

## Het gedoe rondom stikstof en kooldioxide.



### Een bijdrage van Ap Cloosterman

#### Inleiding

Naar mijn mening wordt de agrarische sector op het gebied van ammoniakemissie op een ondankbare en onmenselijke manier geschouwd: "ze zullen het moeten slikken en stikken met hun stikstof". Rücksichtslos worden hen beperkingen, steeds veranderende en moeilijke regels opgelegd en men spoort de veehouder zelfs aan tot verkassen of sluiten.

**Realiseert de politiek zich wel, dat dit hardwerkende mensen zijn, die ons voedsel produceren en deel uitmaken van de samenleving die hun riante salarissen betalen?**

Ik heb de oorlog meegemaakt en weet wat voedselnood betekent. De ouders van mijn vrouw hadden een grote boerderij en daar kwamen in de oorlog burgers smeken om voedsel. Nu steken de nazaten van deze burgers nauwelijks een poot uit om de boeren bij te staan!

De politiek met vele van haar burgers denken de wijsheid in pacht te hebben. Nou...laten we deze wijsheid dan maar eens in dienst stellen van de huidige boeren en kijken of er geen andere oplossingen zijn. Met onderstaand artikel wil ik een aantal mogelijke oplossingen aandragen, maar ook meer duidelijkheid verstrekken in het onderwerp:

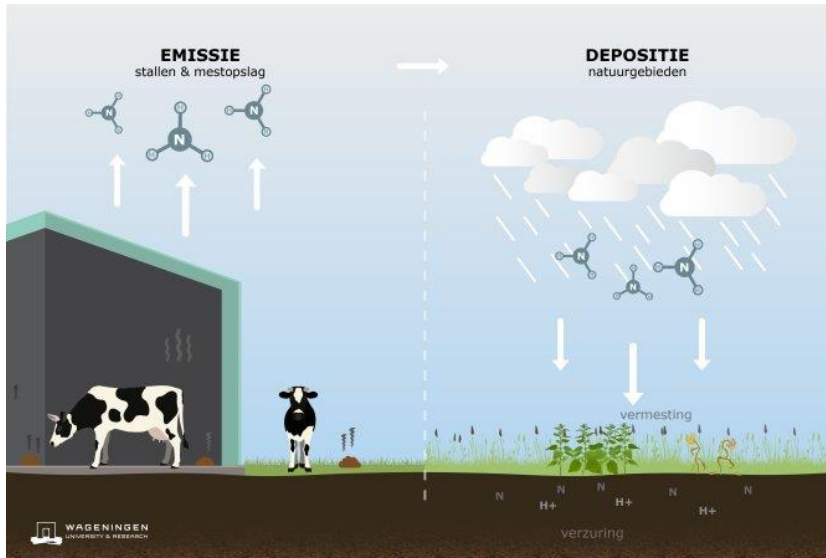
#### **Stikstof.**

Als u dit artikel leest, dan kan er later niet worden gezegd:

Das haben wir nicht gewusst.

## I. Ammoniak

Ammoniak is een sterk riekend gas; een verbinding van waterstof en stikstof ( $\text{NH}_3$ ). Dit gas is aanwezig in mest als afbraakproduct van de consumptie van eiwit. Negentig procent van de ammoniakemissie in Nederland komt uit de landbouw. Het komt in belangrijke mate vrij in stallen en bij het uitrijden van mest.



De uitstoot van ammoniak naar de lucht noemen we emissie. De ammoniak die in de lucht aanwezig is, komt uiteindelijk weer op het land terecht, dit heet depositie. Depositie van pure ammoniak op natuurgebieden leidt tot bodemverzuring.

Planten die niet zoveel stikstof kunnen verwerken verdwijnen. Planten die goed gedijen op stikstofrijke gronden, zoals gras en brandnetels, krijgen de overhand. Daardoor neemt de diversiteit aan plantensoorten af en treden ook effecten op in de vogelstand en andere fauna. [1]

Depositie van ammoniak en verzuring beïnvloedt de bodemkwaliteit en daarmee op termijn de grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit.

Een belangrijke overheidsmaatregel is de Wet "Regeling ammoniak en veehouderij" (Rav [2]). Op grond van die wet moeten de provincies de meest kwetsbare natuurgebieden aanwijzen. In deze zeer kwetsbare gebieden gelden beperkingen voor de milieuvergunningverlening aan bedrijven.

De Europese Unie (EU) heeft emissieplafonds (National Emission Ceilings; NEC) op nationaal niveau vastgesteld. Per land wordt vastgesteld hoeveel ammoniak er maximaal uitgestoten mag worden. In Nederland worden maatregelen genomen om de ammoniakemissie omlaag te brengen. Boeren zijn gebonden aan regels met betrekking tot het emissiearm toedienen van dierlijke mest en emissiearme stallen.

De totale emissie van ammoniak in Nederland bedroeg in 2018 ongeveer 130 miljoen kg en ligt daarmee boven het vastgestelde EU-NEC plafond van 128 miljoen kg. [3]

Van de stikstofdepositie uit de veehouderij komt:

Circa 65% uit de rundveehouderij;  
Circa 20% uit de varkenshouderij;  
Circa 10% uit de pluimveehouderij.

De huidige maatregelen zijn echter niet voldoende om de stikstofdepositie op kwetsbare natuurgebieden (Natura 2000) genoeg te reduceren.

In 2015 introduceerde de overheid daarom het [Programma Aanpak Stikstof \(PAS\)](#). Echter, in mei 2019 oordeelde de Raad van State dat het PAS niet voldoet. Door die 'stikstofuitspraak' moet Nederland nieuwe maatregelen nemen om de stikstofdepositie op natuurgebieden te verminderen.

Daarom mogen er sindsdien bijvoorbeeld geen nieuwe autowegen en woonwijken worden aangelegd zonder dat de extra stikstofuitstoot die hiermee gepaard gaat, wordt gecompenseerd.

In Nederland liggen nu zo'n 18.000 projecten stil!

In opdracht van het ministerie van LNV werd het Adviescollege Stikstofproblematiek ingesteld.

Het eindadvies van dit college is juni 2020 verschenen:

*"Het Adviescollege is van mening dat een ambitieuze doelstelling nodig is en adviseert de stikstofuitstoot in 2030 te halveren."*



Opvallend is het artikel van Ronald Plasterk in de Telegraaf van 17 december 2021:

### **Stikstofcrisis is een door ambtenaren gecreëerd probleem**

*"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."* [4]

Ik heb veel respect voor de standpunten van Ronald Plasterk, zoals hij deze in de Telegraaf ventileert, maar er zijn ook andere berichten:

vrtNWS meldde op 3 maart 2021:[5]

*"Het Vlaamse stikstofbeleid zit in de problemen. In 80% van de Vlaamse natuurgebieden slaat er te veel stikstof neer, hetgeen een overtreding is van de Europese Richtlijn.*

*De politiek realiseert zich, dat ze passende maatregelen niet langer mogen uitstellen."*

NOS-nieuws meldde op 3 juni 2021:[6]

*"Duitsland heeft jarenlang de normen voor de uitstoot van stikstofdioxide overschreden, en daarvoor is het land nu veroordeeld door het Europees*

*Hof van Justitie. Het is de tweede keer in korte tijd dat Duitsland van een rechter ongelijk krijgt in een milieuzak”.*

Hoewel hij in zijn artikel verwijst naar de Nederlandse ambtenaren, denk ik, dat het de EU-ambtenaren waren, die verantwoordelijk zijn geweest voor deze normering.

Interessant is het EEA rapport “*Air quality in Europe*” (2018), dat vermeldt:

*De hoogste NO<sub>x</sub> scores boven de gemiddelde grenswaarde vinden we terug bij Frankrijk, Italië, Engeland, Duitsland, Griekenland en de allerhoogste bij Turkije.*

*De NO<sub>x</sub> scores van Nederland, Denemarken, Zwitserland en België zijn praktisch gelijk en liggen iets boven de gemiddelde grenswaarde.*

Het is onnozel om te denken dat wij met zulke burens ooit kunnen voldoen aan de gestelde grenswaarde. Immers gassen in de lucht kennen geen grenzen.

## II. Afvang van ammoniak

Er zijn inmiddels installaties in ontwikkeling waarmee het mogelijk is om in de stallen vaste mest en urine (bevat ammoniak) te scheiden en apart op te vangen. De bodem van de stal bestaat uit een roostervloer met sleuven en gaten. Door de gaten stroomt de urine snel weg in de gierkelder onder de vloer. De lucht uit de gierkelder, welke ammoniak bevat, wordt afgezogen en vervolgens wordt de ammoniak met zwavelzuur in een chemische wasser omgezet in ammoniumsulfaat. Ongeveer 70% van de ammoniak kan hiermee opgevangen worden.



[Lely Sphere vangt ammoniak af | Veehouderij Techniek \(mechaman.nl\)](https://www.mechaman.nl/)

Het zure ammoniumsulfaat kan beschouwd worden als kunstmest en kan dus toegevoegd worden aan de vaste mest en uitgereden worden op het land. Bovendien bevordert ammoniumsulfaat de opname van fosfor in de bodem en de zwavel hieruit is nodig voor de eiwitvorming in de plant [7].

Het nadeel van stikstof bemesting met behulp van ammoniumsulfaat is dat het erg goed in wateroplosbaar is en dus sneller zal uitspoelen. Ammoniumsulfaat bemesting moet daarom vaak en in kleine hoeveelheden plaatsvinden.

Het systeem heeft nog geen Rav-vergunning.

Het is ook mogelijk om uitsluitend ammoniak uit de urine te vangen. Het betreft hier dan de combi-luchtwater [8].

De ammoniak bevattende lucht wordt door een watergordijn gezogen, waar bij een 10 à 35 % ammonia [9] oplossing wordt verkregen.

Deze ammonia oplossing is geschikt om te injecteren in de schoorstenen van gascentrales, waarbij het tijdens de verbranding ontstane NO<sub>x</sub> onschadelijk wordt gemaakt door de omzetting naar stikstof (N<sub>2</sub>). Zie Hoofdstuk IV van dit artikel.

III. Twee vliegen in één klap: een huwelijk tussen ammoniak en CO<sub>2</sub>.

### **Laat het voor iedereen duidelijk zijn:**

Een verhoging van CO<sub>2</sub> in onze atmosfeer heeft nauwelijks nog invloed op de opwarming van de Aarde! Er zijn vele andere oorzaken, zoals:

\* Grootschalige bomenkap;

\* Verstedelijking en asfaltering;

Metingen hebben uitgewezen, dat de luchttemperatuur boven een stad veel hoger is dan boven landelijk gebied. De gemeente Arnhem heeft vanaf 2008 onderzoek laten doen om de opwarming van de stad in kaart te brengen. Daaruit blijkt dat in de avonduren het temperatuurverschil tussen het buitengebied en het stadscentrum maximaal is, en gemakkelijk oploopt tot meer dan 7°C.;

\* Onderzeese vulkanen;

De MID-Atlantische Rug is een scheur in de zeebodem en heeft een totale lengte van 15.000 km. De Ring of Fire maakt deel hiervan. Het is een spleet van zuid naar noord, welke bij IJsland boven de zeespiegel uitsteekt. Deze spleet wordt steeds breder en bevat een groot aantal actieve vulkanen, die hun lava in zee spuiten en daarmee het zeewater flink kunnen opwarmen. Er zijn op de zeebodem nabij een onderzeese vulkaan (black Smoker) watertemperaturen gemeten van +400 °C.

Green Deal en de variant Fit for 55 hebben zich als een virus verspreid onder de parlementsleden, politici en lokale bestuurders.

Als vaccin is dwingend de energietransitie opgelegd met als resultaat dat het land volgeplempt wordt met windturbines en zonnepanelen, welke bij lange na de elektriciteitsvraag niet kunnen dekken.

Een energietransitie naar kernenergie, met als doel om op termijn de ontstane schaarste aan fossiele brandstoffen te tackelen en te stoppen met onbetrouwbare leveranciers, is een goede zaak.

Ik ga intussen door met mijn verhaal om de schade van dit beleid zoveel mogelijk te beperken:

Het is mogelijk geworden om CO<sub>2</sub> af te vangen.

Een subliem initiatief is om deze CO<sub>2</sub> te transporteren naar de tuinbouw, waar planten welig groeien met deze weldadige CO<sub>2</sub> douche.

Een slecht initiatief is om CO<sub>2</sub> ondergronds op te slaan:

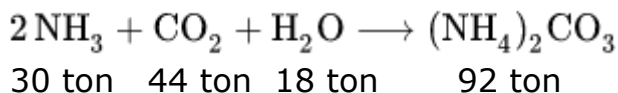
Dit is kostbaar en risicovol:

Voor het ondergronds opslaan van de afgevangen CO<sub>2</sub> van twee gascentrales is voor de energielevering van deze actie is een derde centrale met afvang nodig.

Er bestaat altijd een risico van ontsnapping van CO<sub>2</sub> uit bodem bij b.v. een aardverschuiving of een vulkaanuitbarsting.

Het afgevangen CO<sub>2</sub> kan met bestaande technieken worden gecompriëerd en in cilinders naar een andere locatie worden vervoerd. Ook is levering aan boerderijen mogelijk waar het vervolgens met onderstaande beschreven techniek ingezet zou kunnen worden. CO<sub>2</sub>-cilinders worden ook op veel industriële werkplaatsen gebruikt.

Met gebruikmaking van deze CO<sub>2</sub>-cilinders lanceer ik het volgende voorstel waar overigens nog geen ervaring mee is opgedaan: We maken gebruik van het in hoofdstuk II beschreven proces met de gaswasser. Maar nu gebruiken we geen zwavelzuur maar afgevangen CO<sub>2</sub>. Chemisch is het mogelijk dat NH<sub>3</sub> en CO<sub>2</sub> met elkaar reageren:



30 ton   44 ton   18 ton      92 ton

We hebben hierbij een proces, dat zowel voor de emissies van ammoniak en kooldioxide een oplossing is: Het is geen totaaloplossing, maar draagt wel bij aan een gedeeltelijke oplossing van het probleem.

De reagentia zijn in ieder geval in grote hoeveelheden beschikbaar.

Bovendien zijn de toe te passen technieken bekend en ook niet kostbaar.

Er ontstaat bij deze reactie dus ammoniumcarbonaat, ook wel vlugzout genoemd. Ik heb er ook de hoeveelheden bij gezet welke in verhouding nodig zijn. Ammoniumcarbonaat is een goede meststof en kan dus nuttig ingezet worden.

Vlugzout wordt in bakkerijen gebruikt als rijsmiddel en vindt ook zijn toepassing in de fotografische industrie.

Verder wordt het gebruikt als reukzout bij mensen die zijn flauw gevallen.

Overigens is de kwaliteit van het hier gewonnen vlugzout niet zondermeer geschikt voor bovengenoemde toepassingen.

Het is een proces dat nog verder ontwikkeld moet worden en ik begrijp dat er nog vele hindernissen genomen moeten worden.

Het is onzin om ammoniak in een verdomhoekje te plaatsen: Het plantaardig leven heeft stikstof in de vorm van ammonia broodnodig. Het bovengenoemde productieproces vormt tevens een alternatief voor het ondergronds opslaan van CO<sub>2</sub>.

Duidelijk anders is dit met de emissie van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>). Deze gassen vormen met waterdamp agressieve corrosieve zuren. Bovendien zijn ze giftig voor mens en dier.

Dus: Ammoniak kan ons verblijden  
maar  
NO<sub>x</sub> moeten we mijden.

#### IV. Vermindering van het NO<sub>x</sub> gehalte in onze atmosfeer.

Met NO<sub>x</sub> wordt zowel NO (stikstofmonoxide) als NO<sub>2</sub> (stikstofdioxide) bedoeld.

Stikstofoxiden ontstaan door het mede verbranden van stikstofgas op hoge temperatuur, bijvoorbeeld in een verbrandingsmotor.

Als diesel met benzine vergeleken wordt, kan geconcludeerd worden dat diesels meer NO<sub>x</sub> produceren, omdat de verbranding plaatsvindt bij hogere druk en bijgevolg ook hogere temperatuur.

Andere voorbeelden van verbrandingsprocessen zijn huishoudelijke verwarming op gas, stookolie of kolen, industriële processen zoals thermische elektriciteitscentrales op kolen, olie of gas, cementovens, hoogovens voor staalproductie enz.[10].

Een reactie met water levert de anorganische zuren salpeterzuur en salpeterigzuur op en dit zijn zeer agressieve zuren.

Stikstofoxiden kunnen smog nabij de grond creëren en zijn verantwoordelijk voor een gedeelte van het versterkte broeikas-effect. Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) kan voor mensen schadelijk zijn. Dat komt omdat het door kan dringen tot in de kleinste vertakkingen van de luchtwegen. Daardoor gaan de longen minder goed werken. Mensen kunnen luchtwegklachten en astma-aanvallen krijgen. Het komt ook voor dat mensen gevoeliger worden voor infecties. Je wordt dan bijvoorbeeld sneller verkouden.

Het is dus alleszins de moeite waard om emissies van NO<sub>x</sub> te vermijden.

Sinds 2006 moeten alle nieuwe vrachtauto's voorzien zijn van een katalysator, die ervoor zorgt, dat de NO<sub>x</sub> uitstoot nagenoeg tot nul wordt teruggebracht. Ook personenauto's zijn voorzien van een katalysator. Voor personenauto's is sinds maart 2020 de maximumsnelheid tussen 7 uur en 19 uur op 100 km/h teruggebracht met het doel om de NO<sub>x</sub>

uitstoot te beperken.

Er zijn behoorlijk wat automobilisten, die zich er niet aan houden!

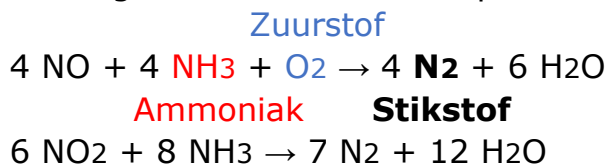
Het Nederlandse (Groningen) aardgas is laagcalorisch gas en bevat 14% stikstof. De aardgaswinning in Groningen wordt naar verwachting uiterlijk in 2030 beëindigd. Om deze teruggang te compenseren wordt hoogcalorisch gas ingevoerd en omgezet naar laagcalorisch gas door toevoeging van 14% stikstof.

Gascentrales worden gestookt met laagcalorisch gas en voor de verbranding wordt lucht gebruikt dat ook nog eens 79% stikstof bevat. Naast aardgas dat ter verbranding wordt ingezet is er dus ook heel veel stikstof aanwezig, dat door verbranding de gezondheid gevaarlijke en milieubelastende NO<sub>x</sub> gassen produceert.

Om aan de emissie-eisen van stikstofdioxiden te voldoen, is een verdere behandeling van de rookgassen noodzakelijk.

Het SNCR-systeem [11] is een proces, waarbij ammonia of ureum als reactiemiddel in de rookgasstroom wordt ingespoten om de stikstofdioxiden (NO<sub>x</sub>) te reduceren tot moleculaire stikstof en waterdamp. Dierlijke mest bevat ammoniak en organische verbindingen en kan in principe na enige bewerking een goede vervanger zijn van een ammoniakoplossing.

De volgende reacties vinden plaats:

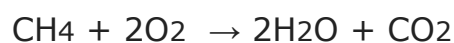


De aanwezigheid van stikstof in aardgas (methaan) levert een lagere verbrandingswarmte op:

Methaan 35,8 megajoule per m<sup>3</sup> en aardgas met stikstof 31,65 MJ/m<sup>3</sup>.

Dit zou ervoor pleiten om hoogcalorisch aardgas als brandstof in te zetten met 100 procent zuurstof voor de verbranding.

In Texas draait een dergelijke proefinstallatie (NET power) volgens dit principe. De gasturbine van NET Power wijkt af van conventionele gascentrales [12]: In plaats van omgevingslucht, dat voor 79 procent uit stikstof bestaat, gebruikt dit type turbine pure zuurstof. Op deze manier ontstaan uitsluitend waterdamp en CO<sub>2</sub> bij de volledige verbranding van aardgas en  **dus geen NO<sub>x</sub>**.



Het niet met stikstofdioxiden verontreinigde CO<sub>2</sub> zou voor industriële doeleinden kunnen worden gebruikt.



Bij de elektrolyse van water om waterstof te maken ontstaat ook zuurstof en deze zou voor dit soort centrales ingezet kunnen worden.



*De gascentrale met geen NO<sub>x</sub> uitstoot. Geen schoorsteen te zien!*

#### IV. Samenvatting

Als we spreken over stikstof emissies, dan moet er onderscheid gemaakt worden tussen ammoniak/ammonia en NO<sub>x</sub> gassen.

Ammonia (opgeloste ammoniak in water) en ammoniazouten zijn meststoffen voor planten.

NO<sub>x</sub> gassen vormen met waterdamp agressieve zuren en zijn schadelijk voor de gezondheid van mens en dier.

Het artikel beschrijft het nut van ammoniak/ammonia en de procesmatige wijze waarop dit omgezet kan worden in nuttige meststoffen.

Ook kan ammonia dienstdoen in schoorstenen van gascentrales om NO<sub>x</sub> gassen onschadelijk te maken.

Met een chemische reactie tussen ammoniak en CO<sub>2</sub> kan ook een meststof verkregen worden.

Tenslotte de introductie van een gascentrale welke geen NO<sub>x</sub> meer als afvalstof produceert.

#### V. Conclusies.

- De heer Timmermans heeft altijd beweerd, dat kernenergie geen optie is vanwege de hoge kosten en de lange bouwtijd van 20 jaar.

Maar, het ziet er nu naar uit dat mevrouw Von der Leyen en de heer Timmermans op politieke gronden zowel aardgas als kernenergie tot duurzame bronnen gaan benoemen. Dat betekent, dat alle acties betreffende "van het gas af", welke veel negatieve reacties hebben opgewekt en inmiddels veel geld hebben gekost, niet nodig waren.

- Er is inmiddels een enorm tijdverlies ontstaan met een eventuele bouw van kerncentrales, waardoor we nu opgescheept zitten met onrendabele

windturbines en zonnepanelen op land waar mensen erg veel problemen mee hebben. Het is een vervuiling van ons mooie landschap.

- De EU klimaatcommissie is voorstander van biomassa centrales, die gestookt worden met houtpellets. Onze bossen en regenwouden worden dus in de fik gestoken, terwijl bossen klimaatregelaars zijn. Dit verbranden leidt ook tot grotere CO<sub>2</sub> emissies, terwijl het beleid gericht is op vermindering van CO<sub>2</sub>.
- Het EU duo heeft niet begrepen, dat elektrificeren van koken en verwarmen met elektriciteit uit de bestaande gascentrales tweemaal zoveel gas kost t.o.v. de gasaanvoer rechtstreeks naar de huishoudens.



- De ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub> is kostbaar en gevaarlijk.
- Spoed is geboden met het herzien van de stikstofnormering. Er zijn technische middelen beschikbaar om ammoniak op een milieuvriendelijke manier als o.a. meststof in te zetten. De problemen met NO<sub>x</sub> emissies zijn ook op te lossen.
- Dat betekent, dat de bouwstop opgeheven kan worden.
- Het EU-klimaatbeleid wordt als irreëel, slecht, geldverslindend en veranderlijk ervaren. Er wordt niet geluisterd naar professionele alternatieve meningen. Dit geldt trouwens ook voor de Nederlandse overheid en een aantal politieke partijen.
- De redenen van ontslag van veel Nederlandse ministers en staatssecretarissen, welke de afgelopen jaren hebben plaatsgevonden, zijn peanuts in vergelijking met het wanbeleid van deze Europese Commissie en haar consorten.

In dit licht bezien, is het verlenen van een eredoctoraat dan ook totaal niet te bevatten.

Dank aan Dr. Lou Kaper (chemicus) voor zijn chemisch technische review.

### Referenties:

- [1] [Ammoniak - WUR](#)
- [2] [wetten.nl - Regeling - Regeling ammoniak en veehouderij - BWBR0013629 \(overheid.nl\)](#)
- [3] [Ammoniakemissie door de land- en tuinbouw, 1990-2018 | Compendium voor de Leefomgeving \(clo.nl\)](#)
- [4] <https://www.telegraaf.nl/watuzegt/2112711345/stikstofcrisis-is-een-door-ambtenaren-gecreerd-probleem>
- [5] [Debat over stikstofuitstoot is "hot": wat is stikstof en wat doet het met het milieu en onze gezondheid? | VRT NWS: nieuws](#)
- [6] [Duitsland door Europees Hof veroordeeld om uitstoot stikstof | NOS](#)
- [7] [luchtwassers-bro-2014-lowres.pdf \(innovatiesteunpunt.be\)](#)
- [8] [adviesrapport-geur-bekennen-combi-luchtwassers-varkenshouderijen-en-geurhinder \(2\).pdf](#)
- [9] [ICSC 0215 - AMMONIUMHYDROXIDE \(10%-35% oplossing\) \(ilo.org\)](#)
- [10] [Stikstofoxide - Wikipedia](#)
- [11] [H7 Stikstofoxiden \(martechopleidingen.nl\)](#)
- [12] [Emissievrije gascentrale? In Texas kan het \(warmte365.nl\)](#)

Zie ook de artikelen van Theo Wolters:

<https://www.climategate.nl/2020/12/de-stikstofcrisis-1-wat-is-eigenlijk-het-probleem/>

<https://www.climategate.nl/2020/12/de-stikstofcrisis-2-wat-is-er-mis-met-het-stikstofbeleid/>