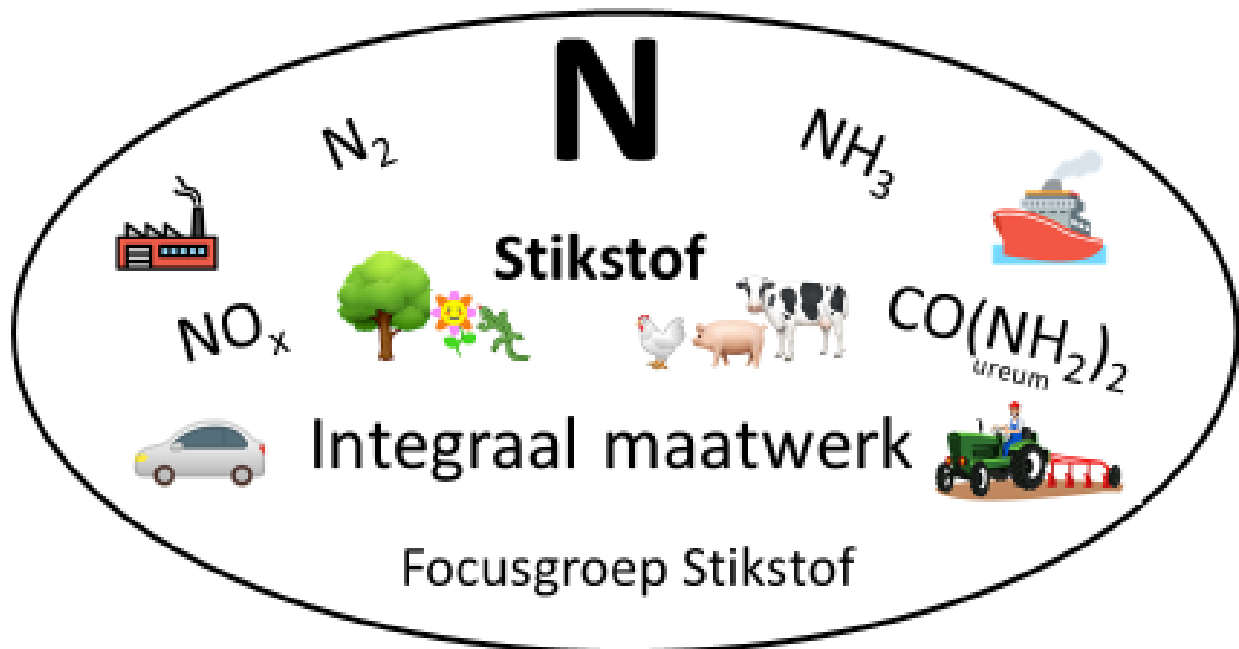


Hoe komen we uit de stikstofimpasse in Nederland?

Herberekening van de concentraties, maatwerk op de vierkante kilometer voor landbouw en natuur en oplossingen voor de korte en langere termijn.

Focusgroep Stikstof¹



¹ Leden van de focusgroep: Prof Dr Han Lindeboom, Prof Dr Johan Sanders, Drs Luit Buurma, Carla Soesbergen-Kuipers, Wouter Lenferink MSc., Dr Tom Kuhlman.

Inhoud

Samengevat: vier aanbevelingen en 12 bouwstenen voor oplossingen	3
Hoe komen we uit de stikstofimpasse in Nederland	4
Bijlage 1: De stikstofproblematiek	8
Bijlage 2: Geeft onjuiste correctie in RIVM-stikstofmodel ruimte aan Bouw en Boeren	17
Bijlage 3: Memo van RIVM over ammoniak uit zee	21
Bijlage 4a: Hoe om te gaan met natuur in Nederland	25
Bijlage 4b: De juridische (on)houdbaarheid van het stikstofbeleid in Nederland	35
Bijlage 5a: Grenzen aan stikstofgebruik bezien vanuit het wereldvoedselsysteem	42
Bijlage 5b: Suggesties hoe het stikstofprobleem op korte termijn op te lossen, de consequenties voor de omvang van de veestapel	47
Bijlage 6: Enkele opvallende krantenartikelen over de stikstofdoolhof.	49
Geraadpleegde literatuur en rapporten	51

April 2022

Samengevat

Vier aanbevelingen:

1. Corrigeer berekeningen RIVM-model, dat geeft stikstofruimte voor de korte termijn,
2. Lever maatwerk op de vierkante kilometer voor landbouw EN natuur,
3. Verander eiwitsamenstelling in voedsel voor dier EN mens.
4. Nederlandse boeren en kennis zijn keihard nodig om voldoende eiwit te produceren.

Twaalf bouwstenen voor oplossingen:

1. Corrigeer de meetcorrectie in het RIVM-model, dat geeft landelijk 2,2% stikstofruimte.
2. De juridische aanpak is veel te complex en leidt onnodig tot ecologische problemen.
3. Om binnen planeetgrens stikstof te komen moeten we voedselketens slim aanpassen.
4. Kies voor een lokale en niet voor een landelijke aanpak.
5. Puntbronnen van stikstof hebben een acuut effect op de nabije omgeving.
6. Leer van een grote pinguïnkolonie met een heel hoge ammoniak uitstoot.
7. Houd rekening met de complexe chemische en ecologische stikstofcyclus.
8. Houd lokaal meer rekening met waterhuishouding, inrichting, begrazing en onderhoud.
9. Nederlandse natuur is door de mens samengesteld en vraagt lokaal om heldere keuzen.
10. De fundamentele uitdaging is ecologie en techniek trans-disciplinair te combineren.
11. Kijk ook naar gebieden in Nederland waar het wel goed gaat met de natuur.
12. Efficiënter gebruik landbouwgrondstoffen verlaagt uitstoot van NH_3 aanzienlijk.

Algemene aanbeveling: Leg de recente voorstellen van Erisman & Strootman, van Natuurmonumenten, Natuur & Milieu, LTO Nederland, VNO-NCW, MKB-Nederland en Bouwend Nederland plus de hierboven genoemde bouwstenen naast elkaar en stel daaruit een optimale aanpak samen. Alleen middels een integrale en inclusieve aanpak kunnen we recht doen aan verschillende aspecten van de stikstofproblematiek, gezonde natuur, voldoende voedsel voor iedereen in de wereld en een gevarieerd landschap.

Voor meer informatie:

Han.lindeboom@wur.nl (0317-487099)

jpmsanders@sanovations.com

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.

Focusgroep Stikstof

Nederland heeft een korte en lange termijn stikstofprobleem en het is duidelijk dat de hoeveelheid stikstof die de lucht, de bodem en het water in gaat omlaag moet.

Stelling: Stikstof is maatwerk, de huidige generieke benadering is gedoemd te falen.

Bouwstenen voor een oplossing:

1. Er zit een onjuistheid in het RIVM-model, corrigeer deze zodat er stikstofruimte voor de korte termijn ontstaat. Het RIVM vindt dat de politiek hierover moet beslissen.
2. De landelijke juridische aanpak van het stikstofprobleem is extreem complex geworden, gaat te veel uit van procentuele bijdragen van bronnen en leidt tot lokale ecologische problemen. Voor problemen en oplossingen zie pagina's 36 en 37.
3. Stikstofproductie en -verbruik zijn een mondiaal probleem, waarbij de mens ver buiten de draagkracht van onze planeet gaat. Om alle mensen binnen de planeetgrens met voldoende eiwit te kunnen voeden, dienen we ons huidige stikstof verbruik van 24 kg per persoon per jaar te verlagen naar 9-12 kg pp/jaar².
4. Stikstof depositie daarentegen is voornamelijk een natuurprobleem op korte afstanden, kies daarom voor een chocoladevlokken in plaats van een chocoladepasta benadering, dus voor een lokale en niet voor een landelijke aanpak.
5. Stikstof puntbronnen hebben een acuut effect op de nabije omgeving. Lokale bronnen en nabijgelegen gevoelige natuurgebieden moeten beter in kaart gebracht worden.
6. Leer van een grote pinguïnkolonie met een heel hoge ammoniak uitstoot dat grote effecten over korte afstand aan de benedenwindse zijde worden gevonden.
7. Stikstof is onderdeel van een complexe chemische en ecologische cyclus. Houd bijvoorbeeld rekening met combinatie CO₂ en NO_x uitstoot door verbrandingsmotoren.
8. Houd bij lokale natuur meer rekening met verschillende processen in de N-cyclus en met andere factoren die ook bepalend zijn voor de biodiversiteit, zoals waterhuishouding, inrichting, begrazing, bestrijdingsmiddelen en onderhoud.
9. Nederlandse natuur is door de mens samengesteld. Nederlands natuurbeleid is meer economisch dan ecologisch gestuurd en kent verschillende benaderingen. Als je gevoelige natuur wilt handhaven moet je keuzen maken en je eraan houden.
10. De fundamentele uitdaging is ecologie en techniek als twee kanten van dezelfde medaille te zien en die door trans-disciplinaire wetenschappelijke samenwerking te verbinden.
11. Kijk ook naar gebieden in Nederland waar het wel goed gaat met de natuur.
12. In de landbouw zijn verschillende technologieën beschikbaar die de uitstoot van NH₃ naar de atmosfeer aanzienlijk kunnen verlagen over de volle breedte van de veehouderij: bijvoorbeeld voedersamenstelling, mestbehandeling en efficiënter gebruik landbouwgrondstoffen met behulp van bio-raffinage. Pas die zo veel mogelijk toe, dat draagt meteen bij aan korte-termijn oplossingen. Nederlandse boeren en wetenschap zijn nodig om voldoende eiwit, ook mondiaal, te produceren.

² Afhankelijk van omvang wereldbevolking, bij 7 miljard 12 en bij 10 miljard 9 kg pp/jaar

Onderbouwing

Ad 1. In het overzicht van de herkomst van de stikstofdepositie in Nederland van het RIVM staat de Noordzee als ammoniakbron opgenomen. Circa 2,2% van de stikstofdepositie in Nederland zou daarvandaan komen, voor het kustgebied zelfs ruim 25%. De Noordzee is echter een put voor ammoniak, geen bron, en daar kan dus helemaal geen ammoniak uit komen. Het RIVM heeft hier inmiddels mee ingestemd, maar wil dit niet meenemen in de berekeningen van depositiewaarden. Het RIVM stelt dat mogelijke correcties of veranderingen bestuurlijke of politieke overwegingen zijn, die buiten haar domein vallen. De politiek kan hier overwegen het voordeel van de twijfel niet aan het RIVM te geven maar aan de bouw en de boeren.

Het gaat hier om verschillen tussen gemeten en berekende ammoniakconcentraties: langs de gehele Nederlandse kust wordt meer stikstof gemeten dan het RIVM-stikstofmodel Aerius voorspelt. Om daarvoor te corrigeren heeft men additionele stikstof aan het model toegevoegd met de veronderstelling dat die uit de Noordzee moet komen. Volgens het RIVM heeft het weglaten van de Noordzee als bron alleen effect op de relatieve bijdrage van de verschillende bronnen maar niet op de absolute depositiebijdrage (zie bijlage 3). Hier zijn vraagtekens bij te plaatsen, waar komt de stikstof van deze correctie dan wel vandaan? (zie bijlage 2) Wij vermoeden dat de metingen in de kustzone systematisch te hoog zijn. Dergelijke meetfouten kunnen veroorzaakt worden door bijvoorbeeld wind, turbulentie, salt spray, opstuiving ter plaatse, meettechniek of uitwerpselen van vogels.

Wij stellen voor om, zolang niet is aangetoond waar die extra stikstof langs de kust (die dus niet uit zee kan komen) vandaan komt, de correctie achterwege te laten. Men kan binnen het rekenmodel Aerius een herberekening maken waarbij men de meetcorrectie op nul zet. Dit levert stikstofruimte op die ingezet kan worden voor de bouw in Nederland en die meer tijd geeft om de andere bronnen aan te pakken.

Ad 2. In Nederland zijn de Kritische Depositie Waarden per habitatype wetenschappelijk onderbouwd, maar heeft het beleid ze in juridisch beton gegoten, iets wat men in het buitenland niet doet. Vervolgens gebruikt men een te grof model om overschrijdingen te berekenen met als basis procentuele bijdragen via emissie-depositiemodellen. Hierbij houdt men te weinig rekening met lokale omstandigheden en ecologie.

In de landbouw is in de afgelopen decennia de regelgeving enorm complex geworden door opstapeling van allerlei, meestal technische, maatregelen, die elkaar bij nog weer nieuwe regelgeving, gaan tegenspreken. Daardoor is de beleidsruimte erg beperkt geworden. We zouden allereerst naar een doelgerichte regelgeving moeten gaan waar met een beperkt aantal doelen gewerkt wordt.

Het ontwikkelen van een stikstofbank en het landelijk verhandelen van stikstofrechten houdt geen rekening met de lokale aanpak, redt de natuur niet en wordt ontraden. We moeten rekening houden met de fundamentele onderbouwing en wetenschappelijke analyse van de stikstofcyclus (Bijlage 1).

Ad 3. Stikstof is een mondiaal probleem. Met de groeiende wereldbevolking die meer dierlijke producten gaat consumeren, zullen we ons rekenschap moeten geven dat er maar 9 kg kunstmest per persoon per jaar beschikbaar zal zijn in 2050 om de essentiële voedsel-component eiwit te kunnen produceren. In Nederland gebruiken we nu 24 kg en in Europa zelfs 36 kg per jaar per persoon. Door (dierlijke) eiwitproducten met minder inzet van stikstof te produceren en rund- en varkensvleesconsumptie te reduceren, kunnen we in principe

voldoende eiwit voor elke wereldburger produceren. Een deel van het dierlijke eiwit zal vervangen moeten worden door eiwit uit (liefst vlinderbloemige) planten. Nederland kan een voortrekkersrol spelen omdat we veel kennis en technologie voorhanden hebben en gemotiveerde boeren die duurzaam willen zijn en een beter inkomen willen verdienen. Minder stikstof gebruiken voor dezelfde hoeveelheid eiwit betekent minder stikstof in het milieu. En passant lossen we met tientallen procenten ruimschoots het depositie-probleem op.

Ad 4 Lokaal maatwerk zal de natuur veel sneller helpen dan landelijk geschuif met stikstofquota, halveren van de veestapel of het op slot gooien van de bouw. Daarmee worden de langere termijn stikstof-problemen alleen maar groter. (Zie ook bijlage 2)

Ad 5. Er zijn in Nederland andere grote ammoniakbronnen dan alleen de landbouw (bijv Yara Sluiskil, Rockwool Roermond, Tata Steel IJmuiden, Olam Cocoa Zaandam, koffiebrander Starbucks en andere voedsel-fabrieken). Breng bij die bronnen de uitstoot terug tot nul. Breng natuurgebieden met stikstof gevoelige vegetatie beter in kaart en ga minder uit van algemene habitatkarakteristieken.

Ad 6. Lokale aanpak van ammonium uitstoot. Uit ammoniakmetingen in en rond een grote pinguïn kolonie blijkt dat de enorme hoeveelheden ammoniak die vlak naast de kolonie neerregenen daar een enorm effect op de plantengroei hebben maar dat dit effect buiten een straal van 500-1000m al niet meer optreedt (zie bijlage 1). Groot effect, kleine afstand, benedenwinds. Hier kunnen we van leren. Ga binnen 500 m van N-gevoelige Natura 2000 gebieden direct terug naar nul-uitstoot van ammoniak, binnen 1 km terug met 50% en gebruik daarbuiten een gedifferentieerde aanpak o.a. afhankelijk van landbouwdoelen. En bij de pinguïns is er ook maar aan één kant van de kolonie zo'n groot effect. Houdt er ook rekening mee of de bron bovenwinds (klein effect) of benedenwinds (groot effect) van het natuurgebied ligt.

Ad 7. De stikstofcyclus is een complex netwerk van chemische en biologische processen (bijlage 1) en verbonden met andere cycli zoals de zwavel- en koolstofcyclus. De nog belangrijkere uitstoot van koolstofdioxide (CO_2) door verbrandingsmotoren gaat ook gepaard met de uitstoot van stikstofoxiden (NO_x). Het NO_x deel van de stikstofcrisis past dus bij het algemene klimaatprobleem. Beleid moet zich dan primair richten op het klimaat. Als de CO_2 -uitstoot door verbrandingsmotoren wordt verminderd gaat de NO_x uitstoot direct mee.

Ad 8. De verschillende biologische processen in de stikstofcyclus worden in de natuur voornamelijk door bacteriën, planten en schimmels bewerkstelligd. Denitrificatie is een onderdeel van deze cyclus waarbij nitraat (NO_3^-) omgezet wordt naar stikstofgas (N_2), door bacteriën en schimmels. Het vernatten van natuurgebieden stimuleert denitrificatie maar wordt zelden als oplossing genoemd in rapporten, mogelijk ook wegens N_2O vorming, een sterk broeikasgas (314 keer sterker dan CO_2). Maak gebruik van maatwerk bij gebiedsinrichting door vernatting, verdroging, rust, onderhoud, vermesting, begrazing, inrichting, gebruik, etc. als oplossing voor hoge stikstofconcentraties.

Ad 9. Natuur in Nederland bestaat bij de gratie van de randvoorwaarden die de mens voor haar creëert. Het Nederlandse natuurbeleid is gebaseerd op verschillende ecologische theorieën en benaderingen. Zo worden een vitalistische/holistische stroming, een cybernetische stroming,

een dynamische stroming en een chaos benadering onderscheiden. De kunst is om hier per natuurgebied de optimale benadering uit te destilleren en consequent te implementeren (bijlage 4^a). Gebruik hierbij ook het maatwerk uit Ad 8, verwijder alle katten en creëer hond-vrije gebieden.

Ad 10. Verwondering leidt tot zorg. De grote natuur waarvan wij mensen zelf onderdeel zijn is DE bron van verwondering. Wij kunnen ons verwonderen omdat onze binnenwereld permanent in interactie staat met onze buitenwereld (de ander maar ook het milieu). Voor al onze zintuigen geldt dat “in- en uitademen” niet tegelijkertijd gaat. Oftewel, wij bestaan door permanente dynamiek die volgens natuurkundigen ooit ontstaan moet zijn uit de oerknal en de kosmische achtergrondstraling die daarvan nu nog over is (McFadden, 2021). De natuur van de fysici zullen we via de kwantumbiologie moeten leren verbinden met de natuur van filosofen als Bruno Latour. Die laatste verbinden kunst, wetenschap en politiek rondom de natuur “binnen de menselijke maat”. Dat is zowel de geestelijke als lichamelijke natuur die we allemaal beleven. *Daarbij is geld niet leidend maar volgend*; de stikstofcyclus illustreert dat: eten en poepen van bacterie tot walvis maar niet meer gedreven door kunstmest op basis van fossiele brandstof. Een lastige maar politiek urgente terugtocht langs de grenzen van de groei.

Ad 11. Er zijn in Nederland ook natuurgebieden waar het wel goed gaat met de biodiversiteit of de aanwezigheid van stikstof-gevoelige planten. Breng die in kaart en onderzoek waarom de zogenaamde stikstofdeken daar geen effect lijkt te hebben. (Zie ook bijlage 4^a).

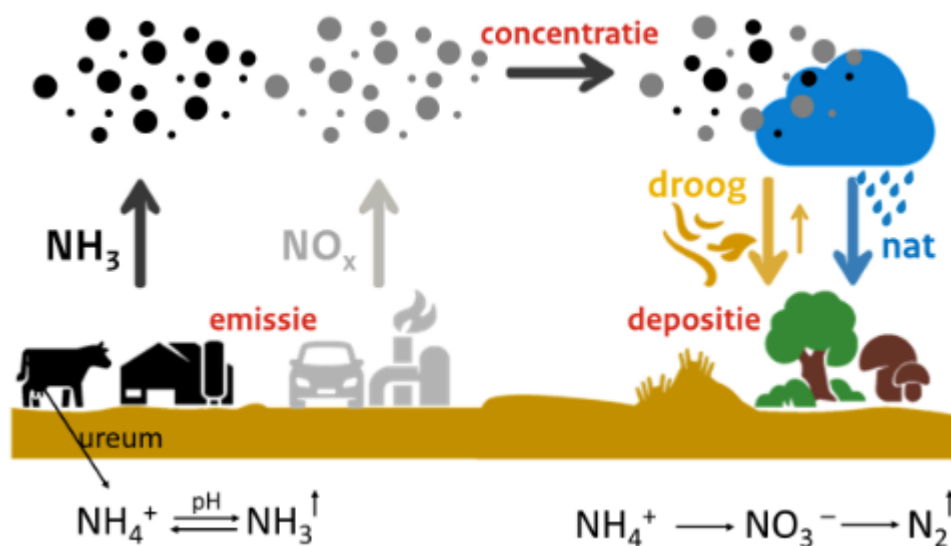
Ad 12. Een veel betere oplossing voor de gehele agrarische sector is haalbaar. Definieer de landbouwdoelen voor emissiereductie van CO₂ en stikstof, en voor behoud biodiversiteit en verhoging veldopbrengst (grondgebonden productie). Onderzoek voor verschillende gebieden zoals intensieve landbouw, veeteelt, kringlooplandbouw, regeneratieve landbouw, N-reductie op maat, etc. welke maatregelen en technieken leiden tot de doelen en pas het beleid en bedrijfsvoering zodanig aan dat de doelen bereikt worden met minimale ammoniakuitstoot (zie ook bijlage 5). Voorbeelden van maatregelen die bijdragen aan duurzaamheid en een beter inkomen voor de boer zijn:

- Verhoging essentiële aminozuren bij varkens en kippen,
- Meer bestendig eiwit in rundveevoer,
- Gebruik bietenloof als veevoer,
- Bio-raffinage van gras en ander plantenloof,
- Strippen van ammoniak uit mest,
- Aanzuren van mest,
- Gescheiden opvangen van pies en poep

Aanbeveling: Er wordt voorgesteld om de recente voorstellen van Erisman & Strootman, van Natuurmonumenten, Natuur & Milieu, LTO Nederland, VNO-NCW, MKB-Nederland en Bouwend Nederland en de hierboven genoemde aanbevelingen, naast elkaar te leggen en daaruit een optimale aanpak samen te stellen. Alleen middels een integrale en inclusieve aanpak kunnen we recht doen aan verschillende aspecten van de stikstofproblematiek, gezonde natuur, voldoende voedsel voor iedereen en een gevarieerd landschap.

Bijlage 1: De stikstofproblematiek (prof dr Han Lindeboom)

Stikstof is essentieel voor alle leven op aarde. Zonder organische stikstofverbindingen zouden er geen eiwitten en DNA bestaan en wij dus ook niet. Ook Covid-virussen bevatten deze moleculen. Voor het maken van die verbindingen is NH_3 essentieel. Onze lucht bestaat voor circa 20% uit zuurstof en 80% procent uit ongevaarlijk stikstofgas N_2 . Maar daar kunnen wij niets mee. Bacteriën in bijvoorbeeld klaver of cyanobacteriën in water halen N_2 uit de lucht en maken daar voor ons bruikbare organische stikstofverbindingen van. Dat is het begin van de hele voedselketen. Er is ook een uitgang. Er zijn bacteriën die van organische stikstofverbindingen en met name nitraat (NO_3^-) weer N_2 maken. De cirkel is rond en in een evenwichtig ecosysteem houdt het proces zichzelf redelijk in balans. Nu heeft de mens ingegrepen en maakt met behulp van veel energie NH_3 uit N_2 . Dit wordt als kunstmest over de hele wereld gebruikt. Maar we hebben de uitgang niet op peil gehouden. In anaerobe waterzuiveringsinstallaties wordt van de NO_x weer N_2 gemaakt maar elders gaat het in het ecosysteem en als het te veel wordt willen stikstofgevoelige planten niet meer groeien en krijgen we verzuring. Kunst is om zo dicht mogelijk bij het grote evenwicht te blijven. Centraal in het probleem in Nederland staat de uitstoot van ammoniak uit de landbouw en stikstofoxiden uit verbrandingsmotoren. Deze stikstofverbindingen slaan weer neer in droge en natte depositie. In het water en de bodem vinden omzettingen plaats waarbij ook weer gasvormige N_2 kan ontstaan.



In bovenstaand plaatje zien we de uitstoot van de door de menselijke activiteiten gevormde stikstofverbindingen en het door regen en droge depositie belasten van de rest van de aarde, waaronder ook gevoelige natuurgebieden.

Zelf heb ik (HL) tussen 1975 en 1978 3 jaar onderzoek gedaan aan de stikstofcyclus in een pinguïnkolonie op Marion Eiland, ten zuiden van Zuid-Afrika, waar alle processen in zeer geconcentreerde vorm te bestuderen zijn. We hebben hier te maken met één gigantische ammoniakbron zonder dat er stikstof vanuit andere bronnen bij komt. Op het eiland zijn vogels de stikstofbron en er zijn alleen benedenwinds nog twee grote pinguïnkolonies. Andere bronnen zijn meer dan 1000km weg. Ideaal voor detailonderzoek naar effecten puntbronnen ammoniak.

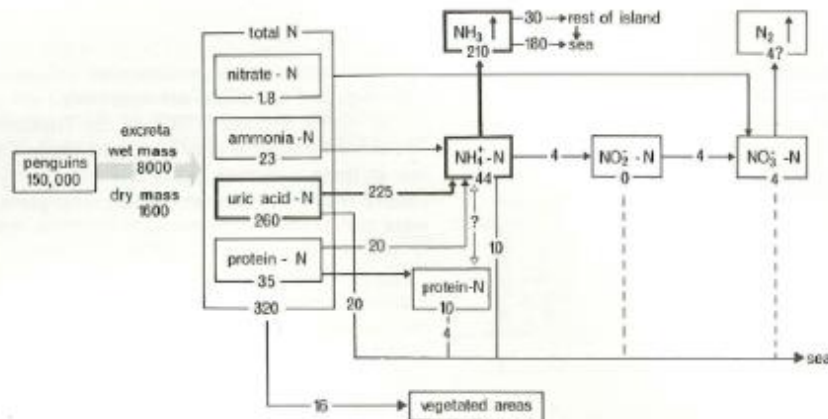
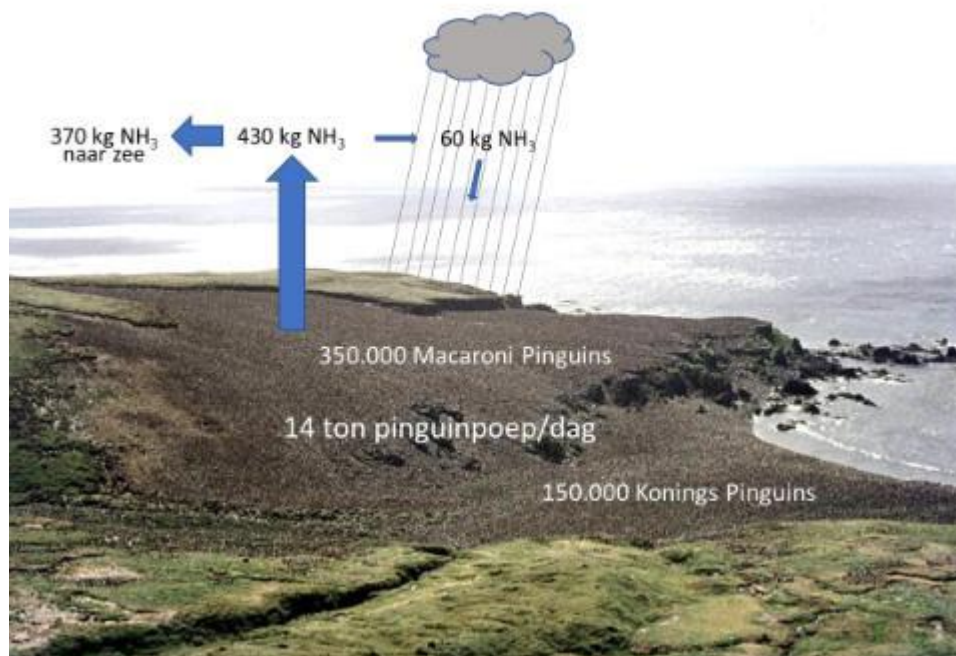


FIG. 7. Nitrogen transformations of King Penguin excreta in the Kildalkey Bay rookery during the molt fast, 10 September–20 October, and beginning of the breeding season, November–December. Production in kg/d.

In de pinguïnkolonie gaan grote hoeveelheden ammoniak de lucht in waarvan een deel weer snel rond de kolonie neerslaat. Hier ontstaat een rijke grasgroei tot op een afstand van maximaal 1 km van de kolonie. Planten passen zich aan door extra stikstof-omzettende enzymen te maken. En ook andere dieren houden wel van deze stikstofrijke omgeving. Zo broeden er veel Grote Stormvogels. Voor een overzicht zie de volgende figuren.



In deze kolonie met ca 350.000 Macaroni pinguïns en 150.000 Konings Pinguïns wordt per dag in het broedseizoen 14 ton faeces geproduceerd. Hieruit gaat dagelijks 430 kg NH_3 de lucht in waarvan ca 60 kg weer vlak naast de kolonie neerregent. Dit heeft geleid tot een rijke grasgroei

wat op haar beurt een 6 m dikke turflaag aan de noordkant (benedenwindse zijde) van de kolonie heeft gevormd. Dit strekt zich uit tot op ca 500 m van de kolonie en op 1 km afstand van de kolonie is de vegetatie weer vrijwel hetzelfde als elders op het eiland. Dit is een indicatie hoever dit soort grote NH_3 -bronnen significante invloed op hun omgeving hebben. Voor een recent overzicht zie ook deze satellietfoto. De les uit zo'n puntbron is: groot effect, kleine afstand, benedenwinds.



**Het volgende haalde ik uit een publicatie van de heer Bobbink:
Effecten van N-depositie op de biodiversiteit van natuurterreinen**

Stikstofdepositie: sluipmoordenaar voor natuur

dr. Roland Bobbink (senior-onderzoeker en oud-directeur van Onderzoekcentrum B-WARE in Nijmegen, r.bobbink@b-ware.eu)
bodem nummer 6 | december 2019

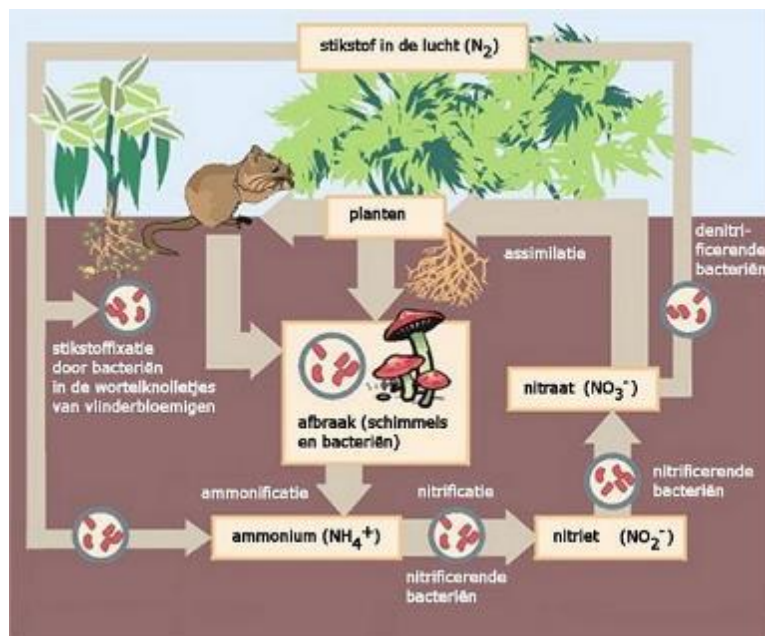


FIGUUR 1. BEELD VAN ZUID-LIMBURGSE KALKGRASLANDVEGETATIE NA VIER JAAR BEREGENING MET STIKSTOF (RECHTS), EN VAN DE VEGETATIE BEHANDELD MET SCHOON REGENWATER (FOTO: R. BOBBINK, 1986).

Het is opvallend dat deze foto's precies lijken op het landschap rond de pinguïnkolonies die ik bestudeerd heb. Dicht bij de kolonie (veel NH_3 -depositie) zoals op de foto rechts met alleen gras, op afstanden van meer dan 1 km zoals de foto links met een rijke plantengroei.

Het linker beeld is ontstaan inclusief de door RIVM berekende stikstof-depositie, het rechter beeld door er een extra puntbron aan toe te voegen. Dit laat ook weer zien dat puntbronnen van ammonium veel belangrijker zijn voor de natuur dan diffuse bronnen.

Ook is het goed zich te realiseren dat bacteriën cruciale spelers zijn in de stikstofkringloop.

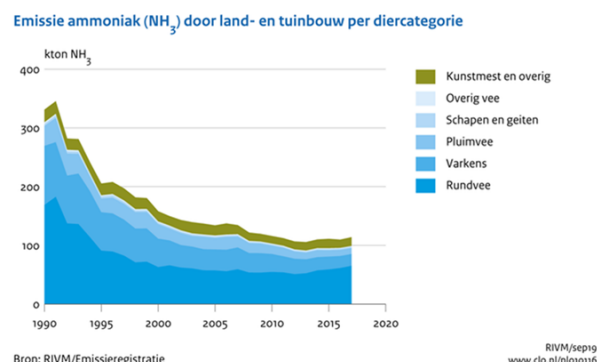
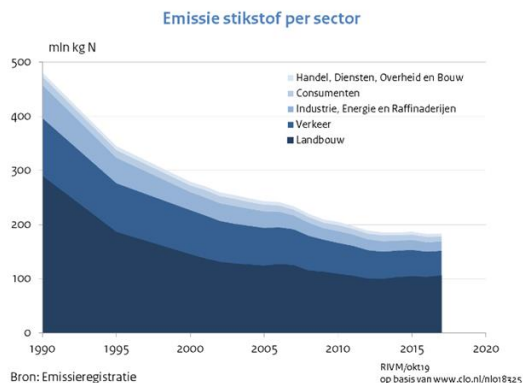


In bovenstaand plaatje is de belangrijke rol van bacteriën op vijf plaatsen in de stikstofcyclus in de bodem aangegeven: stikstofvixatie, ammonificatie, nitrificatie, denitrificatie en afbraak van organische verbindingen.

Bij het aanpakken van de problematiek in natuurgebieden is het essentieel hier rekening mee te houden. Uit Wikipedia: "In de natuur komt stikstofvixatie door organismes alleen voor als het niet anders kan. Stikstofvixatie kost meer energie dan het hergebruiken van bestaande stikstofverbindingen. Dat is de oorzaak dat er in de natuur van nature (dus zonder ingrijpen van de mens) een tekort is aan gefixeerde stikstof. Er bestaan vleesetende planten die hun stikstof en andere nutriënten rechtstreeks onttrekken aan dieren. Juist omdat natuur veelal is ingericht op weinig stikstof levert extra stikstof al gauw problemen. Ondertussen bestaat in zo'n zestig procent van de natuurgebieden ter wereld een probleem met te veel stikstof (en in driekwart van de Natura 2000-gebieden in Nederland)".

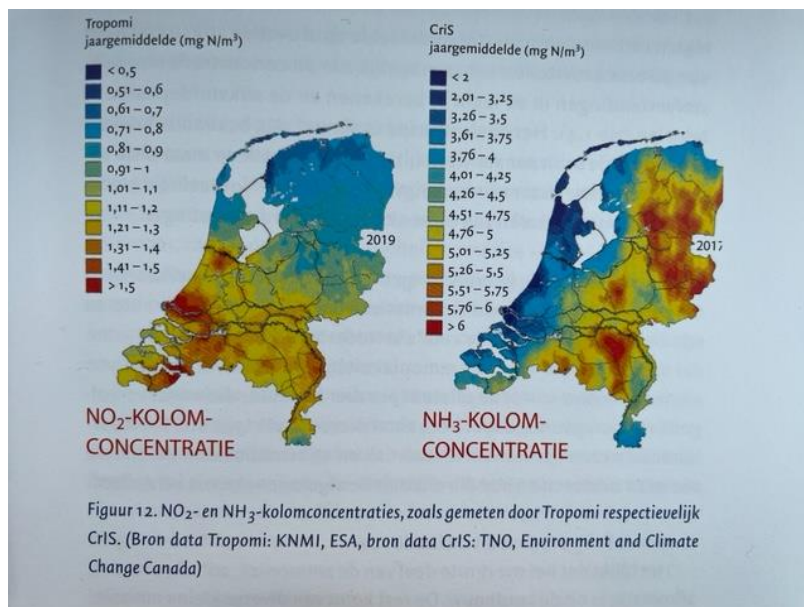
Trends in de tijd

Er heeft de afgelopen 30 jaar al een forse reductie van de stikstofuitstoot plaatsgevonden, maar de laatste 10 jaar heeft de daling niet doorgezet. Voor 1990 waren er grote problemen met verzuring van de bodem met zwavel- en stikstofverbindingen, o.a. voor de bossen. Het zwavelprobleem is op land snel opgelost, terwijl de stikstof emissie tussen 1990 en 2015 terugliep van 470 naar 180 mln kg N. In diezelfde tijd liep de ammoniak-emissie uit de landbouw terug van 340 naar 115 kton NH_3 .



Ruimtelijke verspreiding van NO_2 en NH_3

Onderstaande Figuur uit Erisman, De Vries e.a. (2021) geeft de kolomconcentraties voor NO_2 en NH_3 in Nederland. De hoogste concentraties voor NO_2 worden gemeten in het zuidelijke deel van Nederland met name in de industriegebieden rond Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen, westelijk Noord-Brabant en noord-Limburg. De hoogste concentraties NH_3 worden gemeten in de oostelijke helft van het land en met name in belangrijke agrarische gebieden.



Opvallend zijn de lage NH_3 -concentraties in de gehele kustzone. Dit is ook een belangrijke aanwijzing dat de RIVM-modelberekeningen, waarbij men in de kustzone een meetcorrectie toepast onjuist is. Zie bijlage 2.

De stikstofproblematiek in Nederland vanuit het perspectief van de atmosfeer

Bijdrage van atmosfeer expert Michiel van Woele

Stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) moeten apart worden beschouwd. De levenscyclus in de lucht, zoals bepaald door fysische en chemische processen in de atmosfeer, verschillen voor beide componenten. Ook de impacts, de beleidsopgaven, het meest relevante beleid en de gevolgen van eerder gevoerd beleid verschillen. In de totale stikstofdepositie (3e paragraaf hieronder) komen de twee stoffen samen.

Ammoniak

De ammoniakemissies zijn tegenwoordig van jaar tot jaar redelijk hetzelfde in Nederland. Vooral in de jaren 90 was er een sterke afname in de emissies. De land- en tuinbouw emissies zijn leidend voor de emissie(trends) van NH_3 in Nederland. Deze emissies zijn redelijk goed bekend (zie figuren op bladzijde hiervoor)

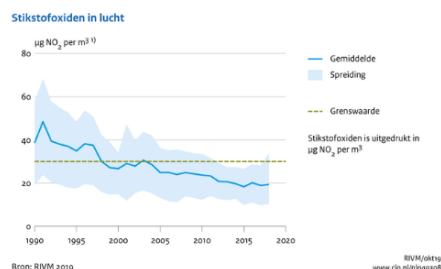
Bij ammoniak is de directe omgeving belangrijk voor het bepalen van de stikstofdepositie. Dit komt door de korte levensduur van NH_3 in de lucht. Modelleren en metingen richten zich op de eerste kilometer(s) vanuit een stal of een bemest stuk land. Satellietmetingen bevestigen de beperkte reikwijdte van ammoniakemissies.

De vorming van fijnstof uit ammoniak (aerosolen met een ammonium component) gaat door de korte levensduur erg snel. Deze kleine ammoniumdeeltjes dragen bij aan de stikstofdepositie op regionale tot landelijke schaal. De levensduur van deze aerosolen is uren tot dagen. De aerosolen worden meegenomen door de wind, reageren met andere componenten, en dragen bij aan de regionale/landelijke fijnstofdeken over Nederland. De fijnstofdeken is het meest prominent aanwezig op leefniveau in de winter (wintersmog) bij weinig wind. Fijnstof is een internationaal probleem, de meeste fijnstof in Nederland komt gemiddeld uit het buitenland, behalve als er weinig wind is. In Nederland waait het vaak matig tot stevig. De fijnstof die van elders binnenkomt is belangrijk maar in hoeveelheid minder dan de fijnstof die door Nederland wordt geëxporteerd. Fijnstof waait vaak naar het buitenland en draagt daar (verdund) bij aan de stikstofdepositie, maar niet bij weinig wind. Dan vindt de depositie in Nederland lokaal tot regionaal plaats.

Het inademen van fijnstof is nadelig voor de gezondheid. Via het schone lucht akkoord is het de bedoeling om de hoeveelheid fijnstof in Nederland te beperken. Zo wordt er op basis van het weerbericht een stookalert gegeven met als doel de impact van houtstook op de gezondheid te beperken, vooral bij winterweer met weinig wind. Zo zijn er meer luchtkwaliteitsmaatregelen tegen fijnstof. Het verminderen van NH_3 emissies is hiervan een onderdeel omdat zich hierdoor minder aerosolen met ammonium vormen in de lucht. Het beleid gericht op een betere luchtkwaliteit leidt op deze manier ook tot minder stikstofdepositie.

Stikstofoxiden

De emissies van stikstofoxiden nemen af in Nederland, maar ze zijn relatief t.o.v. de meest buurlanden nog steeds groot. Deze emissies zijn ook vrij goed bekend (zie Figuur)



Satellietmetingen tonen aan dat Nederland een van de meest vervuilde gebieden in de wereld is voor stikstofoxiden. Door de langere levensduur van stikstofoxiden en de vorming van ozon in de atmosfeer door NO_x richt modellering zich op de landelijke / Europese schaal. Nederland exporteert daarbij gemiddeld meer stikstofoxiden dan dat het importeert. In steden wordt langs vooral langs drukke straten ook gemeten op piekwaarden.

Stikstofoxiden veroorzaken zomersmog (ozon en fijnstof), een regionaal en soms landelijk probleem. De meeste ozon ontstaat bij een gemiddelde hoeveelheid stikstofoxiden. Contra-intuïtief is de hoeveelheid ozon op een hete zomerdag hoger buiten de stad dan in de stad. Mogelijk krijgen we in de nabije toekomst eerst te maken met meer smog in de steden in Nederland voordat de luchtkwaliteit beter wordt.

De NO_x emissies in Nederland zullen blijvend afnemen door het gevoerde energiebeleid. Dit komt omdat stikstofoxiden vooral vrijkomen bij de verbranding van olie, gas en kolen (en biomassa). Het energiebeleid zal de snelheid van de afname in NO_x emissies bepalen, aangevuld met gerichte maatregelen t.b.v. luchtkwaliteit of stikstofdepositie (denk o.a. aan de 100 km per uur op de snelwegen). Stikstofoxiden worden op een tijdschaal van uren omgezet in salpeterzuur en vooral druppeltjes met salpeterzuur dragen belangrijk bij aan de stikstofdepositie op regionale schaal

Zowel voor de depositie als voor de hoeveelheid ozon is het belangrijk wat de landen om ons heen doen aan beperkingen van NO_x emissies. Ook daar zal de snelheid van de energietransitie dit de komende jaren grotendeels bepalen.

Stikstofdepositie

Bij de depositie vanuit de atmosfeer komen ammoniak en stikstofoxiden samen. Droge depositie is hierbij enigszins ondergeschikt aan de natte depositie ("zure regen"). Depositiegetallen hebben veel meer onzekerheid dan emissiegetallen. De modellering is moeilijk en de depositie is afhankelijk van veel factoren waaronder het weer van dag tot dag. De depositie in kleinere gebieden zoals de Natura-2000 gebieden is daarbij nog meer onzeker dan de landelijk gemiddelde depositie. Metingen van depositie zijn ook lastig en niet gemakkelijk representatief te maken voor de omgeving. Betere modellen en meettechnieken zijn nodig voor het bepalen van de vaak in tijd sterk variabele stikstofdepositie van plaats tot plaats.

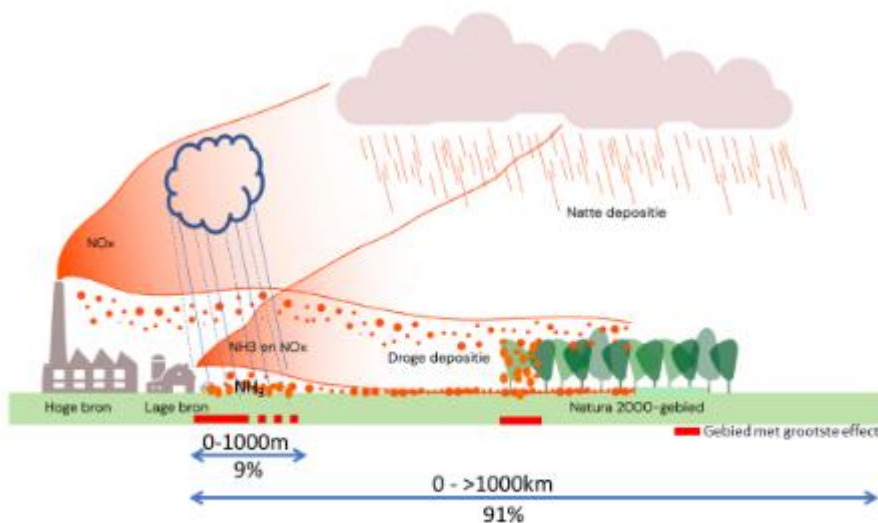
Echter, als gevolg van 50 tot 60 jaar intensieve landbouw met veel (kunst)mest en veel verbranding van fossiele brandstoffen t.b.v. elektriciteitsopwekking, industrie, mobiliteit enz is de stikstofbelasting in de bodem en oppervlaktewater in heel Nederland overal hoog en men zegt daarom wel dat Nederland "op slot" zit gezien de (Europese) natuurdoelstellingen. De (spreekwoordelijke) emmer is vol en deze is in het grootste deel van Nederland niet meer eenvoudig te legen. We hebben ons eigen nest vervuild.

Hierdoor zijn de onzekerheden in depositie van plaats tot plaats en in de tijd relatief onbelangrijk t.o.v. de reeds aanwezige bronnen voor de stikstofbelasting van bodem en water. Tientallen jaren aan stikstofdepositie is niet eenvoudig uit de stikstofkringloop te halen. Bodemherstel in natuurgebieden zoals Natura 2000 zal langzaam gaan, ook als de kraan (de depositie) iets dichtert wordt gedraaid door emissiereducties in de buurt of verderop. Een 1-op-1 relatie tussen minder stikstofbelasting in Natura 2000 gebieden en minder emissies in de omgeving is lastig hard te maken.

Vraagtekens bij de effecten van stikstofdepositie op de natuur. (Han Lindeboom)

Er zijn ook wel meer vraagtekens te plaatsen bij de manier waarop de effecten van overvloedige stikstof-uitstoot op de natuur worden geïnterpreteerd. Deze zijn vervolgens aanleiding tot een mogelijk te strak stikstofbeleid. Hoewel het zondermeer duidelijk is dat de stikstofuitstoot te hoog is en gereduceerd dient te worden is het de vraag of een generieke aanpak wel tot een optimaal resultaat leidt. Wat opvalt is dat in sommige gebieden het inderdaad slecht gaat met stikstofgevoelige planten, maar in andere gebieden doen die planten het wel goed ondanks de gemodelleerde stikstofdeken over Nederland.

Er is een groot verschil tussen droge en natte depositie van stikstofverbindingen. Dat leidt tot concentratiegebieden waar de (effecten van) deposities per m^2 veel groter kunnen zijn.



Aangepast uit Erisman & Strootman. Naar een ontspannen Nederland

Bij de uitstoot van NH_3 uit een puntbron op een moment dat het regent (natte depositie) zal het meeste daarvan in een gebied niet verder dan 1 km van de bron neerslaan. In Nederland is dit circa 9% van de uitstoot. In dit gebied heeft dat het grootste effect. De rest van de NH_3 verspreidt zich in droge perioden over een veel groter gebied. Bij de droge depositie hangt het veel meer af van het reliëf, bijvoorbeeld of er bomen staan of niet en dan zullen in de bosrand waar de luchtstromingen snel geremd worden de grootste effecten optreden. Bij de aanpak van de N-problematiek zou men hier meer rekening mee kunnen houden.

In de natuurlijke stikstofcyclus is denitrificatie de uiteindelijke omzetting van gebonden stikstof naar gasvormige N_2 . Daarmee is de cyclus rond. Doordat de mens nu grote hoeveelheden gebonden stikstof aan deze cyclus toevoegt is een onbalans ontstaan. Maar dit neemt niet weg dat denitrificatie ook in de huidige beïnvloede gebieden een belangrijke rol kan spelen, waarbij ook de waterhuishouding hierop een positieve invloed kan hebben. Dit wordt weinig genoemd in rapporten over de stikstofproblematiek.

Er wordt veel gesproken en geschreven over allerlei natuurgebieden waar stikstofgevoelige planten niet meer voor zouden komen, maar het is misschien ook goed om eens na te gaan in welke natuurgebieden die planten nog wel voorkomen. Er is een voorbeeld op Texel van een gebied waar de Kritische Depositie Waarden worden overschreden maar waar op een aantal plaatsen nog wel degelijk zonnedauw en een aantal andere stikstofgevoelige planten

voorkomen. Breng alle gebieden waar dit het geval is beter in kaart en pas ook in het natuurbeleid en -beheer meer maatwerk toe. (Zie ook bijlage 4).

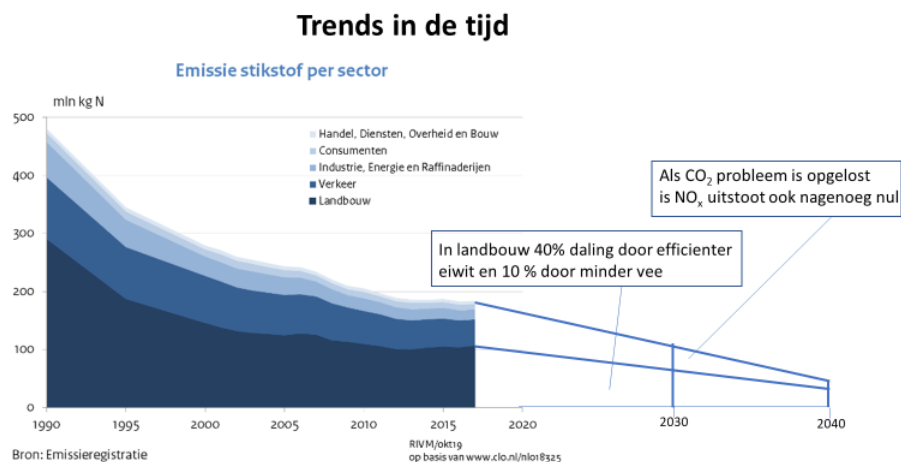
Depositie vanuit de landbouw, het echte probleem voor de natuur

Van de ca 110 000 ton NH_3 die uit de landbouw geëmitteerd wordt vinden we 40 000 ton terug als depositie. Daarvan is ca de helft ammoniak uit eigen landbouw en de andere helft uit NO_x en ammoniak uit het buitenland. Dit is niet verrassend wanneer we bedenken dat stikstof vooral naar beneden komt bij regen. Het regent in Nederland zo'n 700 uren per jaar, een krappe 9 % van de tijd. Uit de Europese cijfers lezen we af dat ongeveer 100% van de uitgestoten NH_3 als depositie terug te vinden is. In een klein land aan de kust met veel Westenwind, moeten we concluderen dat ca 80% van onze eigen emissie wegwaait naar de rest van Europa en daar voor problemen kan zorgen. Het grondgebied van Europa is met 450 M ha ongeveer 110 keer groter dan dat van Nederland. De volledige depositie van de 3 miljoen ton N leidt tot 6,6 kg NH_3 /ha depositie terwijl in Nederland 40 000 ton depositie resulteert in 10 kg/ha waarvan ongeveer 5 kg/ha uit de Nederlandse landbouw. Indien alle uitgestoten 110 000 ton NH_3 weer terug zou komen zou dit 27kg/ ha bedragen. We kunnen concluderen dat in Europa de problemen niet veel kleiner zijn dan die in Nederland. Dit komt ook als resultaat uit een rapport over de N- en P-footprint in Europa.

Landbouw en stikstofverwijdering (waterzuivering)

De Nederlandse landbouw voert nu een kleine 600 000 ton stikstof per jaar aan in de vorm van veevoergrondstoffen, kunstmest en depositie, om ca 120 000 ton aan stikstof in menselijke voeding te produceren. Er gaat dus 480 000 ton verloren in de vorm van ammoniak, N_2O , N_2 uitstoot naar de lucht en uitspoeling van nitraat naar grondwater. De N_2 ontstaat na natuurlijke dan wel proces gestuurde (afvalwater installaties) nitrificatie en denitrificatie van ammoniak die weer vrijkomt uit eiwit dat onverteerd in de mest terecht komt en uit eiwit uit landbouwreststromen die op het veld achterblijven na de oogst. Deze N_2 heeft geen negatief effect, immers 80% van de lucht die we inademen is N_2 . Echter, bij deze nitrificatie/ denitrificatie gaat wel alle energie verloren die nodig is om kunstmest uit de lucht te maken en wanneer je eiwit in landbouw reststromen nuttig in dierlijke of menselijke voeding zou kunnen inzetten en kunt voorkomen dat eiwit onverteerd in de mest terecht komt, dan voorkom je daarmee ook nog eens de verliezen die nu gepaard gaan bij de teelt van die eiwitten en daarmee reduceer je emissies.

De toekomst?

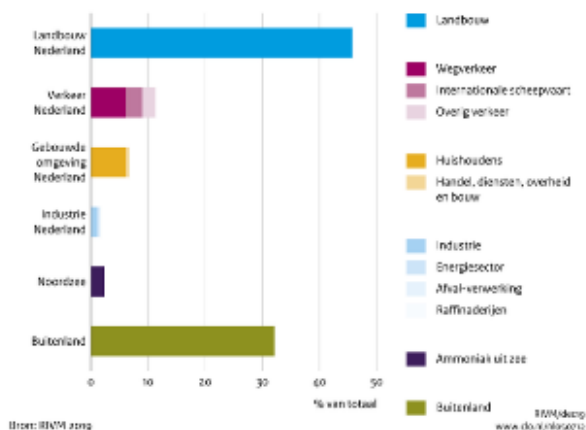


Bijlage 2: Geeft onjuiste correctie in RIVM-stikstofmodel ruimte aan Bouw en Boeren?

Prof Dr Han Lindeboom.

Het stikstof-model van het RIVM bevat een onverwachte onjuistheid.
In het overzicht van de herkomst van de Nederlandse stikstofdepositie uit 2019 staat een substantiële bijdrage als ammoniak uit de zee opgenomen.

Herkomst stikstofdepositie, 2018



De RIVM-grafiek met ammoniak uit zee.

In bovenstaande grafiek over de herkomst van stikstofdepositie (NH_3 en NO_x) staat dat ruim 2% in de vorm van ammoniak uit de Noordzee komt, dat is zelfs meer dan het totaal uit de Nederlandse industrie. Maar er komt geen ammoniak uit de Noordzee.

Bij nalezen van het RIVM-rapport over ammoniakdepositie in de duinen langs de Noordzee- en Waddenzeekust (H. Noordijk e.a., 2014) blijkt dat er een verschil is tussen de gemeten en de berekende ammoniakwaarde, er wordt meer gemeten dan berekend. Om dit gat te vullen heeft men in het model een hoeveelheid ammoniak toegevoegd zodat model en metingen overeenkomen. Vervolgens probeert men in het genoemde rapport hard te maken dat deze hoeveelheid ammoniak uit de Noordzee komt. Maar uit verschillende berekeningen aan concentratiegradiënten en fluxen uit de Noordzee blijkt dat dit niet het geval is. Er komt geen of nauwelijks ammoniak uit de Noordzee, dat kan ook helemaal niet, pH en ammonium-concentraties en -gradiënten zijn daar niet geschikt voor.

De in het model toegevoegde ammoniak heeft grote gevolgen voor de stikstofdepositie met name in de kustgebieden, zo voegt dit voor de natuurgebieden op Texel 237 mol stikstof per hectare toe, zijnde 25% van het totaal.

Hierover is begin februari 2020 met het RIVM gesproken. Daarna heeft het RIVM aangegeven dat de term ammoniak uit de Noordzee niet klopt en dit eerst veranderd in ammoniak van de Noordzee. Later is hier 'meetcorrectie' van gemaakt (zie ook bijlage 3). Inmiddels is het RIVM het er mee eens dat er nooit zoveel ammoniak uit zee kan komen en er dus een andere reden moet zijn voor het verschil tussen berekende en gemeten waarden aan de kust.

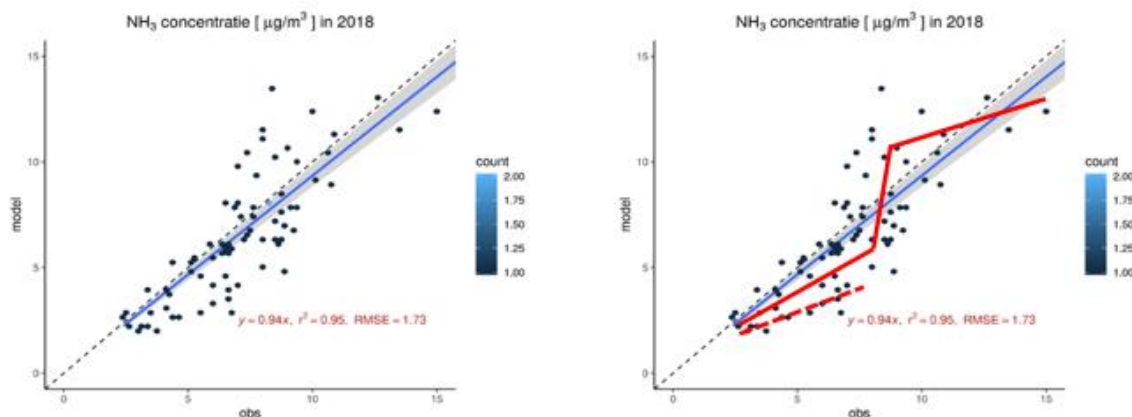
Volgens het RIVM kloppen de metingen wel, maar zijn de concentraties inderdaad erg laag. Het RIVM benadrukt dat de metingen voor hen leidend zijn en dat de modellering ondersteunend is aan de metingen. Maar als deze ammoniak uit zee niet bestaat en er ook geen andere bron kan worden aangewezen, zit er een serieuze overschatting van de stikstofdepositie in het RIVM-model. Dit betekent voor de Nederlandse kust een verschil van 25-29%. Voor heel Nederland is de totale stikstofdepositie dan ruim 2% lager dan gesteld. Dat de stikstof uitstoot naar beneden moet staat vast. Maar als de correctie in het RIVM-model wordt weggelaten geeft dat ons, ook

juridisch, meer tijd om naar oplossingen te zoeken. En als we dan de CO₂-uitstoot naar beneden brengen om het klimaat te redden gaat de stikstofuitstoot vanzelf wel mee.

In het boekje 'Stikstof-de sluipende effecten op natuur en gezondheid' van Erisman en De Vries (2021), staat op bladzijde 30 een figuur met daarin aangegeven hoeveel ammoniak per deelgebied uit zee komt, en op bladzijde 42 dat er nieuwe ammoniakbronnen zijn ontdekt waaronder algen voor de kust. Maar algen nemen ammoniak op en zijn zelf geen bron. Beide vermeldingen zijn onjuist en de auteurs hebben inmiddels aangegeven dat ze bij de opmaak vergeten waren om dit uit het boekje te verwijderen.

Het RIVM gaat er dus vanuit dat de metingen kloppen en dat dit een positieve meetcorrectie langs de gehele kust rechtvaardigt. (De geschatte foutmarge in het nationale totaal is ca 30% voor NH₃ en 20% voor NO_x. Lokaal kunnen de afwijkingen beduidend hoger zijn.) Maar als de metingen en de interpretatie daarvan niet kloppen is een andere benadering gerechtvaardigd.

Het blijkt dat het RIVM-model niet aan deposities gevalideerd wordt maar alleen aan concentraties in de lucht (LML-meetnet en MAN-meetnet met ca 80 meetsites). Ter informatie een voorbeeld van een validatie met op de X-as de metingen en op de Y-as de model uitkomsten (grafiek links).



Er is een lineaire fit door de punten berekend. Maar de punten vormen eerder een S-curve, die in de grafiek rechts handmatig is ingetekend (geschat, niet berekend). Bovendien lijken linksonder in de grafieken een rijtje punten te liggen dat een eigen lijn lijkt te volgen (rode stippellijn). Het is duidelijk dat met name in het linkerdeel van de figuur de metingen aanzienlijk hoger liggen dan de modelberekeningen.

Dit zou kunnen betekenen dat voor deze range van waarden een andere correctie zou moeten worden toegepast. Met name in de gehele kustzone zijn de gemeten waarden relatief laag en het is de vraag of het gestippelde lijntje de situatie in de kustzone niet beter weergeeft dan de getrokken lijnen.

Het RIVM heeft aangegeven dat zij inmiddels ook meer met een S-curve hebben gerekend i.p.v. de lineaire fit. Dit zou in het lage concentratiegebied tot lagere depositiewaarden moeten leiden, maar daarover is in de getallen die voor Texel worden gehanteerd tot nu toe niets te merken.

Waarschijnlijk geven de metingen redelijk goed de concentraties van NH₃ in de lucht weer, maar in het gehele kustgebied zijn daar vraagtekens bij te plaatsen, de metingen zijn hoger dan de modelwaarden.

Het RIVM corrigeert hiervoor middels een meetcorrectie, maar mogelijk gaat het hier om een meetartefact waardoor de metingen in de kustzone systematisch te hoog zijn. Het artefact kan veroorzaakt zijn door wind, turbulentie, salt spray of opstuiven ter plaatse of door contaminatie bijvoorbeeld door vogels.

De metingen worden verricht met zogenaamde Gradko passive samplers. In 2018 heeft het RIVM een rapport over de kwaliteit van deze meetmethode uitgebracht (RIVM Report 2018-0105) waarbij in publieksamenvatting staat: [citaat]“zonder kalibratie zijn de metingen van de Gradko-samplers systematisch te hoog, vooral in het lage concentratiebereik. Na kalibratie is deze systematische afwijking niet meer aanwezig. De kalibratieprocedure corrigeert ook voor meteorologische invloeden wat de ruis in de metingen vermindert. De nauwkeurigheid van de gekalibreerde Gradko-metingen is dan goed vergelijkbaar met die van verschillende andere goedkope meettechnieken” [einde citaat]. Maar het is maar de vraag of men op alle meetpunten gekalibreerd heeft en of men dit ook regelmatig weer herijkt. Met name in kustgebieden met relatief lage concentraties zou dit effect kunnen hebben op het verschil tussen gemeten en gemodelleerde waarden.

Ook het lokale gebruik van de samplers roept wel vraagtekens op



Op bijgaande foto's staan een meetpunt bij het Zwanenwater bij Callantsoog (boven) en bij Paal 9 op Texel (onder). In de buisjes met rode en gele doppen wordt een maand lang de ammoniak in de langsstromende en naar binnen diffunderende lucht in een sterk zuur opgevangen. Maandelijks worden de buisjes vervangen. In de koker op de bovenste foto wordt nitraat gemeten.

Wat opviel was dat dit meetpunt in het Zwanenwater binnen 150m van een aalscholverkolonie ligt. Bij de heersende wind kan de ammoniak die vrijkomt bij de afbraak van urinezuur de metingen zeker beïnvloeden (zie ook de grafiek over de pinguïnkolonie in bijlage 1). Op Texel ligt het meetpunt in een meeuwenkolonie waarbij de meetpaal regelmatig door de meeuwen

met fecaliën bedekt wordt. Dit zou een verklaring voor de hoge metingen kunnen zijn en rechtvaardigt een benadering waarbij niet de modelwaarden maar de meetwaarden (verder) gecorrigeerd zouden moeten worden.

De AERIUS-calculator (b)lijkt een landelijke boekhoudbenadering en maar gedeeltelijk een procesmodel. Deze benadering is geschikt voor het over Nederland uitsmeren van (deels niet bestaand) NH_3 en NO_x , maar niet voor het berekenen van de N-deposities in gevoelige natuurgebieden.

Voor verschillende Natura-2000 habitattypen zijn Kritische Depositie Waarden (KDW's) berekend. In vele gebieden worden die met de huidige berekeningen overschreden waarbij het juridische kader afdwingt dat de bronnen niet mogen uitbreiden en zelfs in vele gevallen moeten reduceren. Er zijn vraagtekens te plaatsen bij deze berekeningen en bij de effectiviteit van een landelijke benadering. Ook kan het geen kwaad voor de verschillende deelgebieden te bekijken hoe en vanuit welke bron de KDW's worden overschreden. Op Texel gebeurt dit o.a. door stikstof uit zee. Terwijl het RIVM nu toegeeft dat er nooit zulke hoeveelheden ammoniak uit zee kunnen komen. Als die ammoniakbron echt niet bestaat, worden op Texel de KDW's niet of nauwelijks meer overschreden en kan men vraagtekens plaatsen bij de vraag vanuit de Provincie aan de Texelse agrarische sector om binnen 4 jaar hun uitstoot met 50% te verkleinen.

Omdat de KDW's en de (potentiële) overschrijding daarvan landelijk in juridisch beton zijn gegoten wordt een kritische integrale analyse van deze problematiek aanbevolen.

Bijlage 3: Memo van RIVM over ammoniak uit zee (zie met name laatste alinea op pagina 2).



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

KvK Utrecht 30276683

T 030 274 91 11
info@rivm.nl

Datum
15 april 2021
Ons kenmerk
MIL-2021-0013 CB-avdh

memo

Onderzoek naar Ammoniak uit zee

Ammoniak uit zee: stand van zaken

Het RIVM zet nader onderzoek op naar de achtergronden van de stikstofdepositie in het kustgebied. In het verleden is een verschil tussen metingen en berekeningen van stikstof geconstateerd in het duinengebied. Daarvoor is een functionele correctie in het model toegepast. Nieuwe inzichten hebben ertoe geleid dat aanvullend onderzoek is gestart naar de verklaring voor dit verschil. In deze notitie geven we de stand van zaken weer en wat de betekenis is voor het gebruik van de stikstofdepositiecijfers.

Inleiding / Algemeen

In het RIVM rapport 'Ammoniakdepositie in de duinen langs de Noordzee- en Waddenzeekust' (Noordijk et al., 2014) is een analyse gemaakt van het verschil tussen de gemeten en de berekende ammoniakconcentraties met het OPS model. Dit verschil is in populair taalgebruik het 'duinengat' genoemd en werd later 'ammoniak vanuit zee'. Maar dit begrip 'ammoniak uit zee' is feitelijk een verwarrende term en zorgt mogelijk voor onduidelijkheid. Hierna wordt daar verder op in gegaan.

Huidige stand van zaken

De emissie 'vanuit zee' was dus in eerste instantie een middel om het verschil tussen de gemeten en berekende concentratie van ammoniak te minimaliseren. Hierbij werd het algenpatroon in zee gebruikt om de emissies ruimtelijk te kunnen verdelen. De concentratie van algen in het zeewater is verder niet gebruikt om de grootte van de emissies te berekenen.

Deze bijdrage werd als een aanvulling op de zogenaamde 'meetcorrectie' in de GCN/GDN berekeningen meegenomen. In de loop der tijd zijn de emissies als aparte broncategorie genoemd in de berekeningen en kregen daarmee ook een naam: 'ammoniak uit zee'.

Verschillende vragen over deze bijdrage vanuit zee waren de aanleiding om deze bron van ammoniak opnieuw tegen het licht te houden.

Sinds het onderzoek uit 2014 is het aantal meetlocaties in het Meetnet Ammoniak in Natuurgebieden (MAN) langs de kust uitgebreid (vooral in het zuiden van het land). Ondertussen is ook een langere reeks met metingen voor de kustlocaties beschikbaar, waarmee mogelijk een beter beeld verkregen kan worden van de oorzaken van het verschil. Daarnaast zijn er een aantal nieuwe aspecten die mogelijk een rol kunnen spelen bij de verklaring van de hogere concentraties in de duinen en die nader onderzocht zullen worden: bijvoorbeeld NH₃ emissie door zeescheepvaart en NH₃ emissie door tot nu toe onbekende lokale bronnen. Ook zal er opnieuw naar de kwaliteit van de metingen gekeken worden.

Datum
15 april 2021

Ons kenmerk
MIL-2021-0013 CB-avdh

Hoe nu verder?

In de continue inspanning om de onzekerheden in de depositieberekeningen te verkleinen is het RIVM in 2020 begonnen met verder onderzoek. De resultaten van dit onderzoek komen naar verwachting in het derde kwartaal van 2021 beschikbaar in de vorm van een RIVM rapport.

Intussen zal de verwarrende term 'ammoniak van zee' vervallen en geformuleerd worden als 'meetcorrectie'. Dit heeft geen consequenties voor de absolute stikstofdepositie en daarmee de overschrijding van de kritische depositiewaarden. De relatieve bijdrage van de verschillende broncategorieën (buitenland, verkeer, landbouw, etc.) aan de berekende depositie (op basis van de bekende bronnen) kan er wel door veranderen. Ondanks de mogelijke verandering in de relatieve bijdrage, zal er uiteindelijk geen verandering optreden van de absolute depositiebijdrage.

De laatste alinea roept vraagtekens op, zeker nu er geen ammoniak uit zee komt. Het is logisch dat als er een bron wegvalt dat de percentages van de andere bronnen toenemen en dat de absolute bijdrage van de overige bronnen gelijk blijft. Maar de totale hoeveelheid stikstof die 'beschikbaar' is voor depositie wordt verlaagd met de hoeveelheid van de niet bestaande bron. En dus wordt de depositie lager en de KDW minder snel overschreden.

Ammoniak uit zee: plan van aanpak voor verder onderzoek

Datum
15 april 2021

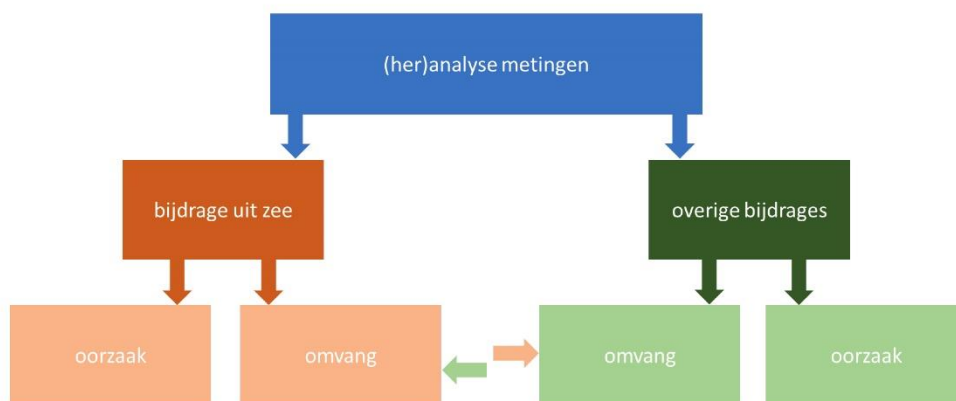
Ons kenmerk
MIL-2021-0013 CB-avdh

Inleiding/algemeen

Zoals in het eerste deel van dit document is weergegeven zijn er sinds het onderzoek in 2014 nieuwe inzichten en gegevens. Het idee van een bijdrage uit zee was destijds grotendeels gebaseerd op gemeten concentraties op verschillende afstanden van de kust. Een heranalyse van de metingen is nodig, met als kernvragen:

- geeft het huidige beeld omtrent de metingen en de bronnen (nog steeds) aanleiding om een bijdrage vanuit zee te veronderstellen
- hoe groot is die bijdrage dan
- is er dan nog een discrepantie tussen metingen en berekeningen en hoe groot is die

De onderzoeksstappen zijn hieronder aangegeven en toegelicht. De resultaten van dit onderzoek komen naar verwachting in het derde kwartaal van 2021 beschikbaar.



Te nemen stappen

1. (her)analyse meettransecten vanaf kust

Allereerst is er een heranalyse van de metingen nodig. Deze heranalyse wordt gedaan op basis van de complete tijdreeks van de MAN concentraties voor de verschillende meetlocaties langs de kust. De heranalyse moet uiteindelijk duidelijk maken of er nog steeds een reden is om te veronderstellen dat er sprake is van een gradiënt vanaf de kust.

2. onderzoek naar bijdrage uit/van zee

Afhankelijk van de heranalyse van de metingen zal moeten blijken of er nog sprake is van een substantiële bijdrage uit zee en of die bijdrage overal even groot is.

Wanneer inderdaad blijkt dat deze bijdrage kleiner is dan tot nu verondersteld, zal daaruit ook automatisch volgen dat er dus sprake moet zijn van een grotere bijdrage vanuit andere bronnen. Voorbeelden van bronnen die hier mogelijk een rol zouden kunnen spelen zijn de bovengenoemde emissie door zeescheepvaart of door tot nu toe onbekende lokale bronnen. Echter, er kan ook sprake zijn van meetartefacten of modelonzekerheden die een rol kunnen spelen bij de geconstateerde verschillen tussen meting en model.

Datum
15 april 2021

Ons kenmerk
MIL-2021-0013 CB-avdh

3. onderzoek naar omvang en oorzaak

Voor dit onderdeel zal voor de verschillende mogelijke oorzaken voor het verschil nader onderzocht moeten worden wat de exacte oorzaak is en een schatting van de omvang (in welke mate draagt het bij aan het verschil). Hierbij steeds het onderscheid tussen een mogelijk bijdrage uit/van zee en mogelijke overige bronnen.

Bijlage 4a: Hoe om te gaan met de natuur in Nederland, mede in relatie tot de stikstofproblematiek.

Han Lindeboom, Luit Buurma, Carla Soesbergen-Kuipers

Inleiding.

Nederlandse natuur is (meestal) niet natuurlijk en vraagt voortdurend onderhoud. De afgelopen 50 jaar is er daarbij een verschuiving geweest van ecologische natuur (ecosysteem, planten en dieren centraal) naar economische natuur (ten dienste van de recreërende mens en er moet geld mee verdiend worden).

Ook is het welzijn van die natuur vertaald naar juridisch toetsbare termen zoals instandhoudingsdoelen waarop dan afgerekend wordt zonder dat men rekening houdt met het complexe samenspel van alle sturende factoren en de reactie van het ecosysteem als geheel daarop. Te veel stikstof is één van die factoren, maar momenteel krijgt stikstof de schuld van vrijwel alle ongewenste ontwikkelingen. Dit resulteert er nu zelfs in dat er een minister komt van Natuur en Stikstof en dat de regering miljarden euro's reserveert voor oplossing van het probleem.

Natuurlijk moet de stikstofuitstoot naar beneden, maar een belangrijk deel van het probleem zit ook in de Nederlandse aanpak van natuurbeheer en natuurbescherming, het streven naar onhaalbare of onrealistische instandhoudingsdoelen en het voortdurend op de schop nemen van natuurgebieden om tot "iets gewensts" te komen. Heel vaak gaat dit mis en krijgen we geen top natuur maar flop natuur.

In dit essay worden de verschillende visies op natuur en natuurbescherming op een rij gezet en worden bouwstenen aangedragen voor een lokale optimalisatie van natuurbeheer in Nederland. Indien gecombineerd met een lokale optimalisatie van de landbouw zou dit kunnen leiden tot een gevarieerd landschap met ruimte voor voedselproductie, recreatie en natuurlijke natuur. Dat vraagt om nieuwe visies op de Nederlandse landschapsinrichting en hoe lokaal maatwerk kan leiden tot lokaal gewenste natuur.

Natuurvisies en natuurbescherming.

Scheidslijnen in het denken over natuurbeleid in Nederland.

In haar proefschrift getiteld "**Scheidslijnen in het denken over Natuurbeleid in Nederland, een genealogie van vier ecologische theorieën**" uit 2002 beschrijft Mechtild de Jong de verschillende visies die in de loop der tijd over natuurbeheer zijn ontstaan.

Dit zijn (overgenomen uit een artikel van Marieke Aarden in de Volkskrant in 2002):

- De *vitalistische/holistische* stroming waarin de plant- en diergemeenschappen eenheden zijn en dat er krachten zijn die deze planten en dieren bijeenhouden. Het resultaat is een ecosysteem dat jong begint, zich ontwikkelt en dan in afwezigheid van menselijk ingrijpen zijn maximale diversiteit bereikt. Daarna begint de cyclus opnieuw met hetzelfde eindresultaat, het natuurlijke evenwicht.
- De *cybernetische stroming*: biodiversiteit wordt bereikt door zorgvuldig beheer, op voorwaarde dat alle kennis over het functioneren van een ecosysteem bekend is.
- De *dynamische richting*: natuur kan niet in evenwicht zijn, omdat verandering en verstoring normaal zijn. Planten en dieren verdwijnen en andere komen ervoor in de plaats. Het model is nauw verwant met het economisch model van Jan Tinbergen. De aanhangers van deze richting zijn voornamelijk bezorgd over de verontreiniging van lucht, water en bodem.

- De *chaosaanhangers*: zij hadden de meeste moeite met het verklaren van diversiteit. Voor hen was dat onvoorspelbaar en onstuurbaar. Weinig ingrijpen door de mens was daarom het devies.

In haar proefschrift beschrijft de Jong de verschillende aanhangers van deze visies en hoe men daar mee om is gegaan. Zo blijkt dat verschillende ministeries verschillende visies aanhingen/hangen, en dat er in het natuurbeheer nooit een eenduidige aanpak is geweest. In het milieubeleid van Rijkswaterstaat kan bijvoorbeeld de dynamische theorie als basis voor het beleid worden herkend, terwijl de cybernetische stroming wordt teruggevonden bij voormalig VROM en in de opdracht van het ministerie van LNV aan provincies (De Jong, 2002). Maar bij dat laatste doet men dit vaak zonder de noodzakelijke kennis op de juiste schaal. Met de uitkomst van het proefschrift van De Jong is nooit echt iets gedaan om tot beter natuurbeheer te komen.

Nu is het maar de vraag of deze visies wel zo los van elkaar staan als met deze indeling gesuggereerd wordt. Is een holistische kijk op een dynamisch systeem, zorgvuldig beheerd, rekening houdend met chaotisch gedrag en lokaal aangepakt, niet de beste manier van natuurbeheer in een land waar vrijwel alle natuur al door de mens is gecreëerd? Dat vraagt dan om een integratieve aanpak met lokaal maatwerk in verschillende natuurgebieden en regio's. En als duidelijk is dat bepaalde planten of gemeenschappen niet of nauwelijks terug kunnen komen zou je dat lokaal ook mee kunnen nemen.

Landschapsbenadering

Victor Westhoff is één van de initiators van natuurbeheer in Nederland en in zijn proefschrift getiteld “**Victor Westhoff, Natuurbescherming als toevluchtsoord**” beschrijft Frank Saris de belangrijke rol die Westhoff heeft gespeeld. Daarbij heeft Westhoff een indeling van onze landschappen gemaakt op grond van de mate waarin de mens invloed op ze uitoefent. Het betreft de volgende categorieën:

- Natuurlijke landschappen,
- Min of meer natuurlijke landschappen,
- Halfnatuurlijke landschappen,
- Cultuurlandschappen

En mogelijk moeten we daar in de tegenwoordige tijd nog aan toevoegen:

- Productielandschappen met zeer intensieve landbouw
- Productielandschappen met biologische natuur-inclusieve landbouw
- Gebieden met verstedelijkingsopgave (Fig 5.14 in Erisman en Strootman, 2021)
- Gebieden met weidevogelopgaven (Fig 5.14 in Erisman en Strootman, 2021)
- Gebieden met energieopgaven (wind en zon).

Westhoff gaf aan dat de levensgemeenschappen zijn gebonden aan speciale constellaties van milieufactoren waarvan de menselijke invloed er één is, naast de invloed van klimaat, bodem, reliëf en grondwater. En onder milieueisen verstaat Westhoff niet alleen een specifiek, expliciet meetbare factor van invloed op de groei van de plant, zoals vochtigheid, zuurgraad of nitraatrijckdom, maar ook de sterkte van een gradiëntsituatie ter plekke, dus de heftigheid waarmee twee contrasterende milieufactoren op een standplaats kunnen wisselen (Saris, 2018). Voor natuurbeheer is ook integratief maatwerk noodzakelijk waarbij lokaal rekening wordt gehouden met alle hiervoor genoemde invloeden.

Andere benaderingen

Andere benaderingen van natuurbeleid kunnen afgeleid worden uit een discussie over Wolf en Moeflon van Arjen Buijs (WUR) waarin onderscheid wordt gemaakt tussen:

- Antropocentrische visie de mens centraal
- Biocentrische visie het dier centraal
- Ecocentrische visie het ecosysteem centraal

Ook de begrippen conservatief, progressief en fundamenteel kunnen hier nog bruikbaar zijn. Conservatief is dan alles zoveel mogelijk behouden, progressief is ingrijpen om naar een afgesproken situatie te gaan en fundamenteel is terug naar overgrootmoeders tijd.

Waar gaat het fout met natuurbeheer in Nederland?

Uit het boek van Rob Bijlsma (2021) **Kerken van Goud, Dominees van hout**. Over de verwording van de Nederlandse natuurbescherming.

De afgelopen 50 jaar is natuurbescherming in Nederland verworden van “‘De natuur in Nederland moet gesubsidieerd worden’. Zonder aanzienlijke investeringen in geld en mankracht blijft er niets van over (Koos van Zomeren, 1980)” naar “...de natuur, die een prestatie van God was, verandert in een prestatie van subsidie-ontvangende organisaties als SBB en Natuurmonumenten. Natuurgebieden worden beheerd met het oog op productiecijfers (Koos van Zomeren, 2011)”.

“Dat laatste houdt in: de ene natuur -namelijk de verkeerde- betaald vernielen ten faveure van een andere natuur- namelijk de goede. Met als navrant detail: er is geen goede of verkeerde natuur. Dat kan anders. De natuur heeft ons niet nodig, uitgezonderd de wettelijke bescherming die we moeten bieden en handhaven. De levende have zoekt het verder zelf wel uit”. Om dat te bereiken doet Rob Bijlsma een aantal voorstellen (blz 307-309). Hierbij een bewerkte selectie daaruit:

- Verklein de professionele beheersorganisaties met name wat betreft aantal managers en kantoorpersoneel. Meer handen in het veld.
- Weiger subsidies waaraan voorwaarden zijn verbonden.
- Weiger mee te werken aan overheidsonzin.
- Ga het veld in, doe onderzoek en publiceer (in open domeinen).
- Houd toezicht in het veld en beboet overtreders.
- Sluit minstens de helft van alle terreinen voor publiek (alleen toegang voor toezichthouders en onderzoekers).
- Verwijder alle bordjes behalve Verboden Toegang (art 461) voor afgesloten gebieden.
- Beheersingrepen in natuurgebieden zijn in principe uit den boze.
- Eventueel beheer uitsluitend indien gebaseerd op wetenschap en (handmatig) uitgevoerd door eigen personeel.
- Elke voorgestelde ingreep in natuurgebieden moet worden voorafgegaan door een grondige analyse van wat er mee kapot wordt gemaakt (op alle trofische niveaus)
- Bij wanbeheer volgen serieuze sancties voor de verantwoordelijke beheerders en ecologen.
- Laat alleen wetenschappers en sceptici toe in ledenraden.
- Leer bezoekers dat natuurgebieden er zijn voor andere dieren, planten en schimmels. Dit houdt in dat mensen op veel plaatsen niet mogen komen. Die beperking vinden ze volkomen terecht, omdat ze snappen waarvoor natuurgebieden bedoeld zijn.
- Inhuren van aannemers met machines behoort tot het verleden, evenals het inhuren van ecologische adviesbureaus.
- Het weinige personeel loopt in het veld voor onderzoek en toezicht, en vergroot gaandeweg de kennis en complexiteit van de leefwereld.

- Soortbeheer verdwijnt ten faveure van onderzoek naar en bescherming van ecosystemen. Daarmee komt een eind aan de talloos vele maatregelen die worden voorgesteld om soort X of Y te redden ten detrimente van andere organismen en bestaande ecosystemen.
- Deze andere manier van omgaan met natuur verlost ons tevens van de bureaucratie die de levende have heeft gereduceerd tot de tweedeling: wel of niet beschermenswaardig (de moderne variant van het aloude principe: nuttig of schadelijk).
- Er ontstaat ruimte voor spontane ontwikkelingen, los van welk waardeoordeel dan ook. We laten ons verrassen.
- Geen eigenbelang maar algemeen belang. Geen vernieling, maar verwondering. De natuur zal u eeuwig dankbaar zijn

In hun boek **“Uit balans, werken aan natuurbescherming in Nederland”** (2021) betogen Marc van den Tweel, voormalig algemeen directeur Natuurmonumenten, en Bjorn van den Boom dat er een onbalans zit in het natuurbeheer in Nederland en dat we naar een meer holistische landschapsbenadering moeten. Het idee dat landbouw en natuur tegengestelden van elkaar zijn, draagt niet bij aan de oplossing maar is juist de oorzaak van het probleem. De focus op zo groot mogelijke monoculturen met een zo groot mogelijke opbrengst leidt tot landbouwsystemen die hun veerkracht verliezen maar ook tot negatieve effecten op het landschap en de natuur er omheen. Zij pleiten ervoor om ons landschap meer te beschouwen vanuit een ecologisch continuüm, met dichtbij natuurgebieden de focus op natuur-inclusieve landbouw en omgevingscondities die bijdragen aan robuuste en veerkrachtige natuur. En verder weg gelegen meer ruimte voor economisch gebruik en verdienvermogen. In de afgelopen decennia is de balans steeds meer gaan overhellen naar het economisch gebruik van de ruimte. Ook citeren zij Martin Drenthen die in zijn essay *Hek* beschrijft dat natuurliefhebbers zich vanuit drie fundamenteel verschillende waardepatronen kunnen verhouden tot natuur en landschap.

- Een functioneel natuurbeeld (de natuur is van ons, als exploitatiebron, om te gebruiken en te benutten) waaruit een antropocentrische ethiek volgt. Kernwaarden zijn vruchtbaarheid en waardevolle grondstoffen. Het is een natuurbeeld dat bijvoorbeeld bij vissers en boeren vaak wordt aangetroffen.
- Een arcadisch natuurbeeld (mens en natuur leven samen in harmonie of moeten daar nochtans naar streven, en de mens heeft een verantwoordelijkheid voor het beheer van die natuur) waaruit een rentmeesterethiek volgt. Kernwaarden zijn kwetsbaarheid en verantwoordelijkheid. Dit past ook bij de opvattingen over natuurbeheer zoals Victor Westhoff bepleitte.
- Een wildernis-natuurbeeld, (de natuur als autonome kracht die recht heeft op non-interventie) waaruit een wildernis-ethiek volgt. Kernwaarden zijn autonomie, onafhankelijkheid en successie. Het is een natuurbeeld dat past bij de opvattingen van Frans Vera, bekend van de Oostvaardersplassen.

Als mensen dan met elkaar in discussie gaan over natuurbeheer blijken daar eigenlijk verschillende referentiebeelden en waardenkaders onder te liggen. Om aan eindeloze discussies en een zwalkend natuurbeleid te ontsnappen moeten we het debat over de keuzes die terreinbeheerders maken meer voeren vanuit de beelden en waarden die onder de standpunten liggen

En ook uit Van den Tweel en Van den Boom. Uiteindelijk is natuurbeheer eenvoudig: de omgevingscondities van een gebied moeten op orde zijn. Gebieden moeten voldoende omvang hebben. In het gebied moet voldoende grondwater beschikbaar zijn van goede kwaliteit, geen instroom van pesticiden en gelimiteerde stikstofdepositie. Binnen die randvoorwaarden zorgt de terreinbeheerder voor het biotopenbeheer. Soms door een gebied te begrazen, soms door te

maaïen, soms door boomopslag te verwijderen of bepaalde kenmerken te herstellen. En zo veel mogelijk door een gebied met rust te laten zodat natuurlijke processen hun beloop hebben. Ons hele landschap - en daarmee onze hele samenleving - zal een transitie moeten maken naar een meer natuur-inclusieve toekomst.

Recent schreef Thomas Oudman een artikel in de Correspondent onder de titel “**Nederland beschermt de natuur kapot**” Hij betoogt dat het natuurbeleid mens en natuur scheidt; dat natuur en landbouw goed samengaan, maar nu teveel apart worden benaderd; de macht van de landbouwindustrie te groot is; er een brede basis voor de natuur moet worden gecreëerd, en dat mensen moeten worden aangesproken als burgers in plaats van als consument.

Zie: <https://decorrespondent.nl/13062/nederland-beschermt-de-natuur-kapot/1046519341560-091cbe6c>

En nu?

Gezien de enorme complexiteit waar Nederland zich in begeeft als klein krap land waar weinig echte natuur meer bestaat, en waar alleen maar meer wensen zijn om infrastructuur en woningen te gaan bouwen, is het belangrijk dat wij tot een nieuwe politieke benadering en visie komen, die doelgericht in elkaar zit en gebaseerd is op een combinatie van visies die er in de afgelopen 100 jaar over de Nederlandse natuur zijn ontwikkeld.

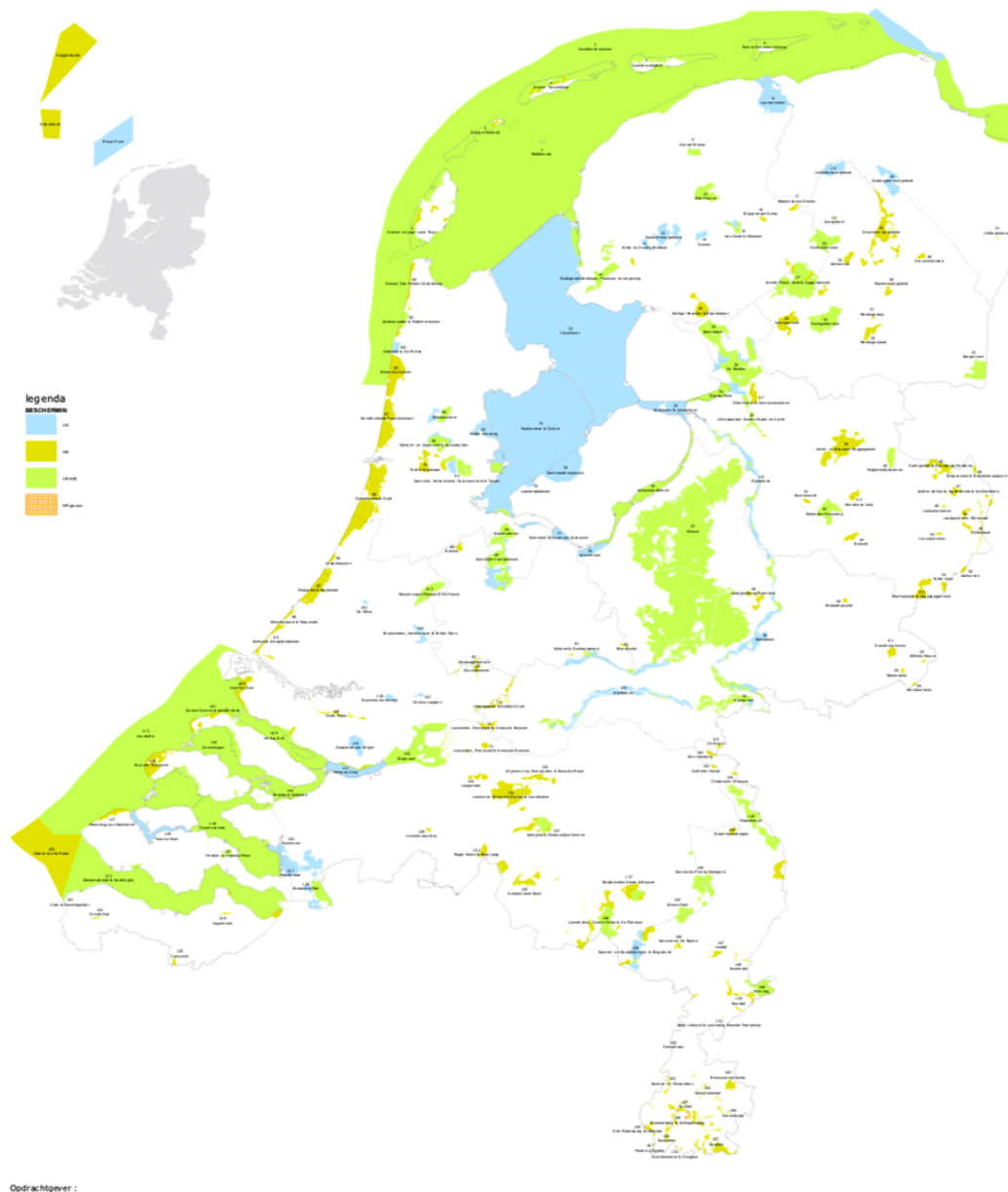
Als wij de locatie/regio centraal gaan stellen waar natuur/biodiversiteit, landschapselementen en boeren etc. aanwezig zijn, en wij gaan samen lokaal kijken naar de belangen van die specifieke locatie(s), dan gaan wij toe naar een echt nieuwe visie en ook nieuwe politiek voor landinrichting. Feitelijk wordt een integrale visie ontwikkeld zijnde een mix van bovenstaande visies, waarmee de natuur op lokaal/regionaal niveau werkelijk met maatwerk benaderd wordt.

Natuur en biodiversiteit komen ook meer centraal te staan. Is dat niet wat wij allen graag willen? De natuur in Nederland heeft echt maatwerk nodig om überhaupt straks nog over 'natuur in Nederland' te kunnen blijven spreken. Voor dat belang mogen wij best meer 'out of the box' of nieuw gaan omdenken. Als wij natuurinclusiviteit echt belangrijk vinden zullen wij ook een integratieve benaderingswijze omtrent Nederlandse natuur moeten willen ontwikkelen, waarbij we rekening houden met gezonde natuur, voldoende voedsel voor iedereen, een gevarieerd landschap, en met de belangen van alle betrokkenen inclusief de agrarische sector.

De probleemgebieden in Nederland

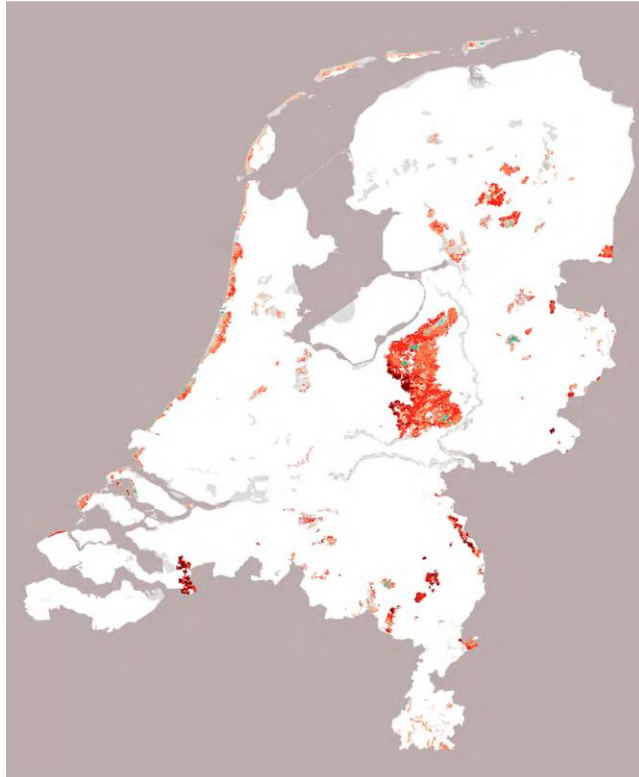
In de volgende kaarten staat een overzicht van alle Natura 2000 gebieden in Nederland, de overschrijding van de Kritische Depositiewaarden in de Natura 2000-gebieden en een voorbeeld van een gebiedsgerichte aanpak op de vierkante km.

Figuur 1: Overzichtskaart van alle Natura 2000-gebieden in Nederland



Opdrachtgever :

<https://www.milieuzaaken.org/Natura%202000-gebieden.php>



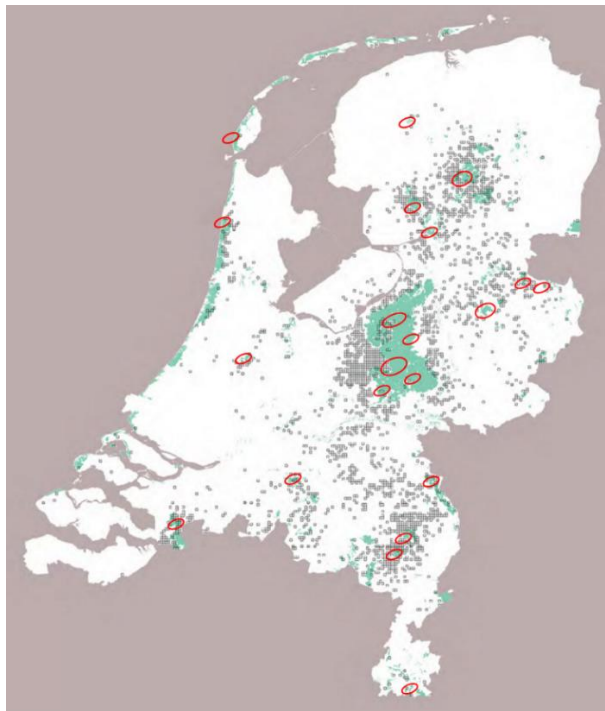
Figuur 2. Overschrijding Kritische Depositiewaarden in Natura 2000 gebieden vanuit alle stikstofbronnen in 2018 (mol/ha/jaar).

Uit: Erisman & Strootman. (2021).
Naar een ontspannen Nederland

Opvallende gebieden hierbij zijn:

- De duinen langs de gehele Nederlandse kust
- De Veluwe
- Weerribben & De Wieden
- Hart van Noord-Nederland
- Midden-Overijssel
- De Peel en omgeving

Figuur 3. Km-vakken voor optimalisatie aanpak landbouw, in combinatie met beleid voor excellente natuurgebieden.



Bron: bladzijde 108 uit Erisman & Strootman. (2021).

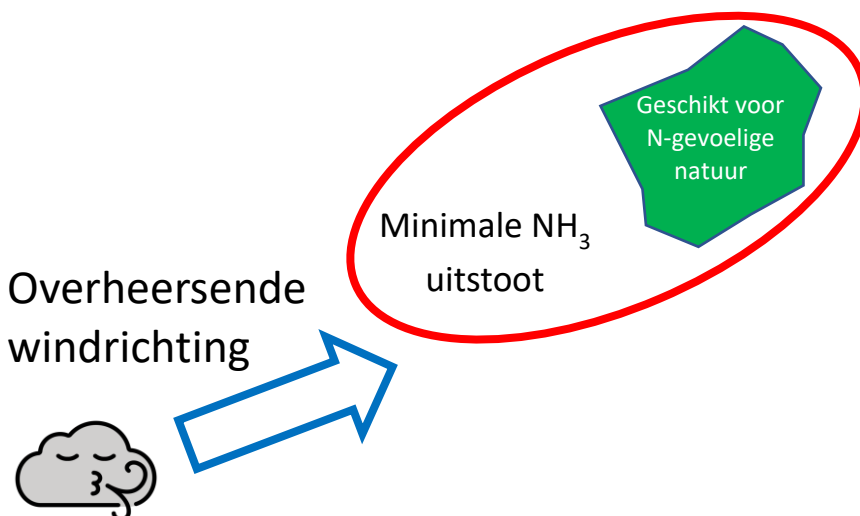
De figuur geeft de km-vakken optimalisatie 10_66_75 op basis van depositiebijdrage. 10% generieke reductie van stikstofemissies. 66% reductie van stikstof-emissies in 2655 km-vakken (open vierkantjes) zodat de KDW-bijdrage landbouw in 75% van de Natura 2000-gebieden naar 0 gaat.

In groen zijn de gevoelige Natura 2000 gebieden aangegeven.

De rode ellipsen zijn door H. Lindeboom toegevoegd als mogelijke voorbeelden van excellente natuurgebieden waar aan de bovenwindse kant de ammoniak uitstoot binnen de ellips zoveel mogelijk tot nul wordt gereduceerd. (N.B. de ellipsen zijn willekeurig

in de groene gebieden aangegeven, dit moet later nader onderbouwd worden).

In de aanpak van Erisman worden de vierkante kilometers aangegeven waarbinnen de extra aanpak van de lokale ammoniak-uitstoot het meeste rendement voor de natuur heeft (dit geldt voor scenario 10_66_75, er zijn ook andere scenario's mogelijk). Wij stellen voor om iets soortgelijks voor de natuur te doen. Dus binnen de bestaande gevoelige gebieden ook km-vakken aan te brengen die aangeven in welke gebieden een optimaal beheer (niet alleen stikstof maar ook vernatting/verdroging, begrazing, toegankelijkheid etc.) met vrij grote zekerheid tot de gewenste flora- en fauna-samenstelling en dus biodiversiteit zal leiden.



Voor stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden is het daarbij ook belangrijk rekening te houden met een boven- of benedenwindse ligging t.o.v. NH_3 -puntbronnen. Met name de puntbronnen aan de bovenwindse kant moeten dan gereduceerd worden (Zie de tekening)

Naar een lokale, integrale gebiedsgerichte natuur aanpak in Nederland.

Voorgesteld wordt om per probleemgebied zoals weergegeven in Figuur 2 de feiten op een rij te zetten middels een enquête waarin alle benodigde informatie is samengebracht

- Naam van het gebied, grootte, habitatkarakteristieken, instandhoudingsdoelen
- Worden de instandhoudingsdoelen gehaald, zo nee waarom niet
- Wat zijn de kenmerkende soorten planten en dieren voor het gebied
- Wat zijn de belangrijkste gebruiksfuncties in het gebied
- Ligt de nadruk voor het gebied op ecologische of op economische natuur

Dan worden de volgende natuur gerelateerde aspecten met een ja of nee gewaardeerd

- | | | |
|---|----|-----|
| • Is de helft van het gebied gesloten voor het publiek | ja | nee |
| • Worden verwilderde katten verwijderd | ja | nee |
| • Moeten honden altijd aan de (korte) lijn, behalve in kleine losloopgebieden | ja | nee |
| • Lopen er geen mountainbikepaden door het gebied (alleen langs de rand) | ja | nee |
| • Is er geen jacht in minimaal 50% van het gebied | ja | nee |
| • Is er de mogelijkheid voor een compleet voedselweb (incl. toppredatoren) | ja | nee |
| • Wordt het waterpeil optimaal gereguleerd voor natuur | ja | nee |

- Wordt er voldoende gehandhaafd ja nee
- Wordt, daar waar noodzakelijk, het gebied adequaat begraasd ja nee
- Worden de afgesproken beheermaatregelen voldoende nageleefd ja nee

En ook een aantal milieu-gerelateerde aspecten die aangepast zijn of kunnen worden

- Is de omringende landbouw aangepast (biodiversiteit verhogend) ja nee
- Geen verwaaiende bestrijdingsmiddelen binnen 1 km van het gebied gebruikt ja nee
- Geen bovenwindse puntbronnen van ammoniak binnen 1 km van het gebied ja nee
- Voldoen de fysische en chemische bodem-karakteristieken aan de randvoorwaarden van de betreffende habitattypen ja nee

Hieruit wordt het aantal ja's geteld.

En volgt een benadering met gouden (en eventueel groene sterren)

Gouden sterren voor ecologische natuur en groene sterren voor economische natuur.

Bij 14 ja's krijgt een gebied 5 gouden sterren en bij minder dan 4 ja's 1 ster, etc.



Afhankelijk van aanpassingen in beleid kan een gebied meer of minder sterren krijgen.

Er kan worden overwogen om ook groene sterren te hanteren om de economische waarde van het gebied voor andere gebruikers bijv. recreatie aan te geven. ★

Geld voor stikstofaangepak alleen voor de 4 en 5 gouden sterren gebieden gebruiken.

Niet langer de juridische regelgeving maatgevend, maar de werkelijke natuurkwaliteit, die dan per gebied duidelijk gedefinieerd wordt. Maatwerk per gebied en niet landelijke, met de huidige klimaatverandering onhaalbare, instandhoudingsdoelen of iets dergelijks.

Bovenstaand is nog niet compleet en dient later verder uitgewerkt te worden.

Voorbeelden

Dit kunnen wij proberen toe te passen op een aantal deelgebieden, bijvoorbeeld op Texel (Nationaal Park en Waalenburg) en in en rond de Peel. Ten principale zou ook in gebieden zonder formele natuur maar wel met cultuurnatuur kunnen worden gekeken, bijvoorbeeld in de Haarlemmermeer met Schiphol.

En we zouden ook aandacht kunnen geven aan kwetsbare soorten die je steeds minder ziet zoals door Greenpeace opgevoerd: Klokjesgentiaan, Witte snavelbies, Jeneverbes, Rozenkransje, Kruipbrem, Beenbreek, Valkruid, Korhoen, Zilveren maan, Nachtpauwoog, Klapekster, Veenhooibeestje, Heidehommel, Paapje, Draadzegge, Gevlekte orchis, Heidekartelblad, Lavendelhei, Soldaatje, Aarddistel, Vliegenorchis, Herfstschroeforchis, Zinkviooltje, Geelbuikvuurpad, Klaverblauwtje, Hazelmuis, Boshommel, Drijvende waterweegbree, Blauwe knoop, Heikikker, Tapuit, Moeraswespenorchis, Parnassia, Nachtegaal, Zandhagedis, Hondsviooltje, Veldkrekel,

En ook aan de verdringingssoorten die we steeds meer zien: Pijpenstrootje, Bochtige smelle, Gewone braam, Zachte berk, Gewoon struisgras, Amerikaanse vogelkers, Gewone vlier, Pitrus, Grote brandnetel, Gestreepte witbol. Brede stekelvaren, Gevinde kortsteel, Knolrus, Rankende helmblom, Zandzegge, Duinriet,

Voor het Zwanenwater en Texel gaf Jitske Esselaar, Boswachter Ecologie, Noord-Holland-Noord van Natuurmonumenten de volgende informatie: “Veel van de planten die in de duinen voorkomen, zijn soorten van schrale omstandigheden. Een direct effect [van stikstof, HL] kan ik niet noemen, maar een indirect effect wel: het is zo dat veel van de schrale soorten de concurrentie niet aankunnen van soorten die bevoordeeld worden door stikstof. Dus door de vergrassing en vermossing van het duin door stikstofdepositie verdwijnen zandige stukjes, waardoor bv. hondsviooltje, duinviooltje, zandblauwtje niet meer kunnen kiemen. Of deze soorten raken overgroeid door grassen. Dit heeft weer effect op de soorten die daarvan leven, zoals parelmoervlinder die zijn eitjes op viooltjes legt. In de duinen van Texel is het rozenkransje een soort die aan het verdwijnen is door dit proces. Maar dit geldt meer voor de droge duinsoorten, duinvalleisoorten (die vaak zeldzamer zijn door de kleine oppervlakte van duinvalleien) zijn wat voedselrijkere omstandigheden gewend door de aanwezigheid van een organische laag in de valleien. Zo lang we die blijven maaien, blijven de soorten wel aanwezig.”.

Tot slot: Natuurverbetering, een meer filosofische benadering (Luit Buurma).

De wet stikstofreductie en natuurverbetering roept de vraag op wat wij onder die natuur verstaan en hoe maakbaar die natuur is. Waar het gaat over “de halvering van de veestapel” en “kringloop landbouw” hebben we het over vermessing van ons landschap en daarbinnen de kwetsbare natuur van Natura 2000 gebieden. Omdat het bij natuur in Nederland eigenlijk overal (dus binnen en natuurlijk helemaal buiten natuurreservaten) over halfnatuur gaat is het onuitgesproken vertrekpunt dat die natuur maakbaar is. Uit niets blijkt echter dat het beter met de natuur gaat ondanks de miljarden die we erin investeerden (Trouw, sept 2021). Er zit dus iets helemaal fout zowel in de praktijk van het natuurbeheer als in ons denken over natuursorg, dus in de theorie. Er zijn wel 50 definities van natuur maar evident is dat het publieke denken gaat over de kleine natuur in de vorm van franje in het landschap, hooguit de sluitpost in gebiedsontwikkeling.

Meer filosofisch wordt het als we het gaan hebben over natuurbeleving en natuureducatie. Het vertrekpunt is dan dat de mens, en dus ook het menselijk brein, zelf een uitkomst van de evolutie is. Als zodanig strijden binnen die mens conservatieve en innovatieve krachten om voorrang en wordt verondersteld dat “het totaal van het menselijk denken” in een veerkrachtige relatie staat tot al het niet-menselijke leven en zelfs de abiotische omgeving (Westbroek 2012 en Latour 2017, 2021). Kennislacunes kunnen daarbij leiden tot lastig te hanteren restrisico’s. Als de veiligheid in het geding is kan de remedie erger zijn dan de kwaal (vgl Buurma, 2019).

Strijdig met het woord natuurZORG is dat natuur vrijwel niets kost. Erger nog, het idee leeft dat natuur een verdienmodel is, immers ook oogstnatuur is groen en telt mee bij het begrip natuur, ook bij de grote natuurbeschermingsorganisaties (Rob Bijlsma 2021).

Met alle voornemens om nog honderdduizenden huizen en veel infrastructuur bij te gaan bouwen in ons reeds overvolle land waar nagenoeg geen echte natuur meer bestaat, zullen wij ons bij vele beleidsterreinen de fundamentele vraag moeten durven stellen: waar leggen we de prioriteit? Dat is lastig binnen het huidige politieke landschap, waar het bredere willen kijken naar de grotere samenhang van beleidsvelden die geen gedeeld belang hebben, ook niet meer vanzelfsprekend is. We moeten kiezen waar we 4-5 goudensterren-natuur een kans geven en waar we de nadruk leggen op natuur met meer groene sterren. En dan per gebied het beleid aanpassen, inclusief maatwerk bij het voorkomen van stikstofbelasting. Op het moment dat we doorgaan met de menselijke belangen boven die van onze natuur te zetten, moeten we de consequenties aanvaarden, natuur met minder sterren. Dit vraagt om heldere politieke keuzen, hopelijk is daar ook ruimte voor in het huidige politieke bestel van Nederland.

Bijlage 4b. De juridische (on)houdbaarheid van het stikstofbeleid in Nederland

Em prof. Han Lindeboom, Carla Soesbergen-Kuipers

In onze bouwstenen voor een oplossing van de stikstofimpasse staat: “De landelijke juridische aanpak van het stikstofprobleem is extreem complex geworden, gaat te veel uit van procentuele bijdragen van bronnen en leidt onnodig tot lokale ecologische problemen. Dat vraagt om een nadere uitwerking.

Op 17 december 2021 heeft Ronald Plasterk een stuk in de Telegraaf geschreven met als titel “Stikstofcrisis bestaat alleen in Nederland”, zie onderstaand. Daarin signaleert hij ook dat de stikstofcrisis een bestuurlijk gecreëerd probleem is, dat alleen bestuurlijk opgelost kan worden. In deze bijlage zullen wij onderbouwen dat het artikel reden is tot verder nadenken en dat de titel mogelijk beter had kunnen luiden “Stikstofcyclus wordt verkeerd aangepakt in Nederland”.

Vrijdag 17 december

Stikstofcrisis bestaat alleen in Nederland

Het formatieteam heeft besloten een minister voor stikstof in te stellen! Als studenten biochemie leerden we destijds de eerste drie regels van het periodiek systeem der elementen, dat vergeet je nooit meer: HHe, LiBeBCNOFNe, NaMgAlSiPCLAr! De N in de tweede regel is stikstof. H is waterstof, He is het edelgas helium; in de tweede regel staat voor C koolstof, N stikstof en O zuurstof. Stikstof en zuurstof samen vormen 99 procent van wat we inademen, maar dat is niet de reden dat er een aparte minister voor komt (plus miljarden aan uitgaven). Er is een andere reden, de stikstofcrisis, maar die crisis bestaat niet. Het is een bureaucratische werkelijkheid, een door ambtenaren gecreëerd probleem.

Het is goed om te beginnen met een kaartje van Nederland en buurlanden waarop het stikstofoverschot met rode kleur zichtbaar is, en de gebieden zonder overschot groen. Wat dan opvalt, is dat de grens tussen groen en rood heel precies de landsgrens tussen Nederland en Duitsland is. Je kunt de contouren van Twente en de Achterhoek goed herkennen. De zogeheten stikstofcrisis bestaat alleen in Nederland! Dat geeft te denken, want zou de chemische stof stikstof zich zo precies aan de landsgrenzen houden? Dit wijst er al op dat er chemisch niets aan de hand is, maar dat er een bestuurlijke kwestie speelt.

den. Alleen de Noordzee is vrije natuur, maar die wordt nu door de windindustrie omgebouwd tot industrieterrein.

In bestuurlijk Nederland is er Staatsbosbeheer, dat verantwoordelijk is voor het planten en onderhouden van bossen; daarbinnen is er ook een thema ontbossing. In een onbewaakt ogenblik is er door het Rijk een enorme serie heel kleine snippertjes Natura 2000-gebieden aangewezen. Doordat die snippertjes zo klein zijn, en doordat Nederland dichtbevolkt is, krijg je veel eerder overschrijdingen dan in buurlanden.

Brusselse regels

Bovendien zijn de normen strenger gesteld. Brusselse regels werken vervolgens zo dat het elk land vrijstond om aan te wijzen wat men wilde, maar een aanwijzing kan nooit meer ongedaan gemaakt worden. In die Natura 2000-gebieden, die dus de verklaring zijn van de rood-groene landsgrenzen, is vastgelegd dat – als iets op het moment van aanwijzen arme grond was, heidegrond – dat voor eeuwig zo moet blijven, en er desnoods ontbost moet worden. Wat bos is, moet bos blijven.

Als je zou willen herleiden waarom het ene stuk ooit gekapt is tot heide en het andere beplant is tot bos zou je uitkomen bij Downton Abbey-achtige gezelschappen die in de achttiende of negentiende eeuw besloten dat iets een jachtgebied zou moeten worden voor korhoenen (alle bomen

Bestuurlijk gecreëerd probleem

Wordt vervolgd op volgende bladzijde

Arme bodem

De kern is dit. Er zijn gebieden met een rijke bodem, en gebieden met een arme bodem. Rijke bodem betekent dat er allerlei planten kunnen groeien, arme bodem betekent schrale grond waarop weinig groeit. De rijkdom wordt vooral bepaald door nitraat en ammoniak, dat zijn chemische verbindingen van N, stikstof. Biologen spreken van 'eutrofiëring', verrijking, als een schrale omgeving wordt omgezet in een rijke. Als een hond in de sloot poept, is er eutrofiëring van die sloot, want daar kunnen plantjes van groeien.

Ook nog voor de achtergrond: Nederland kent geen vrije natuur. We hebben een parkenlandschap, honderd procent aangelegd. De bossen, de weiden, de heidegebie-

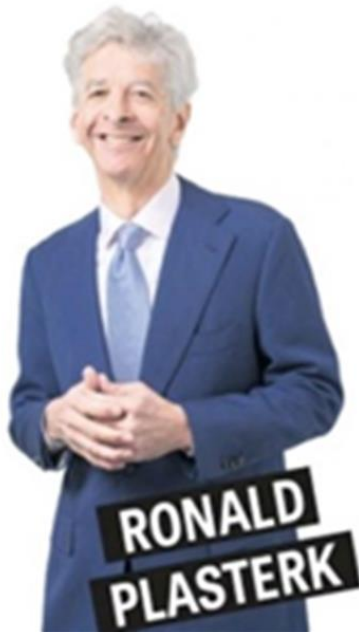
ten worden voor korhoenen (alle bomen weg), of juist voor reeën (vol zetten met bomen, waardoor spechten fladderen waar voorheen het korhoen waggelde). De specht en het korhoen zijn allebei mooie vogels. Bos en hei zijn allebei mooie landschappen. Je kunt niet zeggen dat de ene biotoop meer natuurlijk is of meer waardevol dan de andere. De Veluwe, heel mooie natuur, dankt zijn bestaan aan houtkap voor Amsterdam.

De hele discussie over wat natuurlijk is in Nederland is hopeloos. Was het natuurlijk dat er groot wild in de Oostvaardersplassen van de honger lag dood te gaan? Als een schaap wordt doodgebeten door een wolf, is dat minder erg dan een rituele slacht? Voor het schaap maakt het niet uit. Dit zijn eindeloze discussies: in Nederland is niets natuurlijk. We leven in een aangeharkt land en zijn zelf verantwoordelijk voor hoe we het inrichten.

Extreem veel geld

We zijn oliedom bezig als we op de ene plaats bossen aanleggen ter wille van de CO₂, en op andere plaatsen ten koste van extreem veel geld proberen te voorkomen dat er bossen gaan groeien. Ons land als geheel kent geen stikstofcrisis, net zomin als onze buurlanden, waar ze er nog nooit van gehoord hebben. De stikstofuitstoot is in Nederland sinds de jaren negentig meer dan gehalveerd. De stikstofcrisis is een bestuurlijk gecreëerd probleem, en kan alleen bestuurlijk opgelost worden. Je kunt in plaats van een minister van N beter een minister aanstellen die het misverstand doorziet, en Brussel gaat vertellen dat Nederland de Natura 2000-gebieden zal heroverwegen. Een andere redelijke en houdbare oplossing is er niet.

Dit is niet een politiek links of rechts onderwerp; de nieuwe Duitse regering met sociaaldemocraten kent geen stikstofcrisis en besteedt er geen miljarden aan.



In het artikel heeft Plasterk ongelijk en gelijk. Ongelijk, er is wel degelijk een stikstofprobleem in Nederland. Gelijk, onze aanpak deugt niet. De crisis is voor een belangrijk deel bureaucratische werkelijkheid, te veel kleine snippers natuur, te strikte vertaling van Europese regels, onhoudbare indeling van kunstmatige natuur, en een hopeloze discussie over die natuur. Een betere titel was mogelijk geweest:

Vrijdag 17 december

Stikstofcrisis wordt verkeerd aangepakt *in Nederland*

Tet formatieteam heeft besloten een minister voor stikstof in te

den. Alleen de Noordzee is vrije natuur, maar die wordt nu door de windindustrie

In het artikel geeft Plasterk ook aan dat er een groot verschil is in aanpak tussen Nederland en Duitsland, waarbij hij wijst op een kaartje waarin de gebieden met een stikstofoverschot rood zijn ingekleurd en gebieden zonder overschot groen zijn ingekleurd. Wat dan opvalt is dat de grens tussen Duitsland en Nederland heel duidelijk te zien is aan het verschil in kleuren. Zie onderstaande figuur.



De kaart van de European Environmental Agency, die Hanekamp opvroeg Chemicus en risico-analist Jaap Hanekamp (Commissie Hordijk) [vond een aardig detail](#), toen hij kaarten opvroeg bij de Europese Commissie (European Environment Agency) over de zogenaamde 'staat van instandhouding' van Natura 2000 heide-habitat H4030. Zodra die heide in Duitsland groeit, dan verkeert deze in uitstekende staat van instandhouding, aldus Duitse ecologen.

<https://interessantetijden.nl/2021/01/18/duitse-heide-kerngezond-bij-stikstof-nederlandse-beroerd/>

Het verschil langs de grens met Nederland is duidelijk. Hiervoor kunnen verschillende oorzaken zijn. Minder NH_3 -uitstotende bedrijven of minder uitstoot per bedrijf, andere interpretatie van de kritische depositiewaarden, verschil in berekeningen of modellering. Er is een groot verschil tussen de landelijke modellen. Zo schijnt het onderliggende atmosfeermodel dat RIVM hanteert veel grover te zijn dan het in Duitsland gehanteerde atmosfeermodel (prof Pavel Kabat pers.com.). Ook leidt deze scherpe grens tot meer vraagtekens bij de Nederlandse hantering van de algemene stikstofdeken over het land die overal volledig meegeteld moet worden en waaraan iedereen bijdraagt. In andere bijlagen in dit rapport is al aangegeven dat naast de bronnen ook de effecten lokaal verschillen. In Nederland gooit men NH_3 en NO_x op een hoop terwijl maatwerk ook met betrekking tot de N-cyclus noodzakelijk is. Helaas zijn er te weinig depositiemetingen en ontbreekt onderzoek naar plaatselijke concentraties en de effecten daarvan. Hierdoor ontbreekt een wetenschappelijke onderbouwing van effectieve maatregelen die het probleem duurzaam, financieel verantwoord en in afstemming met andere gebruikers kunnen oplossen.

In hun boek **Stikstof, de sluipende effecten op natuur en gezondheid** (2021) gaan J.W. Erismann en W.de Vries ook in op deze problematiek en hieronder volgt een aantal citaten: "Hoewel de stikstofdepositie sinds 1990 met circa 40% is afgenomen [HL: waarschijnlijk meer dan 50%, zie bijlage 1], ligt die in 130 stikstofgevoelige Natura-2000 gebieden nog steeds boven de kritische depositiewaarde (KDW). Hoge overschrijdingen komen met name voor in de gebieden met intensieve veehouderij in het oosten en zuiden van het land. Om natuurwinst te behalen moet depositie daar flink omlaag. Wanneer de buitenlandse emissies afnemen volgens de EU-emissieplafonds voor 2030, komt al circa 35 procent van het natuurareal onder de

KDW, zo blijkt uit modelberekeningen van WUR en het RIVM. Uit de berekening blijkt verder dat, als bovendien de binnenlandse emissie met een kwart vermindert, de helft van de Natura-2000 -gebieden onder de KDW komt. Bij halvering van de emissie komt driekwart van de natuurgebieden eronder. Echter, sommige natuurgebieden blijven boven de Kritische Depositie Waarden, zelfs bij een binnenlandse stikstofreductie van 100 procent (!!!!).

In de discussie worden de begrippen 'kritische depositie waarde' en 'grenswaarde' nogal eens door elkaar gehaald. De kritische depositiewaarde is de ecologische grens waarboven het risico op effecten stijgt bij toenemende stikstofdepositie en blootstellingsduur. Over de inschatting van die waarde bestaat internationale overeenstemming. De grenswaarde is de hoeveelheid stikstofdepositie van een activiteit waarbij nog geen vergunning nodig is. En die grenswaarde waarboven men projecten niet mag uitvoeren zonder mitigatie, vult ieder land voor Natura 2000, het Europese netwerk van beschermde gebieden, weer anders in.

In Nederland wordt bij de vergunningverlening nu een grenswaarde aan extra stikstofdepositie van 0,01 mol (circa 0,14 gram) per jaar per hectare aangehouden, wat feitelijk betekent dat een activiteit niet tot noemenswaardige verhoging van depositie mag leiden. Ter vergelijking: het uitlaten van een hond in een natuurgebied veroorzaakt iets meer dan drie gram stikstofdepositie, ruim twintig keer zoveel.

In buurlanden worden veel gemakkelijker vergunningen afgegeven voor activiteiten die leiden tot stikstofuitstoot op een nabijgelegen natuurgebied. In Nederland gold een grenswaarde van 1 mol (14 gram) per hectare per jaar voor een activiteit in de nabijheid van een Natura 2000 gebied. Toen de Raad van State de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) in mei 2019 ongeldig verklaarde, ging de grenswaarde vrijwel naar nul. In Duitsland is een vergunning pas nodig als door een nieuwe activiteit meer dan 7 mol stikstof (100 gram) per hectare per jaar neerslaat in een Natura 2000 gebied. Ook hanteren de Duitsers een foutenmarge van 20%. In Denemarken wordt de vergunningverlening alleen gerelateerd aan de ammoniakuitstoot en de eisen voor het staltype. De stal moet de best beschikbare techniek in huis hebben om de uitstoot van ammoniak te reduceren. Daarnaast hangt de toegestane bijdrage aan de depositie af van het aantal stallen in de buurt (50 mol N per hectare bij 1 bedrijf tot 14 mol N per hectare bij meer dan 1 ander bedrijf in de buurt). In België legde men tot voor kort uitsluitend beperkingen op aan veehouderijen met een grote bijdrage aan de stikstofdepositie op nabijgelegen Natura 2000 gebieden. Nu wordt een Vlaams PAS-systeem ontwikkeld dat vergelijkbaar is met de Nederlandse situatie. Doel is daarbij om de depositie in 2030 met 50% te verminderen ten opzichte van 2020 en om in 2050 de depositie op alle natuurgebieden tot op of onder de kritische depositiewaarde te hebben. [Tom Kuhlman: Hierbij moet wel worden aangetekend dat Nederland onder de PAS-regeling vergunningen verleende op basis van voorgenomen reductie in de toekomst. Dat is wat de Raad van State nu niet meer accepteert. Omdat de Nederlandse overheid te kwader trouw handelde worden de marges die in buurlanden acceptabel zijn hier niet meer getolereerd.]

De wet natuurbescherming in Nederland bepaalt dat een project in beginsel alleen kan doorgaan als verzekerd is dat dat project de natuur niet aantast. In de PAS-uitspraak is meegewogen dat in de toekomst te behalen resultaten die garantie niet bieden. De emissie en depositie van stikstof zal dan ook eerst aanzienlijk omlaag moeten. Pas dan ontstaat er weer meer ruimte voor economische ontwikkelingen en alleen zo kan verdere achteruitgang van onze kwetsbare natuurgebieden worden voorkomen. Dus eerst minder stikstof en dan pas projecten. Zo moet er een garantie zijn dat er redelijkerwijs geen wetenschappelijke twijfel bestaat dat plannen of projecten géén schadelijke gevolgen hebben voor de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000 gebied. Daartoe moet de wetenschappelijke deugdelijkheid van de beoordeling grondig en volledig worden getoetst.

Uit berekeningen blijkt dat je, met specifiek maatwerk bij bedrijven in de buurt van Natura 2000 gebieden, met 30 procent emissiereductie het landbouwaandeel in de depositie op 95 procent van de totale Natura 2000 hectares kunt verminderen tot de kritische depositiewaarde. Afhankelijk van de reducties van niet-landbouwsectoren wordt dan bepaald of de totale overschrijding van de kritische depositiewaarde kan worden weggenomen. Honderd procent bescherming van de Natura-2000 gebieden vergt een heel grote reductie van de emissie: om de laatste 5 procent te beschermen zul je nog eens 30 procent landbouwemissie moeten reduceren. De vraag is of dat, gezien alle onzekerheden, realistisch is. Daarbij moet wel duidelijk zijn dat het altijd de meest stikstofgevoelige habitats zullen zijn die deze extra reductie bepalen.”

Einde citaten uit Erisman en De Vries (2021).

Waar zitten nu de problemen?

- Er is een grote discrepantie tussen de juridische regelgeving en de chemische en ecologische werkelijkheid van het stikstofprobleem.
- De RIVM-modellering is in Nederland te grof om op de gewenste schaal uitspraken te kunnen doen over lokale mogelijkheden en effecten van stikstof reductie.
- Medewerkers van Rijksinstituten worden soms beperkt in het naar buiten brengen van hun kennis. De hoofdauteur van deze bijlage heeft dat aan den lijve meegemaakt.
- Het ontbreekt aan wetenschappelijke kennis ter onderbouwing van effectieve maatregelen die het probleem duurzaam, financieel verantwoord en in afstemming met andere gebruikers kunnen oplossen.
- De effecten van NH₃ (landbouw) en NO_x (verbrandingsmotoren) emissies en deposities worden ten onrechte en verkeerd bij elkaar opgeteld en als uitwisselbaar behandeld.
Dit betekent bijvoorbeeld dat uitkoop van boeren ten onrechte ruimte zou geven aan industrie of Schiphol. Dit is een boekhoudkundige truc die los staat van effecten in Natuurgebieden.
- Men houdt te weinig rekening met het verschil tussen natte en droge depositie en met de lokale hotspots die daar het resultaat van zijn.
- In de huidige wet- en regelgeving in Nederland is de grenswaarde voor stikstofemissies dusdanig laag gesteld dat zelfs bij volledig stoppen van alle emissies in Nederland het model Aerius overschrijdingen in Natura-2000 gebieden zal blijven aangeven. Nederland blijft zo heel lang op slot zitten.
- Nederland heeft een disfunctionele bestuursstructuur. Er zijn te veel schijven, te weinig afstemming, te veel compromissen, te veel juridificering, onhoudbare regelgeving, ontbreken uitvoeringskracht etc. De toeslagenaffaire is hier een duidelijk voorbeeld van, maar ook bij de corona-aanpak, gebiedsbescherming op de Noordzee en ons omgaan met het Caribische deel van Nederland zijn om dezelfde redenen vraagtekens te zetten.
- De Nederlandse manier van omgaan met EU-regelgeving maakt het probleem groter dan het in de natuur is.

Een nieuwe politieke en juridische benadering?

Wij hebben nu een nieuw ministerie stikstof & natuur, mét een budget van 25 miljard euro.

Zo'n groot bedrag vraagt om duurzame en verifieerbare oplossingen die worden geborgd door correcte juridische benaderingen waardoor ook praktische problemen worden opgelost.

Op dit moment moeten in het kader van stikstof alle activiteiten reducerend zijn. Hierdoor zit ons land nu op slot. Omdat de Nederlandse overheid te kwader trouw handelde worden de marges

die in onze buurlanden zoals Duitsland en België wel acceptabel zijn in Nederland niet meer getolereerd. De rechter heeft bepaald!

Wat zijn mogelijke oplossingen

- Start een uitgebreid wetenschappelijk onderzoek naar de feitelijke lokale stikstofdepositie-waarden en de effecten daarvan, zowel op Natura-2000 gebieden als de overige natuur in Nederland, en onderzoek tegelijkertijd hoe je natuurwaarden kunt verbeteren.
- Zorg voor openbare brede samenwerking tussen alle benodigde wetenschap, inclusief onafhankelijke universiteiten en instituten en organisaties zoals het RIVM en PBL die onder ministeriele verantwoordelijkheid vallen.
- Organiseer openbare debatten op de inhoud. Het zal bijdragen leveren aan de-polarisatie van de maatschappij.
- Het is essentieel dat er op dit soort grote thema's maatwerk in het beleid kan ontstaan op alle overheidsniveaus: landelijk, provinciaal en gemeentelijk.
- Hef het taboe op een open discussie over het RIVM-model op. Er wordt te veel geleund op 1 model. Dit model bevat aantoonbare onjuistheden. Laat ook andere berekeningen toe.
- Accepteer dat Plasterk grotendeels gelijk heeft als hij schrijft dat de stikstofcrisis een bestuurlijk gecreëerd probleem is.
- Bagatelliseer het stikstofprobleem niet, maar wees nog meer beducht voor overdrijving.
- Stop de polarisatie in de politieke discussie. Men shopt nu in feiten en vermeende feiten over een zeer complex probleem. Alleen een integrale aanpak kan tot gewenste resultaten leiden, namelijk excellente natuur.
- Kies voor een chocoladevlokken aanpak en niet voor een chocoladepasta aanpak, lokaal in plaats van landelijk. Creëer daarvoor ruimte in de regelgeving.
- Co-auteur Soesbergen-Kuipers stelt voor bij toekomstige nieuwe voorstellen voor wetgeving en regelgeving omtrent stikstof en natuur zowel politiek als juridisch de algemene (gelijkheids)beginselen toe te passen:
 - Het gelijkheidsbeginsel.
 - Het zorgvuldigheidsbeginsel,
 - Het motiveringsbeginsel,
 - Het fair-play beginsel,
 - Het rechtszekerheidsbeginsel,
 - Het vertrouwensbeginsel,

Zodat de bestuursrechter een genomen besluit door een bestuursorgaan kan toetsen aan deze grondwettelijke beginselen.

- Mocht er nieuwe wetgeving nodig zijn, ga aan de slag in de 2^e kamer, maar wacht niet met lokale uitvoering en de andere aanbevelingen.
- Schakel en bestuur direct op concrete stappenplannen en scenario's waardoor voorstellen op uitvoeringsniveau sneller gefinancierd kunnen worden.
- Zorg ook voor een onafhankelijke voorlichtingscampagne. Het ministerie van LNV - Natuur en Stikstof zou hier een prioriteit van moeten maken, en budget beschikbaar moeten stellen. Maak deze campagnes breed. **Toelichting:** Zowel voor het werkveld waar het mensen direct treft in hun leven en voortbestaan van hun bedrijf, maar ook voor het grote publiek is de totale stikstofproblematiek te complex geworden. Voor de politiek zelf is het ook veel te onduidelijk, vele vormen van stikstof worden in een cocktail

gemixt, en vrijwel niemand heeft het overzicht. De journalistiek lukt het ook niet om deze crisis goed genoeg te doorgronden waardoor het voor de inwoners in ons land niet meer inzichtelijk wordt gemaakt, met als gevolg vergroting van de polarisatie.

- Maak integratieve verbindingen. Trek samen op met de branches, bedrijven en inwoners van dit land die het betreft, waardoor zij ook kunnen helpen om tot werkbare oplossingen te komen. Door samen op te trekken kan er veel meer en vooral snel. Dit kan leiden tot grote bezuinigingen. Het overgehouden budget is kostbaar geld wat aan andere prioriteiten besteed kan worden. De bedrijven en mensen die het betreft hebben duidelijkheid nodig, en willen toekomstbestendig en daarmee duurzaam aan de slag.



Ook de manier waarop wij honden toelaten in natuurgebieden heeft effect op de natuurkwaliteit in die gebieden (NRC 8 februari 2022).

In Nederland wordt bij de vergunningverlening nu een grenswaarde aan extra stikstofdepositie van 0,01 mol (circa 0,14 gram) per jaar per hectare aangehouden, wat feitelijk betekent dat een activiteit niet tot noemenswaardige verhoging van depositie mag leiden. Ter vergelijking: het uitlaten van een hond in een natuurgebied veroorzaakt iets meer dan drie gram stikstofdepositie-ruim twintig keer zoveel. (Erisman, De Vries, e.a. 2021).

Bijlage 5a: Grenzen aan stikstof gebruik gezien vanuit het wereld-voedselsysteem (Johan Sanders)

In 2009 heeft een groep vooraanstaande wetenschappers een poging gedaan om het draagvlak van deze wereld te kwantificeren en zij heeft hiervoor de term Planeetgrenzen gekozen. Daarvoor is dezelfde indeling gebruikt als die in life cycle analyses (LCA) wordt toegepast. Met life cycle analyses brengen we in kaart wat het milieueffect is van een bepaalde activiteit die vaak vergeleken wordt met een andere manier om hetzelfde product te verkrijgen.

Grenzen aan onze Planeet

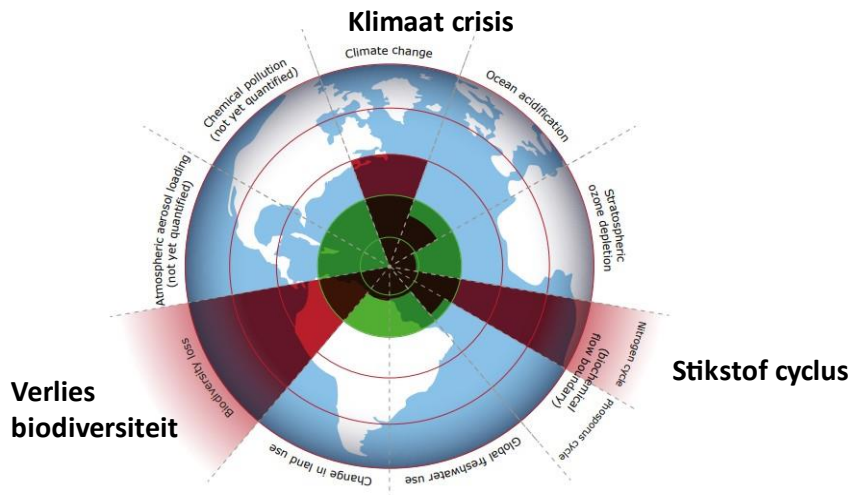


Figure 1: Beyond the boundary. The inner green shading represents the proposed safe operating space for nine planetary systems. The red wedges represent an estimate of the current position for each variable (Rockström et al. (2009)).

Hierboven zien we de 9 milieucompartmenten met de veilige groene zone in het midden en de rode vlakken waar we al over de draagkracht van de Aarde zijn gegaan. Klimaatverandering door CO₂-uitstoot heeft in de laatste 20 jaren zo langzamerhand veel aandacht gekregen. De aantasting van de ozonlaag is in de afgelopen 20 jaar zelfs met succes tot stilstand gekomen door het uitbannen van een aantal drijfgassen, maar het verlies aan biodiversiteit in de wereld en ook het stikstofgebruik krijgen tot nu toe heel weinig aandacht terwijl deze beide een desastreus effect kunnen hebben op de wereldvoedselvoorziening. De planeetgrens voor stikstof werd gekwantificeerd op 90 miljoen ton stikstof-kunstmest per jaar. Een kille rekensom leert dat als we deze 90 miljoen ton moeten verdelen over de 10 miljard mensen die in 2050 op de wereld zijn, voor elke mens slechts 9 kg per jaar stikstof kunstmest beschikbaar is. In 1987 was de wereldbevolking 5 miljard mensen. Met die bevolking zouden we nog 18 kilo stikstofruimte per persoon hebben.

Gebruiksruimte stikstof tbv 5 kg stikstof in eiwit (80 g/dag)

	Huidig NL	Huidig EU	2050
Stikstof input (kg/p.j)	24	36	9 (maximaal)
Stikstof depositie uit			
NL landbouw (kg N/ha)	5,5	6	2*
Idem uit <u>NO_x</u> (kg N/ha)	4	0,5*	0-1**

Ons dieet bestaat uit

30 kg eiwit dit is 5 kg N : 1,5 kg plantaardig (1 brood, 0,3 pasta, rijst, 0,15 groenten, 0,1 aardappel)

(= 80 gram eiwit/ dag) 1 kg zuivel

2,5 kg vlees (0,5 rund, 1,3 varken, 0,7 kip)

*berekend; ** vanwege elektrificatie van wegverkeer en fading out van fossiel in industrie

Om de 5 kg stikstof die wij jaarlijks in de vorm van eiwit consumeren – dat komt overeen met 80 gram eiwit per dag - gebruiken wij in Nederland 24 kilo stikstof en in Europa zelfs 36 kilo per persoon per jaar. Dat leidt in Nederland tot de stikstofdepositie van zo'n 5,5 kilo per hectare. Dat is gemiddeld ongeveer even hoog als in Europa. In Nederland hebben we echter door een hogere dichtheid van het wegverkeer en de industrie ook nog eens een forse NO_x depositie per hectare. Daarom zitten wij in Nederland al in de stikstofcrisis die slechts het puntje van de ijsberg beschrijft want we zitten met de 24 kg ver boven de 9 kilo om binnen de planeetgrens te blijven.

Ons dieet bestaat uit zo'n 1,5 kilo stikstof in plantaardig eiwit. Het grootste deel daarvan is brood en een klein deel is groente. Wij consumeren ongeveer 1 kg stikstof in de vorm van zuivel en 2,5 kg in de vorm van vlees.

Stikstof inname bij aanpassing dieet bij 80 g eiwit/dag

Steeds kg N per persoon	Huidig dieet	Helft dier	Beperkt dier en efficiënt	Volledig vegan
plantaardig	1,5	1,5	1,5	1,5
Vlinderbloemigen		1,8	1,8	3,5
Zuivel	1	0,5	1	
rundvlees	0,5	0,25		
Varkensvlees	1,3	0,65		
Kip	0,7	0,35	0,7	

Input stikstof nodig **24**
↳ **17***

15
↳ **12***

8,8*

6,5

* Efficiënter produceren

Planeetgrens is **9 kg N pp**

Hoe kunnen wij voldoende eiwit tot ons nemen en toch met 9 kg aan stikstof input per persoon genoeg hebben? In het plaatje hierboven staan verschillende scenario's aangegeven. Wanneer we het huidige dieet op efficiëntere manier produceren, waarover hieronder meer, hebben we nog steeds 17 kilo stikstof input nodig. Met de halvering van de hoeveelheid dierlijk eiwit waarbij we ons dieet aanvullen met eiwit uit vlinderbloemige planten zoals bonen, soja of lupine,

komen we op 15 kilo en zelfs op 12 bij efficiëntere productiemethodes. Pas bij consumptie van slechts kippenvlees en zuivel dat efficiënt is geproduceerd blijven we met 8,8 kilo binnen de planeetgrens. Een volledig veganistisch dieet levert met 6,5 kilo ook een goed resultaat. Indien voedsleiwit van voldoende kwaliteit is, zouden we met 50 gram eiwit per dag al voldoende hebben.

Hebben we een keus om meer landbouwgrond voor humane eiwit consumptie in te zetten?

- In Nederland bijna niet vanwege **onzekerheid teelt bij natte omstandigheden**
Nu 1 Mton suiker, 1,2 Mton aardappelen, 0,05 Mton groenten; humane voedingskwaliteit en 5 Mton tarwe, gerst en mais; 12 Mton gras vooral industrieel en diervoederkwaliteit, (Mton droge stof).
- Wel in EU: een kwart van het agrarisch areaal kan diervoeder verlagen en de humane eiwit productie verdubbelen
- Met de import en gedeeltelijke opwaardering van deze restproducten tot humane voeding profiteren we ook van onze sterke zeehavens als Rotterdam, Amsterdam. Consequentie is export van dierlijke producten vergroten met gebruik van havens.
- Bij efficiënt gebruik van stikstof verdwijnt het stikstof probleem en herstellen we mineralen evenwicht (= Kringlooplandbouw) met behoud van de veestapel
- Kennis verkopen aan rest van de wereld waardoor we grootschalige honger en migratie beperken

Hebben wij een keus om meer landbouwgrond voor humane eiwitconsumptie in Nederland in te zetten? Wij wonen op een heel vruchtbare rivierdelta waar door de natte omstandigheden echter maar heel weinig gewassen geteeld kunnen worden die direct voor menselijke consumptie geschikt zijn zoals suikerbiet, aardappel en groenten. De meeste gewassen die we in Nederland kunnen telen zoals gras maar ook maïs en tarwe zijn van te lage kwaliteit voor direct humane consumptie en die gebruiken we als diervoeder. In Europa ligt dat anders. Daar kan 1/4 van het landbouwareaal wel van diervoederproductie worden ingeruild naar gewassen voor direct menselijke consumptie die we daarmee kunnen verdubbelen. Bij halveren van consumptie van dierlijke producten moeten we de ingevoerde eiwit grondstoffen leren verwerken in vleesvervangers en bij gelijkblijvende veestapel moeten we onze havens gebruiken om dit vlees naar landen te exporteren waar die productie veel minder efficiënt verloopt dan in Nederland. We kunnen de grondgebonden eiwit-voorziening in Nederland met een kleine factor 2 verhogen en daarmee bouwen we strategische kennis op om zo goed mogelijk binnen de Planeetgrens te blijven. Deze kennis kunnen we verkopen omdat deze in veel landen van grote waarde wordt.

Hoe kunnen we stikstof efficiënter inzetten?

- Er zijn verschillende maatregelen om de verliezen van stikstof naar het milieu te verkleinen met wel 40%.
- Veel van deze maatregelen zijn op korte termijn in te voeren
- Veel van deze maatregelen bieden een gunstige businesscase

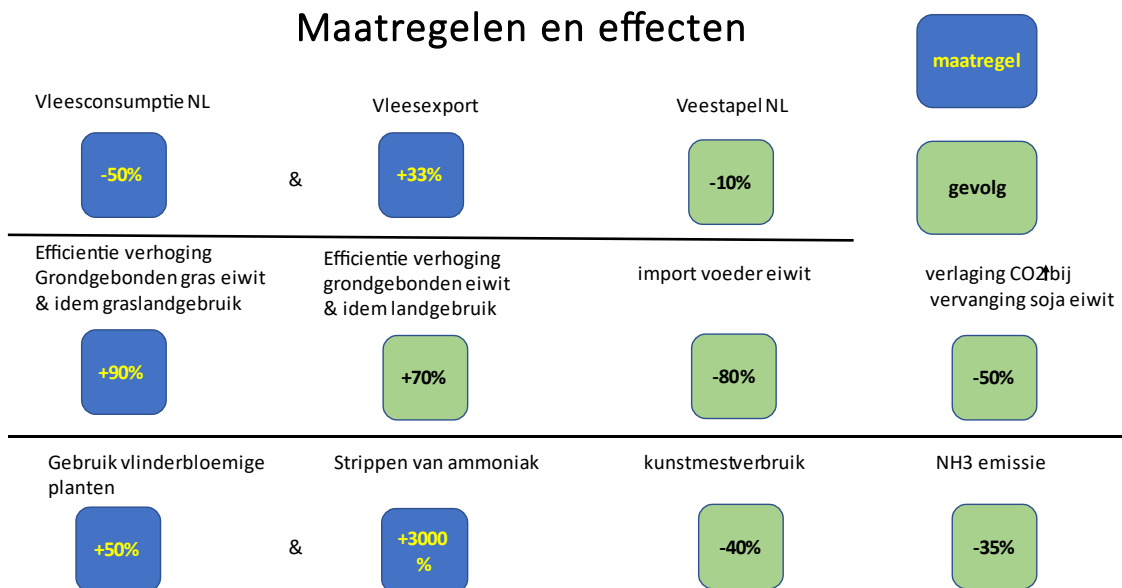
Voorbeelden:

- verhogen essentiële aminozuren bij varkens en kippen
- aandeel bestendig eiwit in rundveevoer
- gebruik bietenloof als veevoer
- gebruik vlinderbloemige gewassen die zelf N vastleggen
- bioraffinage van gras en ander plantenloof
- strippen van ammoniak uit mest
- aanzuren van mest
- gescheiden opvangen van pias en poep

Conclusies

- We moeten ons stikstof verbruik fors reduceren bij gelijk blijven van voedselproductie: van 24 kg (EU:36 kg) naar 9 kg per persoon/ jaar door halveren dierlijk eiwitconsumptie en efficiëntere en grondgebonden eiwitproductie en gebruik; dit is het doel waar we tot 2050 aan moeten blijven werken en dit leidt tot **Kringlooplandbouw** in Nederland en daarbuiten.
- → export vlees vergroten naar landen waar dierlijk eiwit niet efficiënt gemaakt kan worden.
- Ruime keuze van technologie met **gunstige businesscase** om het stikstof verbruik in Nederland te verkleinen. → 35 tot 50% afname van de stikstof emissie en depositie Natura 2000.
- Voedsel kunnen produceren en kennis daar over wordt weer een strategische sterkte in het mondiale speelveld teneinde misoogst op misoogst, honger op honger en oorlogen te voorkomen (c.f. Rob de Wijk)

Maatregelen en effecten



Wanneer we de maatregelen nog een keer samenvatten dan zien we op de blauwe tegels de maatregel vleesconsumptie moet 50% omlaag en vleesexport moet 33% omhoog. Dat heeft als gevolg – zie groene tegel – een veestapel die op peil kan blijven. We moeten de grondgebonden (gras)eiwitvoorziening in Nederland met 90% in efficiency verhogen waardoor gemiddelde plantaardige eiwitbenutting zo'n 70% beter wordt; dat leidt ertoe dat we 90% minder eiwit voor diervoeder importeren waarvan we een deel moeten leren inzetten om vlees te vervangen. Omdat we in Nederland meer eiwit voor diervoeder beschikbaar krijgen, gaat de CO₂-emissies van de soja teelt elders omlaag. Tenslotte zouden we door gebruik van vlinderbloemige planten onder meer in grasland en het strippen van ammoniak uit mest ons kunstmestgebruik met 40% kunnen reduceren waardoor we zo'n 35% minder ammoniak aan de lucht verliezen. Hierdoor wordt het acute stikstofprobleem in Nederland verleden tijd.

Kringlooplandbouw

Kringlooplandbouw is een vorm van duurzame landbouw waarbij de kringloop van stoffen gesloten is. Dit houdt in dat alle stoffen die door de landbouw uit een gebied verdwijnen ook weer teruggebracht worden in het gebied. De hoeveelheid stoffen die een gebied verlaten, zoals stikstof, fosfaat, kalium en organische stof moeten dus ook weer in het gebied terechtkomen. Er wordt op een zo efficiënt mogelijke manier gebruikgemaakt van de beschikbare hulpbronnen en de agrariër probeert de uitstroom en instroom van deze hulpbronnen gelijk te houden.

Door de grote importen van veevoeder en tegelijkertijd het gebruik van kunstmest, hebben we in Nederland een enorm mineralenoverschot van stikstof, fosfaat en kalium. Het kalium spoelt weg naar grondwater en oppervlaktewater en komt tenslotte in de zee waar een overmaat aan kalium al aanwezig is. Het fosfaat is weinig oplosbaar en hoopt zich in de bodem op tot huidige hoeveelheden van wel 3000 kg per hectare. Deze spoelt langzaam uit naar oppervlaktewater en draagt daarbij aan eutrofiëring met sterfte van waterleven tot gevolg doordat het zuurstofgehalte in het water laag wordt. De overmaat aan stikstof leidt tot uitspoeling en ammoniak en N₂O emissies die veel hoger zijn dan in een natuurlijke situatie het geval was en draagt op deze wijze bij aan het stikstofprobleem in Nederland.

Met Kringlooplandbouw beogen we zoveel mogelijk van de mineralen in reststromen uit de voedingsindustrie en landbouw reststromen zoals mest te hergebruiken in de landbouw, zodat we de grote toevoer aan mineralen kunnen reduceren en daarmee de emissies naar lucht en bodem.

Bijlage 5 b: Suggesties hoe het stikstofprobleem op korte termijn op te lossen, de consequenties voor de omvang van de veestapel (prof. Johan Sanders, een samenvatting).

In het eerste rapport van de Cie. Remkes worden drie acties voor de korte termijn voorgesteld: reductie van de veestapel dichtbij Natura 2000 gebieden voor bedrijven waar de uitstoot hoog is, verlaging van maximumsnelheid op de weg en meer aandacht voor natuurontwikkeling. Voor de langere termijn wordt gesproken over stal-aanpassingen en weinig andere concrete zaken. Er wordt niet aangegeven wat men met korte termijn en langere termijn bedoelt. Is er sprake van een half jaar of 2-3 jaar?

De warme sanering van de veestapel en zeker die van het rundvee is kostbaar en we exporteren het N-probleem naar het buitenland terwijl we als planeet Aarde wat stikstof betreft al over de draagkracht heen zijn gegaan (Rockström, 2009).

Voor de korte en de wat langere termijn zijn er verschillende oplossingen, die veel minder kosten en tevens een gunstig effect hebben op andere probleemgebieden zoals broeikasgas-emissie, inkomsten van de boer en biodiversiteit.

Een fors deel van de N-uitstoot komt uit de landbouw en wordt veroorzaakt door onze veehouderij. Varkens en kippen zijn verantwoordelijk voor ca 22% van de N-uitstoot. Rundvee ca 47%. Deze uitstoot vindt plaats vanuit stallen, bij mestopslag in de winter en bij mestapplicatie op het veld in het voorjaar. 50% reductie van varkens en kippen zal ca 11% van de uitstoot verlagen.

Er zijn verschillende technologieën beschikbaar of staan op punt van marktintroductie, die de uitstoot van N naar de atmosfeer kunnen verlagen over de volle breedte van de veehouderij, inclusief rundvee, de sector met veruit het grootste mest volume.

Totale uitstoot van NH_3 is 107 000 ton. Deze wordt deels veroorzaakt door bemesting met kunstmest in de akkerbouw, maar grotendeels vanuit de veehouderij. Kunstmest gebruik in de Nederlandse landbouw is 244 000 ton N waarvan 8500 als NH_3 ontsnapt, dus 8% van de totale NH_3 -uitstoot. Hieronder worden 8 maatregelen (niet uitputtend) genoemd met voorzichtige inschattingen van hun besparingspotentieel. Cijfers komen voor een groot deel uit het MTERRA-model beschreven door Lesschen et al (2011)

NB. Maatregel 1,2 en 5 mogen niet worden opgeteld wanneer het over dezelfde dieren gaat.

1. **Korte Termijn, KT.** Verhogen van het aandeel essentiële aminozuren in varkens- en pluimveevoer verlaagt de hoeveelheid stikstof die in de mest komt en daarmee de uitstoot tijdens mestopslag en tijdens veldapplicatie in het volgende seizoen. De reductie van de uitstoot zal door deze maatregel 2625 tot 5000 ton NH_3 bedragen.
2. **KT.** Verhogen van het aandeel bestendig eiwit in rundveevoer draagt bij aan verhoging van stikstof-efficiency en daarmee aan verlaging N in de mest en daarmee verliezen tijdens opslag en applicatie. De NH_3 emissiereductie is 5250 ton.
3. **Termijn 1 jaar.** Oprapen van bietenloof en gebruik als diervoeder direct of na verwerking middels bijvoorbeeld Grassa technologie. Het reductiepotentieel is 1000-4200 ton NH_3 .
4. **Termijn 1 jaar.** Verhogen van veldopbrengst bij gras door mengteelt met vlinderbloemigen. Daardoor gaat de stikstof gift fors omlaag en het eiwitgehalte omhoog. Dat is in Ierland al aangetoond. Minder/ geen (kunst)mest en meer vlinderbloemigen

verhoogt het omzettingsrendement naar plantaardig eiwit en verlaagt daarmee verlies van NH_3 en NO_x naar atmosfeer en NO_3^- naar bodem. De potentiële besparing bedraagt ca 6400 ton NH_3 .

5. **Termijn 1-2 jaar.** Aanzuren van mest levert minder ammoniakuitstoot en tegelijkertijd minder methaan-uitstoot. In Denemarken is dit een standaard techniek en deze zal in Nederland zeker effectief zijn in de open koeienstallen waar geen luchtwassing mogelijk is. Bij 10% aanpassing van alle stallen geeft dit een besparing van 5000 ton NH_3 .
6. **Termijn 1-2 jaar.** Een andere technologie die wellicht nuttig is in te zetten en de PAS problematiek verkleint is het strippen van ammoniak uit mestdigestaten ontwikkeld door Byosis. Dat bedrijf behoort intussen tot de beste in z'n soort. Dit kan leiden tot 2500 ton NH_3 -reductie.
7. **Termijn 2-5 jaar.** Het raffineren van gras zoals door Grassa BV ontwikkeld leidt tot ca 25-30% minder stikstof in de mest. Indien deze technologie op 20% van de Nederlandse weilanden toegepast zou worden betekent dit 3500 ton minder N-uitstoot.
8. **Gescheiden opvangen van urine en poep in de stal** voorkomt dat micro-organismen die in de vaste mest in groten getale aanwezig zijn de ureum uit de urine omzetten in ammoniak. Ureum is niet vluchtig en ammoniak wel, tenminste bij een pH boven de 7. Onopgeloste vraag is nog wel hoe ureum die in de winter moet worden opgeslagen zich gedraagt.

Al deze mogelijkheden kunnen dichtbij Natura 2000 gebieden worden toegepast om het effect van de maatregelen te optimaliseren. Al deze maatregelen leveren een vele malen groter effect op dan het stopzetten van biomassa bijstook in centrales of het reduceren van de maximumsnelheid.

Monetaire milieuschade, doorbelasten of belonen?

Het PBL heeft in juni 2018 in het rapport Monetaire milieuschade in Nederland in Euro's berekend hoe groot de milieuschade is die veroorzaakt wordt door de landbouw.

(<https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2018-monetaire-milieuschade-in-nederland-3206.pdf>)

Van de ca 7 miljard jaarlijkse milieuschade wordt ruim 5 miljard Euro veroorzaakt door stikstof, waarvan 3,9 miljard door 128 kton ammoniak en 1,3 miljard door 39 kton NO_x . Terwijl je bij de NO_x nog kunt stellen dat CO_2 - en NO_x -reductie hand in hand zullen gaan in het komende decennium door elektrificatie van landbouwwerktuigen, zal het belasten van de door PBL gehanteerde 30.500€ per ton ammoniak (of het belonen van eenieder die een ton stikstof reduceert) voor een aantal van genoemde maatregelen een enorme impuls betekenen voor boeren die op die wijze de stikstof emissies verminderen. De maatregel met essentiële aminozuren zal teruggerekend per varken ca 13€ bedragen. Bioraffinage van gras scheelt ca 640€ per ha en nuttig toepassen van bietenloof zelfs 900€ per ha. Reductie van ammoniak uit mestopslag zal ca 8€ per m^3 mest betekenen. Deze bedragen en zelfs een deel van deze bedragen vormen een aantrekkelijke beloning, bijv. om de voorhoede van boeren aan te moedigen. Wanneer de maatregel eenmaal is geïmplementeerd moet deze bijdrage afgebouwd kunnen worden zodra de uitvoering van de maatregel economisch gezond is geworden, waardoor geen structurele kosten zullen ontstaan.

Bijlage 6: Enkele opvallende krantenartikelen over de stikstofdoolhof



NHD 10 mei 2021



Telegraaf 16 april 2021



NRC 22 mei 2021

Mac van Dinter m.van.dinter@uu.nl June 2021, 5:00

Texelse Courant 7 mei 2021

Geraadpleegde literatuur en rapporten.

Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof (2020). Niet uit de lucht gegrepen. “Rapport Commissie Hordijk”.

Adviescollege Stikstofproblematiek (2020). Niet alles kan overal. Eindadvies over structurele aanpak. Remkes J.W. e.a.

Al-Khalili, Jim & Johnjoe McFadden (2015) Hoe leven ontstaat, op het snijvlak van biologie en kwantumleer. Atlas contact

Arendt, Hannah (1971) Denken, het leven van de geest (in nederlands 2015), Klement.Pelckmans

Bijlsma, Rob (2021) Kerken van goud, dominees van hout – over de verwording van de Nederlandse natuurbescherming. Atlas contact. Pp 352.

Bobbink R. (2021). Effecten van stikstofdepositie nu en in 2030: een analyse. Greenpeace Nederland, Rapportnummer: RP-20.135.21.35.

Bouwend Nederland, LTO Nederland, Natuurmonumenten, Natuur & Milieu, VNO/NCW, MKB Nederland (2021). Een duurzaam evenwicht: Versnellingsakkoord stikstofemissiereductie 2021-2030.

Brouwer J.W.T. (2021). De stikstofdepositie bijdragekaart voor effectieve emissievermindering uit de landbouw. UL-CML-rapport 200.

Burg vd A.B. et al. (2021). Stikstof en Natuurherstel: Onderzoek naar een ecologisch noodzakelijke reductiedoelstelling van stikstof. ISBN/EAN:978-90-74595-99-5

Buurma, Luit (2019) Vogelmigratie is meetbaar en voorspelbaar, dus is operationalisering van die kennis in de civiele luchtvaart onontkoombaar. Position paper, 27 maart 2019, Vaste Commissie I&W Tweede Kamer

Drissen, E.& H. Vollebergh (2018). Monetaire Milieuschade in Nederland. Een verkenning. Den Haag: PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

Erisman J.W., W. de Vries e.a. (2021) Stikstof, de sluipende effecten op natuur en gezondheid. Biowetenschap en Maatschappij. Uitgeverij Lias. Pp 160.

Greenpeace & Friends (2021). Zo herken je de Natuurcrisis; een natuurschadegids voor bij de wandeling. CC BY-NC-SA 3.0NL.

Jong de M.D.Th.M., (2002) Scheidslijnen in het denken over Natuurbeheer in Nederland. Een genealogie van vier ecologische theorieën. PhD thesis TUD, Delft University Press.

Latour, Bruno (2015) Oog in oog met Gaia – Acht lezingen over het Nieuwe Klimaatregime. Octavo

Latour, Bruno (2020) Het parlement van de dingen – over Gaia en de representatie van niet-mensen. Boom

Lindeboom H.J. (1979). Chemical en microbiological aspects of the nitrogen cycle on Marion Islands (sub-Antarctic). PhD thesis RUGroningen. Pp138.

Lindeboom H.J. (1984). The nitrogen pathway in a penguin rookery. Ecology, 65(1),1984. Pp.269-277.

McFadden, Johnjoe (2021) Leven is eenvoudig – Ockhams scheermes en een nieuwe geschiedenis van de wetenschap en het heelal. Atlas contact

Noordijk H., Hollander A., Sauter F., van Pul W.A.J. (2014). Ammoniakdepositie in de duinen langs de Noordzee- en Waddenzeekust. Analyse van het verschil tussen gemeten en met OPS gemodelleerde concentraties. RIVM rapport 680030001/2014.

Saris F.J.F. (2018). Victor Westhoff (191602001), Natuurbescherming als toevluchtsoord. ISVW uitgevers.

Sauter F., Sterk M., Swaluw E.vd., Kruit R.W., Vries W.de., Pul A.van. (2020). The OPS-model. Description of OPS 5.0.0.0. RIVM 2020-10-13

Tweel M vd., B.vd. Boom (2021). Uit Balans. Werken aan natuurbescherming in Nederland. Noordboek Natuur. Pp 143.

Vries, W.de, Sauter F. (2020). OPS User manual OPS 5.0.0.0/OPS-Pro 5.1.1. RIVM 2020-10-07

Westbroek, Peter (2012) De ontdekking van de aarde, het grote verhaal van een kleine planeet. Balans.