

Inleiding

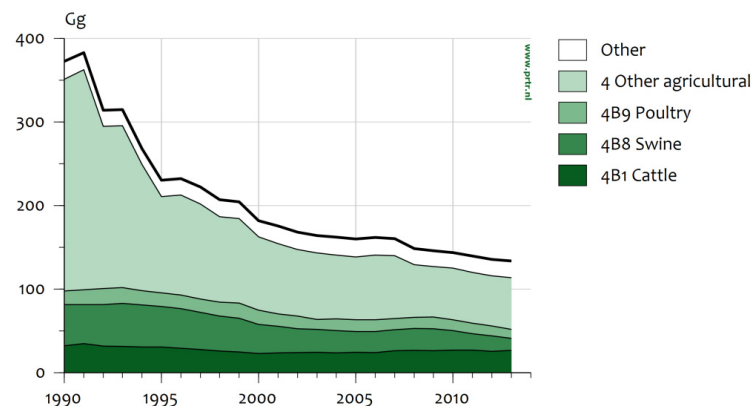
De WUR heeft inmiddels enkele kanttekeningen geplaatst bij ons onderzoek. Deze reactie werd uitgedeeld tijdens de overhandiging van ons rapport aan de Kamerleden Geurts (CDA) en Dijkgraaf (SGP). Het eerste wat wij dr. Bastiaan Meerburg van de WUR vroegen was: 'Wie heeft het stuk geschreven?' Want zoals te zien staan er geen auteursnamen bij. Meerburg wilde geen namen noemen, maar suggereerde dat prof. Dr. Louise Fresco hoogstpersoonlijk haar goedkeuring aan deze 'statement' had gegeven. Dijkgraaf, als hoogleraar verbonden aan Erasmus School of Economics, hoorde het hoofdschuddend aan. Erasmus zou zoiets nooit doen, een niet-ondertekende statement uitvaardigen. Het is aan individuele onderzoekers om op persoonlijke titel te reageren, aldus Dijkgraaf.

Dit brengt ons direct bij de kern van onderstaande reactie op het WUR-stuk. Onze analyse hebben we *precies* gedefinieerd en uit de doeken gedaan. In haar reactie doet de WUR echter exact het tegenovergestelde: het creëert een rookgordijn. We zullen hieronder laten zien *waarom* dat zo is.

De twee belangrijkste punten in ons rapport zijn: 1) Nederlandse ammoniakemissies van bemesting zijn helaas niet meer na te werken omdat brondata (de ruwe meetdata) weg zouden zijn. De emissies zijn en worden door de WUR vrijwel altijd *zonder betrouwbaarheidsintervallen* en met decimale nauwkeurigheid gepubliceerd, wat ten onrechte de indruk wekt dat emissies bij bemesting nauwkeurig te bepalen en daarmee bekend zijn. 2) De concentraties in de lucht, zoals gemeten op acht LML-stations, vertonen sinds 1993 geen persistente trends omhoog dan wel omlaag en zijn lager dan gerapporteerd vanwege een onjuiste middeling. De mediaan kan alleen toepasbaar zijn bij een sterk scheve verdeling, zoals hier het geval, en niet het gemiddelde. WUR is hoofdverantwoordelijk voor het emissieonderzoek en de emissieberekeningen in Nederland en zij reageerden dan ook met name op punt 1.

Voordat we naar de kanttekeningen van de WUR gaan, laten we hier eerst heel in het kort een tweetal grote studies de revue passeren die ammoniak emissies rapporteren. In RIVM rapport 2014-0166 staat op p. 30-31 het volgende over ammoniak:¹

NH₃ emissions



The Dutch NH₃ emissions decreased by 239 Gg in the 1990-2013 period, corresponding to 64% of the national total in 1990 (Figure 2.3). This decrease was due to emission reductions from agricultural sources. The direct emissions from animal husbandry decreased slightly because of decreasing animal population and measures to reduce emissions from animal houses. Application emissions decreased because of measures taken to reduce the emissions from applying manure to soil and to reduce the total amount of N applied to soil. At present, 90% of Dutch NH₃ emissions come from agricultural sources.

Er worden dus precieze getallen genoemd zonder enige vorm van onzekerheid. Op p. 121 van dit rapport staat het volgende wat betreft bemesting: 'A propagation of error analysis on NH₃ emissions was completed this year. Using reassessed uncertainty estimates of input data (CBS, 2012) and expert judgment, an uncertainty of 31% was calculated for NH₃ emissions following animal manure application ...' Het genoemde percentage is *vanuit ditzelfde rapport* echter niet te achterhalen.

In het rapport van Van Bruggen *et al.*,² dat het NEMA-model als thema heeft, staan de volgende bemestingsfactoren genoemd op p. 47. Dit zijn afgeronde getallen en *in het rapport zelf* staat geen analyse die iets van onzekerheden weergeeft in genoemde factoren.

¹ RIVM. 2015. *Emissions of transboundary air pollutants in the Netherlands 1990-2013. Informative Inventory report 2015*. RIVM Report 2014-0166, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven, The Netherlands.

² Van Bruggen, C., Groenestein, C.M., de Haan, B.J., Hoogeveen, M.W., Huijsmans, J.F.M., van der Sluis, S.M. & Velthof, G.L. 2011. *Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest, 1990-2008. Berekeningen met het Nationaal Emissemiddel voor Ammoniak (NEMA)*. Werkdocument 250. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu Wageningen.

Tabel 9.2 Emissiefactoren bij mesttoediening (% van TAN)

	1990	1991	1992-1993	1994-1998	1999-2008
Zodenbemester	10	10	10	15	19
Sleufkouter	18	18	18	20,5	22,5
Sleepvoeten en sleepslangen	26	26	26	26	26
Bovengronds (grasland)	74	74	74	74	74
Bovengronds (bouwland) ¹⁾	64	64	69	69	69
Mestinjectie (bouwland)	2	2	2	2	2
Onderwerken in 1 werkgang (bouwland)	22	22	22	22	22
Onderwerken in 2 werkgangen (bouwland)	46	46	46	46	46

¹⁾ In 1990 en 1991 geldt de emissiefactor voor onderwerken uiterlijk de dag na uitrijden.

Dus: de mogelijkheid om ‘achter de getallen’ te komen zoals gepubliceerd in vele rapporten, waarvan we hier 2 voorbeelden laten zien, is non-existent. De lezer –bestuurder, politicus, ambtenaar- wordt geconfronteerd met getallen die een bepaalde nauwkeurigheid uitstralen die ze *niet* hebben. En dat bevreemd in hoge mate. Niemand, wij dus ook niet, verwijt de WUR en het RIVM dat ammoniakemissies lastig te bepalen en te berekenen zijn, maar het is bittere noodzaak om onzekerheden ter plekke zo goed mogelijk *transparant kwantitatief* in kaart brengen, noemen in rapporten en ook zichtbaar maken in grafieken. *Het ter plekke transparant kwantitatief maken van die onzekerheden en ze zichtbaar maken in grafieken is nooit gedaan. Dat hebben wij wel gedaan, en daar behoort de discussie dus over te gaan.*

Commentaar

Kijkend naar de veronderstelde spectaculaire afname van emissies, dan blijkt dat mestaanwending de grootste bijdrage levert aan die emissiereductie. Dat was de voornaamste reden dat wij in detail naar alle veldproeven (199 op grasland, 58 op bouwland) wilden kijken die WUR tussen 1988 en 2003 heeft gedaan (zie figuur 4 op blz. 18 van *Ammoniak in Nederland*). Al die veldproeven zijn uiteindelijk samengevat in zogenoemde emissiefactoren. Een inmiddels bekende is deze: bij bovengronds aanwenden van mest op grasland komt gemiddeld 74% van de ammoniak vrij. Bij zodenbemesting is dat slechts 16% (zie tabel 1 in *Ammoniak in Nederland*). Deze emissiefactoren bepalen in belangrijke mate hoeveel emissiereductie men in theorie kan bereiken door bovengronds bemesten te verbieden en over te stappen op ‘emissiearme’ bemestingstechnieken.

Deze emissiefactoren zijn uiteraard ook onzeker en dragen bij aan de totale onzekerheid in de landelijke emissies. Hoe onzeker? Dat wilden wij graag weten en daarom wilden we het tot stand komen van die emissiefactoren narekenen. Maar helaas, van alle 199 veldproeven op grasland en 58 op bouwland zijn de *ruwe meetdata* weg. Wel kregen we van de WUR meer recente data (gemiddelden) waarmee we het gebruikte rekenmethode, gebaseerd op Ryden en McNeill, 1984,³ konden evalueren. Precies hier creëert de WUR rook voor het gehele rookgordijn (nadruk van ons):

‘De ruwe velddata (genoteerd in notebooks) uit de periode 1990-1993 zijn er niet meer. Wel zijn de 60 veldrapporten online beschikbaar (www.wur.nl/ammoniak) met alle omstandigheden waaronder gemeten is en de gemeten emissies. Deze zijn niet opgevraagd door de auteurs. Hanekamp et al. hebben de wijze waarop de ammoniakemissie is berekend nagegaan aan de hand van aangeleverde data uit meer recente proeven, waarvan alle ruwe data beschikbaar waren. Ze constateren dat de berekeningen correct zijn uitgevoerd.’

Maandenlang hebben wij getracht de ruwe meetdata data te krijgen van de WUR. Vaak kregen we wekenlang geen antwoord op e-mails en uiteindelijk na zes maanden kwam het hoge woord eruit dat de betreffende data er niet meer zijn. In *geen* van die e-mails hebben WUR-onderzoekers ooit gerept over online beschikbare veldrapporten. Wie naar de betreffende URL gaat (www.wur.nl/ammoniak) krijgt ze overigens nog steeds niet direct te zien en zoeken op ‘veldproeven’ biedt ook geen soelaas. Ons nu impliciet verwijten dat we niet gevraagd hebben naar oude veldrapporten waarvan wij het bestaan niet af wisten, is misplaatst en is niets anders dan rook die toevoegt aan het rookgordijn.

³ Ryden, J.C., McNeill, J.E. 1984. Application of the micrometeorological mass balance method to the determination of ammonia loss from a grazed sward. *Journal of the Science of Food and Agriculture* **35**: 1297 – 1310.

Echter, de genoemde 60 veldrapporten zijn irrelevant. De ruwe velddata waren nodig geweest om vergelijkend te komen tot een analyse van de verschillende bemestingstechnieken en de daaruit voorkomende ammoniakemissies. ‘Emissies’ worden niet ‘gemeten’ maar berekend uit de ruwe velddata, die er niet meer zijn (hoe vaak moet dit worden herhaald; *ad nauseum?*), met behulp van het model van Ryden en McNeill. Niets meer en niets minder. We gaan verder (wederom: nadruk van ons):

‘In het vrijdag gepresenteerde rapport wordt door Hanekamp geconstateerd *dat de berekeningsmethode op zichzelf goed is, maar dat de onzekerheid als gevolg van de spreiding van de waarden van de punten niet wordt weergegeven*. Hanekamp *et al.* menen dat hierdoor mogelijk de verschillen in emissiereductie tussen mesttoedieningstechnieken kleiner zijn dan de gemiddelde waarden aangeven. *Over de spreiding en de wijze waarop foutenmarges worden beoordeeld en meegenomen valt in een wetenschappelijk discours veel te zeggen*. Veelal zijn in het verleden paarsgewijze emissie proeven uitgevoerd met dezelfde mestsamenstelling en op dezelfde locatie, en dus onder identieke weersomstandigheden. Hierbij werd bovengronds uitrijden direct vergeleken met de zodenbemester en/of de sleepvoet. Al deze paarsgewijze proeven gaven aan dat bovengronds uitrijden een (beduidend) hogere emissie geeft dan de modernere technieken; zie Table 5 (Huijsmans & Schils, 2009). Deze proeven zijn uitgevoerd onder verschillende omstandigheden en met verschillende mestsamenstellingen. Wij concluderen dan ook dat er wel degelijk een beduidende emissieverlaging optreedt door de emissie-beperkende technieken.’

Ook in dit stukje commentaar wordt zorgvuldig om de hete brei heen gedraaid en dus meer rook toegevoegd aan het rookgordijn. Wij hebben *helemaal niet* geconstateerd dat de ‘*de berekeningsmethode op zichzelf goed is*’; we hebben geconstateerd dat wij met meetdata de emissiefactoren van Huijsmans en Hol (2012) konden reproduceren met het rekenmodel.⁴ En het is allerm minst zo dat ‘over de spreiding en de wijze waarop foutenmarges worden beoordeeld en meegenomen [veel] valt [te zeggen] in een wetenschappelijk discours.’ Het werk dat had moeten gebeuren, is niet gedaan.

Wat wij namelijk *vervolgens* hebben gedaan, is het betrouwbaarheidsinterval laten zien die door het veelgebruikte model *zelf* wordt gegenereerd. **Dus: het Ryden en McNeill model zelf veroorzaakt het forse betrouwbaarheidsinterval –de forse onzekerheid rondom de centrale schatting (zie tabel 3, p. 20, in ons rapport)- die niet is gerapporteerd in Huijsmans en Hol (2012), maar ook niet in Huijsmans en Schils (2009) en Huijsmans et al. (2015).⁵ Slechts de centrale schattingen worden gerapporteerd; meer niet. En daar is in het wetenschappelijke discours geen enkele discussie over mogelijk. Daar is ook geen enkele peer-review voor nodig. Dit behoort bij de standaard procedure van analyse en rapportage van een model.**

De rest van het hier geciteerde commentaar is irrelevant *ten opzichte van* deze kwestie. We hebben nergens een analyse gevonden zoals wij gedaan hebben die *noodzakelijk* is om inzage te krijgen wat het model doet met de verkregen meetgegevens bij de omwerking naar emissies en *hoe goed* die omwerking feitelijk is. Wat dat laatste betreft, het Ryden en McNeil model is niet heel erg goed. Dat wordt zichtbaar in figuur 5 van *Ammoniak in Nederland*.

Terug naar de onzekerheden. In onze conclusie wordt onder andere gesteld dat ‘Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA; National Emission Model for Agriculture) laat geen enkele modelmatige en experimentele onzekerheden zien. Emissiefactoren worden in het NEMA-model met een niet-bestaande decimale nauwkeurigheid toegepast leidend tot een imaginaire nauwkeurigheid in landelijke emissiewaarden.’ De WUR poogt deze conclusie als volgt te pareren:

‘Dit is onjuist omdat er wel degelijk een modelmatige onzekerheidsanalyse is uitgevoerd voor NEMA. Deze worden in een aparte spreadsheet berekend en zijn gerapporteerd in Vonk et al. (2016).’

De WUR schrijft ‘Dit is onjuist’. Maar waarnaar verwijst ‘Dit’ in dit geval? Wat is precies onjuist volgens WUR? Het tweede deel van de zin –‘wel degelijk een modelmatige onzekerheidsanalyse’- doet vermoeden dat WUR het eerste deel van onze conclusie bestrijdt. Die luidt: ‘NEMA laat geen enkele modelmatige en experimentele onzekerheden zien.’ Wij hebben het NEMA-model van dr. Velthof ontvangen en bekeken. Het ‘model’ is niet meer dan een uitgebreid Excel-bestand waarin onder andere ‘alle’ emissiebronnen vermeld staan. Emissiefactoren worden gemeld tot op een cijfer nauwkeurig achter de komma. Onzekerheidsmarges staan er niet bij. En zoals we bovenstaand hebben laten zien, ook grafisch worden onzekerheden nooit getoond.

⁴ Huijsmans, J.F.M., Hol, J.M.G. 2012. *Ammoniakemissie bij mesttoediening en inwerken in aardappelruggen en bij mesttoediening in sleuven op niet beteeld geploegd kleibouwland*. Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Agrosysteemkunde, rapport 445.

⁵ Huijsmans, J.F.M., Schils, R.L.M. 2009. *Ammonia and nitrous oxide emissions following field-application of manure: state of the art measurement in the Netherlands*. International Fertiliser Society Proceedings 655.

Huijsmans, J.F.M., Schröder, J.J., Mosquera, J., Vermeulen, G.D., Ten Berge, H.F.M. & Neeteson, J.J. 2015. Ammonia emissions from cattle slurries applied to grassland: should application techniques be reconsidered? *Soil Use and Management* doi: 10.1111/sum.12201.

De WUR verwijst vervolgens naar de publicatie van Vonk *et al.*⁶ Daarin valt het woord ‘uncertainty’ in ieder geval heel vaak (bijna 200 keer). De gewraakte tabel met emissiefactoren uit Huijsmans en Schils (2009) is er één op één in opgenomen (blz. 57 van Vonk *et al.*). *Zonder onzekerheidsmarges te noemen veroorzaakt door het rekenmodel zelf.*

Afgezien van vele kritische lijnen die we kunnen inbrengen tegen Vonk *et al.* blijkt dat nergens (als in *nergens*) in dit rapport de modelonzekerheden van het emissiemodel van Ryden en McNeill, zoals standaard wordt gebruikt door de WUR bij bemestingsproeven, zichtbaar worden gemaakt zoals wij hebben gedaan. Zoals Briggs gisteren in zijn eigen analyse van Vonk *et al.* aan ons meldt per email (nadruk van ons): ‘Our calculations cannot be dismissed. They are *logically implied* by the model form and assumptions. We were just the first to think to carry out the implications.’

Tabel 8.4 (p. 62) in Vonk *et al.* laat schattingen van onzekerheden zien van bemesting. Wat die onzekerheden ook mogen zijn, het zijn *geen* echte gemeten schattingen van onzekerheid. Briggs wederom: ‘A measured estimate would be to compare a model’s predictions with actual, hard certain measurements of ammonia in some controlled experiment. The difference between predictions and actual observations would then class real model uncertainty. That was not done.’

En wat betreft de ‘expert judgements’ waarop een deel van de onzekerheidsanalyse samengevat in tabel 8.4 is gebaseerd, die staan algemeen bekend als notoir ondeugdelijk, zoals het werk van Philip E. Tetlock onomstotelijk heeft vastgesteld.⁷ Bovendien, wij kunnen zelf ons eigen panel van experts samenstellen en hen de vraag voorleggen wat hun overtuigingen zijn ten aanzien van betreffende onzekerheden. Een zinloze exercitie met een even zinloze uitkomst.

Dus: simpelweg melden ‘dit is onjuist’ en daarbij verwijzen naar Vonk *et al.*, terwijl blijkt dat er ook in die studie nog niet eens een begin is gemaakt met het kwantitatief in kaart brengen van onzekerheden zoals wij *precies, controleerbaar en transparant* hebben gedaan is misleidend en niets meer dan ‘science by hand waiving’ of ‘citing to impress’.

Afsluitend

Wij hebben geprobeerd meer helderheid te scheppen in het complexe ammoniakdossier. Dat is deels gelukt, maar deels niet mogelijk omdat de onzekerheden rond de emissies nog aanzienlijk groter zijn dan wij in kaart hebben kunnen brengen. Als laatste: de verkregen en door ons onderzochte meetdata die ten grondslag liggen aan Huijsmans en Hol (2012) zijn *gemiddelde meetwaarden* (dus niet de ruwe meetdata), zodat we geen inzage hebben in de feitelijke meetspreiding. Dat is dus één van de onzekerheden die nog steeds ‘onder de grond’ ligt.

Afsluitend stelt de WUR ‘dat eerder onderzoek uiterst zorgvuldig is uitgevoerd, zij gaarne bereid is om opnieuw metingen uit te voeren naar de verschillen tussen emissiearme toediening en bovengrondse toediening om de data te actualiseren. Dat is wellicht een manier om aan de maatschappelijke vragen en onzekerheden tegemoet te komen.’ Wij begrijpen heel goed dat we met ons rapport aan het verdienmodel van de WUR zouden kunnen bijgedragen. Echter, dat ‘opnieuw meten’ *is zinloos als*:

- (1) er niet een veel beter en openbaar fysisch-chemisch emissiemodel wordt gerealiseerd die veldmetingen kan bewerken tot emissies *met* de bijbehorende betrouwbaarheidsintervallen. Immers, elk model kent zijn intrinsieke onzekerheden die geëxpliciteerd moeten worden en transparant gerapporteerd, al datgene wat tot op heden nooit gebeurd is;
- (2) de methode van veldmetingen niet wordt geactualiseerd om extrapolatie-onzekerheden (een andere onbekende onzekerheid) naar grotere oppervlakten verantwoordelijk in kaart te brengen;
- (3) ruwe (dus onbewerkte) meetdata niet worden vastgelegd op *open servers*.

De strategie van de WUR lijkt nu te zijn om weer rook rondom het dossier te creëren, aangezien zij feitelijk niet ingaan op onze studie maar er veel bijhalen wat niet relevant is. Van ons werk is dus een stroman gemaakt. Het is de hoogste tijd om maximale en onomwonden openheid van zaken te geven, te beginnen met de relevante ruwe meetdata.

Jaap C. Hanekamp

Marcel Crok

Matt Briggs

27-01-2017

⁶ Vonk, J., Bannink, A., van Bruggen, C., Groenestein, C.M., Huijsmans, J.F.M., van der Kolk, J.W.H., Luesink, H.H., Oude Voshaar, S.V., van der Sluis, S.M., Velthof, G.L. 2016. *Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ with the National Emission Model for Agriculture (NEMA)*. Wageningen, WOT-technical report 53.

⁷ Tetlock, P.E. 2005. *Expert political judgment: How good is it? How can we know?* Princeton University Press, Princeton.