# Het grondwaterbeschermingsbeleid en de nitraatverontreiniging: een waterdicht beleid?

In het kader van de uitvoering van de Wet bodembescherming hebben alle provincies maatregelen uitgewerkt, die gelden voor de grondwaterbeschermingsgebieden. Voor het veiligstellen van de drinkwatervoorziening voor nitraatverontreiniging biedt dit beleid onvoldoende perspectief, zo blijkt uit modelberekeningen. Een korte beschouwing van de effectiviteit van het grondwaterbeschermingsbeleid [1].


**Samenvatting**
Het grondwaterbeschermingsbeleid in Nederland blijft tot nu toe beperkt tot regels voor het gebruik van dierlijke mest. Vanwege het intensieve karakter van de Nederlandse landbouw, is voor een effectief beleid echter ook beperking van het kunstmestgebruik noodzakelijk.
Modelberekeningen geven aan, dat juist een lagere stikstof-kunstmestgift de nitraatuitspoeling naar het grondwater beperkt. Alleen dan zijn de doelstellingen van het Rijksbeleid ten aanzien van het nitraatgehalte in grondwater en drinkwater (50 mg $NO_3$/l = 11,3 mg N/l) te realiseren.

B. VAN GELEUKEN *


## Inleiding

De Wet bodembescherming geeft de provincies belangrijke bevoegdheden ter bescherming van bodem en grondwater. In de provinciale grondwaterbeschermingsplannen en bijbehorende verordeningen, zetten de provincies hun beleid ter bescherming van het drinkwater uiteen. In de grondwaterbeschermingsgebieden wordt vestiging van grondwaterbedreigende activiteiten in het algemeen geweerd, terwijl voor aanwezige activiteiten nadere regels worden gesteld. Dit geldt bijvoorbeeld ten aanzien van industriële activiteiten, benzineverkooppunten en landbouwkundig gebruik van de bodem. In het navolgende richten we onze aandacht op de provinciale regelgeving ten aanzien van het gebruik van mest.
De dreigende nitraatverontreiniging van het drinkwater heeft ertoe geleid dat de regelgeving voor het gebruik van meststoffen relatief vergevorderd is. De eerste AMvB op grond van de Wet bodembescherming, het Besluit gebruik dierlijke meststoffen, richt zich dan ook op het verminderen van de overbemesting. Landelijk zijn regels vastgesteld voor het gebruik van dierlijke mest. Deze uitwerking van het Rijksbeleid in landelijke bemestingsnormen, heeft verdergaande provinciale maatregelen voor de grondwaterbeschermingsgebieden gestimuleerd.

## Kwaliteit van het grondwater

Vanwege de lange verblijftijd van het grondwater in de ondergrond (meestal tenminste tientallen jaren) voordat het wordt opgepompt voor de drinkwatervoorziening, heeft de overbemesting sinds de jaren zestig in Nederland nog niet op grote schaal geleid tot problemen. Inmiddels hebben drie drinkwaterpompstations wel te maken gekregen met overschrijding van de drinkwaternorm voor nitraat: in Reuver, Plasmolen (Limburg) en in Montferland (Gelderland), werd meer dan 50 mg nitraat per liter (50 mg $NO_3$/l = 11,3 mg N/l) opgepompt [2, 3]. Ook enkele andere pompstations hebben een of meer winputten met een te hoog nitraatgehalte; door opmenging met schoner water van andere winputten die tot hetzelfde drinkwaterpompstation behoren, blijft de gemiddelde nitraatconcentratie daar (nog) onder de norm.

In Limburg wordt nu al op grote schaal grondwater opgepompt met een verhoogd nitraatgehalte. Volgens het Grondwaterbeschermingsplan provincie Limburg werd in 1987 op 7 pompstations in Zuid-Limburg al meer nitraat opgepompt dan het richtniveau voor de drinkwaterkwaliteit (25 mg $NO_3$/l) [4]. Het gaat daarbij om in totaal 17 miljoen $m^3$ per jaar, de drinkwatervoorziening voor gemiddeld circa 400.000 mensen.

*Afb. 1 - Bemestingsnormen in grondwaterbeschermingsgebieden [11].*

*Mestnormen (kg $P_2O_5$/ha/jaar) per provincie in de grondwaterbeschermingsgebieden.*

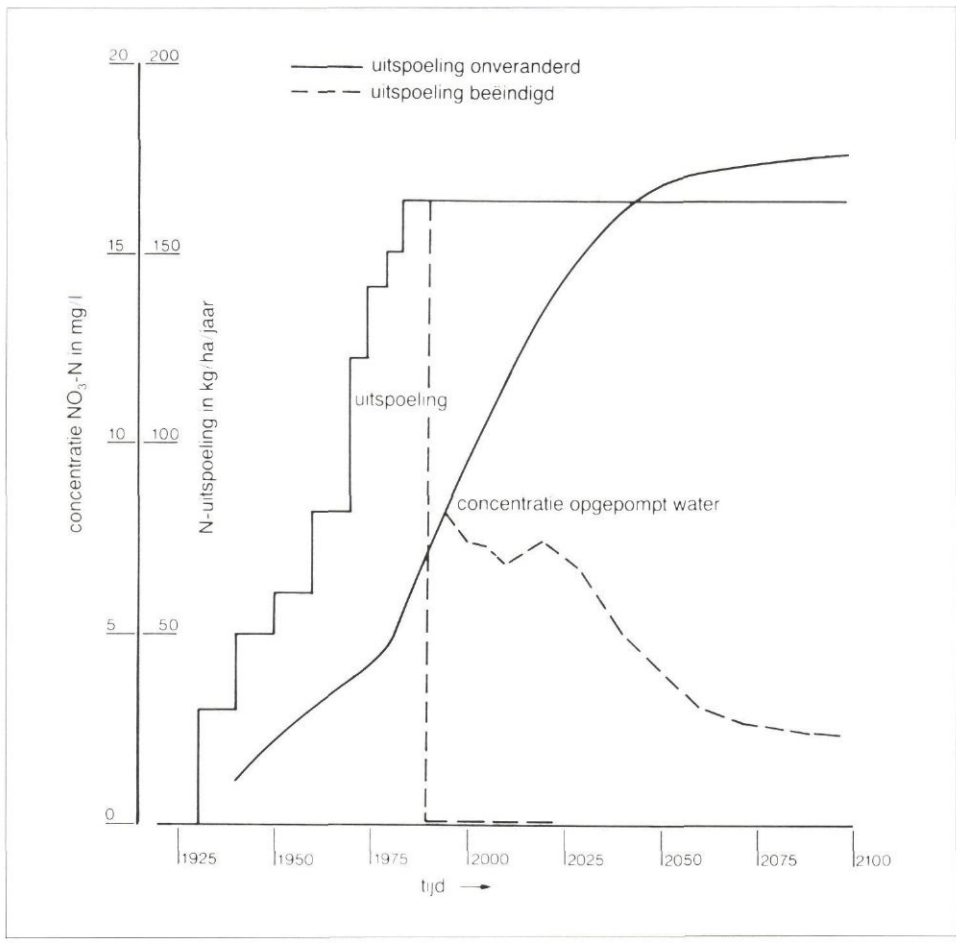
| Provincie | Bouwland | Snijmaïsgrond | Grasland |
|---|---|---|---|
| Drenthe | 70[1] | 75 | 125 |
| Flevoland | 70[1] | 75 | 110 |
| Friesland[2] | 125[3] | 125[3] | 125[4] |
| Gelderland[5] | | | |
| - kwetsbaar | 125(125) | 350(125) | 250(125) |
| - zeer kwetsbaar | 125( 75) | 125( 75) | 125(110) |
| Groningen | 70[1] | 75 | 110 |
| Limburg[6] | | | |
| - waterwingebieden en freatische GWB-gebieden met uitzondering van Mergelland | 125[7] | - | 125[7] |
| - waterwingebieden en niet-freatische GWB-gebieden in Mergelland | 70[1] | 75[8] | 110[9] |
| Noord-Brabant[6] | | | |
| - Boxmeer | 125 | 125 | 125 |
| - Vierlingsbeek | 125[10] | 125[10] | 125 |
| Noord-Holland | 70 | 75 | 110 |
| Overijssel | 125 | 125 | 125 |
| Utrecht[6 11] | | | |
| Zeeland[12] | | | |
| Zuid-Holland[6] | | | |

1 = Maximaal 140 kg $P_2O_5$/ha/2 jaar.
2 = Verboden in 3 beschermingsgebieden op Schiermonnikoog en Ameland.
3 = Conform Besluit gebruik dierlijke meststoffen maximaal 25 $m^3$ waterige fractie.
4 = Conform Besluit gebruik dierlijk meststoffen maximaal 50$m^3$ waterige fractie.
5 = Tussen haakjes zijn de normen die gelden vanaf 1 januari 1991 weergegeven.
6 = Voor andere dan de genoemde specifieke situaties gelden de mestnormen volgens het Besluit gebruik dierlijke meststoffen (zie tabel Ia).
7 = Maximaal 250 kg $P_2O_5$/ha/2 jaar.
8 = Maximaal 150 kg $P_2O_5$/ha/2 jaar.
9 = Maximaal 220 kg $P_2O_5$/ha/2 jaar.
10 = Tevens geldt hier vanaf 1 januari 1990 een kunstmestverbod van 1 augustus tot 1 januari.
11 = Voor zandgronden kiest men voor een aanpak op basis van nitraatgehalte. Voor de overige gronden wordt onderzocht of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. Indien dit nodig is dan worden in de eerste planperiode de fosfaatnormen uit het Besluit gebruik dierlijke meststoffen verscherpt.
12 = *Art. 3 1. 1a:* Het is verboden in waterwingebieden en in grondwaterbeschermingsgebieden I en II schadelijke stoffen te hebben, te gebruiken, te vervoeren of op of in de bodem te brengen.
*Art. 5 1. 1d:* Het verbod art. 3 1. 1a geldt in grondwaterbeschermingsgebieden I en II niet voor: het brengen van anorganische en organische mest,- uitgezonderd zuiveringsslib en zwarte grond-, op het land, indien deze mest ter uitoefening van de normale bodemexploitatie voor onmiddelijke verspreiding is bestemd.


*B. van Geleuken verricht promotie-onderzoek naar de effectiviteit van het grondwaterbeschermingsbeleid aan de Katholieke Universiteit Nijmegen, vakgroep Milieu, Natuur en Landschap faculteit Beleidswetenschappen.

Het ondiepe grondwater, dat zich een of enkele meters beneden maaiveld bevindt, bevat op dit moment veelal een nitraatgehalte dat de drinkwaternorm met een factor twee overschrijdt [5]. Bij 10 stikstofproefboerderijen op de zandgronden werd door het RIVM bij intensieve bemesting gemiddeld 200 mg nitraat per liter grondwater gemeten onder grasland met een diepe grondwaterstand (Gt VI, VII of VII*) [6]. De geringe afbraak (denitrificatie) in de bodem bij een diepe grondwaterstand zorgt ervoor, dat het met nitraat vervuilde grondwater nauwelijks 'gefilterd' wordt door de bodem.

Op tien meter beneden maaiveld op de zandgronden, bleek in 1985 het grondwater op tientallen plaatsen meer nitraat te bevatten dan de drinkwaternorm [7]. Onderzoek van de Gewestelijke Gezondheidsdienst wees onlangs uit, dat ruim een kwart van 425 particuliere waterputten in Midden-Limburg, een te hoog nitraatgehalte bevat, in enkele gevallen zelfs zes keer meer dan de toegestane norm [8]. De nitraatverontreiniging van particuliere putten is verder voortgeschreden omdat het daarbij gaat om ondiepe winningen, die 'jong' grondwater onttrekken. Ook is de invloed van de eventueel aanwezige capaciteit van de ondergrond om nitraat af te breken bij ondiepe winningen gering.




*Afb. 2 - Nitraatgehalte in het opgepompte grondwater bij stopzetting van de bemesting nu (pompstation Lochem) [13].*

**Prognose van de grondwaterkwaliteit**
Recente overheidsnota's, zoals het Nationaal Milieubeleidsplan en de derde Nota waterhuishouding, besteden veel aandacht aan de nitraatverontreiniging van het grondwater.
Volgens de derde Nota waterhuishouding stijgt op dit moment het nitraatgehalte bij 'tientallen winplaatsen' in het zuiden en oosten van ons land, terwijl in 2050 bij 'circa 35 pompstations' de grenswaarde voor nitraat zal worden overschreden [9]. In 1989 rapporteerde de 'Adviescommissie perspectieven voor de agrarische sector in Nederland' aan het Landbouwschap '... dat in het jaar 2000 reeds 50 miljoen $m^3$ grondwater moet worden gezuiverd van nitraat' [10]. De totale grondwateronttrekking ten behoeve van de openbare drinkwatervoorziening bedroeg in 1987 naar schatting 780 miljoen $m^3$.

**Bemestingsnormen**
Welke regels hebben de provincies nu gesteld om de openbare drinkwaterwinning te beschermen tegen een (toekomstig) te hoog nitraatgehalte? Alle provincies hebben voor bemesting van landbouwgronden in de grondwaterbeschermingsgebieden normen vastgesteld. Deze regels hebben betrekking op de hoeveelheid bemestende stoffen die maximaal mag worden aangewend. Ook is de periode waarin bemesting mag plaatsvinden voor de grondwaterbeschermingsgebieden door de provincies gereguleerd. Afb. 1 geeft een overzicht van provinciale normen voor het gebruik van dierlijke mest.

De normen variëren van de landelijk geldende regels (volgens het Besluit gebruik dierlijke meststoffen), tot een dierlijke mestgift overeenkomend met maximaal 110 kg fosfaat per hectare per jaar op grasland, 75 kg op snijmaïsland en 70 kg op (overig) bouwland. In het eerste geval wordt door de provincie in het grondwaterbeschermingsgebied de nu geldende landelijke regelgeving voldoende geacht (maximaal 250 kg fosfaat per hectare per jaar op gras, 350 kg fosfaat op snijmaïsland en 125 kg op overig bouwland in de vorm van dierlijke mest). De norm van 110, 75 en 70 kg fosfaat sluit aan bij, wat wel genoemd wordt de 'eindnorm', die vanaf het jaar 2000 naar verwachting landelijk van kracht zal worden.

De provinciale bemestingsnormen gelden in het algemeen voor het gebied binnen de grens van het grondwaterbeschermingsgebied, met uitzondering van het waterwingebied. De buitengrens van het grondwaterbeschermingsgebied wordt meestal gevormd door de 25-jaarszone, de zone waarbinnen de reistijd van het grondwater (in het watervoerende pakket) naar het pompfilters van het grondwaterpompstation minder dan 25 jaar bedraagt.
Het waterwingebied is het deel van het grondwaterbeschermingsgebied, dat direct om het puttenveld van het pompstation ligt en dat binnen de 60-dagenzone of de 1-jaarszone gelegen is. In dit waterwingebied is het gebruik van zowel dierlijke mest als kunstmest in de meeste (maar niet alle) provincies verboden.
Overigens kent dit deel van het grondwaterbeschermingsgebied veelal geen landbouwkundig gebruik (bos) en maakt het meestal ten hoogste 10% uit van het grondwaterbeschermingsgebied.
Naast de bemestingsnormen voor het gebruik van dierlijke mest, is in de meeste provincies in het totale grondwaterbeschermingsgebied het gebruik van zuiveringsslib verboden.

**Het effect van regelgeving**
Geven de bovengenoemde bemestingsnormen een afdoende bescherming van de drinkwaterwinning?
Allereerst dient vastgesteld te worden dat er op de meeste plaatsen waar drinkwater uit grondwater wordt gewonnen, nu geen sprake is van een sterk verhoogd nitraatgehalte in het opgepompte grondwater. Dit komt enerzijds door de gemiddelde ouderdom van dat grondwater (grotendeels geïnfiltreerd in een tijd dat er geen overbemesting plaatsvond), terwijl het ook een gevolg kan zijn van denitrificatie in de bodem en ondergrond. Deze nitraatafbraak kan optreden in de bodem door bacteriële afbraak van organische stof waarbij nitraat wordt omgezet in stikstofgas. Ook kan onder invloed van pyriet (ijzersulfide: $FeS_2$) volgens de volgende reactie nitraat worden afgebroken [12]:

$$2FeS_2\,(s) + 6NO_3 + 4H_2O \rightarrow 2Fe(OH)3(s) + 3N_2 + 4SO_4 + 2H^+$$

Bij deze afbraak van nitraat ontstaat sulfaat ($SO_4$) en wordt zuur gevormd.

In de praktijk wordt bij enkele pompstations in het opgepompte grondwater inmiddels meer dan 100 mg $SO_4$/l aangetroffen. De drinkwaternorm voor sulfaat bedraagt volgens het Waterleidingbesluit 150 mg sulfaat per liter, het richtniveau volgens de EG-richtlijn voor de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water is 25 mg sulfaat per liter.
Voorlopig is het vanwege deze mogelijke nitraatafbraak in de ondergrond niet goed mogelijk het effect van het grondwaterbeschermingsbeleid af te meten aan het nitraatgehalte in het nu opgepompte grondwater.
Dat neemt niet weg dat er voorspellingen kunnen worden gedaan. Afb. 2 geeft het voorspelde effect van stopzetting van bemesting nu, op het nitraatgehalte van het opgepompte grondwater in de toekomst. Uit de onderbroken lijn blijkt dat het tientallen jaren zou duren voordat het richtniveau voor nitraat (5,6 mg N/l = 25 mg $NO_3$/l) niet meer wordt overschreden. Beëindiging van de verontreiniging heeft dus slechts langzaam een betere kwaliteit van het opgepompte grondwater tot gevolg, terwijl anderzijds vervuiling nu nog lang van invloed zal zijn op de kwaliteit van het opgepompte grondwater. Het gaat in dit geval (pompstation Lochem in Oost-Gelderland) om een relatief snel systeem, dat in korte tijd reageert op veranderingen aan het maaiveld. Een diepere grondwaterwinning zal, wanneer er eenmaal hoge nitraatconcentraties worden opgepompt, veel langer een hoog nitraatgehalte als na-ijl-effect behouden.

Overigens is het ook niet zo, dat het 'nitraatfront' gelijkmatig naar het onttrekkingspunt van het grondwater oprukt. Op één bepaald moment komt met andere woorden water met een zeer verschillende ouderdom bij het grondwaterpompstation terecht. Omdat de diffuse vervuiling sterk aan de leeftijd van het grondwater gekoppeld is, gaat hiervan een nivellerende werking uit.
Vanwege de lange tijd die verstrijkt tussen vervuiling aan het maaiveld en oppompen van grondwater voor de drinkwatervoorziening, is het beter om de kwaliteit van het ondiepe grondwater te meten. Daarmee kan het effect van maatregelen, die zijn bedoeld om de vervuiling van het grondwater door bemesting terug te dringen, relatief snel worden achterhaald.

**Kwaliteit van het ondiepe grondwater**
Informatie over de kwaliteit van het ondiepe grondwater is nog vrij schaars. In het bovenstaande werd al opgemerkt dat concentraties van gemiddeld 100 tot 200 mg nitraat per liter grondwater op de zandgronden met een diepe grondwaterstand algemeen zijn. Omdat beperking van de mestgift in grondwaterbeschermingsgebieden nog slechts sinds omstreeks 1989 plaatsvindt, zijn er (nog) geen grondwatermonsters beschikbaar die het effect van het huidige grondwaterbeschermingsbeleid kunnen aangeven. Bovendien is onduidelijk welke mestgift in het verleden heeft plaatsgevonden, waardoor het effect van mestbeperking onduidelijk is. Bemesting in voorgaande jaren werkt enkele jaren door op de grondwaterkwaliteit van het ondiepe grondwater.
Twee andere mogelijkheden om de mogelijke verandering van de nitraatuitspoeling in te schatten als gevolg van de maatregelen die nu in grondwaterbeschermingsgebieden van kracht zijn, is toetsing door middel van nitraatuitspoelingsmodellen (op grond van resultaten van praktijk-bemestingsproeven).

**Nitraatuitspoelingsmodellen**
Met behulp van modellen, die het verband geven tussen bemesting en grondwaterkwaliteit, kan een idee worden gegeven van het effect van bemestingsbeperkende maatregelen in grondwaterbeschermingsgebieden. We bekijken kort de volgende, eenvoudige modellen:
- DGM/IPO/VNG-model,
- Kolenbrander-vuistregel,
- Nationaal vermestingsmodel.

*DGM/IPO/VNG-model*
Samenwerking van het Directoraat-Generaal Milieubeheer, het Interprovinciaal overleg en de Vereniging voor Nederlandse Gemeenten heeft in 1988 geleid tot het rapport van de stuurgroep Bodem: 'Basis voor mestregelgeving in grondwaterbeschermingsgebieden [14]. Daarin wordt een methode gegeven voor berekening van de nitraatuitspoeling naar het grondwater. Belangrijke parameters daarbij zijn de hoeveelheid toegediende dierlijke mest en kunstmest, de stikstofwerkingscoëfficiënten van dierlijke mest, de periode van toediening en op grasland de rundvee-bezetting. Meer vee (meestal uitgedrukt in gemiddeld aantal Grootveeeenheden per hectare grasland; GVE/ha) betekent een hogere bemesting tijdens beweiding (met een net woord: 'droppings'). Omdat de mest die tijdens beweiding op grasland terechtkomt geconcentreerd op de bodem komt, neemt men aan dat hiervan een relatief groot gedeelte niet kan worden opgenomen door het gras en uitspoelt naar het grondwater.
Een belangrijke factor vormt de hoogte van het kunstmestgebruik. Daartoe het volgende voorbeeld.
Gaan we allereerst uit van een in de tijd constante stikstofbemesting. Het gangbare bemestingsadvies van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij voor grasland op zandgrond is 400 kg effectieve stikstof per hectare per jaar door gebruik van kunstmest en dierlijke mest tezamen.
Nemen we aan dat dit bemestingsadvies de komende 10 jaar wordt gevolgd door een veehouder, dan zal de nitraatuitspoeling zich volgens het DGM/IPO/VNG-model als volgt ontwikkelen.
Als stikstof-werkingscoëfficiënt van de uitgereden rundvee- en varkensdrijfmest is 30% aangenomen, de veebezetting is 3,8 GVE/ha. Mest wordt uitgereden in mei tot en met augustus en januari tot en met april.
Daarbij is naast het bemestingsadvies van 400 kg effectieve stikstof per hectare, uitgegaan van de wettelijke beperking van het gebruik van dierlijke mest. Volgens de al genoemde AMvB Besluit gebruik dierlijke meststoffen, een uitwerking van de Wet bodembescherming, is het niet toegestaan op grasland meer dierlijke mest te gebruiken dan een hoeveelheid,

*Afb. 3 - Kwaliteitsontwikkeling van het ondiepe grondwater (exclusief afbraak in de bodem, Gt VII*). Nitraatgehalte in mg $NO_3$/l [15].*

| tijdstip | 1990 | 1991-1995 | 2000 |
|---|---|---|---|
| nitraatgehalte | 159 | 171 | 201 |

overeenkomend met 250 kg fosfaat uit dierlijke mest tot 1 januari 1991. Voor de periode daarna (tot 1995) zal maximaal 200 kg fosfaat mogen worden toegediend, terwijl de genoemde 'eindnorm' vanaf circa 2000 zal inhouden, dat naar verwachting niet meer dierlijke mest mag worden gebruikt dan een hoeveelheid, overeenkomend met 110 kg fosfaat per hectare per jaar.
We zien dat volgens deze berekeningsmethode het terugdringen van alleen het gebruik van dierlijke mest geen zin heeft en zelfs leidt tot een toename van de grondwaterverontreiniging met nitraat. De belasting van bodem en grondwater met kalium en fosfaat, twee andere belangrijke voedingsstoffen in dierlijke mest, zal overigens wel verminderen. Voor de drinkwatervoorziening wordt nitraat echter als meest problematisch beschouwd.

*Kolenbrander-vuistregel*
Het Staring Centrum in Wageningen (Instituut voor onderzoek van het landelijk gebied) heeft gebruik gemaakt van de door Kolenbrander geschematiseerde verband tussen minerale stikstofbemesting en nitraatuitspoeling naar het grondwater [15].
Afb. 4 geeft het door Kolenbrander geschetste verband.

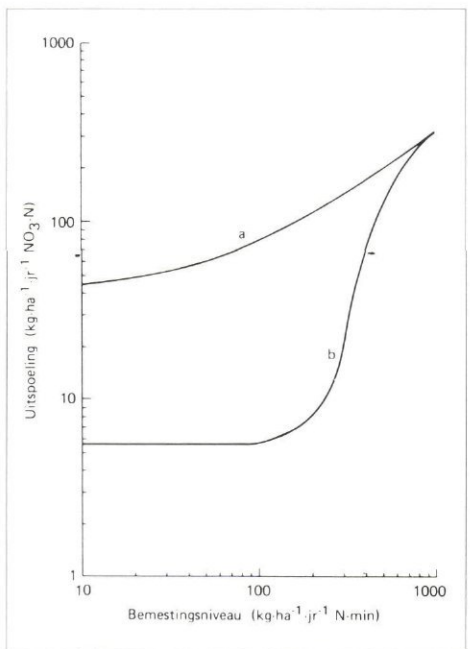
Voor de berekening van de minerale stikstofbemesting gebruikte het Staring Centrum de volgende rekenregel voor grasland [17]:

N-min = N-atm + KM + 0,6375*DM + surplus-KM

waarbij:

N-min : minerale stikstofbemesting, de voor het gewas beschikbare stikstof in de bodem
N-atm : atmosferische stikstofdepositie (in Nederland gemiddeld circa 45 kg stikstof)
KM: kunstmestgift in kg N
DM: de dierlijke mestgift in kg N (inclusief 'droppings' tijdens beweiding)
surplus-KM: de hoeveelheid stikstofkunstmest, voorzover die groter is dan de stikstofgift uit dierlijke mest.
(Hoeveelheden in kg N per hectare per jaar).

Opvallend is de dubbeltelling van de kunstmestgift die groter is dan de stikstof die op de bodem terechtkomt door gebruik van dierlijke mest. Die hoeveelheid wordt namelijk als KM opgevoerd en nogmaals meegenomen als 'surplus-kunstmest'.
De achtergrond van deze handelswijze is




*Afb. 4 - Relaties tussen minerale stikstofbemesting en uitspoeling van stikstof op een diepte van 1 m-mv bij zandgronden gebaseerd op empirische gegevens volgens (KOLENBRANDER, 1981): a. relatie voor bouwland; b. relatie voor grasland (16).*

een in de praktijk geconstateerde hoge uitspoeling van nitraat bij gebruik van kunstmest [18].
Door de dubbeltelling van de surplus-kunstmestgift wordt een hogere minerale stikstofbemesting berekend met als gevolg, volgens Kolenbrander, een hogere nitraatuitspoeling (zie afb. 4).
Het bovenstaande betekent, dat ook volgens deze benadering, de verhouding tussen dierlijke mestgift en kunstmestgift van groot belang is voor de hoogte van de nitraatuitspoeling naar het grondwater. Wordt door regelgeving het gebruik van dierlijke mest beperkt, maar de kunstmestgift niet gereguleerd, dan zal er een verschuiving optreden van stikstof uit dierlijke mest naar stikstof uit kunstmest. Wanneer er meer stikstof uit kunstmest gegeven wordt dan stikstof uit dierlijke mest, neemt de surplus-kunstmestgift toe. Bijgevolg wordt (zie Kolenbrander-grafiek; afb. 4) de nitraatuitspoeling naar het grondwater ook groter.

*Nationaal vermestingsmodel*
Tenslotte besteden we hier enige aandacht aan de prognose van de Nederlandse grondwaterkwaliteit uit 'Zorgen voor Morgen' [13]. Volgens het in dit rapport gebruikte 'Nationaal vermestingsmodel' zal de nitraatuitspoeling naar het grondwater in het jaar 2010 bij het nu vastgestelde beleid bijna 20% lager zijn dan in 1986 [19]. De achtergronden van deze berekening zijn niet direct duidelijk.
Wel valt in 'Zorgen voor Morgen' te lezen dat ervan wordt uitgegaan dat de gewasonttrekking van stikstof aan de bodem met ruim 10% zal toenemen en dat in de toekomst 20 miljoen ton mest verwerkt zal worden. Men rekent bovendien met een lichte stijging (2%) van het kunstmestgebruik.
Een vermindering van de nitraatuitspoeling met circa 10% per 10 jaar is gering in vergelijking met andere doelstellingen uit het Nationaal Milieubeleidsplan, reducties van de uitstoot naar het milieu van minstens 50% (bijvoorbeeld: ammoniakemissie -50-70% in 2000, stikstof- en fosfaatemissie naar het oppervlaktewater: -50% in 1995).
Voor de grondwaterkwaliteit wordt in het Nationaal Milieubeleidsplan geen reductiepercentage genoemd.
Wel geldt als doelstelling 'De bemesting met stikstof in de vorm van kunstmest, dierlijke mest en andere organische meststoffen zal in gebieden waar het grondwater kan worden gebruikt voor drinkwaterwinning (dat wil zeggen grondwater met minder dan 150 mg chloride per liter) in 2000 zijn teruggebracht tot een niveau waarbij onder landbouwpercelen de norm van 50 mg nitraat per liter in het grondwater op een diepte van 2 meter onder de grondwaterspiegel niet wordt overschreden' [20].

De genoemde concentratie van 100-200 mg nitraat per liter onder grasland op de droge zandgronden nu (onder bouwland vaak nog hoger), betekent dat daar een reductie van de uitspoeling met 50-75% nodig zal zijn. Het is de vraag, of een dergelijk lage uitspoeling praktisch te realiseren zal zijn. Op de meest droge zandgronden, waar vanwege de afwezigheid van een anaëroob milieu in de bodem de denitrificatie nihil is, zal een extensievere rundveehouderij nodig zijn. Een alternatief kan dan zijn, dat de rundveehouderij niet langer (of in ieder geval: minder) grondgebonden wordt voortgezet door aankoop van ruwvoeder van elders.

**Gevolgen voor het grondwaterbeschermingsbeleid**
De bovenstaande drie modellen van de nitraatuitspoeling naar het grondwater, leiden tot een belangrijke conclusie voor het beleid ten aanzien van de grondwaterbescherming. In het voorgaande (afb. 1) werd een overzicht gegeven van de provinciale normen voor grondwaterbeschermingsgebieden. We zagen dat als er extra maatregelen gelden in een grondwaterbeschermingsgebied, in het algemeen alleen het gebruik van dierlijke mest strenger wordt genormeerd dan

landelijk geldt volgens het Besluit gebruik dierlijke meststoffen. Het kunstmestgebruik wordt niet aan banden gelegd.
In het bovenstaande bleek, dat het gebruik van kunstmest wel belangrijk bijdraagt aan de nitraatuitspoeling naar het grondwater. Eigenlijk is het ook logischer om de kunstmestgift te beperken dan de dierlijke mestgift. Het beperken van de dierlijke mestgift brengt namelijk aanzienlijke kosten met zich mee. Overtollige mest moet tegen hoge kosten naar elders worden afgevoerd, mestverwerking is (te?) duur en het inkrimpen van de veestapel tast de levensvatbaarheid van bedrijven aan. Kunstmest daarentegen is voor agrarische bedrijven een belangrijke kostenfactor.

Een extra motief om het gebruik van kunstmest (verplicht) te beperken, is het toenemende effectieve gebruik van de stikstof in dierlijke mest. Wordt nu veelal nog gerekend met een werkingscoëfficiënt van uitgereden dierlijke mest op grasland van 30%, door wettelijke regelgeving voor het gebruik van dierlijke mest zal dit in de toekomst hoger worden. Vanaf 1991 worden extra maatregelen verplicht gesteld om de ammoniakvervluchtiging tijdens het uitrijden van mest te beperken. Mestinjectie, direct onderwerken van dierlijke mest en langere uitrijverboden zullen in de toekomst een werking van 45% mogelijk maken. Dit brengt met zich mee dat er per saldo, zelfs bij een constant bemestingsadvies, minder dierlijke mest of minder kunstmest gebruikt zal hoeven te worden. Gezien het overschot aan dierlijke mest ligt het voor de hand het kunstmestgebruik dan te verlagen.
Overigens heeft bemestingsonderzoek op proefvelden inmiddels aangetoond dat halvering van het kunstmestgebruik op grasland op de zandgronden goed mogelijk is met handhaving van circa 90% van de opbrengst (in kg droge stof) [21]. De nitraatuitspoeling onder grasland op de zandgronden kan daarmee worden gehalveerd! [22]. Opgemerkt moet worden dat het gebruik van kunstmest nu zeer hoog is.

De volgende getallen geven een idee van het belang van de stikstoftoevoer naar de bodem. In Nederland wordt volgens het CBS jaarlijks per hectare landbouwgrond gemiddeld 229 kg stikstof (N) bemest door gebruik van kunstmest.
Ter vergelijking: de totale hoeveelheid stikstof die op de bodem terechtkomt door aanwending van de jaarlijkse dierlijke mestproduktie in Nederland (ruim 80 miljoen ton mest per jaar) bedraagt 242 kg stikstof, volgens het CBS globaal overeenkomend met 145 kg effectieve stikstof [23]. In vergelijking met andere EG-landen is het kunstmestgebruik in ons land veruit het grootste en ligt bijvoorbeeld 60% hoger dan in West-Duitsland (in NPK per $km^2$) [24].
Blijft de vraag waarom het dierlijke mestgebruik door de provincies in de grondwaterbeschermingsgebieden wel aan banden wordt gelegd en het kunstmestgebruik niet wordt beperkt.

Mogelijke verklaringen:
- Het Rijksbeleid (Besluit gebruik dierlijke meststoffen) beperkt ook alleen het gebruik van dierlijke mest.
- Beperking van het kunstmestgebruik is moeilijk te reguleren. Voor het controleren van het gebruik van dierlijke mest, kan de overheid de mestboekhoudingen die veehouders moeten bijhouden in het kader van de Meststoffenwet benutten. Het gebruik van kunstmest wordt niet geadministreerd.
- Het gebruik van dierlijke mest heeft naast nitraatuitspoeling ook andere nadelen voor het milieu: de ammoniakuitstoot bij bovengronds uitrijden heeft verzuring tot gevolg, terwijl bij hoge dierlijke mestgiften fosfaat kan uitspoelen naar het grondwater.
- Beperking van het kunstmestgebruik kan, zeker bij een forse vermindering, leiden tot een forse opbrengstvermindering. De provincies dienen betrokken boeren een schadevergoeding te betalen, die kan oplopen tot honderden guldens per hectare.

In Noord-Brabant, waar voor het grondwaterbeschermingsgebied Vierlingsbeek voor het eerst een dergelijke maatregel in de praktijk is gebracht, heeft men daar ervaring mee.

## Conclusie

Op grond van twee nitraatuitspoelingsmodellen blijkt het terugdringen van alleen het dierlijke mestgebruik op grasland in grondwaterbeschermingsgebieden niet of nauwelijks zinvol om de drinkwaterbereiding uit grondwater veilig te stellen voor nitraatverontreiniging.
Op die plaatsen in Nederland waar het nitraatgehalte in het opgepompte grondwater een stijgende lijn vertoont (zoals in Oost-Gelderland, Oost-Overijssel, Oost-Brabant en Zuid-Limburg), is een beperking van het gebruik van kunstmest dringend nodig. Het Centrum voor Landbouw en Milieu geeft daarvoor in haar recente notitie 'Perspectieven voor landbouw en grondwater' een aantal goede mogelijkheden, die worden onderschreven door de 'Commissie Stikstof' die het kabinet onlangs heeft geadviseerd.

Met dank aan drs. J. Klaver (Katholieke Universiteit Nijmegen) voor gemaakte opmerkingen bij de concept-tekst.

**Noten**

1. Dit artikel is totstandgekomen op basis van: *Mestbeleid en Milieu: wet van behoud van ellende?* Geleuken, B. van (1990). Uitgeverij Kerckebosch, Zeist, 158 p.
2. Grondwaterbeschermingsplan Limburg. (1989).
3. *Derde Nota waterhuishouding.* Tweede Kamer (1988-1989). 21250.
4. *Grondwaterbeschermingsplan Limburg.* (1989). Bijlage 3A en bijlage 5.
5. *De kwaliteit van het grondwater in Nederland.* Beugelink, G. *e.a.*, (1989) p. XV. RIVM Rapport nr. 728820001.
6. *Nitraatgehalten en kwaliteit van het grondwater onder grasland in de zandgebieden.* Boumans, L. *e.a.*, (1989). RIVM Rapport nr. 728472013 p. 23.
7. *Indicatief meerjarenprogramma milieubeheer.* Tweede Kamer (1985-1986). 19204.
8. NRC-Handelsblad, 21-3-1990.
9. Zie noot 2, p. 240 en p. 45.
10. *Om schone zakelijkheid: perspectieven van de agrarische sector in Nederland.* Rapport van de adviescommissie Perspectieven voor de agrarische sector in Nederland. Stee, A. van der *e.a.*, (1989) p. 138.
11. *Knelpunten in het grondwaterbeschermingsbeleid: een verkenning.* Basset, P. *e.a.* $H_2O$ (23) 1990 p. 447 nr. 17.
12. *De voorspelling van nitraat- en sulfaatconcentraties voor pompstation Vierlingsbeek.* Boukes, H. (1989). KIWA, hoofdafdeling Speurwerk. SWE 89.021.
13. *Zorgen voor morgen, nationale milieuverkenning 1985-2010.* Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieuhygiëne, (1989). p. 279.
14. *Basis voor mestregelgeving in grondwaterbeschermingsgebieden.* Rapport van de DGM/IPO/VNG-stuurgroep Bodem. Dresden, M. *e.a.*, (1988).
15. De berekeningswijze staat uitgewerkt in [1], bijlage 3.
16. *Bufferzones tegen nitraatuitspoeling in beekdalen: vuistregels voor het bepalen van de omvang.* ICW-rapport nr. 35. Dort, T. van *e.a.*, (1988) p. 49.
17. Zie noot 16, p. 94.
18. Zie noot 17, p. 49.
19. Zie noot 13, p. 215.
20. *Nationaal Milieubeleidsplan.* Tweede Kamer (1988-1989), 21137 p. 190.
21. Zie noot 1, p. 133.
22. *Advies van de Commissie Stikstof.* F. Goossensen en P. Meeuwissen (1990), p. 39.
23. *Produktie van dierlijke mest.* Centraal Bureau voor Statistiek, kwartaalbericht milieustatistieken (1989), 4 p. 34.
24. *Nederlands boeren in een Europees milieu: naar een duurzame landbouw.* Mansholt, S. (1990) in: *Het milieu: denkbeelden voor de 21-ste eeuw.* Commissie Lange Termijn Milieubeleid, p. 344.

● ● ●