

Komen andere gewassen dan gras in aanmerking voor derogatie?

J.J. Schröder, W. van Dijk, H.F.M. Aarts, J.C. van Middelkoop, G.L. Velthof & W.J. Willems



Nota 335





Komen andere gewassen dan gras in aanmerking voor derogatie?

J.J. Schröder¹ *, W. van Dijk², H.F.M. Aarts¹, J.C. van Middelkoop³, G.L. Velthof⁴ & W.J. Willems⁵

¹ Plant Research International, Wageningen

² Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, AGV, Lelystad

³ Animal Sciences Group, Praktijkonderzoek, Lelystad

⁴ Alterra, Wageningen

⁵ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven

* Correspondentie auteur:

Tel. : 0317 – 47 59 65

Fax : 0317 – 42 31 10

E-mail : jaap.schroder@wur.nl

© 2005 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 – 47 70 00
Fax : 0317 – 41 80 94
E-mail : info.plant@wur.nl
Internet : www.plant.wur.nl

Animal Sciences Group

Adres : Edelhertweg 15, Lelystad
: Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Tel. : 0320 – 23 82 38
Fax : 0320 – 23 80 50
E-mail : info.asg@wur.nl
Internet : www.asg.wur.nl

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

Adres : Antonie van Leeuwenhoeklaan 9, Bilthoven
: Postbus 1, 3720 BA Bilthoven
Tel. : 030 – 274 91 11
Fax : 030 – 274 29 71
E-mail : info@rivm.nl
Internet : www.rivm.nl

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Alterra

Adres : Droevendaalsesteeg 3, Wageningen
: Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 – 47 47 00
Fax : 0317 – 41 90 00
E-mail : info.alterra@wur.nl
Internet : www.alterra.wur.nl



Inhoudsopgave

| | Page |
|--|------|
| Inleiding | 1 |
| Methode | 3 |
| Resultaat | 7 |
| Discussie | 9 |
| Referenties | 11 |
| Bijlage I. Gewasspecifieke parameterinstellingen | 1 p. |

Inleiding

De Nederlandse overheid wenst een verruiming van de gebruiksmogelijkheden van dierlijke mest ten opzichte van hetgeen de EU Nitraatrichtlijn voorschrijft. Deze zogenaamde derogatie richt zich vooralsnog op melkveebedrijven waarvan het areaal voor minimaal 70% uit grasland bestaat. Op de meeste bedrijven zal op het resterende areaal snijmaïs geteeld worden. De wetenschappelijke onderbouwing van het derogatieverzoek door de Werkgroep Onderbouwing Derogatie (WOD) heeft zich dan ook met name op bedrijven met gras en snijmaïs gericht (Schröder *et al.*, 2005). In de loop van dit proces hebben de ministeries van LNV en VROM aan de WOD gevraagd te verkennen of de genoemde 70% niet ook deels met andere gewassen dan gras kan worden ingevuld. In het navolgende wordt hiervan verslag gedaan.

Methode

Met behulp van het modelinstrumentarium zoals gebruikt bij de onderbouwing van de derogatie voor gras en maïs (Schröder *et al.*, 2005) is nagegaan welke dierlijke mest-kunstmest combinaties mogelijk zijn als op bedrijfsniveau een deel van het gras zou worden vervangen door alternatieven waarvan de stikstof (N) afvoer per ha relatief hoog is. In aanmerking genomen dat de behoefte aan een derogatie vooral op melkveehouderijbedrijven bestaat, hebben eventuele alternatieven met name betrekking op gewassen die als voedergewas kunnen worden geteeld. Daarom beperken de berekeningen in dit rapport zich tot 'tarwe gevolgd door een geslaagd en te oogsten stoppelgewas' en 'bieten'. Daarbij is verondersteld dat behalve de hoofdproducten (korrel, biet) ook alle bijproducten (stro, loof van het stoppelgewas, bietenkop en -loof) van het veld worden afgevoerd. In Tabel 1 is aangegeven van welke opbrengsten en gehalten is uitgegaan bij de diverse gewassen.

Tabel 1. Gehanteerde opbrengst in afwezigheid van N-limitering, oogstverliezen, gehalten van N en P₂O₅ en de daarmee samenhangende onttrekkingen (bronnen: Schröder *et al.*, 2005; -, 1997; Beukeboom, 1996).

| | Gewas | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|
| | Snijmaïs | Gras | Bieten | | | Tarwe | | | Stoppel- gewas |
| | | | Biet | Loof+kop | Totaal | Korrel | Stro | Totaal | |
| Netto opbrengst, kg/ha | 12825 ds | 11230 ds | 55000 vers | 35000 vers | 90000 vers | 8000 vers | 5000 vers | 13000 vers | 3000 ds |
| N-gehalte, % | 1,35 | 3,34 | 0,18 | 0,34 | 0,24 | 2,00 | 0,58 | 1,45 | 3,00 |
| P ₂ O ₅ -gehalte, % | 0,50 | 1,10 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,78 | 0,16 | 0,54 | |
| N/P ₂ O ₅ , kg/kg | 2,70 | 3,03 | 2,00 | 4,00 | 2,75 | 2,56 | 3,57 | 2,68 | 3,03 |
| N-afvoer, kg/ha | 173 | 375 | 99 | 119 | 218 | 160 | 29 | 189 | 90 |
| P ₂ O ₅ -afvoer, kg/ha | 64 | 124 | 50 | 30 | 79 | 62 | 8 | 71 | 30 |

De studie beperkt zich tot rundveedrijfmest (RDM) omdat van die mestsoort vanwege de ruime N/ P₂O₅ verhouding (2,8) relatief veel N gegeven kan worden alvorens tegen de begrenzing van een bepaald P-overschot wordt aangekomen (Van Dijk, 2003). Aangenomen is dat RDM en kunstmest beide in het voorjaar worden toegediend. Aannames rond werkingscoëfficiënten zijn gelijk aan die welke gehanteerd en verklaard werden bij de onderbouwing van de derogatie voor gras-maïs bedrijven (Schröder *et al.*, 2005). Ook de veronderstelde deposities en hoeveelheden N_{min} zijn overeenkomstig genoemde studie. Gemakshalve worden de bijdragen vanuit deposities en N_{min} volledig toegerekend aan hoofdgewassen. Een aantal belangrijke andere gewasspecifieke parameterinstellingen van het model zijn opgenomen in Bijlage I.

Ten behoeve van de berekening zijn bouwplannen zoals vermeld in Tabel 2 doorgerekend. Daarbij is 10% dan wel 20% (absoluut) van de aanvankelijke 70% gras vervangen door tarwe+stoppelgewas, door bieten (met afgevoerd loof) of door elk van beide.

Tabel 2. *Bouwplannen: oppervlaktaandeel (%)*.

| Code | Snijmais | Gras | Tarwe+stoppelgewas | Bieten |
|----------|----------|------|--------------------|--------|
| 70gras | 30 | 70 | 0 | 0 |
| 60grasT | 30 | 60 | 10 | 0 |
| 60grasB | 30 | 60 | 0 | 10 |
| 50grasT | 30 | 50 | 20 | 0 |
| 50grasTB | 30 | 50 | 10 | 10 |
| 50grasB | 30 | 50 | 0 | 20 |

In rotatieverband geven gewassoorten de N die zich in gewasresten en oogstverliezen bevindt, door aan de volgteelt en niet, zoals bij continueelt, aan zichzelf. In deze studie is dan ook uitgegaan van een rotatie. Om de overdracht van N van het ene gewas naar het andere gewas correct te berekenen, moeten gewasrotaties worden gedefinieerd. Deze rotaties zijn samengesteld zoals aangegeven in Tabel 3. Uitgangspunt hierbij vormde de gedachte dat tarwe een goede voorvrucht voor een (nieuwe) kunstweide is en bieten een relatief goede benutter van de N die, met name in het eerste jaar, uit een gescheurde kunstweide vrijkomt. Verder is vermeden dat tarwe of bieten tweemaal na elkaar geteeld worden. In aanvulling op de basis N-overdrachten vanuit gewasresten, is overéénkomstig Schröder *et al.* (2005) aangenomen dat nieuwe kunstweiden, ongeacht of ze 5, 6 of 7 jaar blijven liggen, 300 kg N per ha accumuleren (extra post aan de output zijde van de N balans) en dat deze 300 kg N per ha gedurende de eerste twee jaar na scheuren een extra bron van N voor volgteelten vormt (extra post aan de input zijde van de N balans).

Tabel 3. *Vruchtopvolgingen (G = gemaaid gras, M = snijmais met vanggewas, T = tarwe met afgevoerd stro, gevolgd door stoppelgewas, B = bieten met afgevoerd loof).*

| Code | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 70gras | G | G | G | G | G | G | G | M | M | M |
| 60grasT | G | G | G | G | G | G | M | M | M | T |
| 60grasB | G | G | G | G | G | G | B | M | M | M |
| 50grasT | G | G | G | G | G | M | M | T | M | T |
| 50grasTB | G | G | G | G | G | B | M | M | M | T |
| 50grasB | G | G | G | G | G | B | M | M | B | M |

Ook voor de Nr-fractie van mest geldt dat een gewas die doorgeeft aan haar volgteelt. Omwille van de tijd is hier echter de vereenvoudiging toegepast dat de (gift afhankelijke) bijdrage van Nr aan het bemeste gewas zelf is toegerekend, redenerend dat effecten in rotatieverband in meer of mindere mate uitmiddelen.

Alle berekeningen zijn verricht voor natte zandgrond (Gt IV) en droge zandgrond (Gt VII). Verder zijn afzonderlijke berekeningen gedaan voor grasland dat volledig via maaien geoogst wordt en grasland met een zogenaamd gemengd gebruik. In dat geval wordt ongeveer de helft via maaien en de helft via beweiden geoogst.

Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van de MS Excel™ Solver Tool. Dit instrumentarium verkent iteratief bij welke combinatie van dierlijke mest en kunstmest-N, de onttrekking van N en fosfaat precies zodanig is dat tegelijkertijd zowel aan een bepaalde nitraatconcentratie in grond- of oppervlaktewater als aan een bepaald fosfaatoverschot wordt voldaan. De nitraatconcentratie wordt berekend vanuit het gerealiseerde N-overschot (Schröder *et al.*, 2005).

Doelvariabele vormt de (te maximaliseren) gemiddelde N-onttrekking per ha bedrijfsoppervlakte. Het resultaat hiervan is een set van mest-kunstmest combinaties die aan elk van de afzonderlijke gewassoorten op het bedrijf kan worden gegeven. Hierbij moet worden opgemerkt dat geen rekening wordt gehouden met het feit dat het vanuit een gewas- of voedertechnisch dan wel bedrijfseconomisch oogpunt verkieslijk kan zijn om de berekende giften anders over gewassen te verdelen dan berekend met de Solver Tool. Daarom wordt bij de gepresenteerde resultaten volstaan met de bedrijfsgemiddelde N-opbrengsten en -giften per ha.

Resultaat

Uit de resultaten blijkt dat de plaatsingsruimte voor dierlijke mest per ha bedrijfsoppervlakte met 10-60 kg N afneemt als 10%-20% (absoluut) van de aanvankelijke 70% grasland vervangen wordt door tarwe en/of bieten. Dit effect is het grootst bij gemengd gebruik van gras op droge zandgrond en het geringst bij gemengd gebruik van grasland op natte zandgrond (Tabel 4).

Tabel 4. Toelaatbare mest-kunstmest combinaties met het oog op evenwichtsbemesting met P en een te realiseren nitraatconcentratie van 11,3 mg NO₃-N/l, in afhankelijkheid van de bouwplansamenstelling (bij codes 60 en 50 wordt, respectievelijk, 10 en 20 procent van de aanvankelijke 70% grasland vervangen door tarwe (T) en/of bieten (B)), bij nat zand (Gt IV) en droog zand (Gt VII) en bij alleen maaien van grasland en gemengd gebruik van grasland (50%-50%).

| Gt | Graslandgebruik | Bouwplan code* | Mestgift | | Kunstmestgift | | Opbrengst | |
|-----|---------------------------|----------------|-------------|---|---------------|---|-------------|---|
| | | | kg N per ha | kg P ₂ O ₅ per ha | kg N per ha | kg P ₂ O ₅ per ha | kg N per ha | kg P ₂ O ₅ per ha |
| IV | 100% maaien | 70gras | 291 | 105 | 147 | 0 | 314 | 106 |
| | | 60grasT | 276 | 99 | 116 | 0 | 295 | 100 |
| | | 60grasB | 272 | 98 | 126 | 0 | 292 | 99 |
| | | 50grasT | 269 | 97 | 105 | 0 | 285 | 98 |
| | | 50grasTB | 266 | 96 | 113 | 0 | 282 | 97 |
| | | 50grasB | 260 | 94 | 113 | 0 | 276 | 95 |
| IV | 50% maaien, 50% weiden | 70gras | 244 | 88 | 158 | 0 | 277 | 89 |
| | | 60grasT | 237 | 85 | 126 | 0 | 266 | 87 |
| | | 60grasB | 235 | 85 | 138 | 0 | 263 | 86 |
| | | 50grasT | 236 | 85 | 112 | 0 | 260 | 86 |
| | | 50grasTB | 234 | 84 | 124 | 0 | 258 | 85 |
| | | 50grasB | 229 | 82 | 120 | 0 | 252 | 83 |
| VII | 100% maaien | 70gras | 278 | 100 | 92 | 0 | 300 | 101 |
| | | 60grasT | 244 | 88 | 58 | 0 | 262 | 89 |
| | | 60grasB | 248 | 89 | 70 | 0 | 267 | 90 |
| | | 50grasT | 225 | 81 | 54 | 0 | 241 | 82 |
| | | 50grasTB | 230 | 83 | 61 | 0 | 246 | 84 |
| | | 50grasB | 229 | 82 | 54 | 0 | 244 | 83 |
| VII | 50% maaien, 50% weiden | 70gras | 238 | 85 | 103 | 0 | 271 | 86 |
| | | 60grasT | 188 | 68 | 56 | 0 | 213 | 69 |
| | | 60grasB | 207 | 75 | 79 | 0 | 236 | 76 |
| | | 50grasT | 175 | 63 | 40 | 0 | 191 | 63 |
| | | 50grasTB | 197 | 71 | 69 | 0 | 220 | 72 |
| | | 50grasB | 174 | 63 | 50 | 0 | 192 | 64 |

* Zie Tabel 2 en 3.

Discussie

Op droge zandgrond is de opbrengst van zowel grasland als bouwland gebaat bij een regelmatige afwisseling van beide (Aarts *et al.*, 2003). Ook melkveebedrijven op dergelijke zandgrond hebben daarom soms een relatief groot aandeel bouwland vergeleken met bedrijven op nattere zandgrond. Tegen die achtergrond is de vraag gerezen of bedrijven met een kleiner aandeel grasland niet ook voor een verruimd gebruik van dierlijke mest ('derogatie EU Nitraatrichtlijn') in aanmerking kunnen komen.

Grasland neemt meer N op dan elk ander bouwlandgewas. Dit geldt ook bij vergelijking met bouwlandgewassen die een lang groeiseizoen hebben ('tarwe gevolgd door een stoppelgewas') of gewassen met het vermogen veel en lang N op te nemen ('bieten waarvan het loof wordt afgevoerd'). Bovendien komt bij grasland een kleiner deel van de aangeboden N uiteindelijk als nitraat in het grondwater terecht. Vervanging van gras door bouwlandgewassen verkleint daarom de gebruiksruijme voor mest, zoals blijkt uit deze studie. In meerdere opzichten geeft de onderhavige studie bovendien een zo gunstig mogelijk beeld van de gebruiksruijme voor dierlijke mest. Zo is aangenomen dat alle bijproducten en stoppelgewassen het veld verlaten. Uitgangspunt vormde ook de veronderstelling dat de groeiomstandigheden en het management steeds goed zijn (*cf.* Schröder *et al.*, 2005) en de stoppelgewassen in weerwil van praktijkervaringen in alle jaren goed aanslaan en groeien. De gehanteerde neerslagoverschotten zijn ontleend aan gemiddelde situaties terwijl verwacht mag worden dat het opnemen van een stoppelgewas in de rotatie het neerslagoverschot met circa 10% zal doen dalen. Dit heeft een negatieve invloed op de nitraatconcentratie. Bovendien is in deze studie uitgegaan van een constante hoge benuttingsgraad van minerale stikstof van de verkende bouwlandgewassen, te weten 80% voor zowel tarwe als bieten en 70% voor stoppelgewassen. Tot slot moet worden opgemerkt dat de verkenningen zich beperken tot rundveedrijfmest. Alle andere gebruikelijke dierlijke mesten hebben een krappere N/ P₂O₅-verhouding (minder N per kg P₂O₅) dan rundveedrijfmest. Bij gebruik van andere mestsoorten loopt de gebruiker daarmee eerder tegen de beperking van een bepaald P-overschot aan zodat minder mest-N gebruikt kan worden dan hier berekend voor rundveedrijfmest.

De berekeningen beperken zich vooralsnog tot zandgrond. Op basis van onder meer Schröder *et al.* (2005), kan worden aangenomen dat de mestgebruiksruijme op kleigrond in absolute zin groter is dan op zandgrond. Ook op kleigrond, echter, zal de vervanging van grasland door bouwland de gebruiksruijme negatief beïnvloeden.

Referenties

- Aarts, H.F.M., G.J. Hilhorst, F. Nevens & J.J. Schröder, 2003.
Betekenis van wisselbouw voor melkveebedrijf op lichte zandgrond; analyse van resultaten proefbedrijf 'De Marke', Rapport De Marke 36/Rapport PRI 46, Wageningen UR/CLM.
- Beukeboom, J.A., 1996.
Kiezen uit Gehalten 3. Forfaitaire gehalten voor de Mineralenboekhouding. Publicatie IKC-Landbouw, 22 pp.
- Dijk, W. van, 2003.
Quick scan derogatie akkerbouwgewassen. PPO-AGV Intern project rapport 510313, WUR, Lelystad, P 8 pp.
- Schröder, J.J., L. ten Holte & B.H. Janssen, 1997.
Non-overwintering cover crops: a significant source of N. Neth. J. Agric. Sci. 45, 231-248.
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, J.C. van Middelkoop, M.H.A. de Haan, R.L.M. Schils, G.L. Velthof, B. Fraters & W.J. Willems, 2005.
Limits to the use of manure and mineral fertilizer in grass and silage maize production in The Netherlands, with special reference to the EU Nitrates Directive. PRI rapport 93, WUR/RIVM, Wageningen/De Bilt, 48 pp.

Bijlage I.

Gewasspecifieke parameterinstellingen

| | Snijmaïs | Gras | Bieten+loof | Tarwe+stro | Stoppelgewas |
|---|----------|------|-------------|------------|--------------|
| N _{min} voorjaar, kg/ha | 30 | 30 | 30 | 30 | 0 |
| N depositie, kg/ha | 31 | 31 | 31 | 31 | 0 |
| N in gewasrest die achterblijft, kg/ha | 25 | 75** | 30 | 30 | 0 |
| N-werking gewasrest, kg/kg | 0,6 | 0,75 | 0,6 | 0,6 | n.v.t. |
| N-werking oogstverlies, kg/kg | 0,6 | 0,75 | 0,6 | 0,6 | n.v.t. |
| N-werking stoppelgewas, kg/kg | 0,6 | 0,75 | 0,6 | 0,6 | n.v.t. |
| Initiële N benutting, kg/kg | 0,75 | 0,85 | 0,80 | 0,80 | 0,70 |
| Kritische gift*, kg/ha | 180 | 400 | oneindig | oneindig | oneindig |
| Afname N-benutting per 100 kg N/ha overschrijding van kritische gift | 0,1 | 0,1 | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |

* Dit is de kritische gift van beschikbare N (inclusief die uit ander bronnen dan mest en kunstmest) waar boven de benutting gaat dalen.

** Dit is exclusief de N die in een wisselbouwsysteem extra ophoopt in grasjaren of vrijkomt vanuit een gescheurde zode in bouwlandjaren.

