

# BOOK FOR PAPER LOVERS



gratis verzending

Met heel veel paper goodies en grappige extra's.

► Bestel hier



de Volkskrant



Voorpagina

Nieuws & Achtergrond

Columns & Opinie

Uitgelicht

Wetenschap

Mensen

Beter Leven



## MILIEUWETENSCHAP

# Stikstof maakt meer kapot dan alleen natuur

In alle discussies over stikstof gaat het vooral over de schade die de natuur erdoor ondervindt. Maar het is een 'veelkoppig monster' met nadelige gevolgen op meer gebieden. Vijf onderbelichte kanten van stikstof.

Mac van Dinther 12 november 2021, 11:00



Beeld Thomas Nondh Jansen

Stikstof: als er, behalve het broeikasgas CO<sub>2</sub>, één chemisch goedje is waar we zo langzamerhand alles over weten, dan is het dat wel. Sinds het uitbreken van de stikstofcrisis hebben kranten ermee vol gestaan, radio en tv hebben er uren zendtijd aan besteed. Daarin zijn alle aspecten van stikstof behandeld, van boze boeren tot gedupeerde bouwers en gefrustreerde natuurbeheerders. Nou weten we het wel, zou je denken.

Toch is dat maar gedeeltelijk waar, zeggen Jan Willem Erisman en Wim de Vries, twee stikstofexperts bij uitstek. Erisman is hoogleraar milieu en duurzaamheid bij het Centrum voor Milieuwetenschappen aan de Universiteit Leiden, De Vries is hoogleraar milieusysteemanalyse aan Wageningen University & Research (WUR).

In alle discussies gaat het vooral over de nadelige gevolgen die stikstof heeft voor de natuur en de biodiversiteit. Die zijn onmiskenbaar, beamen Erisman en De Vries. Maar onderbelicht is gebleven dat stikstof ook schade aanricht op andere terreinen zoals de gezondheid, de kwaliteit van het water en het klimaat. 'Stikstof', zegt De Vries, 'is een veelkoppig monster.'

In het onder redactie van Erisman en De Vries verschenen boekje *Stikstof – De sluipende effecten op natuur en gezondheid* worden alle ins en outs op een rijtje gezet met bijdragen van ruim twintig Nederlandse wetenschappers. Uit het boek vijf zaken over stikstof die u waarschijnlijk nog niet wist, maar die wel goed zijn om te weten.

## **1. Stikstof schaadt de gezondheid**

Het meest onderschatte effect van stikstof betreft de gevolgen die het heeft voor onze gezondheid, zegt Onno van Schayck, hoogleraar preventieve geneeskunde aan de Universiteit van Maastricht. 'Dat is het best bewaarde geheim.'

Stikstof speelt een belangrijke rol bij het ontstaan van fijnstof in de lucht: 38 procent van de vorming van fijnstof is gerelateerd aan stikstof(di)oxide (NO<sub>2</sub>). Het draagt ook bij aan het ontstaan van ozon, dat bij inademen schadelijk is.

Dat ultrafijne stofdeeltjes schadelijk zijn voor de gezondheid weten we al langer, aldus Van Schayck. 'Ze dringen diep in de

longen door en veroorzaken daar ontstekingen.' Dat stikstof daar een onderdeel van is, was eveneens bekend. 'Maar dat stikstof op zichzelf ook schadelijk is, wordt pas sinds kort onderkend.'

Uit onderzoek in 194 landen, twee jaar geleden gepubliceerd in medisch vakblad *The Lancet*, bleek dat ruim een vijfde van de astmaklachten bij kinderen wordt veroorzaakt door stikstofdioxide, dat vooral vrijkomt bij verbrandingsprocessen. Volgens het RIVM zijn fijnstof en stikstof samen verantwoordelijk voor 8 procent van de sterfte onder pasgeboren baby's. Bovendien dragen ze bij aan luchtwegklachten en longkanker.

Het is een probleem dat langzaam maar steeds duidelijker wordt, zegt Van Schayck. De Wereldgezondheidsorganisatie WHO stelde in september dit jaar de normen voor stikstofdioxide in de lucht naar beneden bij, van 40 microgram per m<sup>3</sup> naar 10. De Europese norm staat nog op 40. Veel te hoog, aldus Van Schayck. 'Die normen zijn gebaseerd op haalbaarheid, niet op basis van gezondheidseffecten.'

Volgens de Maastrichtse hoogleraar wordt het tijd dat beleidsmakers stikstof als gezondheidsprobleem serieus nemen. Want de maatschappelijke kosten zijn enorm. Gezondheidsproblemen als gevolg van luchtvervuiling door stikstof kosten de mensheid wereldwijd jaarlijks 23,3 miljoen levensjaren, berekenden wetenschappers in een vorige week verschenen onderzoek in het vakblad *Science*. Uitgedrukt in geld is dat een kostenpost van ruim 360 miljard euro per jaar.

Nederland levert daaraan zijn bijdrage, zegt Van Schayck. 'Op satellietbeelden is te zien dat Nederland een van de grootste producenten van stikstofdioxide in Europa is. Astma kost de BV Nederland per jaar 1 miljard euro, behandeling en ziekteverzuim meegerekend. En dat is nog maar één luchtwegziekte.'

## **2. Stikstof warmt het klimaat op**

Stikstof speelt géén hoofdrol bij de opwarming van het klimaat, benadrukt WUR-hoogleraar De Vries. Maar op zijn minst wel een belangrijke bijrol. Stikstof die terecht komt in de bodem wordt door micro-organismen omgezet. In dat proces wordt onder andere lachgas gevormd, een broeikasgas driehonderd keer

krachtiger dan CO<sub>2</sub>.

Daarbij geldt een simpele vuistregel: 'Hoe meer stikstof via kunstmest of dierlijke mest in de bodem komt, hoe hoger de uitstoot van lachgas.' De vorming van ozon in de lucht, een van de bijeffecten van de uitstoot van stikstofoxiden, pakt ook ongunstig uit voor het klimaat: ozon is een broeikasgas dat de bosgroei afremt.

Daar staat tegenover dat extra stikstof ook helpt om klimaatopwarming tegen te gaan. Bossen gaan er harder door groeien, waardoor meer CO<sub>2</sub> uit de lucht wordt opgenomen. Maar daarmee moeten we ons niet rijk rekenen, benadrukt De Vries. 'Uit metingen en berekeningen blijkt dat het effect op wereldschaal tegenvalt.' Bos in noordelijke streken profiteert van meer stikstof in de lucht. 'Maar in tropische bossen leidt stikstof eerder tot verzuring en lagere groei.'

Meer fijnstof in de lucht, een ander bijeffect van de stikstofuitstoot, werkt ook verkoelend omdat het zonnewarmte tegenhoudt. Maar fijnstof is juist weer schadelijk voor de gezondheid. Wat nog eens onderstreept hoe ingewikkeld het probleem is, aldus de Wageningse hoogleraar.

Alles bij elkaar opgeteld en afgetrokken komt de nettobijdrage van de stikstofuitstoot aan de klimaatopwarming volgens De Vries neer op 10 procent. Niet gigantisch, maar ook niet onaanzienlijk.

Overigens is het idee van een stikstof- en kunstmestvrije landbouw volgens De Vries een illusie. Kunstmest leidt tot drie tot zes keer hogere opbrengsten. 'In de landbouw zal altijd stikstofverlies zijn. Een beetje is niet erg. Maar het is uit de hand gelopen. Waar het om gaat, is de verliezen zodanig te beperken, dat de schadelijke effecten beperkt blijven.'

Dat wil zeggen: efficiënter (kunst)mestgebruik in de landbouw, betere recycling van meststoffen (vooral uit plantenresten en menselijke uitwerpselen) en minder vee. In de veehouderij, en vooral bij koeien, gaat veel stikstof verloren. Tot wel drie keer zoveel als in de akkerbouw.

### **3. Stikstof vervuilt het water**

Vijf surfers kwamen vorig jaar voor de kust van Scheveningen om het leven toen ze gedesoriënteerd raakten in een dikke laag schuim. Dat schuim werd veroorzaakt door fytoplankton: algen die vanuit de rivieren in zee terechtkomen, daar afsterven en daarbij schuim produceren.

De groei van fytoplankton in sloten en rivieren wordt versterkt door de uitstroom van stikstof en fosfaat, twee groeibevorderaars uit de landbouw. Daardoor ontstaat 'algensoep': een dikke smurrie. Door de extra meststoffen floreren waterplanten zoals de grote kroosvaren die de wateroppervlakte afdekken. Het resultaat is water dat troebel en donker wordt en minder zuurstof bevat, met als gevolg dat vissen sterven.

Stikstof vormt ook een bedreiging voor ons drinkwater. In reactie met zuurstof vormt stikstof nitraat dat in het grondwater terechtkomt en in ons lichaam kan worden omgezet in nitriet, dat slecht is voor de gezondheid. Voor de hoeveelheid nitraat in het grond- en oppervlaktewater gelden Europese normen die in 2027 gehaald moeten zijn; de regering heeft daarvoor onlangs het zevende actieprogramma Nitraatrichtlijn gepresenteerd.

'Nu al is duidelijk dat we die niet gaan halen', zegt de Leidse hoogleraar Erisman. 'Vooral op zandgronden in het zuiden van het land worden de grondwaternormen overschreden en die voor het oppervlaktewater in een groot deel van Nederland. Als je niet oppast, krijg je daarover straks dezelfde discussies als over de stikstofuitstoot naar de natuur: dat mensen naar de rechter stappen.'

### **4. Nederland is een grootexporteur van stikstof**

Nederland is een klein land. Dat heeft zijn nadelen, maar wat stikstof betreft ook voordelen. Van alle stikstof die in Nederland wordt geproduceerd, zo'n 44 kilo per hectare per jaar, waait tweederde de grens over, naar het buitenland: 30,5 kilo.

De hoeveelheid stikstof die vanuit het buitenland Nederland binnenkomt, is veel geringer: 7,5 kilo per hectare per jaar. Dat zijn vooral stikstofoxiden, onder meer van de scheepvaart op de Noordzee. Nederland is dus een netto-grootexporteur van

stikstof. Als alle stikstof die wij produceren binnen Nederland zou blijven, hadden we nog een veel groter probleem.

Wat de grens over gaat, is niet ons probleem meer. Maar wel een Europees, benadrukt De Vries. Van de natuurgebieden in de landen van de EU zit 65 procent boven de Kritische Depositie Waarde (KDW): de grens waarboven uitstoot schadelijk wordt geacht. In Nederland geldt dat voor 75 procent van de natuurgebieden.

Binnen de EU gelden landelijke emissienormen voor de uitstoot van stikstof. Maar die zijn volgens Erisman zo hoog dat zelfs Nederland met zijn torenhoge productie daar nog onder zit. 'Die hebben geen enkele ambitie.'

Hoe stikstof zich verspreidt is ook meteen de verklaring waarom het voor Nederland zo belangrijk is dat vooral de uitstoot in de landbouw wordt teruggedrongen. Industrie en (lucht)verkeer stoten vooral stikstofdioxide uit. Dat kan zich over duizenden kilometers verplaatsen.

Uit de landbouw komt veel stikstof in de vorm van ammoniak uit dierlijke mest. Die slaat dicht bij huis neer. Van alle in Nederland geproduceerde ammoniak blijft bijna de helft binnen onze grenzen, van stikstofdioxide maar 15 procent. Als je hier iets wilt doen aan stikstof, kun je dus het beste bij de landbouw beginnen, zegt De Vries. 'Daar hebben we de meeste baat bij.'

Minder vee houden en dus minder mest produceren lijkt de simpelste oplossing. Maar daarmee ben je er nog niet, waarschuwt De Vries. 'Als er minder dierlijke mest wordt geproduceerd, zal in eerste instantie vooral de mestexport afnemen. Daar merken we in Nederland dus niet meteen de effecten van. Bovendien zullen boeren als er minder dierlijke mest voorhanden is meer kunstmest gaan gebruiken.' Dat leidt ook weer tot uitstoot van stikstof.

Boeren kunnen investeren in stikstofbesparende technieken, zoals emissiearme stallen. Dat zijn kostbare maatregelen, die niet zomaar kunnen worden terugverdiend: in de landbouw staan de prijzen al onder druk. 'Het effect kan zijn dat alleen grote boeren zich dat kunnen veroorloven', zegt Erisman. 'Dan

krijg je een enorme schaalvergroting.' Het is de vraag of we dat willen.

Het terugdringen van de uitstoot van stikstofdioxide is volgens Erisman vooral een technisch probleem: elektrische auto's, stroom uit zon- en windenergie in plaats van kolen of gas, vervuilende bedrijven als Tata Steel aanpakken. De kosten worden terugverdiend door bijvoorbeeld auto's duurder te maken. 'In de landbouw is dat lastiger.'

## **5. Wat iedereen kan doen**

De kosten van de stikstofschaade in Nederland lopen op tot zo'n 9 miljard euro, heeft het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) berekend. Meer dan de helft heeft betrekking op de gezondheid, de rest op de natuur. Tweederde van die schade, 6 miljard, wordt veroorzaakt door de landbouw. Daar staan baten tegenover in de vorm van grotere oogsten: 5 miljard. Overigens zijn dat grove schattingen, benadrukt het PBL.

Dat geld is oneerlijk verdeeld, benadrukt Erisman: de kosten worden gedragen door de maatschappij in de vorm van heffingen en belastingen. De baten komen terecht in de agrarische sector en indirect bij de consument in de vorm van lagere voedselprijzen.

De vraag is of de consument er zelf ook iets aan kan doen. Ja, zegt Erisman. In navolging van de voetafdruk voor broeikasgassen wordt ook gewerkt aan een 'stikstofvoetafdruk': de uitstoot waarvoor iedere burger met zijn manier van consumeren verantwoordelijk is.

De stikstofvoetafdruk voor de gemiddelde Nederlander ligt op zo'n 25 kilo per jaar: dat is de optelsom van alle stikstof die wordt uitgestoten door transport, huisvesting en voeding. Het allergrootste deel hiervan, driekwart, komt uit ons eten. Vlees, en vooral rundvlees, heeft de grootste stikstofbelasting. Noten, fruit en groenten veel minder.

Wie zijn stikstofuitstoot wil verminderen, zegt Erisman, eet minder dierlijke producten, neemt vaker de bus, de trein of de fiets, isoleert zijn huis en legt zonnepanelen op het dak. 'Daarmee kan iedereen zijn eigen stikstof-footprint met gemak

halveren en een bijdrage leveren aan de vermindering van het stikstofprobleem.'



MEER OVER MILIEU ECONOMIE, BUSINESS EN FINANCIËN ECONOMISCHE SECTOR  
ANDBOUW KLIMAATVERANDERING NEDERLAND CO2 EU MAC VAN DINTHER



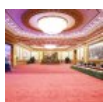
## Wetenschap

### NIEUWS

MEER >



Nederlandse economie voor het eerst groter dan voor corona, vrees voor oververhitting neemt toe



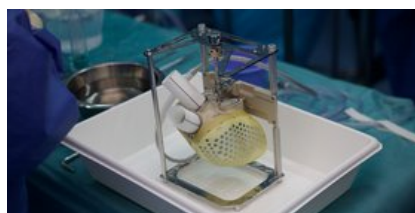
Harde woorden over en weer tijdens virtuele top China en VS over de kwestie Taiwan



Prinses Amalia: 'Als mijn vader nu iets overkomt, zou ik vragen of mijn moeder het eerst een paar jaar wil overnemen'



Live: Kabinet spreekt morgen met brancheorganisatie horeca  
• Oekraïne meldt recordaantal coronadoden



### NIEUWS

Utrechtse artsen plaatsen voor het eerst in Nederland een kunsthart bij ernstig zieke patiënt



### EXTRA DIGITALE EDITIE

Kunnen we de planeet nog wel redden?





#### REPORTAGE

## Vulkaanuitbarsting? Deze Nederlandse geologen gaan er direct op af

#### BEST GELEZEN

MEER >

- 1 Prinses Amalia: 'Als mijn vader nu iets overkomt, zou ik vragen of mijn moeder het eerst een paar jaar wil overnemen'
- 2 In haar Sinterklaas-reclame slaat de bekendste webwinkel van Nederland de plank flink mis

MEER WETENSCHAP

## Wilt u belangrijke informatie delen met de Volkskrant?

Tip hier onze journalisten

### Algemeen

Contact met de redactie  
Contact met de klantenservice  
Privacystatement  
Abonnementsvoorwaarden  
Gebruiksvoorwaarden  
Cookiebeleid  
Cookie-instellingen  
Auteursrecht  
Colofon

### Service

Klantenservice  
Mijn account  
Vakantieservice  
Adverteren  
Losse verkoop

### Meer de Volkskrant

Abonneren  
Nieuwsbrieven  
Digitale krant  
Webwinkel  
Puzzels  
RSS-feeds  
Facebook  
Twitter  
Android apps  
iOS apps

### Navigeer

Columnisten  
Recensies  
De Volkskeuken  
Archief

Op alle verhalen van de Volkskrant rust uiteraard copyright.

Wil je tekst overnemen of een video(fragment), foto of illustratie gebruiken, mail dan naar [copyright@volkskrant.nl](mailto:copyright@volkskrant.nl).

© 2021 DPG Media B.V. - alle rechten voorbehouden