

Analyse van het ammoniak-rekenmodel

Ir. S.J. Uitterdijk

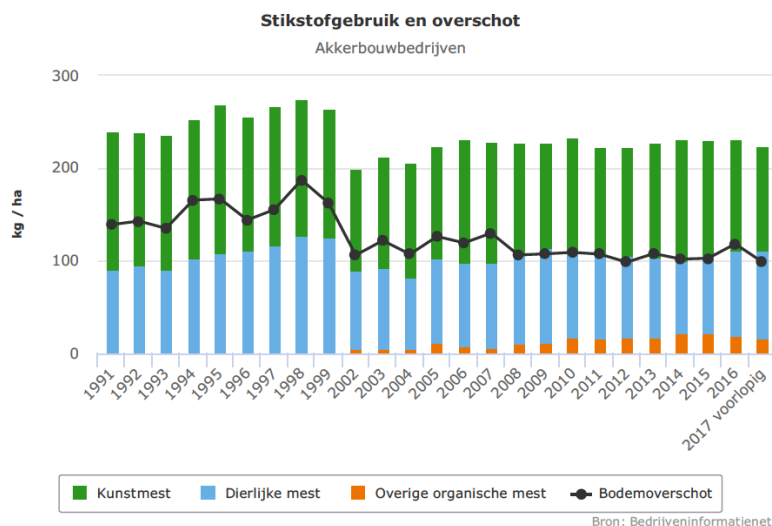
1 December 2019

Inleiding

Een grafiek van de Universiteit van Wageningen (Figuur 1) meldt een bodemoverschot van ~100 kg N/ha. Dit ondanks het feit dat die grafiek tevens laat zien dat aan de bemestingsnorm wordt voldaan. Deze bemestingsnorm geldt voor de som van de stikstof in dierlijke mest en kunstmest en is zo gekozen omdat (citaat): *"Hiermee ieder gewas precies de hoeveelheid meststoffen ontvangt die het nodig heeft."*

De norm varieert van 170 tot 250 en is dus gemiddeld ~200 kg N/ha. In de grafiek is aangegeven dat het gebruik, voortkomend uit dierlijke mest, 100 kg N/ha is. Dat is een factor 2 lager dan die gemiddelde norm. Er is daarom, volgens de Nitraatrichtlijn, nog ruimte voor 100 kg N/ha. Die blijkt benut te worden met kunstmest. Weliswaar teveel, maar zich beperkend tot hooguit 20 kg N/ha.

Opmerking: Omdat overal alle posten als behorend bij een zeker jaar zijn bedoeld, is "/jaar" weggelaten in de formeel juiste uitdrukkingen Mkg N/jaar en Mkg N/ha/jaar.



Figuur 1

Mijn vraag aan meerdere deskundigen om opheldering hierover is nooit bevredigend beantwoord.

I Analyse van het rekenmodel

Een tabel van het CBS op internet:

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83475NED/table?fromstatweb> heeft uiteindelijk geleid tot een analyse van een, via het CBS verkregen en vermoedelijk door RIVM gerealiseerd, Excel bestand. Dat Excel bestand is in feite het toegepaste rekenmodel. Zie bijlage: "Gedetailleerde analyse van het rekenmodel". Hieruit komen onderstaande gebreken naar voren.

- Het eindresultaat, genoemd: "Verlies naar de bodem", ook te lezen als het "Bodemoverschot" in figuur 1, blijkt in principe niet representatief te zijn voor de schadelijke stikstof-uitstoot.
- De posten "Mestafzet buiten de landbouw" en "Luchtdepositie niet-landbouw", samen 104 Mkg N, wekken sterk de indruk niet in het rekenmodel thuis te horen.
- Van diverse posten is de vraag gerechtvaardigd in welke mate ze als schadelijk moeten worden aangemerkt.
- De analyse brengt aan het licht dat de cruciale variabele "Uitscheiding Veestapel" een factor 3,3 hoger ligt dan die voortvloeiend uit een andere CBS-bron: "Productie dierlijke mest".

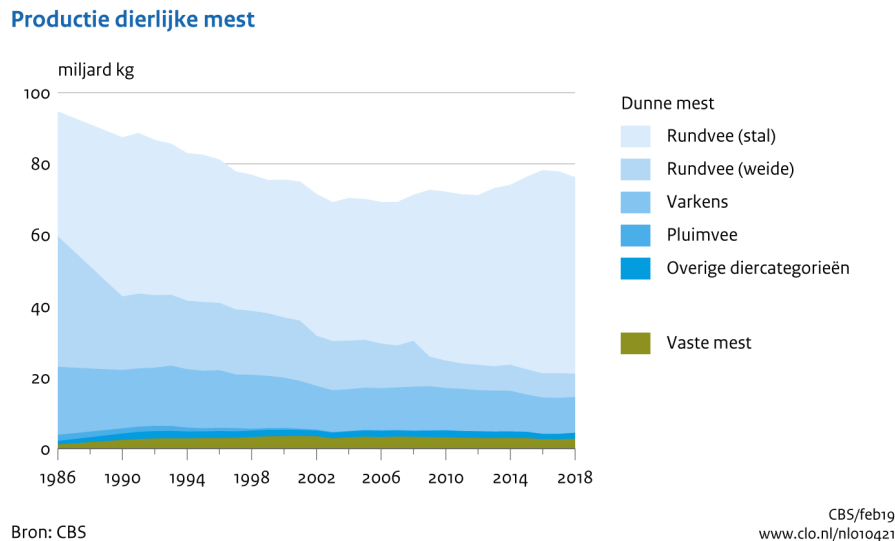
Vanwege deze gebreken en om de invloed van de genoemde discrepantie in de mestproductie te bepalen is het model "Stikstof balans" gerealiseerd, te vinden in hoofdstuk II.

I.1 Discrepantie in de variabele “Uitscheiding Veestapel”

De in het RIVM-rekenmodel toegepaste waarde voor “Uitscheiding Veestapel” is 512 Mkg N.

Deze waarde is flagrant in strijd met de waarde voortkomend uit de volgende CBS-bron.

<https://www.clo.nl/indicatoren/nl0104-mestproductie-door-de-veestapel> Zie figuur 2.



Figuur 2

Bij deze informatie behoren de volgende omrekeningsfactoren, afkomstig van de Universiteit van Wageningen: “Er zit in rundveedrijfmest gemiddeld 1,9 g ammonium-stikstof per kg mest en in vleesvarkensdrijfmest 3,7 g ammonium-stikstof per kg mest.”

In afgeronde getallen uitgedrukt bedraagt de rundveemest 60 miljard kg en de rest, te beschouwen als varkensmest, 20 miljard kg. Het sommetje luidt dan:

$$\text{Rundveemest: } 60 \cdot 10^9 \cdot 1,9 \cdot 10^{-3} = 114 \text{ Mkg NH}_3$$

$$\text{Varkensmest: } 20 \cdot 10^9 \cdot 3,7 \cdot 10^{-3} = 74 \text{ Mkg NH}_3$$

$$\text{Samen } 188 \text{ Mkg NH}_3, \text{ resulterend in } 14/17 \cdot 188 = 155 \text{ Mkg N.}$$

Vergeleken met de “Uitscheiding Veestapel” in het RIVM-rekenmodel dus een factor 3,3 lager!

I.2 Het te hanteren oppervlak ter berekening van de stikstof-uitstoot per ha

Het eindresultaat van het rekenmodel is: “Verlies naar de bodem”, in 2017 berekend als 225 Mkg N.

De vraag is hoe deze uitkomst is omgezet naar kg N/ha, zoals in figuur 1 gehanteerd. Met andere woorden: welk oppervlak is gekozen? Er zijn in principe twee mogelijkheden.

Het totale oppervlak van de landbouw sector (1,5 Mha) en het totale oppervlak van Nederland (4 Mha).

De eerste leidt tot 150 Mkg N/ha, de tweede tot 56 Mkg N/ha. De in figuur 1 gebezigde term is “bodemoverschot”, hetgeen moeilijk anders geïnterpreteerd kan worden dan “Verlies naar de bodem”.

De enige manier om daar ~100 kg N/ha van te maken is het gemiddelde van beide waarden te nemen. Maar dat is onjuist.

Als het oppervlak van de landbouwsector zou worden genomen, verwordt het tot een variabele die alleen toebehoort aan de landbouwsector en dan zouden bijvoorbeeld, maar met name, de Natura-2000 gebieden daar niet bij horen en er dus ook geen hinder van ondervinden.

Als het, terecht, als een landelijk geldende variabele wordt beschouwd, is het resultaat 56 kg N/ha.

In figuur 1 is aannemelijk gemaakt dat het eindresultaat 10 á 20 kg N/ha moet zijn.

Er moet dus nog 30 á 40 kg N/ha, zijnde 120 á 160 Mkg N in het rekenmodel, worden gevonden dat ten onrechte als schadelijk wordt aangemerkt.

II Stikstof balans

Het doel van dit model is tweeledig:

- voldoen aan de eis dat er geen stikstof van buiten de landbouw binnensluipt
- onderzoek naar de invloed van de post “Uitscheiding Veestapel”

Aldus bleek het noodzakelijk een niet nader te specificeren post “Schadelijke Verliezen” te introduceren, in plaats van een opsomming van gedetailleerde posten waarvan de schadelijkheid niet onomstotelijk vaststaat. Met die post kan de balans op nul gebracht worden. Zie bijlage: “Opbouw stikstof balans”.

Het resultaat van dit model, met de post “Uitscheiding Veestapel” gelijk aan 512 Mkg N, is weergegeven in Tabel “512” in genoemde bijlage. De uitkomst is:

Onschadelijke stikstofproductie	311 Mkg N	Schadelijk stikstofproductie	361 Mkg N.
---------------------------------	-----------	------------------------------	------------

Deze uitkomst benadrukt dat het oorspronkelijke rekenmodel niet juist kan zijn.

Het aandeel “Schadelijke stikstof” in de totale productie, incl. “Ruwvoer”, is onwaarschijnlijk hoog: 37%.

Vervolgens is de post “Uitscheiding Veestapel” verandert in 155 Mkg N, met als resultaat Tabel “155”:

Onschadelijke stikstofproductie	483 Mkg N	Schadelijk stikstofproductie	189 Mkg N
---------------------------------	-----------	------------------------------	-----------

Deze uitkomst benadert al veel beter de realiteit. Het grote verschil vloeit met name voort uit de enorme verhoging (nagenoeg een factor 2) van de post “Vastlegging in dierlijke producten”.

Maar nog steeds is het aandeel “Schadelijke stikstof” in de totale productie groot: 23%.

De oorzaak hiervan moet gezocht worden in de hoge relatieve waarde van de vervluchtiging van de mest, zijnde 20%, en in de onwaarschijnlijk lage “Vastlegging in gewassen excl. Ruwvoer”. Deze post heet in het oorspronkelijke model “Afzet plantaardige producten” en is 3,5 keer zo klein als “Ruwvoer”!

Genoemde factor geldt ook voor de situatie dat “Uitscheiding Veestapel” gelijk is aan 512 Mkg N.

De vraag is hoe deze onschadelijke post, met zijn verscheidene sub-posten, is bepaald.

Conclusies

- 1 Het gehanteerde rekenmodel vertoont verscheidene posten waarvan de daadwerkelijke schadelijkheid/onschadelijkheid niet gewaarborgd is.
- 2 In de waarde van de cruciale variabele “Uitscheiding Veestapel” van het ammoniak-rekenmodel is een discrepantie gevonden ter grootte van een factor 3,3.
- 3 Een niet gedetailleerde wijze van berekenen van de stikstof balans, met een 3,3 keer zo kleine “Uitscheiding Veestapel”, laat een significant gunstiger beeld zien.
- 4 Het aandeel “Schadelijke stikstof” in de totale afvoer is dan nog steeds groot: 23%.
- 5 Hetzelfde eenvoudige model toegepast met een “Uitscheiding Veestapel” van 512 Mkg N leidt tot een aandeel van maar liefst 37%.

Aanbeveling

Aanbevolen wordt een nader onderzoek in te laten stellen naar de opvallend hoge schadelijke post “Vervluchtiging van de mest” en naar de opvallend lage onschadelijke post “Afzet plantaardige producten”.

Filosofische toegift

Zoals een muizenplaag een verwoestende uitwerking heeft op wei- en bouwlanden, zo heeft een mensenplaag een verwoestende uitwerking op de natuur.

De bevolkingsdichtheid van Nederland is zeer hoog en zo ook het welvaartsniveau van die bevolking. Dat brengt onvermijdbaar met zich mee dat de natuur ernstig aangetast wordt.

De grens is ondertussen bereikt en gepeuter in de marge als halvering van de veestapel en langzamer rijden veranderen daar niets aan. Het tast wél het gevoel van een vrij leven aan.

Handhaving van het bestaande geluksgevoel is alleen mogelijk met een aanzienlijke reductie van de bevolking en een bij die gereduceerde bevolking passende en vooral stabiele economie.

Bijlage: Gedetailleerde analyse van het bestaande rekenmodel

De variabele “Verlies naar de bodem”, bedoeld om de schadelijke stikstof-uitstoot te berekenen, is als volgt opgebouwd.

Verlies naar de bodem = Aanvoer naar cultuurgrond - Stikstofvervluchtiging wei en toediening - Afvoer via gewassen.

Aanvoer naar cultuurgrond = Dierlijke mest + Kunstmest (aanvoer) + Luchtdepositie + Overige aanvoer totaal.

Commentaar:

Luchtdepositie = Luchtdepositie Landbouw + Luchtdepositie niet-Landbouw

Hier komt naar boven dat het rekenmodel kennelijk uitsluitend is gericht op de vraag: hoeveel stikstof komt er op de cultuurgrond terecht en hoeveel gaat daar weer vanaf?

De vraag behoort te zijn: hoeveel stikstof importeert de landbouwsector en hoeveel daarvan wordt op een onschadelijke wijze gebruikt en hoeveel blijft er over dat als schadelijk beschouwd moet worden?

Overige aanvoer totaal = Biologische stikstofbinding + Overige aanvoer

De vraag is of de landbouwsector verantwoordelijk kan worden gesteld voor deze aanvoer.

Dierlijke mest = Uitscheiding veestapel - Ammoniakvervluchtiging - Overige stikstofvervluchtiging - Mestafzet buiten de landbouw

Indien “Ammoniakvervluchtiging + Overige stikstofvervluchtiging” (emissie in de lucht dus) gelijk zou zijn aan “Luchtdepositie Landbouw” zou er niets aan de hand zijn.

Maar de eerstgenoemde is 59 en de Luchtdepositie Landbouw 17 Mkg N.

Bij “Mestafzet buiten de landbouw” dringt zich de vraag op hoe die mest vervolgens wordt ingezet. Immers het gaat uiteindelijk om de Nederland-brede vraag hoe groot de stikstofvervuiling is. Bovendien is de post erg groot: 81 Mkg N!

Daarmee is de post “Aanvoer naar cultuurgrond” volledig geanalyseerd en rest nog de aftrekposten van “Verlies naar de bodem”: Stikstofvervluchtiging wei en toediening en Afvoer via gewassen

Commentaar:

“Stikstofvervluchtiging wei en toediening” wil zeggen: vervluchtiging middels die van “Weidemest”, “Stalmest”, “Kunstmest” en “Overige aanvoer”. Duidelijk een schadelijke post.

Afvoer via gewassen = Ruwvoer + Afzet plantaardige producten + Stikstofvervluchtiging gewassen

Ruwvoer = Kuilgras + Weidegras + Hooi + Snijmaïs

Afzet plantaardige producten = Akkerbouwgewassen + Tuinbouwgewassen

Akkerbouwgewassen = Aardappelen + Suikerbieten + Tarwe + Overige akkerbouwgewassen

Tuinbouwgewassen = Groente en fruit + Overige tuinbouwgewassen

Stikstofvervluchtiging gewassen = Conserveringsverlies + Gewasresten en afrijpende gewassen

De afvoer middels “Ruwvoer” en “Afzet plantaardige producten” zijn duidelijk onschadelijke posten. “Stikstofvervluchtiging gewassen” is wel schadelijk.

Toename van de vervluchtigingsposten resulteert dus in een afnemend “Verlies naar de bodem”!

Maar ze dragen wel bij aan een landelijke stikstofvervuiling.

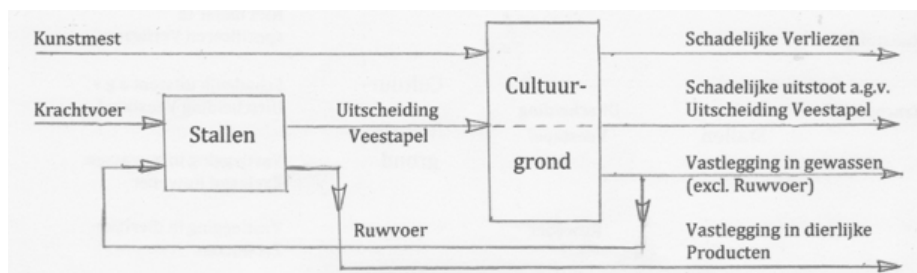
Ook hier blijkt dus dat het fundamenteel onjuist is om dit rekenmodel te hanteren. Het beperkt zich uitsluitend tot de cultuurgrond, dus de grond uitsluitend behorend tot de landbouwsector.

Het blijkt dat de totale stikstof-afvoer zo’n 100 Mkg N hoger ligt dan de totale aanvoer, waarschijnlijk te verklaren met de som van de posten: “Mestafzet buiten de landbouw” en “Luchtdepositie niet-Landbouw”. Daarnaast bevat het rekenmodel de volgende posten, waarvan de vraag is in welke mate deze als schadelijk moeten worden beschouwd.

Stikstofvervluchtiging wei en toediening	Kunstmest	8
Stikstofvervluchtiging gewassen		9
Overige aanvoer totaal		18
Luchtdepositie	Herkomst landbouw	17
Samen goed voor 52 Mkg N.		

Bijlage: Opbouw stikstof balans

De hoofdstromen, wezenlijk niet anders dan die in het RIVM-model, zijn hieronder weergegeven.



De originele gegevens leren dat de post “Schadelijke uitstoot a.g.v. Uitscheiding Veestapel”, kortheidshalve “Vervluchting”, 18% van die uitscheiding is. Deze post is als zodanig in het model opgenomen.

De post “Ruwvoer” is alleen een interne variabele en heeft de volgende invloed op de balans:

“Vastlegging in dierlijke Producten” = “Krachtvoer” + “Ruwvoer” – “Uitscheiding Veestapel”.

Tevens moet “Ruwvoer”, tezamen met “Afzet plantaardige producten” afhankelijk gemaakt worden van “Kunstmest”+“Uitscheiding Veestapel”. De post “Kunstmest” bedraagt 238. Aldus wordt:

“Ruwvoer” = $302 * (238 + \text{“Uitscheiding Veestapel”}) / (238 + 512)$

“Afzet plantaardige producten” = $87 * (238 + \text{“Uitscheiding Veestapel”}) / (238 + 512)$

Het resultaat voor de beide waarden van “Uitscheiding Veestapel” zijn in onderstaande tabellen weergegeven.

Stikstof balans in Mkg N		1)	2017
Aanvoer Landbouw Sector			672
Kunstmest			238
Krachtvoer			434
Ruwvoer			302
Onschadelijke stikstofproductie			311
Vastlegging in gewassen excl. Ruwvoer			87
Vastlegging in dierlijke producten			224
Schadelijke stikstofproductie			361
Vervluchting			92
Schadelijk Verlies			269
Afvoer Landbouw Sector			672
Balans			0
1) Uitscheiding veestapel	Direct afkomstig van "Afvoer veehouderij"		512

Tabel “512”

Stikstof balans in Mkg N		1)	2017
Aanvoer Landbouw Sector			672
Kunstmest			238
Krachtvoer			434
Ruwvoer			158
Onschadelijke stikstofproductie			483
Vastlegging in gewassen excl. Ruwvoer			46
Vastlegging in dierlijke producten			437
Schadelijke stikstofproductie			189
Vervluchting			28
Schadelijk Verlies			161
Afvoer Landbouw Sector			672
Balans			0
1) Uitscheiding veestapel	Volgens "Productie Dierlijke mest"		155

Tabel “155”