

Stikstofverliezen vooral door dierlijke mest onvermijdbaar

R. Schreuder (PR)

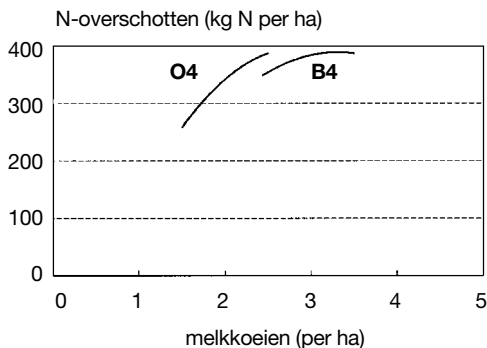
Het stikstofoverschot (N-overschot) van een bedrijf is het verschil tussen de aanvoer en afvoer van stikstof op het bedrijf. Het N-overschot wordt veroorzaakt door verliezen tijdens het productieproces. In dit artikel wordt aangegeven hoe het in de N-deskstudie berekende N-overschot is opgebouwd. Ongeveer 75% van het stikstofoverschot ontstaat door het gebruik van dierlijke mest en door het weidend vee. Bij de nieuwe bemestingsadviezen voor kunstmest zal beter rekening gehouden worden met de N uit dierlijke mest. Omdat 50 tot 60% van het N-overschot door weidend vee wordt veroorzaakt lijkt een groot gedeelte van het N-verlies onvermijdbaar.

In Praktijkonderzoek van februari 1995 is door J. Meijs ingegaan op de in de N-deskstudie berekende landbouwkundige en milieukundige verliesnormen voor stikstof. De N-deskstudie is in opdracht van de overheid en het landbouwbedrijfsleven uitgevoerd. In de N-deskstudie is de bestaande kennis over stikstofoverschotten en stikstofverliezen samengebracht. Het stikstofoverschot wordt groter naarmate de veebezetting toeneemt. Bij hoge veebezettingen neemt het stikstofoverschot echter nauwelijks nog toe. Dit komt door de dan verplichte mestafvoer, die gestuurd wordt door de fosfaatgebruiksnorm. Het stikstofoverschot op de mineralenbalans wordt veroorzaakt door verliezen die binnen het bedrijf optreden.

Stikstofoverschot

Het stikstofoverschot is het verschil tussen de aanvoer en afvoer van N op het bedrijf. Belangrij-

Figuur 1 Stikstofoverschot voor een goed ontwaterde zandgrond



ke aanvoerposten zijn kunstmest en krachtvoer. Een belangrijke afvoerpost is de melk. Daarnaast wordt rekening gehouden met de aanvoer van ruwvoer en de afvoer van vee en eventueel dierlijke mest. In de N-deskstudie is voor een groot aantal bedrijfssituaties het stikstofoverschot berekend uitgaande van een goede landbouwpraktijk. Onder goede landbouwpraktijk wordt verstaan het werken volgens de huidige voedings- en bemestingsadviezen met de bedrijfseconomie als leidraad. In de N-gift wordt in eerste instantie voorzien door gebruik te maken van op het bedrijf aanwezige stikstof in dierlijke mest. Bij een tekort wordt aanvullend kunstmeststikstof gegeven.

In figuur 1 is voor een goed ontwaterde zandgrond het stikstofoverschot weergegeven bij veebezettingen van 1,5 tot 3,5 melkkoe per hectare. Het blijkt dat het stikstofoverschot toe neemt naarmate de veebezetting stijgt. Dit komt vooral door de toename van aanvoer van kracht- en ruwvoer. Bij een hogere veebezetting is meer gras nodig voor het weiden van de koeien. Er kan dan minder ruwvoer voor de winterperiode worden gewonnen. Hierdoor is aankoop van ruwvoer noodzakelijk. Ook moet bij een hogere veebezetting meer krachtvoer worden aangekocht. Bij hogere veebezettingen moet worden overgeschakeld op 's nachts opstallen omdat er niet genoeg weidegras is en de dieren 's nachts bijgevoerd worden.

Het stikstofoverschot neemt toe tot een veebezetting van 2,8 melkkoe per ha. Daarna blijft het vrijwel gelijk. Bij 2,8 melkkoe per ha of meer moet, bij de huidige fosfaatgebruiksnorm van

Tabel 1 Stikstofoverschot, ammoniakemissie en nitraatgehalte van het grondwater bij verschillende veebezettingen en de daarbij behorende rantsoenen

| Beweiding | Winter-rantsoen | Veebezetting (melkkoe/ha) | Quotum (kg/ha) | Stikstof overschot (kg N/ha) | Totale emissie (kg NH ₃ /ha) | Emissie per 100 kg melk (kg N) | Nitraat- gehalte grondwater (mg NO ₃ /l) |
|---------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|------------------------------------|---|---|--|
| Dag en nacht | gras | 1,5 | 9000 | 257 | 64 | 0,59 | 59,8 |
| Dag en nacht | mais | 2,5 | 15000 | 394 | 89 | 0,49 | 74,6 |
| 's Nachts opstallen | mais | 3,5 | 21000 | 390 | 115 | 0,45 | 71,1 |

150 kg per ha grasland, mest afgevoerd worden. Met deze afvoer van mest wordt ook stikstof afgevoerd. Naast de fosfaatgebruiksnorm heeft ook het beweidingssysteem invloed op het stikstofoverschot. Bij dezelfde veebezetting zijn de stikstofverliezen bij een systeem met 's nachts opstallen kleiner dan bij dag en nacht weiden.

Op bedrijven met een veebezetting kleiner dan 2,8 melkkoe per ha, die veel jongvee of vleesvee houden is het stikstofoverschot hoger dan in figuur 1 is aangegeven.

Stikstofverliezen

De module Mineralenstroom van het PR Bedrijfs-BegrotingsProgrammaRundveehouderij (BBPR) brengt de stikstofverliezen op het bedrijf in beeld. In Praktijkonderzoek van februari en oktober 1992 is deze module toegelicht. In tabel 1 is voor een drietal veebezettingen (melkkoeien incl. bijbehorend jongvee) het stikstofoverschot, de ammoniakemissie en de nitraatuitspoeling weergegeven. Bij alle drie de situaties is uitgegaan van goed ontwaterde zandgrond. De melkproductie per koe bedraagt 6000 kg per jaar. De huidige voedings- en bemestingsadviezen worden opgevolgd. De N-gift is volgens het maximale advies. Bij een eventueel ruwvoeroverschot wordt de N-gift, in tegenstelling tot het huidige bemestingsadvies, niet verlaagd. De fosfaatgebruiksnorm is 150 kg per ha grasland.

Uit tabel 1 blijkt dat bij een veebezetting van 2,5 melkkoe per ha het stikstofoverschot 137 kg hoger is dan bij een veebezetting van 1,5 melkkoe per ha. De ammoniakemissie per ha is 25 kg hoger. Uitgedrukt in kg N per 100 kg melk is de ammoniakemissie bij 2,5 melkkoe echter 0,1 kg N lager dan bij 1,5 melkkoe per ha. Een hogere veebezetting, met daarbij behorend beperkt weiden ('s nachts opstallen), zorgt voor een verdere toename van de ammoniakemissie. Per 100 kg melk daalt echter de ammoniakemissie minder als van 1,5 naar 2,5 melkkoe per ha.

De nitraatuitspoeling neemt ook toe met de veebezetting. Maar bij beperkt weiden is de nitraatuitspoeling lager doordat minder urine in de wei terecht komt. Hierdoor is, ondanks de hogere veebezetting, de nitraatuitspoeling bij 3,5 melkkoe per ha lager dan bij 2,5 melkkoe per ha. Uit tabel 1 blijkt dat het stikstofoverschot voor het grootste deel niet verklaard kan worden door de verliezen via ammoniakemissie en nitraatuitspoeling.

Verdeling van de stikstofverliezen

Het stikstofoverschot op de mineralenbalans kan worden verklaard door verliezen die bij de bedrijfsvoering optreden. In de N-deskstudie is een verdeling van de verschillende verliesposten gemaakt. Dit is gedaan om ook voor gemengde bedrijven op bedrijfsniveau het stikstofoverschot te kunnen vaststellen.

Bij een bedrijf met alleen grasland zijn de verliezen toe te schrijven aan:

- Grasland
Dit verlies is het verschil tussen de aanvoer van werkzame stikstof, uit kunstmest en dierlijke mest, en de afvoer van stikstof via weidegras en graskuil.
- Dieren
Dit verlies is de ammoniakemissie uit de stal en de mestopslag en de stikstof die in mestflaten en urine plekken terecht komt (weidemest).
- Gebruik van dierlijke mest
Dit verlies betreft ammoniakemissie bij toediening van dierlijke mest op grasland en verliezen doordat een deel van de stikstof als niet werkzame, organisch gebonden stikstof in de bodemvoorraad terecht komt.

Omvang van de verliesposten

Voor de eerder genoemde situaties zijn de afzonderlijke verliesposten berekend (zie tabel 2).

Tabel 2 Verschillende verliesposten berekent met BBPR bij een grasrijk en een snijmaisrijk rantsoen

| | Veebezetting (koeien/ha) | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 1,5 | | 2,5 | | 3,5 | |
| | N-verlies | | N-verlies | | N-verlies | |
| | (kg/ha) | (%) | (kg/ha) | (%) | (kg/ha) | (%) |
| Grasland | 19 | 7 | 36 | 9 | 24 | 6 |
| Dieren | 163 | 64 | 267 | 67 | 152 | 65 |
| wv: weidemest (mest en urine) | 140 | 55 | 230 | 58 | 194 | 50 |
| emissie stal en opslag | 23 | 9 | 37 | 9 | 58 | 15 |
| Gebruik dierlijke mest | 75 | 29 | 91 | 24 | 114 | 29 |
| wv: mesttoediening | 19 | 7 | 18 | 5 | 21 | 5 |
| N-organisch mesttoediening | 56 | 22 | 73 | 19 | 93 | 24 |
| Totale stikstofoverschot | 257 | 100 | 394 | 100 | 390 | 100 |

Grasland

Het verlies op grasland varieert van 19 tot 36 kg N/ha. De variatie in N-verlies per ha wordt veroorzaakt door verschillen in beweidingsrendement en door verliezen bij de voederwinning. Van het N-overschot op grasland gaat een groot deel via uitspoeling en denitrificatie verloren. De mate van uitspoeling en denitrificatie is afhankelijk van de grondsoort en vooral van de grondwaters-tand.

Dieren

Afhankelijk van de veebezetting gaat 23 tot 58 kg stikstof verloren via ammoniakemissie vanuit de stal en de mestopslag. Het stikstofverlies via weidemest (mestflatten en urineplekken) varieert in het voorbeeld van 140 tot 230 kg N per ha. Het aantal dieren en het beweidingssysteem verklaren een groot deel van deze variatie. Bij beperkt weiden komt er minder mest en urine in de weide terecht dan bij dag en nacht weiden. Het verlies wordt doorgeschoven naar de verliezen bij het gebruik van dierlijke mest.

De stikstof in weidemest is te verdelen in een organische en een minerale fractie. Van de minerale stikstof in de urine spoelt een groot deel uit of denitrificeert. Dit komt vooral door de plaatsge-wijze hoge stikstofbelasting in de urineplekken. De organische stikstof, met name mestflatten, wordt toegevoegd aan de organische stikstof-voorraad van de bodem.

Gebruik dierlijke mest

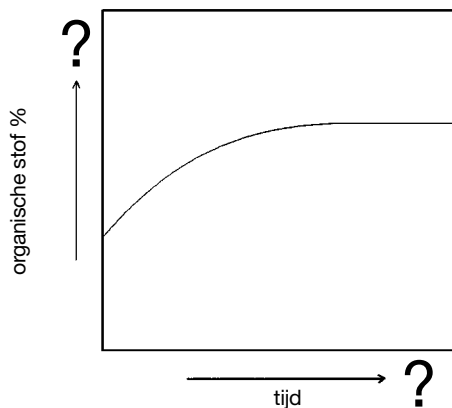
Bij het toedienen van dierlijke mest varieert het stikstofverlies (via ammoniak-emissie) van 18 tot 21 kg N per ha. Van de organische N die met de

mest wordt toegediend komt het grootste deel in de bodemvoorraad terecht. Het makkelijk af-breekbare deel zal tijdens het groeiseizoen via mineralisatie beschikbaar komen voor het ge-was.

Conclusie

Uit tabel 2 blijkt dat 65% van het verlies via de dieren plaatsvindt. Gebruik van organische mest is voor 25 tot 30% van het stikstofoverschot ver-antwoordelijk. Verder opgesplitst blijkt dat 14 tot 20% van het N-overschot veroorzaakt wordt door de emissie vanuit de stal, de mestopslag en het na het toedienen van dierlijke mest. Weide-mest (mest en urine) en de organische N bij mesttoediening verklaren samen 75% van het stikstofoverschot. Mest en urine in de weide ver-klaren 50 tot 60% van het stikstofoverschot.

Figuur 2 Opbouw organische stof in de bodem en het instellen van een evenwicht



Organische stof

Het met de mest toevoegen van organische stof en de daarin gebonden stikstof aan de bodem draagt bij aan de toename van het organische stofgehalte in de bodem. Het organische stofgehalte zal in de loop der jaren toenemen tot een bepaald evenwichtsniveau. De aanvoer van organische stof is dan gelijk aan de afbraak van organische stof. Bij de afbraak van organische stof in de bodem (mineralisatie), komen de in organische stof vastgelegde mineralen vrij. De opbouw van organische stof in de bodem staat vereenvoudigd in figuur 2 weergegeven. De maximum hoeveelheid organische stof in de bodem is onder andere afhankelijk van grondgebruik, bodemsoort en grondwaterstand. Ook de snelheid waarmee de opbouw plaats vindt is van deze factoren afhankelijk. Doordat de temperatuur en de hoeveelheid water een grote invloed hebben op de mineralisatie zal het evenwichtsniveau van jaar tot jaar verschillen. Een deel van de uit de bodemvoorraad gemineraliseerde stikstof wordt door het gewas benut, de rest gaat verloren via uitspoeling en denitrificatie. De omvang van deze verliezen via organische stof is nog onvoldoende bekend.

Hoe verder?

De stikstof in de organische fractie van de mest en de stikstof in urine van weidend vee verklaren 75% van de verliezen. Bij de nieuw te ontwikkelen bemestingsadviezen (SANS) zal zoveel mogelijk met deze stikstof rekening moeten worden gehouden bij de aanvullende kunstmestgift. Een nieuw bemestingsadvies moet daarom beter rekening houden met de N die via mineralisatie vrijkomt. Eigenlijk is in de urineplekken voldoende stikstof aanwezig zodat een aanvullende kunstmestgift op die plek overbodig is. Bij de bemesting zou daarmee rekening gehouden moeten worden, technisch is dat echter nog niet mogelijk. Doordat 50 tot 60% van het stikstofoverschot aan weidend vee is toe te schrijven is in de melkveehouderij een groot deel van het stikstofverlies onvermijdbaar. Door de dieren ('s nachts of volledig) op te stallen zijn de verliezen via urineplekken en mestflatten te verminderen. Voor het welzijn van de dieren is dit echter een ongewenste situatie. Ook bedrijfseconomisch is het langer binnen houden van de dieren onaantrekkelijk.



Stikstofverlies door weidende koeien lijkt vooralsnog moeilijk te beperken.