

# Tekort- komingen in het AERIUS- model

Een liberale kijk op natuur-  
beleid, gebaseerd op feiten,  
gezond verstand en ruimte  
voor mens én natuur.



door Dolf Vink

Nederland is gezegend met prachtige natuur. Van de Veluwe tot de Waddenzee, van de Peel tot de Limburgse heuvels: het zijn gebieden waar we trots op mogen zijn en die we goed moeten beschermen en onderhouden. Als liberalen voelen we die verantwoordelijkheid ook. Maar de manier waarop we nu met natuurbeleid omgaan, is niet effectief. Sterker nog: het werkt vaak averechts.

Op dit moment zit Nederland letterlijk op slot door het stikstofbeleid. Bedrijven, boeren en zelfs woningbouwprojecten kunnen niet verder omdat de overheid zegt dat er te veel stikstof wordt uitgestoten. Het laatste kabinet onder Rutte wilde daar iets aan veranderen. In het hoofdlijnenakkoord stond dat het AERIUS-model, het systeem waarmee stikstofuitstoot wordt doorgerekend, zou worden vervangen. Helaas viel het kabinet voordat dat plan werd uitgevoerd. Het nieuwe kabinet zou daarom de kans moeten aangrijpen om het belang van het AERIUS-model te herzien.

Als liberalen vinden we dat beleid gebaseerd moet zijn op feiten en gezond verstand. We willen niemand onnodig in zijn vrijheid beperken. Dat geldt voor ondernemers en boeren, maar ook voor de natuur zelf: ook de natuur verdient ruimte om zich te ontwikkelen. Het probleem met het AERIUS-model is dat het aan al deze principes voorbijgaat.

Laat ik duidelijk zijn: de intentie achter het AERIUS-model is goed - we willen onze natuur beschermen - maar de uitvoering deugt niet. Het model zorgt ervoor dat allerlei plannen, van nieuwe woonwijken tot duurzame landbouw, worden afgewezen op basis van uitkomsten die niet betrouwbaar of relevant zijn. Dat is slecht voor de economie, slecht voor de natuur, en slecht voor het vertrouwen in de overheid.

## Wat is AERIUS

Wat is AERIUS precies? In Europa zijn bepaalde natuurgebieden aangewezen als 'Natura 2000-gebieden'. Die moeten goed beschermd worden, en dat is terecht. Nederland gebruikt het AERIUS-model om te berekenen hoeveel stikstof in deze gebieden terecht komt bij allerlei

**“AERIUS is ooit bedacht als hulpmiddel om vergunningen te beoordelen, maar is nu een soort poortwachter geworden die bepaalt wat wel en niet mag.”**

menselijke activiteiten, zoals bouwen, rijden of boeren. Het model rekent met aannames over uitstoot, wind en regen om te voorspellen hoeveel stikstof op een bepaalde plek neerslaat.

Dat klinkt logisch, maar in de praktijk werkt het niet goed. AERIUS is ooit bedacht als hulpmiddel om vergunningen te beoordelen, maar is nu een soort poortwachter geworden die bepaalt wat wel en niet mag. Een gemeente die huizen wil bouwen, komt AERIUS tegen. Een boer die wil investeren in een duurzamer bedrijf, wordt afgerekend op veronderstelde kleine stikstofeffecten. Ook ondernemers, van campingeigenaren tot bedrijven op een industrieterrein, lopen vast.

Het wrange is, dat het model uitkomsten biedt waarvan niet altijd duidelijk is of ze ecologisch echt schade aanrichten. Maar omdat AERIUS 'nee' zegt, gaat het plan niet door. Zo raken we verstrikt in een systeem dat zijn eigen doelen voorbyschiet. We beschermen de natuur niet beter en blokkeren wel initiatieven die juist kunnen bijdragen aan een duurzame toekomst. Dat moet anders.

## Problemen met AERIUS

### 1. Onduidelijkheid over stikstof

Als we het over 'stikstof' hebben, is het belangrijk om te weten dat dat eigenlijk een verzamelnaam is voor verschillende stoffen. In het debat en in het AERIUS-model worden die stoffen vaak op één hoop gegooid, terwijl ze in werkelijkheid heel verschillend zijn - en ook heel anders werken in de natuur. Dat maakt nogal wat uit.

De bekendste vorm is  $N_2$ : dat is stikstofgas zoals het in de lucht zit. Onze atmosfeer bestaat er voor 78% uit. Het is een stabiele, onschadelijke stof die in de stikstofdiscussie geen rol speelt.

Dan heb je ammoniak ( $NH_3$ ). Dat is stikstof die verbonden is met waterstof. Het komt vooral vrij uit mest in de veehouderij. Ammoniak is een gas dat opstijgt en slechts een deel daarvan slaat in de directe nabijheid van de stal neer. Planten kunnen ammoniak niet direct gebruiken. Eerst moet het omgezet worden in een andere vorm voordat het als voedingsstof werkt. Veel ammoniak verdwijnt trouwens

gewoon weer in de lucht als het niet snel in de bodem wordt opgenomen.

Daarnaast heb je  $\text{NO}_x$ . Dat is een verzamelnaam voor stikstofverbindingen met zuurstof, zoals  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  en  $\text{NO}_3$  (nitraat). Deze stoffen komen vooral vrij bij verbranding, zoals in auto's of fabrieken. Nitraat is de vorm die planten wél goed kunnen opnemen via de wortels.

Als mensen praten over het 'stikstofprobleem,' bedoelen ze eigenlijk de optelsom van ammoniak en  $\text{NO}_x$ . Maar omdat die stoffen zo verschillend werken, is het raar om ze met één model te behandelen. Dat leidt tot misverstanden en verkeerde besluiten.

## 2. Scheikundige onderbouwing ontbreekt

Uit onderzoek van de Universiteit van Amsterdam blijkt dat het rekenmodel AERIUS een denkfout bevat.<sup>1</sup> Het model voorspelt aanzienlijke droge depositie—stikstof die uit de lucht neerslaat zonder regen—terwijl die in de praktijk nauwelijks meetbaar is. Hoe kan AERIUS zo'n zware berekeningen loslaten op neerslag die feitelijk nauwelijks te meten valt?

De verklaring is eenvoudig. De stikstofverbindingen waarop AERIUS zich richt—ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) en stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ )—zijn lichter dan lucht en stijgen eerder op dan dat ze neerdalen. Alleen bij specifieke condities, zoals luchtstromen in berg-

“Zo raken we verstrikt in een systeem dat zijn eigen doelen voorbijschiet.”

achtig gebied, kunnen ze tegen de bergwand of -helling worden geduwd. Zulke omstandigheden zijn in Nederland afwezig. Het gevolg: vrijwel geen droge depositie, ondanks de voorspellingen van AERIUS.

Toch laat het model wel redelijk goed zien hoe stikstof zich door de lucht verspreidt. Luchtstromen en patronen worden adequaat in kaart gebracht. Het verschil tussen modeluitkomsten en daadwerkelijke metingen blijft echter aanzienlijk.

Een mogelijke verklaring daarvoor kwam van Caroline van der Plas (BBB), die wees op een proces dat AERIUS niet meeneemt: denitrificatie. Daarbij worden stikstofverbindingen omgezet in stikstofgas ( $\text{N}_2$ ), dezelfde vorm die 78% van de atmosfeer uitmaakt. Een deel van de stikstof verdwijnt zo al voordat het de bodem bereikt.

Het proces is al decennialang bekend, vooral in de landbouw. Daar houdt men rekening met stikstofverlies door denitrificatie. Zonder dit mechanisme zou de constante uitstoot van ammoniak tot verzadiging of zelfs vergiftiging van de atmosfeer kunnen leiden. Welke stoffen of eventueel micro-organismen daar een rol in spelen in de atmosfeer is nog onbekend, maar het effect is aantoonbaar.

Bekend zijn in elk geval de omstandigheden waarin denitrificatie optreedt: kou en vocht. Die zijn aanwezig op grotere hoogte, waar ammoniak en  $\text{NO}_x$  naartoe stijgen. Dat maakt het aannemelijk dat veel stikstof al in de lucht wordt afgebroken voordat het de kans krijgt neer te slaan.

Toch blijven er onzekerheden. Welke factoren beïnvloeden het proces precies? Fijnstof zou als katalysator kunnen fungeren, maar dat is een vage verzamelterm. Wie stikstofgedrag echt wil begrijpen, moet fundamenteel onderzoek doen. Wat zijn de exacte temperatuur- en vochtgrenzen? Welke stoffen of organismen spelen een rol? En hoe verwerk je die processen in modellen?

# “Natuurbeleid probeert zowel te sturen op meetbare resultaten als ruimte te laten voor natuurlijke processen. Deze twee doelen zijn moeilijk te combineren.”

In de aanloop naar het congres over het verkiezingsprogramma 2025 ben ik door een mede-VVD'er in contact gebracht met dr. Dahoe van de TU Delft. Hij leerde mij dat dit proces nog veel sneller gaat dan ik verwacht had. Afhankelijk van de omstandigheden duurt dit proces twee uur tot maximaal twee dagen.

Zolang die kennis ontbreekt, blijft AERIUS scheikundig incompleet. Het model rekent luchtstromen goed door, maar laat de chemische kant grotendeels buiten beschouwing. Totdat tekort is aangevuld, blijft meten veel betrouwbaarder dan modelleren.

### 3. AERIUS is onnauwkeurig

In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht, registreert AERIUS geen stikstof op locatie. Het model gebruikt emissiegegevens van bronnen, combineert die met gegevens over weersomstandigheden, en berekent met een verspreidingsmodel hoeveel stikstof op een natuurgebied neerkomt.

Dat betekent dat AERIUS werkt met gemiddelden, aannames en standaardwaarden. Zo gaat het uit van een vaste windsnelheid, een gemiddelde temperatuur en een veronderstelde uitstoothoogte. Complexe atmosferische processen zoals

turbulentie, regenval, begroeiing en reliëf worden teruggebracht tot vereenvoudigde rekenregels.

Toch levert dit een ogenschijnlijk exact resultaat op, zoals '0,005 mol/ha/jr,' wat precisie suggereert. Die schijnbare nauwkeurigheid is echter misleidend. De foutmarge in het model is vaak veel groter dan de verschillen waarop vergunningsaanvragen stranden. Desondanks worden deze uitkomsten in de praktijk als absolute grens gehanteerd.

Een voorbeeld maakt dit duidelijk. Stel je vermenigvuldigt 4 met 5; het resultaat is 20. Maar als die 5 is afgelezen op een snelheidsmeter en eigenlijk tussen 4,5 en 5,5 ligt, dan ligt de uitkomst tussen 18 en 22. Als ook de 4 een onnauwkeurige meting is, bijvoorbeeld een temperatuur tussen 3,5 en 4,5, dan ligt het resultaat ergens tussen 15,75 en 24,75. Zulke onzekerheden zijn onvermijdelijk in modellen. Het RIVM kan daar weinig aan doen, maar zou deze onzekerheden wel expliciet moeten vermelden, zeker als politiek beleid op zulke modellen rust.



Foto: Menno van der Haven

Experts kunnen deze onzekerheid ook kwantificeren. TNO heeft dit gedaan en noemt de onnauwkeurigheid ‘ruis’. In een notitie aan het ministerie van LNV heeft TNO niet de juistheid van de formules onderzocht, maar puur de bandbreedte van de uitkomsten berekend. Deze notitie is op verzoek van Pieter Omtzigt inmiddels als Kamerstuk openbaar gemaakt.<sup>4</sup>

TNO concludeert dat de onzekerheid kan oplopen tot 10 mol/ha/jaar. Dat betekent dat elke uitkomst onder die waarde—bijvoorbeeld 0,005 mol/ha/jaar—net zo goed nul als tien kan zijn. Vergelijk het met het afwegen van 5 gram zout op een weegschaal die bedoeld is voor vrachtwagens en een foutmarge van 10 kilogram heeft. TNO stelt dan ook terecht dat AERIUS ongeschikt is om zulke lage drempelwaarden te hanteren. Ter vergelijking: Duitsland werkt met een grenswaarde van 21 mol/ha/jaar—substantieel hoger.

#### 4. AERIUS is niet empirisch genoeg

Zelfs los van de onnauwkeurigheden van het AERIUS-model is er een fundamenteel probleem: het is niet gebaseerd op praktijkwaarnemingen. AERIUS rekent uit hoeveel stikstof ergens terecht komt, bijvoorbeeld bij een boerderij of natuurgebied, maar in werkelijkheid verspreidt stikstof zich vaak heel anders dan het model voorspelt. Verschillende onderzoeken laten dat zien.

In 2012 werd in het Dwingelderveld onderzocht hoe ammoniak zich verspreidt vanaf een veehouderij.<sup>2</sup> Bij een bedrijf met 75 tot 90 koeien bleek er op enkele tientallen meters afstand (50) geen meetbare toename van stikstof in de bodem. Zelfs bij een grotere veehouderij met 600 koeien was op 400 meter afstand geen extra stikstof te meten die planten kunnen opnemen. Dat betekent niet dat er helemaal geen ammoniak meer in de lucht zit, maar wel dat het zich op die afstand niet meer omzet in de voor plantengroei relevante vorm: nitraat.

Deze bevindingen werden later bevestigd door de Universiteit van Amsterdam met nieuwere apparatuur.<sup>3</sup> Ook daar bleek dat stikstofneerslag vanaf ongeveer 350 meter afstand niet meer direct te koppelen is aan een specifieke bron, zoals een stal.

Op Schiermonnikoog werd onder leiding van professor Erisman een proef gedaan waarbij de veestapel werd gehalveerd en boeren een ander verdienmodel kregen.<sup>5</sup> Verwacht werd dat de stikstofmetingen omlaag zouden gaan. Die bleken echter vrijwel gelijk — zelfs iets hoger. De reden: de meetpalen stonden zo ver van de stallen dat de uitstoot daar nooit is aangekomen, ook niet vóór de ingreep. Juist dát maakt de uitkomst veelzeggend: het bevestigt dat ammoniak zich minder ver verspreidt dan vaak wordt aangenomen.

Een lopend onderzoek bij natuurgebied Lieftingsbroek, met betrokkenheid van het RIVM, laat eenzelfde patroon zien.<sup>6</sup> Op 300 tot 350 meter afstand valt geen directe relatie meer te leggen tussen de bron en de gemeten stikstofneerslag. Dat is geen kwestie van interpretatie, maar van natuurkundige en scheikundige wetmatigheden. Net als de zwaartekracht zijn deze processen universeel: als iets op basis van natuurwetten geldt, dan geldt dat ook buiten het laboratorium.

Een opmerkelijk rapport van vier (emeritus)hoogleraren, waaronder professor Lindeboom, laat dat ook zien.<sup>7</sup> Hij deed onderzoek bij een pinguïnkolonie. Zo’n pinguïnkolonie is dermate groot dat je gerust kunt spreken van een pluimveestal met een uitstoot ter grootte van de Peel als geheel. Dicht bij groeiende planten goed; op een kilometer afstand was er geen begroeiing meer zichtbaar. De oorzaak? Geen overmaat, maar een tekort aan nitraat — dus te weinig stikstof, niet te veel.



Dolf Vink | Foto: RTV Noord

Hoewel het rapport was geschreven op verzoek van D66, wilde de partij er uiteindelijk niets mee te maken hebben. Maar inhoudelijk sluit het aan bij de andere onderzoeken: stikstofuitstoot heeft vooral lokaal effect, en dat botst met wat AERIUS suggereert.

5. **AERIUS misverstaat de natuur** AERIUS maakt ten slotte een fundamentele fout door te doen alsof natuur volledig in een model te vatten is. Natuur is echter geen statisch gegeven, maar voortdurend in ontwikkeling. Dat maakt het onmogelijk om starre doelen te stellen en die mechanisch te meten. Tegelijkertijd heerst in het natuurbeheer vaak het idee dat je de natuur zo min mogelijk moet verstoren. Veel ecologen wijzen erop dat ‘conserveren’ geen natuurlijke toestand is, maar juist een menselijke ingreep.

Toch vereist beleid dat er concrete doelen worden geformuleerd – en

“Natuur is echter geen statisch gegeven, maar voortdurend in ontwikkeling.”

dat heeft gevolgen. Wil men bepaalde soorten behouden of natuurtypen ontwikkelen, dan moet er worden ingegrepen. Dat kan betekenen dat plantenmateriaal wordt afgevoerd om de bodem te verschrallen, of dat diersoorten zoals ganzen actief worden teruggedrongen. Ook populatiebeheer via jacht of verstoring hoort daarbij.

Veel gesubsidieerde organisaties zijn afhankelijk van het behalen van dergelijke meetbare resultaten. Zeker waar publiek geld in het spel is, wil de politiek kunnen aantonen dat middelen doelmatig worden besteed. Daarom worden vaak SMART-doelen gehanteerd: specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdsgebonden. Die aanpak suggereert controle, maar botst met de grilligheid van natuurlijke systemen.

Henri Prins, gepensioneerd onderzoeker van Wageningen University & Research, onderzocht na zijn pensionering de effecten van het natuurbeleid sinds 2000.<sup>8</sup> Tijdens zijn loopbaan werkte hij veel in opdracht van het ministerie van LNV. Uit zijn bevindingen blijkt dat het buiten de Natura 2000-gebieden vaak verrassend goed gaat met soorten die binnen deze gebieden beschermd moeten worden. De Europese instandhoudingsplicht geldt echter niet voor soorten in het algemeen, maar specifiek voor natuurtypen binnen 162 aangewezen gebieden. Juridisch wordt deze plicht bovendien zo strikt uitgelegd dat elk risico op achteruitgang uitgesloten moet worden – iets wat volgens Prins praktisch onmogelijk is.

Daar komt bij dat stikstof zich anders gedraagt dan vaak wordt aangenomen. Zelfs als de uitstoot vanuit veehouderijen daalt, kan de totale stikstofhoeveelheid in een gebied toenemen. Niet alleen verkeer en landbouw, maar ook wilde dieren zoals ganzen, reeën en hazen dragen bij aan stikstofverplaatsing. Ze nemen stikstof op door te grazen op de ene plek en verspreiden het via uitwerpselen elders. Planten als lupine, klaver en brem verrijken de bodem bovendien actief met stikstof via bacteriën die deze uit de lucht binden.

Kortom: natuurbeleid probeert zowel te sturen op meetbare resultaten als ruimte te laten voor natuurlijke processen. Deze twee doelen zijn moeilijk te combineren. Wie echt soorten wil behouden volgens SMART-doelen, moet actief ingrijpen. Wie de natuur haar gang wil laten gaan, moet accepteren dat sommige soorten verdwijnen. Nu probeert men beide tegelijk – en dat schuurt.

## Conclusie

Naar de betrouwbaarheid van AERIUS is tot nu toe geen oordeel van de rechter gevraagd. Gezien bestaande onderzoeken en berekeningen, onder andere van TNO, is het echter aannemelijk dat het model uiteindelijk als onvoldoende betrouwbaar voor beleidsdoeleinden wordt beoordeeld. Die beoordeling is slechts een kwestie van tijd. Gebruik van modellen als AERIUS zou pas opnieuw overwogen moeten worden wanneer alle relevante factoren die de uitkomst beïnvloeden, bekend zijn én wetenschappelijk zijn onderbouwd. Waar mogelijk verdient directe meting de voorkeur boven modelmatige schatting.

Stikstofbeleid is bovendien een middel, geen doel. Oorspronkelijk werd het stikstofbeleid ingezet om schade aan Natura 2000-gebieden te beperken. Het omvormen van dit middel tot beleidsdoel op zich draagt niet bij aan verbetering van de natuur.

Wees bovendien terughoudend met het formuleren van nieuwe natuurdoelen. De kans is groot dat zulke doelen juist ten koste gaan van de bestaande. Maak zichtbaar wat terreinbeheerders in de praktijk doen om doelen te realiseren. Natuurbeheer vindt plaats in het veld, niet achter een computerscherm of in de rechtszaal. Als beheer de prioriteit krijgt, hoeft grootschalige herverkaveling wellicht niet. De afstanden die de stikstofonderzoeken laten zien, zijn immers zodanig dat versnippering van natuurgebieden niet langer als probleem hoeft te gelden.

Dolf Vink is akkerbouwer in Schildwolde, Groningen. Politiek is voor hem een uit de hand gelopen hobby. Hij was raadslid in de gemeente Slochteren (1998–2006), Statenlid in Groningen (2014–2015) en commissielid in Midden-Groningen (2020–2022). Hij is actief lid van het thematisch netwerk LNV.

1. Het merendeel van de stikstof uit boerderijen gaat in de 'stikstofdeken'; wat er neerslaat is heel lokaal. *Universiteit van Amsterdam* (2023, 12 september). URL: <https://www.uva.nl/shared-content/faculteiten/nl/faculteit-der-natuurwetenschappen-wiskunde-en-informatica/nieuws/2023/09/het-merendeel-van-de-stikstof-uit-boerderijen-verdwijnt-in-de-stikstofdeken.html?cb>
2. Santing, Janklaas. *Nitrogen deposition and ammonia concentrations in the Dwingelderveld as affected by surrounding dairy farms Evaluation of the OPS-model* (Wageningen, 2012). URL: [https://www.melkvee.nl/site/assets/files/0/02/35/390/melkvee\\_nl\\_nitrogen\\_deposition\\_and\\_ammonia\\_concentrations\\_in-groen-kennisnet.pdf](https://www.melkvee.nl/site/assets/files/0/02/35/390/melkvee_nl_nitrogen_deposition_and_ammonia_concentrations_in-groen-kennisnet.pdf)
3. UvA, Het merendeel van de stikstof uit boerderijen gaat in de 'stikstofdeken'; wat er neerslaat is heel lokaal.
4. De notitie van TNO is hier te vinden: [https://www.eerstekamer.nl/overig/20220727/afbakening\\_in\\_de\\_modellerings\\_van/document](https://www.eerstekamer.nl/overig/20220727/afbakening_in_de_modellerings_van/document)
5. Erisman, Jan Willem. Erisman over het stikstofraadsel van Schiermonnikoog. *Universiteit van Leiden* (2023, 4 augustus). URL: <https://www.universiteitleiden.nl/in-de-media/2023/08/erisman-over-het-stikstofraadsel-van-schiermonnikoog>
6. Hüsken, Robert, Schiermonnikoog: koeien zijn weg, maar stikstof neemt juist toe, *Veldpost* (2023, 12 juli). URL: <https://www.veld-post.nl/artikel/783788-schiermonnikoog-koeien-zijn-weg-maar-stikstof-neemt-juist-toe/>
7. Lindeboom, H., Sanders, J., Buurma, L., Soesbergen-Kuipers, C., Lenferink, W. & Kuhlman, T. *Hoe komen we uit de stikstofimpasse in Nederland? Herberekening van de concentraties, maatwerk op de vierkante kilometer voor landbouw en natuur en oplossingen voor de korte en langere termijn* (2022). URL: <https://klimaatgek.nl/document/focusgroep%20stikstof.pdf>
8. Prins, Henri. *Natuur anno 2023: vallen of opstaan? Ontwikkeling van soorten vanaf 2000* (2023). URL: <https://samenlevinglandbouw-natuur.nl/wp-content/uploads/2023/05/rapport-nv00-v17-5.pdf>