

Stikstofdepositie De grote onbekende

Volgens de Grootschalige Depositiekaarten van het RIVM valt stikstof met bakken vol uit de lucht. In vee-dichte gebieden, zoals De Peel (NB), zou het jaarlijks gaan om 50 tot 60 kilo per hectare. In provincies als Groningen, Drenthe en Zeeland is dat minder, maar nog altijd een kilo of 25 kilo. Is dat écht zoveel? Hoewel de stikstofdepositie uitgangspunt is van de PAS en bepaalt hoeveel ontwikkelruimte veebedrijven krijgen, is het merkwaardig dat de N-depositie nooit écht is gemeten, laat staan getoetst met veldmetingen.

Geesje Rotgers

VERGRASSING VAN NATUUR

Vaatplanten als grassen kunnen bij een te hoge stikstofdepositie zeldzame soorten als de orchidee verdringen.

Foto: Geesje Rotgers

In de afgelopen maanden nam de redactie van V-focus de stikstofdepositie onder de loep door berekende waarden te vergelijken met werkelijke veldmetingen. Voor iedere vierkante kilometer wordt precies berekend hoeveel stikstof er neervalt vanuit de lucht. Dit wordt gedaan door het RIVM. Het rijksinstituut berekent de stikstofneerslag naar eigen zeggen op basis van metingen en berekeningen. We gaan op zoek naar metingen. Die zijn er veel voor wat betreft de

'natte depositie' – dit is de stikstof die neerkomt met regen, hagel en sneeuw. Op aanvankelijk vijftien plaatsen in Nederland werd de neerslag opgevangen en geanalyseerd – nu gebeurt dit nog op zes plaatsen. In de jaren negentig kwam er met de neerslag zo'n 13 kilo stikstof per hectare neer, tegenwoordig is dat nog zo'n 10 kilo. (Zie Figuur 1)

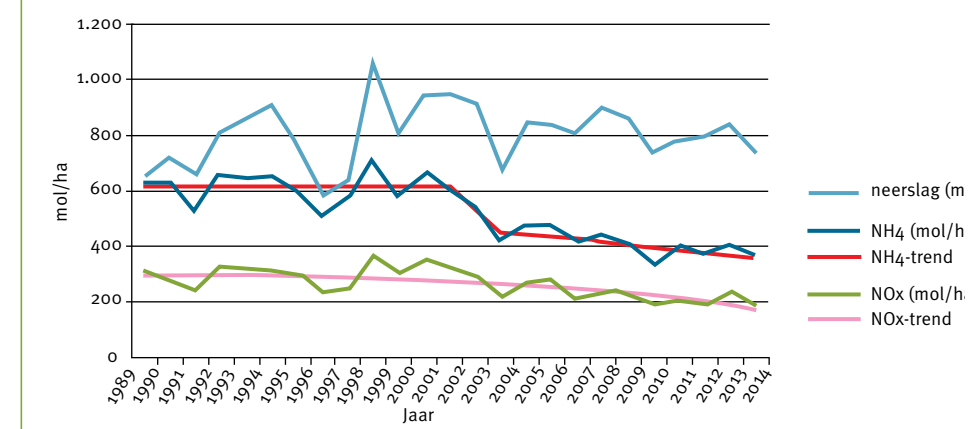
Rotterdam versus De Peel

In figuur 2 staan de gemeten N-deposities met de neerslag in het Brabantse De Peel (meetstation Vredepeel) en de stad Rotter-

dam (Zuid-Holland). Opvallend is dat de hoeveelheid stikstof die sinds 2003 neerkomt op beide locaties ongeveer gelijk is. Het gaat in beide gevallen om zo'n 3 kilo N (in de vorm van NOx uit verkeer en industrie) en zo'n 5,5 kilo N uit ammoniak (in de vorm van ammonium, NH₄). Ammoniak komt vooral uit de landbouw, maar ook het verkeer stoot ammoniak uit. Uit Duits onderzoek blijkt dat de driewegkatalysator die sinds begin jaren negentig op een benzineauto zit, goed voor een ammoniakuitstoot van 20 tot 50 mg per kilometer. Ons land telt 6 miljoen benzineauto's die gemiddeld 11.000 km/jaar rijden, en dan gaat het om een landelijke uitstoot van zo'n 3 miljoen kilo per jaar. Dit is driemaal zo veel als de uitstoot van weidende koeien. Sinds enkele jaren zijn daar de dieselmotoren bijgekomen. Vrachtverkeer en landbouwvoertuigen zijn nu ook uitgerust met een katalysator die ammoniak kan uitstoten. Onderzoeksinstituut TNO heeft hieraan onlangs gemeten en de uitslagen worden eind dit jaar verwacht. Volgens TNO gaat het om een vergelijkbare uitstoot als bezinematoren. "Ook de industrie draagt bij aan de ammoniakuitstoot", aldus de TNO-woordvoerder. Maar om hoeveel dit gaat, is niet bekend. Daar is geen onderzoek naar gedaan. "Maar wij denken dat dit in vergelijking met de landbouw gaat om kleine hoeveelheden." Op basis van deze gegevens schatten we de ammoniakuitstoot uit het verkeer op 6 mil-

Figuur 1

Depositie van stikstof met neerslag. De stikstof bestaat deels uit ammonium (uit ammoniak) en stikstofoxiden (NOx).



joen kilo, zo'n 6 procent van de uitstoot uit de landbouw.

Droge depositie vraagteken

Over de 'natte N-depositie' is geen discussie. Die wordt gemeten. Voor de droge depositie geldt dat niet. Die wordt berekend. In Nederland is de droge depositie van stikstof ongeveer twee keer zo groot als de natte depositie. Ammoniak heeft het belangrijkste aandeel in de stikstofdepositie. Waar de rekenmodellen voor de depositie van stoffen als zwaveldioxide en stikstofoxiden uitvoerig zijn gevalideerd met metingen, is

dat niet gebeurt voor de droge depositie van ammoniak. De ammoniakdepositie wordt berekend op basis van de geschatte emissies uit de landbouw (102 miljoen kilo) en het verkeer (2,5 miljoen kilo) en de ammoniakconcentraties in de lucht. De concentraties in de lucht worden jaar-rond op veel plekken in Nederland gemeten. Maar met welke hoeveelheden die ammoniak vanuit de lucht wordt afgevoerd naar de vegetatie, daarover is veel discussie. Blijft die ammoniak in de lucht zweven en komt die vooral op de vegetatie met de neerslag? Of is er sprake van een permanente afvoer vanuit

de lucht naar de bodem? De redactie van V-focus heeft geen enkel onderzoek kunnen vinden waarin daadwerkelijk de droge N-depositie is gemeten. Volgens het RIVM wordt deze gemeten op meetlocatie Speulderbos. Maar dit betreft alleen concentratiemetingen hoog in de lucht. Er is niet gemeten hoeveel stikstof daadwerkelijk neervalt op de bodem. Hetzelfde geldt voor de 'depositiemetingen' in natuurgebied Bargerveen (2012). Er wordt gesteld dat de depositie is gemeten, maar wederom betreft het metingen van de ammoniakconcentratie in de lucht. Waarbij wordt verondersteld dat bepaalde meetwaarden een maat zijn voor de depositie. De berekende depositie is niet gevalideerd met metingen.

Metten aan vegetaties zelf

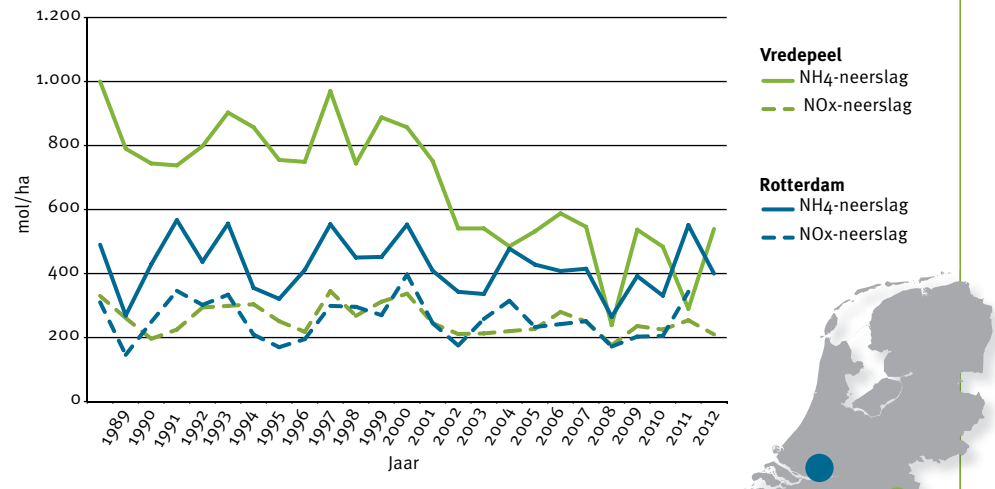
Wil je werkelijk weten hoeveel stikstof de vegetatie bereikt vanuit de lucht, dan zul je aan de vegetaties zelf moeten meten. Engels laboratoriumonderzoek (*Lockyer & Whitehead, 1986*) laat zien dat bij een ammoniakconcentratie in de lucht van 16 ug/m³ – dit is de concentratie in veedichte gebieden – ongeveer 5 procent van de opgenomen stikstof door vaatplanten afkomstig was vanuit ammoniakopname door de planten. Hieruit kan worden afgeleid dat bij een ammoniakconcentratie van 5 ug/m³, wat gemeten wordt in sommige Nederlandse natuurgebieden, ongeveer 1 procent van alle door vaatplanten opgenomen stikstof afkomstig zal zijn vanuit ammoniakopname door de planten. Dit is zo weinig dat het met biomonitoring (proefplanten) niet kan worden vastgesteld en tevens niet significant kan bijdragen aan de concurrentiekracht van deze planten ten opzichte van bijvoorbeeld de kwetsbare mossen.

Kritiek niveau ammoniak

De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) definieerde een kritiek niveau voor de bescherming van vegetaties en dit voor de verzurende stof ammoniak (NH₃). Het kritieke niveau bedraagt op dit moment 8 ug/m³. De wetenschappelijke literatuur geeft echter aan dat deze waarde te hoog is en doet een aanbeveling van 3 ug/m³ voor hogere plantensoorten. De gemiddelde ammoniakconcentratie in Nederland bedraagt 8 ug/m³ en voor natuurgebieden is dat 4 ug/m³.

Figuur 2

Stikstofdepositie, ammoniak en NOx, in De Peel (veel veehouderij) en Rotterdam (veel verkeer).



Ook uit Wagenings onderzoek (2012) in het Dwingelderveld van Janklaas Santing, waarbij gemeten is met biomonitoring, blijkt dat de depositie op de natuur veel lager is dan het rekenmodel aangeeft. Uit dit onderzoek blijkt tevens dat het de vegetatie grenzend aan de bron is die veruit de meeste stikstof opneemt. Datzelfde blijkt uit een studie naar de stikstofuitstoot door het verkeer langs een drukke autoweg door de universiteit van Pittsburgh (*VS, 2013*). Het autoverkeer zorgt voor veel N-emissie, maar uit droge depositiemetingen met stabiele isotopen (gemerkte stikstof) en biomonitoring blijkt dat de vegetatie meteen langs de weg het overtollige stikstof opneemt.

Volgens het RIVM mag de droge depositie niet enkel worden opgevat als de rechtstreekse opname van stikstof door planten. De droge depositie is de som van deze opname plus de depositie naar bladoppervlak en bodem. Met name de depositie van ammoniak naar bladoppervlak is aanzienlijk en vaak dominant. En omdat het over stikstof in totaal gaat, telt ook de droge depositie van stikstofoxiden en stikstofbevattende aerosolen mee. Deze redenering klopt, maar het RIVM noemt geen bewezen (gemeten) hoeveelheden. Depositie naar bladoppervlak en bodem, zowel van ammoniak, stikstofoxiden en aerosolen, stellen in veel natuurgebieden met lage ammoniak- en stikstofconcentraties in de lucht waarschijnlijk maar weinig voor.

Kritisch

Uit voorgaande mag duidelijk zijn dat er goede argumenten zijn om kritisch te staan

tegenover de Nederlandse depositiemodellen. De enige vorm van depositie die gemeten wordt, is de natte depositie van ammonium en NOx met regenwater. Probleem nummer één voor natuurgebieden lijkt de natte stikstofdepositie te zijn met in ons binnenland jaarlijks gemiddeld iets meer dan 10 kg N/ha. Wat dat betreft kunnen we jaloers zijn op sommige natuurgebieden in het Verenigd Koninkrijk waar deze maar een fractie hiervan is.

Om zekerheid te krijgen over (het bestaan van) de droge depositie op natuurgebieden, zal deze gemeten moeten worden. En niet berekend uit de geschatte emissies en berekende/gemeten luchtconcentraties.

Vergrassing

De vergrassing van de natuur is niet alleen het gevolg van een te hoge stikstofdepositie vanuit de lucht. De stikstoftoevoer vanuit de bodem heeft in veel gebieden waarschijnlijk een groter effect. Bekend is dat een verlaging van de grondwaterstand, waar veel natuurgebieden in het verleden mee te maken hebben gehad, ervoor kan zorgen dat veel stikstof in de bodem wordt vrijgemaakt. In veenweidegebieden wordt hier bij de bemesting zelfs rekening mee gehouden.