn aan aluminium en ijzeroxiden of een verbinding zijn aangegaan met ijzer en aldus pyriet hebben gevormd. De geadsorbeerde zwavel kan weer vrijkomen bij lagere zwaveldepositie of komt onder bepaalde omstandigheden weer vrij uit het gevormde pyriet.

De sulfaat komt onder bepaalde omstandigheden vrij uit pyrietlagen die van nature in de bodem zitten. Uit diverse studies blijkt dat pyriet kan worden afgebroken onder invloed van nitraat. In Nederland werd dit vastgesteld in een waterrijk Limburgs elzenbroekbos met natuurlijke kwel<sup>9</sup>. Naast nitraat is er nog een belangrijke stof die voor pyrietafbraak kan zorgen: zuurstof. Volgens de Werkgroep Pyriet, die de wetenschappelijke kennis over pyriet bundelde<sup>10</sup>, speelt nitraat pas een rol bij de pyrietafbraak als de zuurstof is opgebruikt. Figuur 2 zou hierop kunnen wijzen: in bossen waar veel sulfaat wordt aangetroffen, wordt gemiddeld weinig zuurstof gemeten. De zuurstof zou verbruikt kunnen zijn voor de afbraak van pyriet, maar dit is niet zeker. De lage zuurstofwaarden zouden ook het gevolg kunnen zijn van de gemiddeld hogere grondwaterstanden. Een mogelijk verband tussen de hoge sulfaatwaarden en nitraat is uit de beschikbare meetdata niet af te leiden.

Pyrietafbraak is niet onderzocht in de bossen binnen het TrendMeetnet Verzuring. Bovendien blijken geen kaarten beschikbaar





Figuur 4. Aanvoer van stikstof en zwavel in vergelijking met de behoefte aan beide nutriënten voor productiebos (Bronnen: PBL<sup>6</sup> en De Vries, persoonlijke mededeling).

met de locaties waarop pyrietlagen zich in de Nederlandse bovengrond bevinden. We konden geen Nederlandse studie vinden die zekerheid geeft over de herkomst van het sulfaat in de bosbodems.

### Conclusies en aanbevelingen

Verzuring van bossen wordt de laatste jaren vaak eenzijdig toegeschreven aan stikstof. Maatregelen om zwaveldepositie te verminderen zijn reeds genomen en de huidige maatregelen zijn dan ook vrij eenzijdig tegen stikstof gericht. Uit metingen in bosbodems blijkt echter dat zwavel nog altijd een veel grotere rol speelt in de verzuring dan gedacht. Bij metingen in het bovenste grondwater van bosbodems blijkt verrassend genoeg dat daar zelfs 2,5 keer zo veel sulfaat ( $\text{SO}_4$ , een zwavelverbinding) voorkomt als nitraat ( $\text{NO}_3$ , een stikstofverbinding). In de bovenlaag van de bodem is stikstof wel dominant, maar wanneer we het gehele bodemprofiel tot aan het bovenste grondwater in beschouwing nemen, blijkt zwavel de dominante oorzaak. In hoeverre de verzuring veroorzaakt wordt door historisch geaccumuleerde zwavel dan wel door pyriet is niet duidelijk. Ook het zuurstofgehalte en de grondwaterstand lijken bij de verzuring een rol te spelen.

Uit deze studie blijkt dat er nog onvoldoende bekend is over de stoffen en processen in de bodem die leiden tot verzuring. Daardoor is

het niet goed mogelijk om de effectiviteit van maatregelen te voorspellen. Als de sulfaat meer het gevolg is van grondwaterstanden, dan kan hiermee in peilbesluiten rekening worden gehouden. Als zuurstofloosheid de sulfaatafgifte in de bodem veroorzaakt, dan zou het voorkómen van stilstaand water een optie kunnen zijn. Om te komen tot meetbaar, effectief, efficiënt en transparant beleid tegen verzuring van bossen, van bovengrond tot aan het grondwater, zal nauwkeuriger gekeken moeten worden naar de stoffen en processen die daarin een rol spelen.

Het aantal metingen in het bovenste grondwater onder bossen in Nederland is sterk teruggeschoefd. Verregaande bezuinigingen en de aanname dat de grote afname van zwavelemisaties zou hebben geleid tot een sterke vermindering van de bodemverzuring als gevolg van zwavel zijn hier debet aan. Die aanname blijkt voorbarig. Zwavel blijkt nog altijd een grotere rol te spelen dan gedacht, zonder dat bekend is wat hiervan de oorzaak is: het waterpeil, zuurstofloosheid, nitraat of een andere stof? Het beleid tegen verzuring is nu gericht op nitraat (een stikstofverbinding), maar mogelijk is dat te eenzijdig. Om de effecten van beleid beter te monitoren, verdient het aanbeveling om systematisch en grootschalig metingen te doen van verzurende stoffen, basische kationen en de aanwezigheid van pyriet in bodemprofielen.

### Referenties

- Burg, A. van den, 2017, Rammelende eieren en brekebenen bij de koolmees: verzuring terug bij af. Vakblad Natuur, Bos, Landschap. 136: 3-7.
- Vries, W. de, P. Bolhuis, A. van den Burg en R. Bobbink, 2017, Doorlopende verzuring van bosbodems: oorzaken en gevolgen voor het bosecosysteem. Vakblad, Natuur, Bos, Landschap. 137: 32-35.
- Boumans L.J.M., E.J.W. Wattel-Koekkoek en E. van der Swaluw, 2012. Veranderingen in regen- en grondwaterkwaliteit als gevolg van atmosferische emissiereducties. Verzuring en vermesing 1989-2010. RIVM Rapport 680720005/2012.
- Het verschil tussen het gemiddelde en de mediaan is relatief klein. Masselink, N.J., R. Jeths en E.J.W. Wattel-Koekkoek, 2012, Trend-Meetnet Verzuring Monsteringen in 2009/2010/2011. RIVM rapport 680720002/2012
- Vries, W. de en E.E.J.M. Leeters, 2001. Chemical composition of the humus layer, mineral soil and soil solution of 150 forest stands in the Netherlands in 1990. Wageningen, Alterra, Green World Research. Alterra-rapport 424.1
- [www.clo.nl/indicatoren/n1018415-verzurende-depositie](http://www.clo.nl/indicatoren/n1018415-verzurende-depositie)
- Tietema A., H. van Hoek en M. de Jonge, 1998. Nitraatuitspoeling vanuit Veluwe bossen naar het grondwater, een kwestie van bosbeheer? Nederlands Bosbouw Tijdschrift 70: 13-16.
- Norwegian Institute for Water Research, 2015. Trends in ecosystem and health responses to long-range transported atmospheric pollutants.
- Lucassen, E.C.H.E.T., A.J.P. Smolders en J.G.M. Roelofs, 2000. De effecten van verhoogde sulfatgehaltes in het grondwater op grondwater gevoede ecosystemen. H2O 25/26: 28-31
- Werkgroep Pyriet, 2000. Bundel met informatie, verzameld door de Werkgroep Pyriet. <http://web.inter.nl.net/users/pyriet/hoofdttekst.pdf>

# Stikstof niet de enige oorzaak van verzuring van bosbodems

*De verzuring van Nederlandse bossen is niet alleen een gevolg van stikstof uit de veehouderij, maar ook van de nog in de bodem aanwezige zwavel. Dat is de conclusie van een artikel van drie onderzoekers dat op vrijdag aanstaande in print verschijnt. Geesje Rotgers geeft alvast inzicht in de belangrijkste conclusies.*

In het afgelopen jaar verschenen in de media meerdere artikelen over de verzuring van bossen. Daarin werd de verzuring geheel of grotendeels toegeschreven aan stikstof. Dat lijkt logisch omdat de zwaveluitstoot aanzienlijk is teruggebracht na de alarmerende berichten in de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw. Het beleid om de stikstofuitstoot terug te dringen is minder succesvol geweest. Inderdaad is stikstof dominant in de bovenlaag (tot 30 cm) van de meeste bosbodems. Maar kijken we iets dieper, in de laag tussen 30 cm en circa 3 meter diepte, dan blijkt zwavel nog altijd een heel grote rol te spelen. In het bovenste grondwater komt zelfs 2,5 keer zo veel sulfaat (SO<sub>4</sub>, een zwavelverbinding) voor als nitraat (NO<sub>3</sub>, een stikstofverbinding). Deze uitkomst is verrassend. In bossen met hogere grondwaterstanden worden gemiddeld de hoogste concentraties sulfaat gemeten.

Verzuring heeft een negatief effect op de kwaliteit van de bodem en daarmee op de biodiversiteit. De bodems van veel bossen op zandgronden zijn verzuurd door depositie van verzurende stoffen zoals zwavel- en stikstofverbindingen, waardoor kalkachtige stoffen uitspoelen naar het grondwater. Het verzuringsproces is nog altijd niet gestopt. De maatregelen tegen verzuring zijn tegenwoordig vooral gericht op stikstof. Maar daarmee wordt het verzuringsprobleem onder de bovenlaag van de bosbodems niet opgelost.

De precieze herkomst van het sulfaat is minder duidelijk. Het zou kunnen gaan om zwavel die in de vorige eeuw is neergekomen op het bos, zich heeft gebonden in de bodem en nu door veranderde omstandigheden weer vrijkomt. Het zou ook kunnen gaan om zwavel die van nature in de bodem is gebonden in de vorm van pyriet.

Uit deze studie blijkt dat er nog onvoldoende bekend is over de stoffen en processen die tot verzuring van bosbodems leiden. Daardoor is het niet goed mogelijk om de effectiviteit van maatregelen te voorspellen. Om te komen tot effectief, efficiënt, transparant en meetbaar beleid zal nauwkeuriger en langdurig gemeten moeten worden.

De studie 'Verzuring van bossen niet alleen door stikstof' verschijnt op 18 mei in het Vakblad [Milieu](#). De auteurs zijn: ing. Geesje Rotgers, onderzoeksjournalist bij AgriMedia Wageningen, drs. Wouter van der Weijden, bioloog en directeur Stichting Centrum voor Landbouw en Milieu, prof. dr. ing. Jan Willem Erisman, hoogleraar Integrale Stikstofstudies aan de Vrije Universiteit te Amsterdam en directeur van het Louis Bolk Instituut. Deze studie is gefinancierd door Stichting Mesdag Zuivelfonds.

## 66 reacties

#66 - Fransjan de Waard - 28 mei '18 21:17

@Jopie ea. - sorry voor de radiostilte maar ja, druk met dit soort dingen hè.

Yo, inhoud!

Ja, t gaat vooral om CaCO<sub>3</sub>, al speelt voor de strooiselkwaliteit en vertering wel n iets bredere aanwezigheid van basen mee; de boel is altijd weer complexer, en er is geheid nog meer te ontdekken. Als er ergens echt volstrekt geen Ca meer zit, zal ook de linde die er natuurlijk niet meer uit kunnen peuteren. Maar terreinen waar nu bos staat hebben verschillende histories, en [in genoemd boek](#) is die differentiatie expliciet te vinden. Veel dekzanden lijken (ik paraphraseer) in de laatste ijstijd wel kalkrijk te zijn afgezet - maar na eeuwen van uitputting zal t op de Veluwe en elders idd niet meevallen. Waar door uitspoeling geen vrije kalk meer is maar nog wel n redelijke basenhuishouding, daar is mn. linde een sleutel, en die heb je nodig om de boel te ontsluiten. En dan niet de linde zelf, in isolatie, maar - wezenlijk, zoals bij alles in bos en andere ecosystemen - als teamspeler met het bodemleven (mycorrhizae!) dat zich onderweg in interactie ontwikkelt, dat calcium oppompt, die het - net zo wezenlijk - organisch bindt. Linde accumuleert die sterk in zn blad, en dus komt die Ca dan in de vorm van rijk strooisel op de bodem terecht waar het zo gemakkelijk verteert - je ziet nooit oud lindeblad liggen.

Dat werkt dus ook anders dan n scheut anorganische kalk: dat is strikt genomen natuurlijk n proxy. t Ligt subtiel maar we denken al gauw te smal, in deeltjes; kalk is dan de chemische actor om de zuurgraad (tijdelijk) te neutraliseren. n Kwestie van framing. Als de zuurgraad n probleem is, dan is n zak kalk wsch. n oplossing, en ach - in t verlengde daarvan ook n boom die kalk blijkt te leveren. Maar de matrix is ecologisch, en t gaat om veel meer - echte voeding is organisch gebonden, en natuurlijk gaat t vooral om wat er daarna van start kan gaan, dankzij een minder zuur klimaat en meer kalk in de bodem. t Gaat om de vormen waarin Ca deel gaat uitmaken van de microbiologie, die het zelf helpt aanzwengelen. En om wat dat dan weer betekent voor gezondheid, biodiversiteit - ook bovengronds - en (mensenperspectief) zoiets als productiviteit van t hele systeem. Maar zo leidt anorganische "bekalking in n beukenbos met dikke strooisellaag nauwelijks tot veranderingen in de koolstof- en nutriëntenhuishouding van de bodem".

Voor t beeld: iha. wortelen veel bomen zelf natuurlijk dieper dan éénjarigen, en buiten de bosbouw zijn we wsch. niet gewend om



dieper te kijken. Ergo, t kalkprofiel - als we dat al hebben - is msch. niet compleet. Maar vooral maakt linde volop gebruik van de symbiose met zwamvlokken en mycorrhizae. Daarmee vergroten bomen het volume van hun 'reach' tientallen malen. En dan gaat dus ook de verspreide Ca die op geen andere manier te bereiken valt alsnog meedoen, mogelijk t/m het moeder materiaal waaruit het ooit (door diep bodemleven) werd vrijgemaakt. Laat dat maar t referentiekader zijn, al zitten we daar ver vanaf.

Op basis van t boek is er idd op n paar plekken iets met linde gedaan. t [Alhier best beschreven voorbeeld](#) van t linde-effect ligt trouwens op de stuwwal bij Doorwerth maar dat is juist al ouder, van kort na de oorlog. Bij de aanplant is in de plantgaten zelf wel bekalkt; dat zorgde voor het overleven van de aanplant, niet voor rebooting van t gebied. Voor de hele opstand geldt dat de bio-activiteit onder linde eruit springt. Dit artikel laat de complexiteit mooi zien - en alleen bekalken maakt n bos er dus niet leuker van.

Echt geland is dit hele verhaal nog zeker niet; de linde als bosboom is nog ver weg. Maar ook de bosbouwsector zit behoorlijk conservatief in elkaar, en de tenen zijn lang als je aangeeft dat t wel wat rijker mag, met die natuur. Met mn club [St. Voedselbosbouw NL](#) doe ik nu mee aan n onderzoekje op een 'hardcore' stuk Veluwe dat echt verzuurd en 'uitgemergeld' (!) is. Sowieso gaan we de boel verrijken, met linde en andere (eetbare) loofsoorten, en we zijn benieuwd hoe er vanuit n minimum aan kalk muziek te maken is. Maar de mooiste kansen voor snelle verrijking (!) van het bos liggen uiteraard in de minder 'grondig' verzuurde gebieden, en ik mag hopen dat alle soorten spelers daar eindelijk s naar gaan kijken. Mogelijk helpt de net 'ontdekte' functie van bomen en bos als CO2-sinks de boel uit de impasse te trekken.

Aardigheidje? In t Engels heet de linde oa. 'lime' (term voor kalk); ik kon er niet direct iets over vinden maar dat zal geen toeval zijn.

**#65** - Frans Aarts - 19 mei '18 10:06

Plantensoorten die aangepast zijn aan voedselarme groeiplaatsen scheiden met hun wortels zuren af, om voedingsstoffen vrij te maken uit de elementaire bodemdeeltjes (vooral de leemfractie). Ook andere stoffen komen dan vrij en spoelen uit. Struikheide is een voorbeeld en ik neem aan dat dennen deze truc ook toepassen. Als je verzuring van de bodem wilt stoppen is het verstandig op deze eigenschap te letten bij de keuze van vegetatie.

Wat onbesproken bleef zijn de bovengrondse effecten van verzurende neerslag. Bladeren, monumenten en mijn eigen zinken dakgoten vertonen versneld slijtage, wat bij planten betekent dat ze gevoeliger worden voor aantastingen door bijvoorbeeld schimmels. Beperking van de emissie van ammoniak dient dus een breder doel dan het voorkomen van verzuring van bodem of grondwater. De bovengrondse schade neemt onmiddellijk af als de emissie wordt beperkt. En de N-verrijking (vermesting) van de bovengrond natuurlijk ook, ten gunste van de biodiversiteit.

**#64** - Marco Maas - 19 mei '18 9:02

Ondanks alle opwinding, ik heb nog NIETS gelezen waarvan ik denk "en nu komt er radicaal ander beleid voor veehouderijen". Jan Cees Vogelaar maak je je niet blij met een dode mus? Stikstof blijft een belangrijke verzurende factor ook al zijn en blijven er andere verzurende oorzaken.

**#63** - Jopie Duijnhouwer - 19 mei '18 6:14

[Fransjan de Waard](#) , [#4](#) , je schrijft dat linde kalk verzamelt. Wat bedoel je met kalk? In bosbodems op de hoge zandgronden komt kalk (Ca CO<sub>3</sub>) bij mijn weten niet voor en valt er niks te verzamelen. De enige bron die ik kan vinden is een project van [Landschap Overijssel](#) en Bosgroep NO Nederland, die in Twente 1300 lindes aanplanten tegen verzuring met als argumentatie: "Het lindeblad bevat namelijk calcium en kalium. Deze mineralen maken de bosbodem minder zuur." Kun je het verhaal over het effect van lindes op verzuring wat verder toelichten?

**#62** - Wouter v.d. Weijden - 18 mei '18 22:28

Heren, nu maar weer even terug naar de inhoud?

**#61** - Frans Aarts - 18 mei '18 21:57

Jan Cees Vogelaar [#60](#). Typisch voorbeeld van een mening. Ik heb meer leerlingen meegemaakt die anders over zichzelf dachten. Maar ik geef toe: je sociale vaardigheden zijn aardig transparant.

**#60** - Jan Cees Vogelaar 1 - 18 mei '18 21:37

[Frans Aarts](#) mijn begrijpend lezen is redelijk op orde en mijn sociale vaardigheden zijn aardig transparant geen dubbele agenda of verstopte floppy's met data altijd recht door zee en recht voor zn raap.

**#59** - Frans Aarts - 18 mei '18 20:27

Wouter [#58](#) . Die 30% heeft betrekking op het jaar 2010. Het is aannemelijk dat door de sterke verlaging van de verhouding tussen de depositie van S- en N-verbindingen, zoals jullie helder laten zien, en door vertragende processen tussen 'bouwvoor' en grondwater het aandeel van de N-verbindingen in het grondwater intussen is toegenomen. Inderdaad de moeite waard om opnieuw te meten om de snelheid van afname van verzuring van het grondwater beter te kunnen duiden.

Jan Cees Vogelaar [#43](#). Als (oud) MAS-leraar tegen (oud) MAS-leerling: begrijpend lezen zwaar onvoldoende, sociale vaardigheden maar eens goed aan werken.

**#58** - Wouter v.d. Weijden - 18 mei '18 16:34

Ik heb zojuist op de andere draad, die over het meetstation, geprobeerd om de vraag van Janne [#46](#) te beantwoorden, [louter door feiten op een rij te zetten](#).

Verzuchting: wat zitten we, als het om ammoniak gaat, zelfs op foodlog toch snel in de polarisatie en de loopgraven. Ik hoop dat het Rathenau Instituut er in slaagt om er weer een nuchtere discussie met respect voor elkaars meningen en voor de feiten van te maken. Maar waarom zou dat hier niet kunnen?

Jan Cees [#45](#), ik snap nu hoe je aan die 30% voor het aandeel van stikstof komt, maar dat klopt alleen voor de concentraties in het bovenste grondwater. In de bovenste 30 cm van de bosbodems is het aandeel van stikstof veel groter.

[#57](#) - Piet Hermus - 18 mei '18 14:23

[#56](#) Klopt

[#56](#) - Dick Veerman - 18 mei '18 14:06

Ik heb een voorstel om de orde in dit gesprek terug te krijgen:

- we schorten de discussie op tot [Wouter v.d. Weijden](#) de tijd heeft kunnen nemen om te antwoorden op Janne.

Waarom? Wouter heeft van allen die elkaar hier de kop in proberen te slaan het vertrouwen.

NB: Hendrik Kaput denkt dat Piet Hermus hem aanduidt als de mol die Foodlog laat disfunctioneren. Ik denk dat hij Belderbos bedoelt. Die speelt in beide draden een zinloze rol omdat hij geen inhoudelijk verstand van zaken heeft, maar wel meningen over verborgen motieven van mensen en daar onophoudelijk aandacht voor vraagt. Het gaat hier om feiten. Niet om mensen. Belderbos: houd je even koest ajb.

NB2: een uitstekende inhoudelijke vraag van [Enno Veerman](#) in [#41](#); ik hoop dat [Geesje Rotgers](#) daar later nog antwoord op wil geven.

[#55](#) - Wouter v.d. Weijden - 18 mei '18 13:31

Heren, deze draad loopt een beetje uit de hand. Dringend verzoek aan wie de schoen past om minder op de persoon en weer meer op inhoud te discussiëren.

Janne [#46](#), ik heb nu helaas geen tijd om op jouw vraag in te gaan.

[#54](#) - Carolien Makkink - 18 mei '18 13:31

Dick Belderbos ([#48](#)): dat citaat van de Mesdag-site staat onder het kopje 'Doelstelling en visie' en beschrijft dus (lijkt mij) niet de Istwert, maar de Sollwert.

[#53](#) - Hendrik J. Kaput - 18 mei '18 13:18

[#52](#) Ook weer waar. Nu moet ik oppassen!

[#52](#) - Piet Hermus - 18 mei '18 13:14

Zie ik hier een beproefd recept van onze (lievelings-) forumextremist als op inhoud niet gewonnen kan worden; spelen op de persoon, zeuren over de vorm en de brons in twijfel trekken.... Waar heb ik dat meer gezien in de geschiedenis? Bovendien vind ik dat onze lievelingsforumextremist nogal doorlopend op zuigende wijze misbruik maakt van de goedheid van onze gastheer en dit podium. (Sorry... Kon het niet laten).

[#51](#) - Dick Belderbos - 18 mei '18 13:06

Wat vind jij van de reactie van [Wouter v.d. Weijden #44](#) op conclusies die jij trekt nav. zijn eigen onderzoek, @JanCeesVogelaar1?

[#50](#) - Hendrik J. Kaput - 18 mei '18 12:57

[#48](#) Heeft ie niet, maar klinkt wel goed. Jan Cees zit er ook wel eens naast. Klein foutje.

[#49](#) - Jan Cees Vogelaar 1 - 18 mei '18 12:50

Best [Dick Belderbos](#),

Als jij jezelf bezig wil houden met bezigheidstherapie en zelfbevrediging ga je gang maar val anderen daar niet mee lastig. Ik zou zeggen kom met zinnige opmerking over het rapport over Vredepeel en over het artikel van Rotgers, van der Weijden en Erisman.

Zeg maar waar ze fout zitten

[#48](#) - Dick Belderbos - 18 mei '18 12:37

Beste @JanCeesVogelaar1,

Op "jouw" Mesdag-site wordt het volgende gesteld:

"Door modern management en huisvesting is de emissie sterk gereduceerd waardoor [stikstof in de natuurlijke kringloop](#) van het bedrijf blijft."

Zou je dat aub willen toelichten?  
Heb je daar ook wetenschappelijke onderbouwing voor?

#47 - Jan Cees Vogelaar 1 - 18 mei '18 12:18

[Janne van den Akker](#) Ja dat zou je wel denken dat het RIVM weer met blabla probeert te overbluffen ik zou zeggen lees het rapport [Ammoniak in Nederland, een Noordoostelijke spelbreker](#)

Hier de reactie op de angelextraxie: [Het RIVM is nogal vergeetachtig](#)

En graag een reactie of het RIVM nog steeds zo geloofwaardig is.

#46 - Janne van den Akker - 18 mei '18 11:56

Beste [Wouter van der Weijden](#) wat fijn dat je terug bent, want zonder jou gaat het alle kanten op hier op Foodlog. Kun je misschien in het andere draadje over het "verkeerd geplaatst meetstation" ook reageren, tot nut van 't algemeen en tot nut van mij die volgende week een college over deze materie moet geven? Mij lijkt de officiële reactie van RIVM wel zinnig en een flinke angel uit het verhitte debat halen, maar ik hoor graag of ik mij vergis.

[https://rivm.nl/Onderwerpen/A/Ammoniak/Direct\\_naar/Reactie\\_RIVM\\_op\\_Ammoniak\\_in\\_Nederland\\_Een\\_noordoostelijke\\_spelbreker](https://rivm.nl/Onderwerpen/A/Ammoniak/Direct_naar/Reactie_RIVM_op_Ammoniak_in_Nederland_Een_noordoostelijke_spelbreker)

#45 - Jan Cees Vogelaar 1 - 18 mei '18 10:44

Beste [Wouter v.d. Weijden](#)

Ik kijk heel eenvoudig naar de getoonde staafdiagrammen in jullie artikel en trek daaruit een conclusie net als overheden rivm en wur conclusies verbinden aan de resultaten van het meetstation Vredepeel

#44 - Wouter v.d. Weijden - 18 mei '18 9:41

Ik was er even uit maar ben terug. Gelukkig heeft Geesje al enkele vragen van Frans Aarts beantwoord.

Dank, Frans, voor de link naar het interview met Jan Cees Vogelaar van het Mesdagfonds, de financier van ons onderzoek. Daarin trekt hij conclusies uit ons artikel die deels wel, deels niet kloppen.

Wat min of meer klopt is zijn conclusie dat zelfs als we alle veehouderij in Nederland zouden beëindigen, de verzuring nog door zal gaan. Dat geldt althans in verzuringsgevoelige bossen waar nog veel zwavel in de bodem zit als erfenis uit het verleden: emissies uit de vorige eeuw en/of pyriet van duizenden jaren geleden. Die conclusie is nieuw.

Wat NIET klopt is de conclusie dat stikstof hooguit 20 à 25% van de verzuring veroorzaakt. Dat blijkt nergens uit ons onderzoek en stond ook niet in het persbericht.

Vogelaar vindt verdere ammoniakreductie "nooit verkeerd" maar noemt het huidige beleid "buitenportioneel". Die uitspraak zou, gezien de hoge kosten van dat beleid, misschien verdedigbaar zijn als het getal van 20 à 25% zou kloppen, maar dat is dus niet het geval.

We zullen door moeten gaan met ammoniakbeleid (maar dan wel verbeterd) EN andere maatregelen nemen om de verzuring te stoppen. Ik noemde zelf al bekalking als een optie, maar Fransjan de Waard noemt in [#38](#) terecht ook het aanplanten van minder verzuringsgevoelige en -veroorzakende boomsoorten. Ik kan dat niet beoordelen, maar ben benieuwd wat daar de perspectieven van zijn en op welke termijn. Wie kan daar wat over melden?

P.S. Jan Cees, ik lees nu pas jouw reactie hier onder. Daarin noem je als bovengrens 30%, maar ook dat getal is toch niet uit ons artikel af te leiden? Het is sowieso niet zinvol om zo'n getal te noemen. Wat we hebben aangetoond is dat de zwavel-erfenis uit het verleden nog altijd een grote rol speelt. In de bovenste 30 cm van de bodem "domineert" stikstof, in de laag daar onder en in het bovenste grondwater domineert nog altijd zwavel. Voor de bovenlaag lijkt verdere ammoniakreductie dus wel zinvol.

#43 - Jan Cees Vogelaar 1 - 18 mei '18 9:10

[Frans Aarts](#) Wellicht heb je de woorden proportionaliteit wel eens gehoord en begrepen.

Mijn stelling is dat er rond ammoniak en de effecten de afgelopen weken meer aan het licht is gekomen die meer vragen dan antwoorden oproepen inzake ammoniak. De gebruikte modellen en de kwaliteit en integriteit van de gebruikte data. De integriteit van de betrokken onderzoekers bij Wur en RIVM trek ik al langer in twijfel en daar komt steeds meer feitelijke bewijsvoering voor.

Ja de veehouderij heeft ammoniak emissie Ja ammoniak kan schadelijk uitwerken op natuur en bossen.

Ja landbouw/veehouderij zal de grootste bron zijn van ammoniak emissie.

Maar ammoniak is niet de grootste bron van verzuring dat zijn nog steeds andere bronnen.

Als ammoniak verantwoordelijk is voor 20% tot 30% verzuring en andere bronnen 70% tot 80% is dan met ammoniak beleid 100% verzuring te mitigeren?

Nee dus.

De proportionaliteit om miljarden te besteden aan ammoniak maatregelen door boeren maar ook door andere bedrijfstakken en dan te moeten constateren wat daarvan het geringe effect kan zijn op de verzuring vraagt om een nieuwe maatschappelijke afweging.

De huidige kennis over verzuring en ammoniak is hard toe aan voortschrijdende inzichten jij zal deze nieuwe inzichten niet brengen je bent meer van de school "Dat hebben we altijd geroepen en dus is het zo" Ik betitel dat als fossiele wetenschap. Ik ben het regelmatig hardgrondig oneens met Wouter, Jan Willem, en ook met Wim de Vries en dat kan en mag en ondanks dat ik het vaak oneens met ze ben en ik me realiseer dat mijn MAS opleiding niet de beste achtergrond is om de discussie voeren nemen alle drie mij en mijn opmerkingen in het debat wel serieus. Dat is de één van de redenen dat ik voor alle drie groot respect heb en ook omdat zij wel het lef hebben om in het voor velen in graniet gehouwen ammoniak debat een nieuw gezichtspunt in te brengen. Als je dat durft te doen dan maak je het verschil en die moed is heel weinigen gegeven.

Maar het gaat [Frans Aarts](#) niet om de inhoud het gaat Frans om de afzender en de betrokken personen dat ligt er in zijn reacties duimen dik bovenop.

Ik begrijp heel goed dat je je vrienden H en S in bescherming wil nemen. H heeft de kluit bedondert en in bijzijn van 5 getuigen gezegd in 2016 Accon AVM kantoor in Bilthoven "ik heb de brondata wel maar ze krijgen ze niet ze staan op floppydisk en daar kunnen ze niks mee".

Sinds die tijd is mijn de missie de onderste steen boven te trekken reken maar daar ga ik mee door en kleinerende en bagataliserende opmerkingen en ook een reactie als bijvoorbeeld van het RIVM op twitter gisteravond daar mee trekken de partijen de strop om de nek alleen maar strakker.

Er zijn diverse keren kansen gegeven om in dit debat met opgeheven hoofd een draai te maken.

Helaas de WUR en RIVM wetenschap heeft besloten niet te tornen aan de het in graniet gehouwen standpunten. Dat is nog eens echte wetenschap.

We gaan zien waar dit gaat eindigen.

Voor dit traject zijn een paar dingen van belang.

Wetenschap en overheid hebben er belang bij om alles te blijven baseren op bestaande inzichten want nieuwe inzichten geven kans inzicht dat er verkeerde keuzen zijn gemaakt of de effecten van ingezet beleid zwaar worden overdreven en de genomen maatregelen disproportioneel zijn.

Mijn drive zit in het feit dat de beschuldigende vingertjes altijd richting veehouderij wijzen als vieze milieuvervuilers ongewenste bedrijven en een beroep dat ongewenst is in deze samenleving.

Dan zijn er mannekes als [Frans Aarts](#) en zijn Wur collega's die kreupele modellen ontwikkelden waarin zogenaamd alles wordt gevat om duurzaam te zijn op papier. Modellekes die de werkelijkheid nog niet eens benaderen maar een weergave zijn van beperkte menselijke weten wat er echt in bodem en atmosfeer zich voltrekt. De modellekes worden dan een waarheid opzichzelf en een geloof en soort sektarisch gedrag voltrekt zich dan.

Als je braaf in het modelleke gelooft en je papiertejs zal bijhouden ben je maatschappelijk verantwoord .

Geloof je er niet in en kun je zelfs aantonen dat de modellekes niet deugen dan behoort je niet tot het sektarisch genootschap. En ben je een nul.

Verrassing ik ben zo een nul.

Maar deze nul zit bij een clubke met een netwerk en centen.

En heel soms komt het voor dat de modelmannekes de nulmannekes gaan tegenkomen.

Prettige wedstrijd.

**#42** - Frans Aarts - 17 mei '18 20:09

#40. Dank Geesje voor je uitleg. Je hebt veranderingen in de grondwaterkwaliteit onder bossen vergeleken met ontwikkelingen in de (berekende) depositie van verzurende stoffen. Geconcludeerd kan worden dat daar geen één op één relatie tussen bestaat. Het is plausibel dat processen in de bosbodem voor een vertraagde of anderszins versturende reactie zorgen, die voor elke verzurende stof en elke bodem/vegetatie anders kan zijn. In de publicatie zijn, anders dan je aangeeft, geen meetresultaten van de bosbodem opgenomen die mogelijk meer inzicht hadden kunnen bieden in die processen. En het gaat veel te ver om op basis van jullie onderzoek te concluderen dat de doelmatigheid van maatregelen onvoldoende onderbouwd is. Jullie opdrachtgever is daarmee al aan de haal en pleit publiekelijk voor afzwakking van de maatregelen tegen ammoniakemissie.

<http://www.boerenbusiness.nl/video/bb-tv/video/10878582/minder-vee-remt-verzuring-in-natuur-niet>

**#41** - Enno Veerman - 17 mei '18 15:55

**#40** Geesje

Als buitenstaander vind ik het vreemd dat deze studie, waarin verzuring centraal staat, geen meetgegevens bevat over de pH en buffercapaciteit van de bodem- en grondwater monsters. Sulfaat, nitraat, zuurstof, kalium, natrium, calcium, magnesium: ze komen allemaal langs, alleen de hoofdrolspelers zelf blijven buiten beeld. Ontgaat me iets?

**#40** - Geesje Rotgers - 17 mei '18 12:01

#39 Dag Frans, in plaats van te kijken naar de berekende deposities, is in dit artikel gekeken naar de metingen in de bodems. Komen de bodemmetingen overeen met wat je zou veronderstellen op basis van de depositieberekeningen? Met name over de berekende N-depositie is veel discussie en veel onzekerheid. Ik weet niet hoeveel onzekerheid er zit op de S-depositieberekening.

Je stelt terecht dat er ontwikkelingen zijn geweest tussen de laatste meetronde en anno nu. Maar welk effect hebben die op de

kwaliteit van de bosbodems en het bovenste grondwater? Weten we dat? Of moeten we ons dan baseren op rekenmodellen met al hun onzekerheden? Wat dat betreft is het jammer dat de jongste meetronde in het bossenmeetnet, die aanvankelijk ingepland stond voor nu, geen doorgang meer zal vinden. Dan hadden we zaken kunnen nameten.

Dit artikel laat zien dat we er in 2012 ook al wat naast zaten in onze veronderstellingen. Toen werd op basis van depositieberekeningen ook al verondersteld dat zwavel eigenlijk geen issue meer was. De metingen laten dan toch een wat ander beeld zien.

Verder had het artikel veel uitgebreider gekund, maar wij werden door de reviewers gewezen op de maximale ruimte. Zo hebben wij het deel over chloride - we zagen in de metingen ook een correlatie tussen chloride en basische kationen in het bovenste grondwater - moeten schrappen.

Ook talrijke biologische processen in de bodem spelen een rol, maar omwille van de ruimte hebben we dat onderdeel ook niet verder uitgewerkt. Interessante thema's voor een vervolg.

#39 - Frans Aarts - 16 mei '18 12:51

Beste Wouter #21. Dank voor de aanwijzing waar het artikel te vinden is. Graag voldoe ik aan je verzoek, na bestudering, erop te reageren.

Op basis van een laatste grondwatermeting in 2010 concluderen de auteur en haar co-auteurs dat in 2018 zwavel 'nog steeds een veel grotere rol speelt in verzuring van de bosbodem dan gedacht' en dat 'zwavel momenteel de dominante oorzaak van verzuring is, als we het hele bodemprofiel in beschouwing nemen'. Ze gaan er dus vanuit dat er sinds 2010 nauwelijks effecten zijn geweest van veranderingen in deposities, terwijl toch duidelijk uit het artikel blijkt dat die van zwavelverbindingen enorm zijn afgenomen ten opzichte van die van stikstofverbindingen. De vrij constante bijdrage van de vegetatie (humuszuren) wordt in de analyse niet meegenomen, terwijl die er toch best verantwoordelijk voor kan zijn dat de verzuring (met kationen als indicatoren) niet lineair afneemt met de daling van de emissie van verzurende stoffen. De opbouw van het bodemprofiel van veel van onze zandgronden (podzolen) is immers het gevolg van de uitspoeling van humuszuren in voorbije eeuwen, lang voor de industriële revolutie.

De auteurs concluderen 'dat de effectiviteit van de huidige maatregelen, die vrij eenzijdig op N zijn gericht, niet goed kan worden voorspeld omdat onvoldoende bekend is van de stoffen en processen die tot verzuring leiden'. Uiteraard is meer kennis altijd welkom, maar ook deze conclusie wordt in het artikel niet wetenschappelijk onderbouwd.

#38 - Fransjan de Waard - 16 mei '18 9:30

[Wouter van der Weijden](#), mag ik suggereren om, als er dan toch verder onderzoek naar deze kwestie komt, ook het bos zelf daarbij te betrekken? Ik heb volgens mij n inhoudelijk relevante bespiegeling aangeboden, en daarbij aangegeven hoe er bosbouwkundig winst te boeken moet zijn - in plaats van vooral weer compenserend bekalken nl. ook n structurele, meer integrale aanpak doorzetten. Daar kan toch niemand tegen zijn... (maar dat weet je hier natuurlijk nooit...!) Ik wil wel zien te schakelen met expertise van die kant.

#37 - Dick Belderbos - 16 mei '18 9:07

Om nog even terug te komen op [#28](#) :

Ik lees in "30 [Vragen en antwoorden over zwavel](#)" van Alterra, uit 2016, pag 64 - 65:

"Zijn er problemen te verwachten door [stijgend zwavelgebruik](#)?"

"De zwavelvrachten naar de bodem en water kunnen toenemen door een mogelijk stijgend gebruik van [aangezuurde mest, spuiwater en gips](#) in de landbouw. Bij een toenemende aanvoer zijn vooral op zand, löss en klei problemen te verwachten met de waterkwaliteit."

"Het overschot op de zwavelbalans van de Nederlandse landbouwgronden is in de afgelopen tientallen jaren gedaald.

Momenteel ligt het [overschot rond de 13 kg](#) zwavel per ha cultuurgrond.

Veranderingen in het gebruik van zwavelhoudende meststoffen en reststoffen kunnen in de toekomst het overschot weer doen toenemen."

In de Inleiding wordt het risico van uitspoeling naar grond- en oppervlaktewater expliciet genoemd. Waar vinden we dat terug in jullie [zwavelstudie](#)?

Worden daar niet alleen depositie vanuit de lucht, en reeds aanwezig bodempyriet genoemd als huidige zwavel-"bronnen"?

Vergis ik me nu, of lijken jullie er in het zwavel-artikel van uit te gaan dat alles linea recta verticaal van boven naar beneden in het grondwater terecht komt, en er niet eveneens meer horizontale, zijdelingse bewegingen zouden kunnen zijn in ondergronds water, ook richting meetpunten, vanaf landbouwpercelen in de omgeving met een zwaveloverschot?

#36 - Hendrik J. Kaput - 16 mei '18 2:53

Gezellig hier ja!

#35 - Wouter v.d. Weijden - 16 mei '18 0:23

Beide Dicken, hier ben ik blij mee. Eind goed, al goed.  
Nou ja, eind...

**#34** - Dick Veerman - 15 mei '18 23:39

Dank voor je excuses aan Geesje Dick! Ik stel beleefdheid zeer op prijs.

**#33** - Dick Belderbos - 15 mei '18 23:37

Dick, wat spring jij toch weer als een galante ridder voor vermeende ladies-in-distress in de bres!  
En wat meet je weer met 2 maten!

Kennelijk realiseer je je totaal niet wat jij je in de loop van de tijd allemaal aan impertinenties in mijn richting hebt gepermitteerd als ik een keer niet door jouw discours-hoepeltje wenste te springen.

Maar mocht Geesje zich onheus bejegend gevoeld hebben:  
dat was niet mijn intentie, Geesje.

**#32** - Dick Veerman - 15 mei '18 23:29

Dick, is het dan nu misschien tijd om Sorry! tegen Geesje te zeggen?

**#31** - Dick Belderbos - 15 mei '18 23:27

[DIT artikel](#), Dick...

En dank voor je uitleg, Geesje.  
Succes morgen!

**#30** - Geesje Rotgers - 15 mei '18 23:22

**#24** Dick, **#26** Wouter, het artikel van WW, JWE, GR, met dank aan WdV, staat overigens online nu. [vwm.info](http://vwm.info). Dick B. kan zich nu baseren op de feitelijke weergave ipv op eigen veronderstellingen. Een hoger doel zoeken achter de timing mag natuurlijk, maar die is er niet. In oktober 2017 zijn we als team aan de slag gegaan met het verzuringsartikel. Aanvankelijk mikten we op publicatie in maart, maar dat is ons net niet gelukt. De eerstvolgende mogelijkheid was mei. Het traject van de studie van JH en GR was toen al uitgezet.

Beide studies staan los van elkaar, maar in beide gaan we voor de feiten.

**#29** - Dick Veerman - 15 mei '18 23:16

Dick, help even: welk artikel?

**#28** - Dick Belderbos - 15 mei '18 23:14

Interessant artikel, Wouter!  
Nog veel onduidelijk. A prima vista:

Uit historisch ontstaan begrijpelijk dat de meetpunten zich vooral in bos en heide bevinden.  
Het woord "kwel" komt in het artikel slechts éénmaal voor.

Zoals bekend staat bodemwater - onder meer door niveauverschillen - niet stil,  
ook al is er geen kwel zichtbaar. Er stroomt hier en daar meer water ondergronds dan bovengronds.

Als enige verklaring voor zwavel worden in het artikel genoemd:  
depositie en van nature aanwezig pyriet.

Waarom zou er bijvoorbeeld ook geen zwavel uit kunstmest van aanpalende landbouwpercelen  
via ondergrondse waterstromen de meetpunten in bos & heide kunnen bereiken?

P.S.: Doe je nog mee aan mijn wedje **#18**, Wouter? ;-)

**#27** - Dick Veerman - 15 mei '18 22:49

Deze discussie lijkt weer eens te bewijzen dat niet wat iemand zegt ertoe doet, maar wie het is die wat zegt. Of nog meer: wat we van die iemand denken.

**#26** - Wouter v.d. Weijden - 15 mei '18 22:47

Hoera, ons artikel blijkt inmiddels toch al online te staan:  
<https://www.vwm.info/nu-in-tijdschrift-milieu>

Dick B., ik weet niet wat er achter de timing van het ammoniakverhaal zit, maar ik had voorgesteld dat wij ons persbericht een paar dagen vóór verschijning van het artikel uit zouden brengen. Gewoon om de pers een beetje op te warmen, dat gebeurt vaak. Ik had gedacht aan twee dagen en tot mijn verrassing blijkt dat nu ook het geval.

Verder waarschuwde ik voor verwarring tussen twee publicaties van (deels) dezelfde auteur zo kort na elkaar. Dat die nu toch is opgetreden kan ik niet helpen. Dat moet @Geesje Rotgers zelf maar uitleggen. Ik had liever minstens een week tussen beide publicaties aangehouden.

@Frans, de derde auteur van het artikel is de enige hoogleraar stikstofstudies in NL. Sta me toe dat ik hem op dat terrein iets hoger aansla dan jou. Jij hebt weer andere kwaliteiten.

**#25** - Frans Aarts - 15 mei '18 22:24

Dank Wouter [#23](#), prima geslapen. Maar als ik verantwoordelijk was voor die conclusie in jullie persbericht had ik vast wakker gelegen.

**#24** - Dick Belderbos - 15 mei '18 22:22

Heren, heren!

Bent u het niet tenminste beiden eens over de belangrijkste zaak: namelijk dat er minder stikstof/ammoniak uitgestoten zou moeten worden?

Wouter, je geeft aan Rotgers & Hanekamp deze timing van hun ammoniakverhaal [morgen op Nieuwspoort](#) afgeraden te hebben. Waarom?

En wiens idee was het om bovenstaand, kennelijk gezamenlijk persbericht hier op Foodlog (en elders?) 2 dagen daarvóór, en 4 dagen voor publicatie van jullie zwavel-studie/artikel te brengen?

Hoe had je e.e.a. graag anders gezien, Wouter?

Moeten we dit geheel puur enkel en alleen als een toevallige samenloop van omstandigheden zien, of zit hier nog een zekere logica in qua timing? En voor wie?

P.S.: Ik zie nu net dat [jullie Milieu-artikel](#) al op de VVM-site staat...

**#23** - Wouter v.d. Weijden - 15 mei '18 22:08

Frans, ben je zelf wel uitgeslapen? Is het je echt niet bekend dat ook NOx een rol speelt? Veehouderij en verkeer concurreren in de PAS om stikstofemissieruimte.

Doe eerst even je huiswerk en wacht een paar dagen tot het artikel uit is. Daarna praten we verder.

**#22** - Frans Aarts - 15 mei '18 21:42

Oef, Wouter v.d. Weijden [#21](#). Lange tenen of gewoon slecht geslapen? Je argument dat stikstof de juiste term is omdat ammoniak wordt omgezet in nitraat is verrassend. Dat de overheid gekozen heeft voor Programmatische Aanpak Stikstof snap ik wel, PAS bekt beter dan PAA, maar vind ik inderdaad fout.

Jullie conclusie (citaat) 'Uit deze studie blijkt dat er nog onvoldoende bekend is over de stoffen en processen die tot verzuring van bosbodems leiden. Daardoor is het niet goed mogelijk om de effectiviteit van maatregelen te voorspellen.' vind ik zeer discutabel en levensgevaarlijk en had m.i. nooit voortijdig (dus voordat het artikel gepubliceerd is) naar buiten gemogen. Je hebt het milieu een slechte dienst bewezen.

**#21** - Wouter v.d. Weijden - 15 mei '18 21:18

Frans, je vindt het kennelijk weer tijd voor een pedante toon. Laat ik je vertellen dat het feit dat zwavel nog steeds zo'n belangrijke rol speelt zelfs voor erkend specialist prof. Wim de Vries, die ons heeft geadviseerd, een verrassing was.

Verder is stikstof wel degelijk de juiste term, want a) niet alle nitraat in de bodem is afkomstig van ammoniak, een kleiner deel komt uit NOx uit industrie en verkeer en b) zoals je weet wordt ammoniak in de bodem omgezet in nitraat, een verzurende stof. Stikstof is dus prima in de titel.

We hebben niet voor niks een PAS = Programmatische Aanpak Stikstof. Vind je dat soms ook fout?

Ik zou zeggen: zout de rest van je verzurende opmerkingen op tot je het artikel hebt gelezen.

Dat ammoniak verder moet worden aangepakt staat buiten kijf. Daarover verschillen we niet van mening.

**#20** - Frans Aarts - 15 mei '18 21:01

De titel 'Verzuring bossen niet alleen door stikstof' is blijkbaar voor de auteurs een verrassende constatering (overigens bedoelen ze ammoniak; vreemd dat een vakblad zo'n titel accepteert), maar voor plant- en bodemkundigen een open deur. De constatering van de auteurs 'we weten nog niet genoeg' zal politici als muziek in de oren klinken. Van de verzuringsprocessen is echter meer dan voldoende bekend om fluks aan de slag te kunnen gaan. Het gaat er om welke maatregelen het meest effectief zijn om verdere verzuring te stoppen. Bovendien mogen die maatregelen niet tot nieuwe problemen leiden en bij voorkeur moeten ze ook andere problemen oplossen. Beperken van ammoniakdepositie en het aanplanten van minder verzurende boomsoorten scoren zeer hoog (minder verzuring en grotere biodiversiteit). Bij lekkage moet je het dak op, niet de kelder in. Dus geen verder geneuzel vrouw en mannen; aan de slag!

**#19** - Wouter v.d. Weijden - 15 mei '18 20:48

Die datum is bepaald door de publicatiedatum van het nummer van Tijdschrift Milieu waarin het artikel (het is dus geen rapport) verschijnt

Waarom ze het ammoniakrapport morgen uitbrengen weet ik niet. Ik heb het hen afgeraden, maar heb op geen van beide data invloed gehad.

**#18** - Dick Belderbos - 15 mei '18 19:54

Wouter, flesje wijn erop zetten, dat Rotgers & Hanekamp morgen in de serie: "Geef de boer maar de schuld", na hun Nieuwspoort-[optreden vorige maand](#), in de aanloop naar jullie "zwavel"-rapport opnieuw met een verhaal komen dat de NL-boeren-emissies minder (schadelijk) zouden zijn?

Ik neem tenminste niet aan dat ze morgen in Nieuwsuur den volke komen verkondigen hoeveel luchtwassers er al hoe lang - en nog steeds! - [tweemaal zoveel ammoniak](#) hebben staan uitstoten als waarvoor de stallen waarop ze staan vergund zijn... ;-)

P.S.: Wie bepaalt eigenlijk de timing van (en de communicatie over) die zwavel-publicatie?

**#17** - Wouter v.d. Weijden - 15 mei '18 19:05

Het is inderdaad verwarrend dat dezelfde Geesje Rotgers morgen in Nieuwspoort een ander onderzoek over een aanpalend onderwerp, ammoniak, presenteert. Ik had liever wat meer tijd tussen beide publicaties gezien.

Twee dagen later, vrijdag dus, komt ons artikel over bosverzuring en zwavel uit. Dat artikel pleit niet voor minder stikstofbeleid, wel voor nader onderzoek naar zwavel in de bodem om meer zicht te krijgen op de effectiviteit van dat beleid.

Remedies staan er niet in, maar je zou misschien kunnen denken aan bekalking van bosbodems, waarmee al experimenten gaande zijn.

Ben trouwens benieuwd met welk ammoniaknieuws Geesje en Jaap Hanekamp morgen komen.

**#16** - Dick Belderbos - 15 mei '18 17:46

Wat een misverstanden hier allemaal.

Geen bericht van Geesje, maar dus kennelijk een - niet als zodanig herkenbaar - gezamenlijk persbericht.

Publicatie over een paar dagen, of [Nieuwspoort](#) morgen?

Niet méér meten aan stikstof, maar aan zwavel.

Op het gevaar af om ook prematuur vragen te gaan stellen (maar dat krijg je met dergelijke appetizers):

Wat zijn dan de "therapeutische consequenties" van die "diagnose": zwavel in de bodem, en dat gevonden pyriet?

En correct me if I'm wrong:

Lijkt het dan niet zo dat de huidige regenzuurte vooral een gevolg blijft van ammoniak (en dan ook nog uit de landbouw!) hoeveel beter ook dat - helemaal met Geesje eens - "gemeten" en gemonitord zou kunnen worden (en dat zeker ook gezien het ver sub specs functioneren van luchtwassers)?

Een domme vraag misschien - en natuurlijk heel interessant die zwavel - maar zouden we dan ook niet beter op dat stikstof kunnen blijven focussen om te voorkomen dat die bodemverzuring nog verder toeneemt?

Dat gaat toch (wederom: los van de ammoniak-effecten op de volksgezondheid) tenminste ook helpen op plekken zónder dat pyriet in de bodem? It's no use crying over spilled milk...

Of klappen jullie uit de school als je nu al antwoordt?

**#15** - Dick Veerman - 15 mei '18 16:38

En om de spanningsboog alvast op te bouwen: morgen weer nieuws over ammoniak en hoe we dat meten in Nederland.

**#14** - Wouter v.d. Weijden - 15 mei '18 16:15

Dick B., ja, dat er meer gemeten moet worden is ook mijn conclusie. Let wel: die conclusie slaat niet op ammoniak, maar op zwavel in de bodem. Dat leek me uit de context wel duidelijk.

Ook over ammoniak valt van alles te zeggen, maar die discussie woedt al jaren. Nieuw in dit artikel is dat de metingen aan zwavel ontoereikend zijn doordat er voortijdig op is bezuinigd. Er bestaat bijvoorbeeld geen kaart waarop is te vinden in welke bosbodems (zwavelhoudend) pyriet zit. Op zulke bodems zal verdere reductie van de N-depositie (hoe nodig ook) de verzuring niet stopzetten. Afijn, lees over een paar dagen het artikel.

**#13** - Dick Veerman - 15 mei '18 15:24



Dick, bovenstaand verhaal had ook onder de naam van 1 vd twee andere auteurs kunnen verschijnen. Het is hun gezamenlijke bericht.

**#12** - Dick Belderbos - 15 mei '18 15:02

Vergis ik me nu, Dick, of komt bovenstaand verhaal uit de koker van Geesje?

Mijn opmerkingen betreffen bovenstaande - premature! - weergave van het rapport. Een praktijk, waarop ook hier op Foodlog herhaaldelijk kritiek is geleverd, o.m. wegens het evidente risico van misverstanden.

Zoals eerder gesteld: ik heb vragen bij de eindconclusie.

**#11** - Dick Veerman - 15 mei '18 14:50

Dick, je reageert niet 'een beetje fel'. Je doet heel vervelend over Geesje. Als je lullig over haar doet, moet je dat ook doen naar Wouter en Jan-Willem, maar dat lef heb je niet. Gelukkig maar natuurlijk en daarom zijn excuses aan Geesje op hun plaats. Dan kun je eindelijk laten zien, dat je best een aardige vent kunt zijn.

**#10** - Dick Belderbos - 15 mei '18 14:40

Sorry als ik wat fel reageer, Wouter.

Maar wat vind jij dan van de eindconclusie?

"Om te komen tot effectief, efficiënt, transparant en meetbaar beleid zal nauwkeuriger en langdurig gemeten moeten worden."

Zonder daarbij op welke manier dan ook, zelfs ook maar de niet geringe [effecten van dat ammoniak](#) op de volksgezondheid te betrekken.

Is dat ook jouw eindconclusie, Wouter? Getuigt dat niet van tunnelvisie?

Dat er beter gemeten kan worden, en met meer meetpunten: evident. Maar vind jij het verantwoord om nog langer onderzoek te blijven doen zonder maatregelen te nemen?

**#9** - Wouter v.d. Weijden - 15 mei '18 14:15

Dick B [#6](#), ik geef je vaak duimpjes, maar nu schiet je wel erg uit de heup. Jammer dat we geen strafpunten meer kunnen geven:

- het wetenschappelijke artikel komt al over enkele dagen uit, dus zo voorbarig is dit persbericht niet;
- je negeert dat dat artikel mede is geschreven door een hoogleraar en ondergetekende (bioloog), en dat er nog een andere hoogleraar aan heeft meegewerkt (maar dat laatste kon jij nog niet weten);
- je doet neerbuigend naar Geesje Rotgers die misschien nooit van zure regen heeft gehoord. Kom nou toch....
- dat de zwavel afkomstig kan zijn van deposities in het verleden staat niet alleen in het artikel maar ook in bovenstaand persbericht. Had je dus kunnen lezen;
- in het artikel noch in bovenstaand persbericht staat dat we niks meer tegen ammoniak zouden hoeven doen. Dat zou ik niet eens uit mijn pen krijgen. Dus waar baseer je dat op?
- het is al te makkelijk om een artikel te beoordelen op de sponsor. Ik kan je overigens verzekeren: die heeft zich nergens mee bemoeid.

**#8** - Fransjan de Waard - 15 mei '18 12:24

Hallo [Mark Soetman](#), flauw misschien maar bij interesse wil ik je genoemd boekje nogmaals aanraden, daarin staan veel denkbare vragen hieromtrent beantwoord. Jawel, linde is historisch veel meer aanwezig geweest, de referentie aan 'het lindewoud' slaat op het dominante gemengde loofbos van eik en linde als climax-kruinlaag, van pak m beet 5.000 jaar terug. "Atlantisch lindewoud" genoemd naar het geologische tijdperk Atlanticum; Bialowieza en postzegels op Jutland zijn te beschouwen als de allerlaatste restjes ervan. De linde is echter geheel uit het NLse bos verdwenen, en ons beeld ervan is hoogstens als solitaire bomen van eerbiedwaardige leeftijd. Daar hoort dan wat cultuurhistorie bij, rechtspraak en zo, maar geen bos. Je vindt de linde in de Europese mythologie al meer terug, zo resideerde Freya er bijv. in; teken van n grotere rol in vroeger tijden.

Ook andere inheemse boomsoorten leveren hogere strooiselkwaliteit: hazelaar (onder kroonetage), iep, es, els, esdoorn. Diversiteit heeft natuurlijk op alle fronten de voorkeur. Maar vooral linde verzamelt kalk (en levert ecologisch wel meer moois), en mochten er hier nog meer bos- en natuurspelers langskomen die wel pap lusten van gezondheidswinst voor bossen, laat t even weten want hier is nog veel werruk te doen... En bundeling van krachten met t onderzoek waar deze draad mee begon lijkt me ook passend.

**#7** - Hendrik J. Kaput - 15 mei '18 10:33

Martinus, ik dacht dat dat AdBlue, een 32,5%-oplossing van ureum en gedemineraliseerd water bij o.a. egr diesels werd gebruikt in een katalysator om van de stikoxiden af te komen. Deze stikoxiden worden met behulp van ureum chemisch omgezet in elementair stikstof en water. Elementair stikstof, distikstof genaamd maakt 78,06 % van het volume van de aardatmosfeer uit.

Wiki elementair stikstof: Het gas bestaat uit twee-atomige moleculen N<sub>2</sub> met een drievoudige binding, die de molecule een bijzonder grote stabiliteit verleent. Het is daarom relatief inert, maar kan via het Haber-Boschproces tot ammoniak (NH<sub>3</sub>) en via het Ostwaldproces tot salpeterzuur (HNO<sub>3</sub>) omgezet worden. Hiervoor zijn telkens katalysatoren nodig. De stikstofbinding kan door elektrische ontlading (bliksem) of door micro-organismen (stikstoffixatie) gemaakt worden en is van belang voor de vruchtbaarheid van landbouwgronden.

#6 - Dick Belderbos - 15 mei '18 10:24

Altijd weer fijn, en getuigend van gezonde wetenschappelijke mores, om conclusies alvast te publiceren vóór de onderzoeksrapporten waarop ze gebaseerd zijn.  
Maakt reageren wat lastig, maar a prima vista:

Mevrouw Rotgers lijkt vrij jong: zou zij wel eens van [zure regen](#) gehoord hebben, wat er de vorige eeuw aan gedaan is om de zwavelcomponent in die zure regen te reduceren, en met welke resultaten?

Zou het misschien zo kunnen zijn dat de zwavel die zij aantreft nog getuige is van de rol van die hoge zwaveluitstoot uit de vorige eeuw?

(in haar rijtje alternatieve boosdoeners dan de landbouw - die zij duidelijk structureel een sympathiek warm hart toedraagt - lijkt zij vulkaanuitbarstingen nog vergeten te zijn)

De kneep van haar hele verhaal openbaart zich in de slotzin:

"Om te komen tot effectief, efficiënt, transparant en meetbaar beleid zal nauwkeuriger en langdurig gemeten moeten worden"

Hoeveel langer wilde mevrouw Rotgers eigenlijk nog ammoniak-emissies blijven meten?

Is er een reden om - ook als landbouw, die toch nog steeds de [hoofdmoot van de ammoniak-emissie](#) voor zijn rekening neemt - níet te proberen om in het huidige tijdsgewricht zo spoedig mogelijk de stikstofuitstoot te reduceren die zich nu "boven" die zwavel weer manifesteert als bodemverzuurder?

(en dat dan nog los van de rol die ammoniak blijkt te spelen voor de [volksgezondheid](#) - zie ook het VGO-rapport vwb. o.m. de [klachten bij het uitrijden](#) van mest - en bij de vorming van [secundair fijnstof](#))

Eerder dit jaar werd in Nieuwspoort ook al het Mesdag-rapport "Onderzoek De boer betaalt, maar voor welke 'vervuiling'" aangeboden.  
Uit de "visie en doelstellingen" van het Mesdagfonds:

"Door modern management en huisvesting is de emissie sterk gereduceerd waardoor [stikstof in de natuurlijke kringloop](#) van het bedrijf blijft."  
Sic! Na klimaat-ontkenners als Croc nu ook al stikstof-ontkenners?

Bezieling kan deze "Jeanne d' Arc van de landbouw" in elk geval niet ontzegd worden.

#5 - Mark Soetman - 15 mei '18 10:16

Interessant @Fransjan #4, leerzaam. Vraag: wanneer je alle inheemse soorten bekijkt, zijn dan de meeste verzurend? Je geeft de linde speciale aandacht. Is die soort van oudsher sterk aanwezig geweest in de NW Europese natuur en nu niet meer?

#4 - Fransjan de Waard - 15 mei '18 9:56

Boeiend. Het bos dat we hebben blijkt vanzelfsprekend te zijn, een gegeven. Maar, met alle respect voor gedane arbeid, als bosbouwer herken ik het smalle perspectief dat hierin is betrokken, en blijktbaar vooral aanleiding geeft om te kijken naar wat er van buiten het (gegeven) bos komt. Maar de verzuring van onze bossen komt niet alleen 'uit de lucht vallen'. Het bos zelf heeft daar ook alles mee te maken. Laten we daar dus vooral ook naar kijken.

Als we het tijdsperspectief even wat oprekken - voor duurzamo's altijd n goeie oefening - zien we dat we als mens het bos, ook hier ten lande, eeuwen- en eeuwenlang hebben lopen verarmen. Een lang verhaal dat ons - fast forward - na de middeleeuwen in de nog minder verstedelijkte delen van het land heidevelden en stuifzanden naliet. En die zijn we pak 'm beet vanaf 150 jaar terug - omdat ze niet 'productief' = geschikt voor de landbouw waren - dan maar voor de mijnbouw gaan inplanten, met eenzijdige, gemakkelijk verzuring brengende naaldsoorten. En toen de mijnbouw te gronde ging, zijn we dat maar natuurgebieden gaan noemen. En kennen we er n waarde aan toe die 5 é 10 van de agrarische grondwaarde bedraagt - als uitdrukking van die verarming? Even kort door de bocht, maar dat is t verhaal van de Veluwe, ons grootste terrestrische natuurgebied. Waar de vogels [nauwelijks genoeg kalk vinden](#) om hun eieren heel te houden, of hun jongen stevige botjes te geven.

En zo bestaat veel van ons bos uit naaldsoorten, waarvan bekend is dat ze, zeker in monocultuur, de bodem verzuren. De laatste 50 jaar is er na fors bevochten nieuw beleid weer wat meer variëteit gekomen, maar het grootste deel van ons loofbomenbestand is toch nog eik en beuk, en ook die dragen eraan bij. Waarom? Omdat hun strooisel maar heel langzaam verteert, en zich opstapelt en

de bodem weer verder helpt verzuren. Zelfversterkend ja. En hoe zuurder de bodem, hoe minder bodemleven dat - met diverser en rijker en beter verteerbaar strooisel - wèl voor meer vermenging en minder verzuring zou zorgen.

Onbekend terrein voor de meesten. Is er wat aan te doen? Ja, door soorten in te brengen met een betere 'strooiselkwaliteit'. En dan vooral linde. Want linde verzamelt geweldig veel kalk. En geeft de bodem daarom n geweldige boost: het zogeheten linde-effect. Kwestie dus van bosbeheer, en van samenwerking met tig partijen daarin. Er is een (zeer) bescheiden start mee gemaakt. En in elk geval is één bron daarvoor al buitengewoon verhelderend: lees voordat we verder onderzoek doen '[Terug naar het lindewoud](#)' van Patrick Hommel ea. Vanuit de [voedselbosbouw](#) integreren we dit verhaal ook in de praktijk, daar kan t ook nog n keer over gaan; wordt vervolgd.

#3 - Martinus Kroon - 15 mei '18 9:38

[Dick Veerman](#) Zal voortaan de @ gebruiken. Ik pleit voor onafhankelijk onderzoek voor alle stikstof deposities. Zodat daar inhoudelijk op gediscussieerd kan worden. Ik gebruik met mijn trekkers ca 600liter ureum a 32,5% stikstof voor ca 1400 uur. wat stoot een vrachtwagen aan stikstof uit vanwege de AdBlue?

#2 - Dick Veerman - 15 mei '18 9:22

Martinus, als je de namen van de auteurs met een @ ervoor intikt krijgen ze een melding dat je het over hen hebt.

[Wouter v.d. Weijden](#), [Geesje Rotgers](#) en [Jan Willem Erisman](#) hebben hier allen een account.

#1 - Martinus Kroon - 15 mei '18 8:50

Geesje , Je draagt veehouderij aan als oorzaak van stikstof uitstoot. Kan je ook aangeven wat het aandeel stikstof uitstoot van industrie, verkeer, en huishoudens is? Wij gooien nu stikstof in de auto in de vorm van Ad Blue bv.

In de Haarlemmermeer nemen onze zwavel gehaltes langzaam af door de beperking in de luchtvaart van zwaveluitstoot. Bijbemesting op akkerbouwland wordt langzaam aan een issue.

# Dramacijfers

## Wie zond ze naar Brussel?

De Europese Commissie publiceerde afgelopen mei zijn nieuwste cijfers voor nutriëntenverliezen vanuit de landbouw naar het grond- en oppervlaktewater. In de landenvergelijking laten de meeste lidstaten een verbetering zien. Behalve Nederland, daar zijn de milieuresultaten in vier jaar tijd enorm verslechterd. Hoe is dat nou mogelijk? Wie zond deze dramacijfers naar Brussel?

Geesje Rotgers

Foto: Cineberg / Shutterstock



## Andere meetmethode, andere uitkomst

Er zijn verschillende gecertificeerde onderzoeksmethoden op de markt voor het bepalen van de hoeveelheid stikstof in water. Er wordt gemakkelijk van uitgegaan dat al die methoden leiden tot dezelfde uitkomsten. Maar dat is beslist niet het geval. De verschillen in uitkomst kunnen aanzienlijk zijn. De Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) onderzocht het verschil in uitkomsten van de gangbare Nederlandse en Vlaamse methoden voor de totale hoeveelheid stikstof in vervuild water. Een verschil van 10 tot 20 procent tussen de methoden is normaal. Daarbij kunnen het verschil in monsternamen, de behandeling en bewaring van het monster, het verschil verder vergroten. Ook het RIVM kwam tot die conclusie in zijn onderzoek naar het verschil in uitkomst bij gebruik van respectievelijk gefilterde en ongefilterde watermonsters. De Europese Commissie zegt dat lidstaten vrij zijn in de keuze van hun onderzoeksmethode, mits die keuze goed is onderbouwd en de methode consequent wordt toegepast.

Afgelopen mei deed de Europese Commissie verslag aan de Raad en het Europees Parlement over de bescherming van het grond- en oppervlaktewater tegen verontreiniging door agrarische bronnen. Dit deed zij op basis van verslagen die de lidstaten zelf hebben aangeleverd over de periode 2012-2015. Waar veel lidstaten een mooie verbetering van de waterkwaliteit konden laten zien aan de Europese Commissie, kon Nederland dat niet. In ons land is de kwaliteit van het oppervlaktewater ten opzichte

Opvallend is ook dat de Nederlandse waterautoriteiten geen enkele ruchtbaarheid hebben gegeven aan de forse verslechtering van de waterkwaliteit. Nee, integendeel, zij gaven juist aan dat de waterkwaliteit verbetert, al gaat het tergend langzaam. Wat is hier aan de hand?

### Geen extra vervuiling veestapel

Volgens de Europese Commissie is het aantal runderen in Nederland tussen beide periodes toegenomen met 3 procent, het aantal kippen met 3 procent en het aantal varkens

## Nederland in vier jaar tijd van bijna schoonste naar zowat vuilste EU-lidstaat

van de periode 2008-2011 fors verslechterd. In de periode 2008-2011 werd op 60,6 procent van de meetpunten de beste score gehaald. Nederland behoorde toen tot de top 5 van Europa voor wat betreft de beste waterkwaliteit; het Nederlandse water werd relatief weinig bezoedeld door de landbouw. In de periode 2012-2015 is daar weinig meer van over. Slechts 21,9 procent van de meetpunten valt nog in de beste klasse. De landbouw is in ons land opeens heel veel vervuilerder geworden. In vier jaar tijd werd Nederland van bijna 'schoonste waterland' gedegradeerd tot bijna 'vuilste waterland' (zie Figuur 1). Dit is uiterst merkwaardig en staat haaks op alle maatregelen die boeren nemen om het grond- en oppervlaktewater minder te belasten.

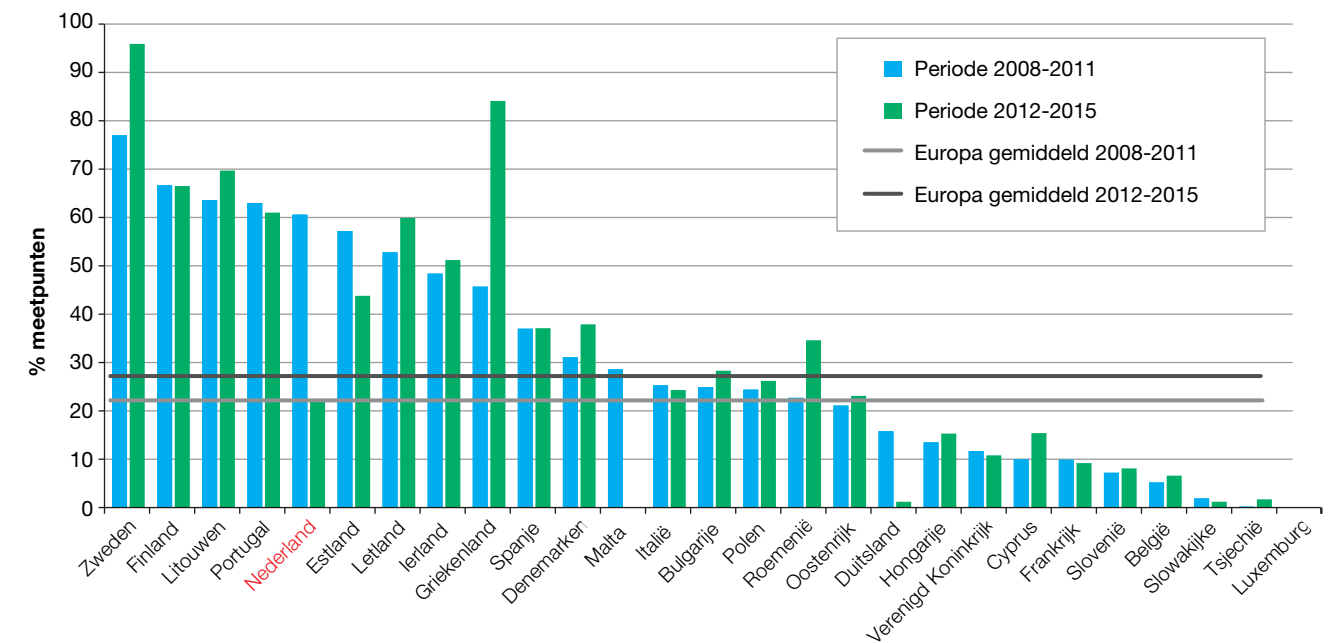
met 1 procent. De stikstofuitscheiding per koe daalde echter met 4 procent, die van kippen en varkens met 5 procent. Over het algemeen daalde de hoeveelheid stikstof uit dierlijke mest die werd toegepast op landbouwgrond met 4 procent, en het gebruik van minerale stikstofkunstmest daalde met 7 procent. De stikstofuitspoeling op het Nederlandse platteland daalde tussen 2010 en 2013 van 54 tot 42 kiloton per jaar. De forse verslechtering van de waterkwaliteit valt dus niet toe te schrijven aan een toename van de veestapel.

### Wie zond dramacijfers naar Brussel?

De Europese Commissie zegt in haar analyses uit te gaan van de cijfers die haar worden

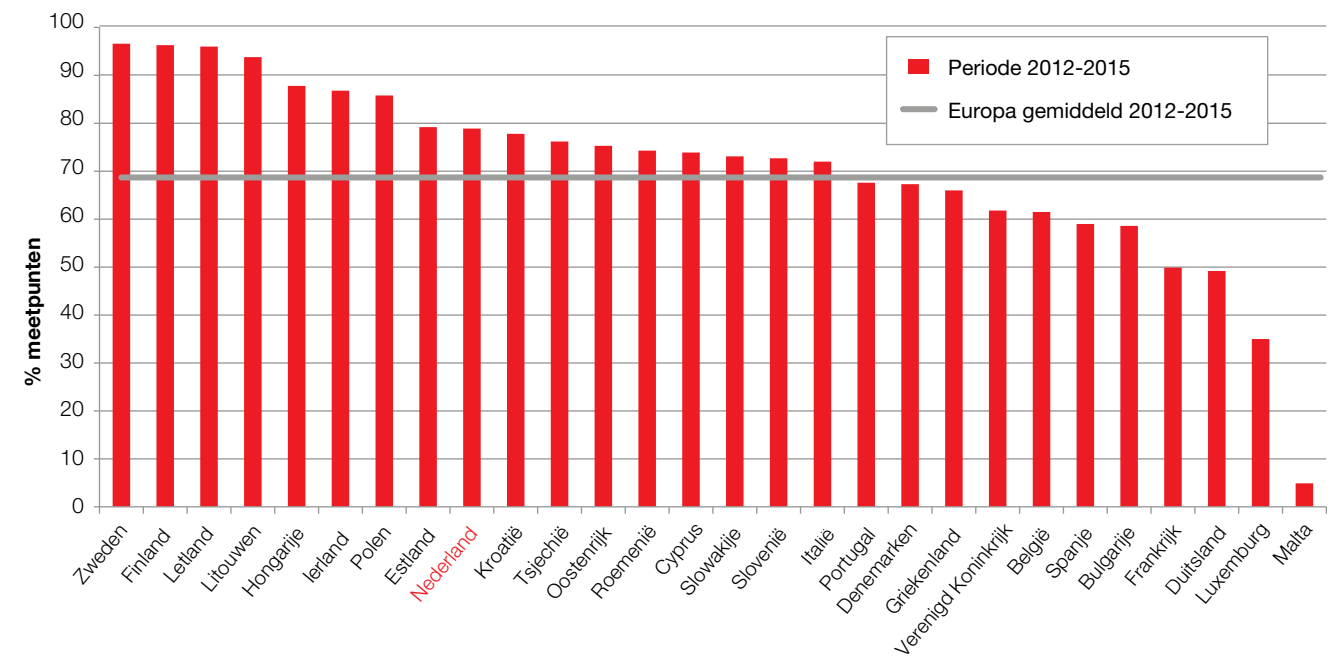
FIGUUR 1 BESTE EUROPESE KWALITEITSKLASSE

Percentage meetpunten voor zoet oppervlaktewater in de hoogste Europese waterkwaliteitsklasse (jaargemiddelde nitraatconcentratie <2 mg per liter) voor de EU-lidstaten voor de periode 2008-2011 en 2011-2015.



FIGUUR 2 NITRAAT IN BOVENSTE GRONDWATER

Percentage meetpunten voor grondwater in de hoogste Europese kwaliteitsklasse (<25 mg nitraat per liter) voor de EU-lidstaten.





#### ■ Waterkwaliteit

De waterkwaliteit in het landelijke gebied verbetert langzaam in Nederland. Foto: Geesje Rotgers



#### ■ Unie van Waterschappen

De monitoring van de kwaliteit van het oppervlaktewater is de verantwoordelijkheid van de waterschappen, verenigd in de Unie van Waterschappen. Foto: Geesje Rotgers

aangereikt door de lidstaten zelf. Wie is daarvoor verantwoordelijk in Nederland? Volgens de Europese Commissie wordt de watermonitoring voor de Nitraatrichtlijn georganiseerd door verschillende organisaties en gerapporteerd onder coördinatie van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), waarbij ook informatie van drinkwaterbedrijven wordt gebruikt. Het oppervlaktewater wordt over het algemeen elke maand bemonsterd. Volgens de RIVM-rapportages zijn de waterschappen verantwoordelijk voor de bemonstering, de analyse en de rapportage van de waterkwaliteit in regionale wateren, waar de wateren in het landelijke gebied toe behoren.

#### Unie van Waterschappen en RIVM

Op de website van de Unie van Waterschappen (koepelorganisatie van de waterschappen) wordt vermeld dat de waterschappen het onderzoek naar de nutriënten (meststoffen) die vanuit de landbouw in het oppervlaktewater terechtkomen, zelf heeft opgezet. De dramatische cijfers die de Europese Commissie ontving, zijn de verantwoordelijkheid van de waterschappen.

De Unie van Waterschappen wordt om een verklaring gevraagd voor de forse verslechtering in vier jaar tijd. Volgens haar woordvoerder is er geen sprake van verslechtering, maar van verbetering. Een nieuwe classificatiemethode (overstap van OECG-methode op de KRW-methode in 2012) zou de verslechtering van de Europese cijfers hebben veroorzaakt.

## Metingen door waterschappen leiden tot ongunstigere uitslagen

Wanneer V-focus de Unie van Waterschappen erop wijst dat beide methoden niets van doen hebben met de gemeten stikstofconcentraties in het water, schuift deze overheidsorganisatie de hete aardappel door naar het ministerie van LNV. “LNV levert de data aan. Wij weten niet welke data LNV heeft aangeleverd en wat de bron van deze data is.” Ook het RIVM kent de ins en outs van de Europese cijfers niet. “Het RIVM heeft in opdracht van het ministerie van Infrastruc-

tuur en Waterstaat de Nitraatrapportage opgesteld. De juiste waarden staan in de door het RIVM opgestelde rapporten. Lidstaten moeten daarnaast de monitoringsdata apart aanleveren. Op grond van deze informatie stelt de Europese Commissie samenvattende verslagen op. Het is niet altijd helder op welke monitoringsresultaten de Europese

Commissie de analyses uitvoert. Het is mogelijk dat de Europese Commissie andere perioden neemt dan Nederland of verschillende waarnemingen met elkaar middelt. Een lidstaat is zelf verantwoordelijk voor de resultaten en de duiding daarvan”, aldus de RIVM-woordvoerder. Niet alleen de Europese Commissie maakt gebruik van de meetdata van de waterschappen, ook het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gebruikt die cijfers voor zijn eva-

luaties van het mestbeleid. Kan het PBL de plotselinge verslechtering van de waterkwaliteit verklaren? De woordvoerder van het PBL laat weten geen inzicht te hebben in de wijze waarop Nederland rapporteert aan de Europese Commissie. “We hebben naar aanleiding van de vraag van V-focus geprobeerd daar beter zicht op te krijgen, maar dat heeft tot nu toe nog weinig opgeleverd.”

#### Wisseling van meetmethode?

Uit diverse rapportages over de meetnetten voor het oppervlaktewater blijkt dat er tussen de periode 2008-2011 en 2012-2015 wijzigingen zijn doorgevoerd in de meetmethodiek. De watermonitoring voor landbouwgebieden werd aanvankelijk uitgevoerd door onderzoeksinstituut RIVM. In 2012 hebben de waterschappen deze taak overgenomen. De waterschappen bemonsteren het water op stikstof en fosfor op hun eigen wijze, en op een andere wijze dan het RIVM. De metingen door de waterschappen leiden tot ongunstigere meetuitslagen, zo blijkt uit een vergelijkend onderzoek van het RIVM (2015). Zie ook kader over meetmethoden, pagina 24. Zou de forse verslechtering van de waterkwaliteit

in de cijfers van de Europese Commissie te maken hebben met een overstap op een andere meetmethode?

#### Oordeel Europese Commissie

Welke eisen stelt de Europese Commissie aan de meetmethode voor stikstofbepalingen in het oppervlaktewater? V-focus legt die vraag aan haar voor. De woordvoerder van de Europese Commissie laat weten dat het aan de lidstaten zelf is om een meetmethode te kiezen. Die meetmethode moet betrouwbare resultaten opleveren en de keuze moet onderbouwd zijn. Daarnaast benadrukt de Europese Commissie het belang van een consequente toepassing van de meetmethode om resultaten te kunnen vergelijken, bijvoorbeeld tussen locaties en in de tijd. V-focus vraagt bij de Unie van Waterschappen de onderbouwing voor de gehanteerde meetmethode op, maar ontvangt niets, ook niet na aandringen. Het lijkt erop dat de waterschappen hun keuze voor de thans gehanteerde meetmethode voor de Europese evaluatie van het Nederlandse mestbeleid niet hebben onderbouwd. **V**

#### Literatuur

1. Report from the Commission to the Council and the European Parliament on the implementation of Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused from agricultural sources based on Member State reports for the period 2012-2015 (Europese Commissie, 2018)
2. Bepaling van het totaal stikstofgehalte in afvalwater (VITO, 2012)
3. Effecten van filtratie op stikstof- en fosforconcentraties in slootwater op landbouwbedrijven in het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (RIVM, 2015)
4. Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater. Deelrapport A: Opzet Meetnet. Bijdrage aan de Evaluatie Meststoffenwet (Deltares, 2012).
5. Eindrapport van de evaluatie van het LMM. Scenario's voor het programma vanaf 2011 (RIVM, LEI, 2010)
6. Harmonisatie meetnetten voor nutriënten in oppervlaktewater (RIVM, 2009)

### Mestbeleid geëvalueerd op basis van niet-onderbouwde watermonitoring

Nederland is verplicht om de kwaliteit van zijn oppervlaktewateren te monitoren en de meetuitkomsten aan te leveren bij de Europese Commissie. De hoeveelheden stikstof en fosfor in het water in landbouwgebieden zijn belangrijk voor de evaluatie van het mestbeleid en de beslissingen over de derogatie van de Nitraatrichtlijn.

- Tot 2012 waren de bemonsteringen van het agrarische oppervlaktewater de verantwoordelijkheid van het RIVM. De meetmethode die het RIVM hanteerde was onderbouwd en afgestemd op het doel: de evaluatie van het mestbeleid.
- De waterschappen hadden hun eigen meetnetten die per waterschap verschilden. Deze meetnetten waren bedoeld voor het monitoren van de waterkwaliteit en niet specifiek gericht op de landbouw. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat wilde vanwege de Europese waterdoelen toe naar een efficiëntere wijze van monitoren. Hiaat in het meetnet van de waterschappen was dat er te weinig specifieke landbouwmeetpunten in zaten, waardoor dit meetnet minder geschikt was voor de evaluatie van het mestbeleid.
- Onderzoeksinstituut Deltares kreeg de opdracht ervoor te zorgen dat het meetnet van de waterschappen geschikt zou worden gemaakt voor dit doel. De onderzoekers van Deltares richtten zich vooral op de keuze van de meetlocaties. Ook werd getracht meer eenheid te krijgen in de meetmethoden van de waterschappen, waarbij gekozen werd voor de grootste gemene deler.
- Er werd niet gekeken naar de wijze van monsternamen, monsterbewaring en de keuze van de laboratoriummethode, ondanks dat deze zaken relatief veel invloed kunnen hebben op de uiteindelijke meetresultaten. Een wetenschappelijke onderbouwing voor de gehanteerde meetmethode ontbreekt dan ook.
- Het is op dit moment onduidelijk wat de oorzaak is van de enorme trendbreuk in de Europese cijfers over de waterkwaliteit in landbouwgebieden. Organisaties die namens de overheid belast zijn met het construeren van de Europese cijfers geven aan hier onvoldoende zicht op te hebben.

# Opvallend

‘Wie zond dit drama naar Brussel?’

**D**e consequenties van het fosfaatbeleid tekenen zich af. Enkele honderden bedrijven dreigen failliet te gaan omdat zij op het verkeerde moment de verkeerde beslissing namen. Onder boeren is weinig onderlinge sympathie, als er extra fosfaatrechten worden uitgedeeld aan knegevalen en grondgebonden bedrijven, zullen anderen die eerst moeten inleveren.

In de hitte van de strijd om fosfaatrechten is de veehouderij de Europese milieudoelen volledig uit het oog verloren. Zo heeft niemand opgemerkt welke duistere landbouwcijfers door Nederland zijn afgeleverd bij de Europese Commissie (zie omslagartikel), cijfers waarop het huidige fosfaatbeleid wordt gebouwd. Geen wonder dat de Euro-

pese Commissie uiterst bezorgd is over de milieutoestand in Nederland. De jongste Europese cijfers (mei 2018) laten een dramatische verslechtering van de waterkwaliteit zien voor Nederland. Viel in de vorige periode (2008-2011) ruim 60 procent van onze wateren in de beste Europese kwaliteitsklasse voor nitraat, tegenwoordig is dat nog maar 20 procent. Wie o wie heeft dat gedaan? Wie heeft deze desastreuze landbouwcijfers samengesteld voor de Europese Commissie? De afgeleverde cijfers blijken de verantwoordelijkheid te zijn van de waterschappen.

De Unie van Waterschappen zegt niet te weten hoe de Europese Commissie tot deze cijfers komt en negeert de discussie over de nieuwe meetsystematiek die zij koos per 2012. Die nieuwe systematiek geeft slechtere uitkomsten voor de landbouw. In elk geval levert deze keuze de grootste geldstroom op naar de eigen organisatiekas. Immers, hoe slechter de agrarische waterkwaliteit wordt neergezet, hoe groter de subsidiestroom voor de eigen waterprojecten. Hoe onpartijdig is dat? Waterschappen die enerzijds de landbouwcijfers construeren en anderzijds op basis van hun eigen cijfers de subsidiegelden naar zich toetrekken?

Ik vind dit een zorgwekkende kwestie aangezien controle hierop grotendeels ontbreekt. Zorgwekkend vooral ook omdat het leger aan agrariërs in de waterschapsbesturen niet opmerkt welke dramatische cijfers over de eigen sector naar de Europese Commissie worden gestuurd. *v*

**Geesje Rotgers**

redactie V-focus

grotgers@agrimedia.nl

