

Schema voor het opsporen en berekenen van mestoverschotten

Ing. T. A. van Dijk – Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.)

In de laatste decennia is de veebezetting in Nederland en in andere Europese landen sterk toegenomen. Om een goed arbeidsinkomen te behouden werden veel bedrijven vergroot en/of geïntensiveerd. De rundveebezetting per ha grasland werd sterk opgevoerd en tevens ontstonden er veel bedrijven met een niet aan grond gebonden veestapel (varkens, kippen, mestkalveren etc.). In sommige gebieden ontstonden daardoor mestoverschotten.

Op verzoek van het Directoraat-Generaal Landbouw van de Commissie van de Europese Gemeenschappen te Brussel werd door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid in Haren een studie verricht over de vraag hoeveel mest de beschikbare grond kan verwerken zonder schadelijke gevolgen voor gewas en milieu.

In dit artikel worden de belangrijkste normen uit het desbetreffende rapport (Sluijsmans et al., 1978) samengevat in een schema, waarmee het mogelijk is de grootte van een eventueel mestoverschot per bedrijf of per landbouwgebied te berekenen.

100 kg stikstof in dierlijke mest, bij regelmatig gebruik van mest en een gelijkmatige verdeling over najaar, winter en voorjaar, overeenkomt met 60 kg N in kunstmest (Sluijsmans en Kolenbrander, 1977; Sluijsmans et al., 1978).

Indien ervan wordt uitgegaan dat alle mest van het grondgebonden vee naar het eigen grasland gaat, dan is er voor grasland op kleigrond alleen nog ruimte voor enige additionele mest (van bij voorbeeld varkens) indien preventieve maatregelen tegen kopziekte worden genomen. Ook op zandgrond kan nog een hoeveelheid mest van het niet grondgebonden vee geplaatst worden. Op beide grondsoorten geldt dat wanneer de rundveebezetting groter is dan 3,4 grootvee-eenheden (gve) per ha, er geen plaats meer is voor andere mest (Van Dijk, 1979).

De uit het voorgaande te berekenen mestgiften zijn niet bezwaarlijk uit een oogpunt van bodemverontreiniging. Een uitzondering doet zich voor bij het gebruik van koperhoudende varkensmest. Bij gebruik hier-

van kunnen in de akkerbouw na enige tientallen jaren moeilijkheden met de teelt optreden. Op grasland kunnen zich bij beweiding met schapen al veel eerder moeilijkheden voordoen.

Vanuit een oogpunt van waterverontreiniging zijn stikstof en fosfaat belangrijk. Over het algemeen is de bodem een goed filter voor fosfaten. Bij grote jaarlijkse mestgiften zal op den duur de fosfaatuitspoeling verhoogd worden. Ook kan fosfaat via afspoeling in het oppervlaktewater terecht komen. Het is daarom op gronden die gevoelig zijn voor fosfaatuitspoeling of fosfaatafspoeling aan te bevelen niet meer fosfaat toe te dienen dan het gewas jaarlijks onttrekt (gem. 60 kg P₂O₅).

Over het algemeen komt op grasland en kleibouland door uitspoeling niet meer stikstof in het grondwater terecht dan de EG-norm (oppervlaktewater bestemd voor drinkwater) toestaat, mits niet zwaarder wordt bemest dan nodig is voor maximale gewasproductie. Op zandbouwland wordt deze norm, zonder

Criteria

De op maximale produktie en aanvaardbare produktkwaliteit gerichte hoeveelheid mest hangt voor akkerbouwgewassen vooral af van het stikstofgehalte, voor grasland van het kaligehalte van de mest. Overmaat aan stikstof werkt bij de meeste akkerbouwgewassen negatief; overmaat aan kali op grasland bevordert het optreden van hypomagnesemie (kopziekte) bij rundvee (Henkens, 1975; Sluijsmans, 1977). De behoefte van de verschillende akkerbouwgewassen aan stikstof wordt doorgaans uitgedrukt in kg kunstmeststikstof per ha. Wanneer deze stikstof via dierlijke mest wordt toegediend, dan moet men er rekening mee houden dat het effect van

Tabel 1 Produktie en samenstelling van verschillende soorten dierlijke mest (volgens Nederlandse gegevens), gebaseerd op gebruiksklare mest (opslagtermijn 1-2 maanden)

	Produktie				Droge-stof		Organische stof		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	kg	%	%	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	
Rundvedrijfmest ¹	20 200	95	60	4,4	90	2,0	40	5,0	100			
Varkensdrijfmest ²	1 600	80	63	7,0	11,2	4,7	7,5	4,0	6,4			
Kippedrijfmest ³	80	160	115	9,0	0,72	9,4	0,75	4,5	0,36			
Kippemest (vast) ³	40	322	230	12,5	0,50	18,7	0,75	9,0	0,36			
Kuikenmest (vast) ⁴	7	560	460	23,0	0,16	21,0	0,15	16,0	0,11			
Kalverdrijfmest ⁵	2 200	20	15	3,0	6,6	1,3	2,9	2,4	5,3			

¹ Één volwassen rund per jaar

² Per varkensplaats = 2,2 afgeleverde dieren per jaar

³ Één legkip per jaar

⁴ Per mestkuikenplaats = 5,5 afgeleverde kuikens per jaar

⁵ Per mestkalverplaats = 2,2 afgeleverde kalveren per jaar

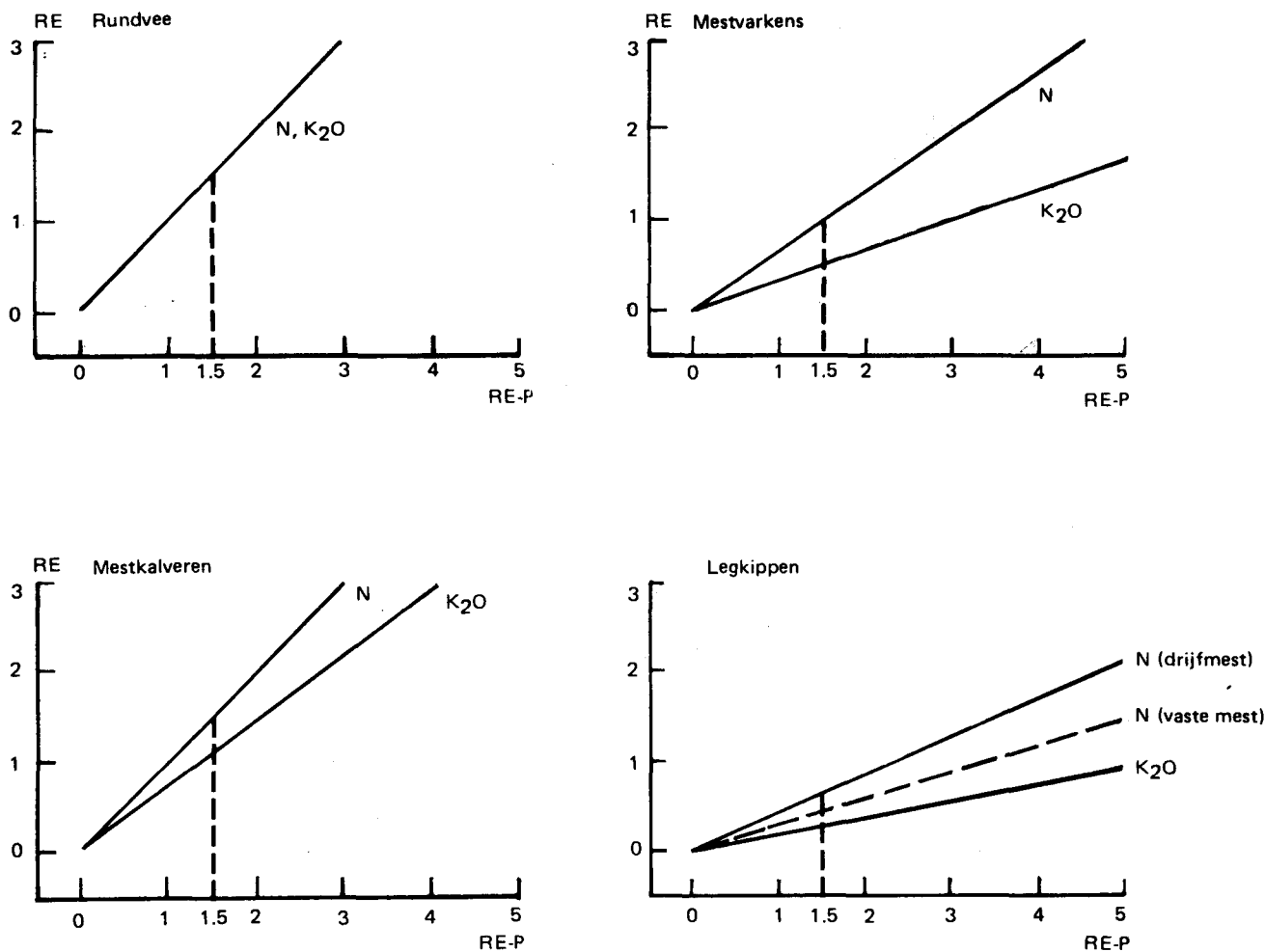


Fig. 1 Verband tussen RE-P en RE-N, resp. RE-K bij diverse diersoorten

dat een bemesting wordt toegediend, al overschreden. Om ten aanzien van dit aspect beperkingen aan te geven lijkt dan ook weinig zinvol.

Mestproductie en mestgift

Ten einde zo eenvoudig mogelijk vast te stellen hoeveel mest in een gebied of op een bedrijf geproduceerd wordt, worden de mesthoeveelheden vertaald in gestandaardiseerde vee-eenheden. Eén volwassen rund produceert per jaar (weide + stalperiode) 90 kg N, 40 kg P₂O₅ en 100 kg K₂O. Uitgaande van deze normen als standaard is het mogelijk met behulp van tabel 1 de productie van stikstof, fosforzuur en kali in de mest per dier (plaats) uit te drukken in rundvee-equivalenten (RE). Hierbij bedraagt 1 RE-N 90 kg N, 1 RE-P 40 kg P₂O₅ en 1 RE-K 100 kg K₂O per jaar*.

Indien de behoefte van een akkerbouwgewas gesteld wordt op a kg

kunstmest-N per ha, dan kan deze bij regelmatige toediening ook gedekt worden door $\frac{100 \times a \text{ kg N}}{60}$ uit dierlijke mest of met $\frac{(100 \times a : 90) \text{ RE-N}}{60}$. Voor akkerbouwgewassen loopt de waarde a globaal uiteen van 110 kg N per ha voor granen tot 200 kg N voor hakvruchten en maïs.

In het bouwplan kan derhalve een mesthoeveelheid van 2,0 tot 3,7 RE-N toegediend worden, afhankelijk van de verbouwde gewassen.

Op grasland kan naast de mest van het grondgebonden vee gemiddeld niet meer mest worden toegediend dan overeenkomt met 40 kg K₂O per ha. Bij een grondgebonden veebezetting tussen 3 en 3,4 gve per ha grasland, kan er nog wat mest van het niet grondgebonden vee worden toegediend, waarbij de totale hoeveelheid mest op grasland niet groter mag zijn dan 3,4 RE-K. Indien de grondgebonden veestapel groter is dan 3,4 gve per ha, dan is deze additionele gift verwerpelijk. Dit houdt

in, dat op grasland de kalitoevoer via dierlijke mest maximaal 3,4 RE-K per ha kan omvatten.

Op gronden die uit een oogpunt van oppervlakkige afspoeling (runoff) of uitspoeling weinig belastbaar zijn voor fosfaat, wordt een gift van 60 kg P₂O₅ ha nog toelaatbaar geacht. Uit figuur 1 blijkt dat door een gift van 60 kg P₂O₅ of 1,5 RE-P per ha de eerder genoemde N- en K-normen voor bouwland respectievelijk grasland niet worden overschreden, welke mestsoort men ook gebruikt.

Schema

Op basis van de gestelde normen

* Zo vertegenwoordigt bijv. de mestproductie per varkensplaats $\frac{11,2}{90}$ RE-N, $\frac{7,5}{40}$ RE-P en $\frac{6,4}{100}$ RE-K, en de verhouding N:P:K in de mest bedraagt in RE's (afgerond) 2:3:1 (zie fig. 1)

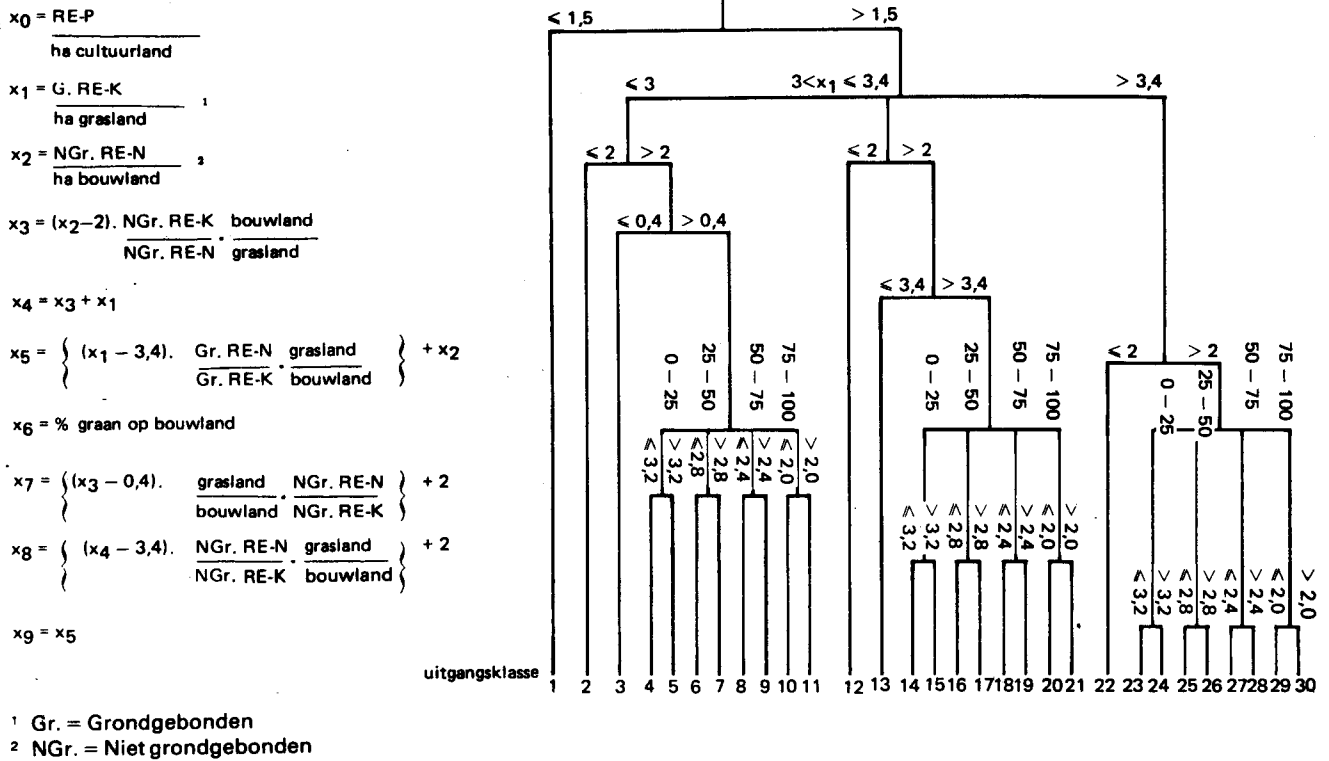


Fig. 2 Schema voor het berekenen van mestoverschotten

werd een schema (dendrogram) ontwikkeld, waarmee het mogelijk is te berekenen of er al dan niet sprake is van een mestoverschot (figuur 2).

In de eerste trap van het schema (x_0) wordt gekeken naar de totale veebezetting, uitgedrukt in RE-P per ha cultuurland. Is deze maximaal 1,5 RE-P, dan heeft er noch het gewas, noch het milieu enige schadelijke invloed te ondervinden van de dierlijke mest die op het land wordt gebracht (uitgangsklasse 1). Is de veebezetting groter dan 1,5 RE-P per ha cultuurland, dan kan de meerdere hoeveelheid niet op weinig belastbare grond worden uitgereden.

In de tweede trap (x_1) wordt gekeken naar de grondgebonden veebezetting per ha grasland. Wanneer deze niet hoger is dan 3 RE-K, dan zijn er voor wat betreft deze tak van veehouderij geen problemen te verwachten. Ook wanneer de grondgebonden veebezetting groter dan 3 maar maximaal 3,4 is, voldoet deze tak van veehouderij nog aan de normen. Wanneer de grondgebonden veebezetting groter is dan 3,4 RE-K per ha grasland, dan zal een deel van de mest afgevoerd moeten worden (bij voorbeeld naar het bouwland).

Als de grondgebonden veebezetting

niet groter is dan 3 respectievelijk 3,4 RE-K per ha grasland, dan wordt in de derde trap (x_2) gekeken naar de niet grondgebonden veebezetting (onder andere varkens, kippen, mestkalveren) per ha bouwland. Is deze niet groter dan 2 RE-N dan hoeft er in zo'n gebied geen mestoverschot te bestaan (uitgangsklassen 2 en 12).

Wanneer de niet grondgebonden veebezetting groter is dan 2 RE-N per ha bouwland, dan kan een deel van deze mest overgeheveld worden naar het grasland op basis van kali-equivalentie. In de vierde trap (x_3) van het dendrogram is dit een hoeveelheid van maximaal 0,4 RE-K per ha grasland. In dat geval worden de normen nog niet overschreden (uitgangsklasse 3).

Ook in de vijfde groep (x_4) wordt het teveel op bouwland overgeheveld naar het grasland op basis van kali-equivalentie. Wanneer nu de som van de grondgebonden veebezetting en het over te hevelen deel van de niet aan grondgebonden veebezetting niet hoger is dan 3,4 RE-K per ha grasland, dan bestaat er geen overschotsituatie volgens de gestelde normen (uitgangsklasse 13).

Wanneer de grondgebonden veebezetting groter is dan 3,4 RE-K per ha

grasland, wordt in de zesde trap (x_5) van het dendrogram die hoeveelheid mest van de grondgebonden veebezetting overgeheveld naar het bouwland (op basis van stikstof-equivalentie), die boven 3,4 RE-K per ha grasland ligt. De over te hevelen hoeveelheid wordt opgeteld bij de niet grondgebonden veebezetting per ha bouwland. Wanneer dit totaal niet boven 2 RE-N ligt, dan voldoet zo'n gebied aan de gestelde normen (uitgangsklasse 22).

In de zevende trap (x_6) van het schema wordt een splitsing gemaakt op basis van het percentage granen op bouwland. De reden hiervoor is, dat andere gewassen dan granen, bij voorbeeld aardappelen, bieten en mais, een aanzienlijk grotere stikstofbehoefte hebben dan ca. 110 kg N per ha per jaar. Daarom kan ook de norm van 2 RE-N per ha bouwland voor een aantal gebieden verhoogd worden (zie figuur 3).

In de achtste, negende en tiende trap (x_7 , x_8 en x_9) wordt dan nog gekeken of op basis van het bouwplan de veebezetting uitgedrukt in RE-N per ha bouwland, beneden de dan geldende tolerantiegrens blijft. Bij 0-25 % granen is de norm 3,2 RE-N per ha bouwland (uitgangsklassen 4, 14 en 23), bij 25-50 % is de norm 2,8

RE-N (uitgangsklassen 6, 16 en 25), bij 50–75 % is de norm 2,4 RE-N (uitgangsklassen 8, 18 en 27) en bij 75–100 % granen is de norm 2,0 RE-N per ha bouwland (uitgangsklassen 10, 20 en 29).

Wanneer een gebied of een bedrijf met zijn veebezetting boven deze tolerantiegrenzen ligt, dan bestaat er een mestoverschot (uitgangsklassen 5, 7, 9, 11, 17, 19, 21, 24, 26, 28, 30).

Voorbeeld

Als voorbeeld nemen we een bedrijf met 10 ha grasland en 10 ha bouwland. De veestapel bestaat uit 25 melk- en kalfkoeien, 5 pinken, 10 kalveren en 500 mestvarkens. Op het bouwland worden 4 ha bieten, 2 ha snijmais, 3 ha granen en 1 ha consumptie-aardappelen geteeld.

Het rundvee behoort tot de grondgebonden veestapel en omvat $25 \times 1 + 5 \times 0,6 + 10 \times 0,3 = 31$ grootvee-eenheden, (voor omrekening zie CBS, 1976), en produceert 31 RE-N, 31 RE-P en 31 RE-K in de mest.

De varkens behoren tot de niet grondgebonden veestapel en produceren per plaats en per jaar 11,2 kg N, 7,5 kg P₂O₅ en 6,4 kg K₂O (Zie tabel 1). In totaal wordt door het niet grondgebonden vee dus geproduceerd:

$$\frac{500 \times 11,2}{90} = 62 \text{ RE-N}, \quad \frac{500 \times 7,5}{40} = 94 \text{ RE-P}$$

$$\text{en } \frac{500 \times 6,4}{100} = 32 \text{ RE-K}$$

In de eerste trap van het schema wordt gekeken naar de RE-P per ha cultuurland, in ons voorbeeld

$$\frac{31 + 94}{20} = 6,25 \text{ RE-P per ha.}$$

Wanneer bij het bedrijf grond behoort die weinig belastbaar is voor fosfaat, dan bestaat er reeds een overschot.

In de tweede trap wordt gekeken naar de grondgebonden RE-K per ha grasland, in dit geval $\frac{31}{10} = 3,1$. We gaan verder volgens de middelste tak en kijken dan naar het niet grondgebonden vee. In dit geval wordt 6,2 RE-N per ha bouwland geproduceerd terwijl maar 2 RE-N geplaatst kan worden. Er is dus een overschot, dat gedeeltelijk nog op het grasland geplaatst kan worden.

In de vijfde trap (X₄) wordt deze hoeveelheid geteld bij de hoeveelheid RE-K die er al was van het grondgebonden vee volgens de formule:

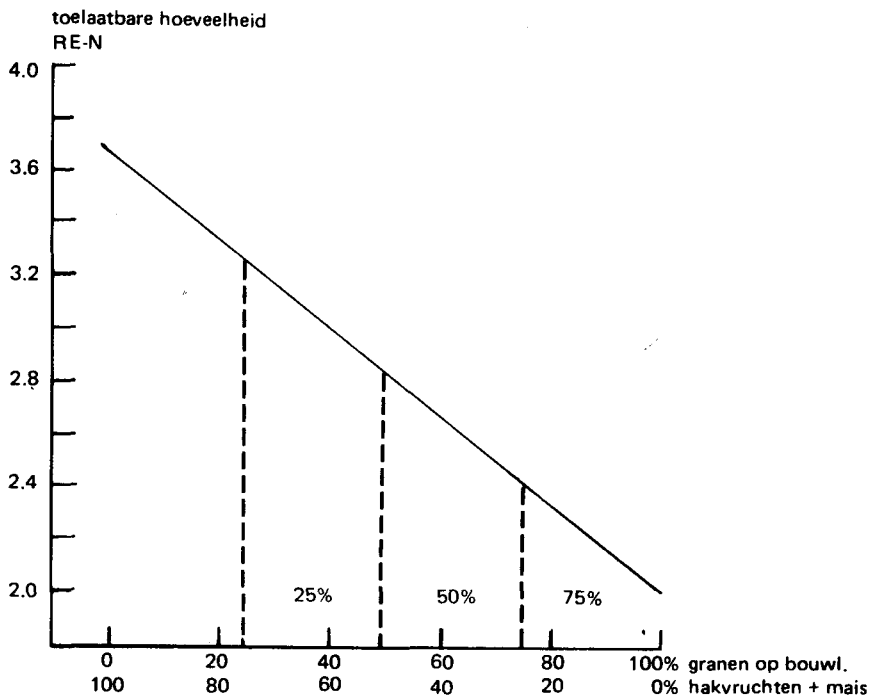


Fig. 3 Toelaatbare stikstofbemesting in RE-N per ha bouwland als functie van de aard van het bouwplan

$$\left\{ \frac{\text{NGr RE-N}}{\text{ha bouwland}} - 2 \right\} \cdot \frac{\text{NGr RE-K}}{\text{NGr RE-N}} \cdot \frac{\text{bouwland}}{\text{grasland}} + \frac{\text{Gr RE-K}}{\text{ha grasland}}$$

In deze formule betekent NGr: niet grondgebonden en Gr: grondgebonden.

In ons voorbeeld komt dit neer op 5,27 RE-K per ha grasland. Ook deze hoeveelheid is te groot. Via de zevende trap (30 % granen) en de negende trap (X₈) is dan te berekenen hoeveel RE-N er nog over zijn en of deze hoeveelheid voldoet aan de tolerantiegrens van 2,8 RE-N per ha bouwland. Uit de volgens het schema te gebruiken formule

$$\left\{ (x_4 - 3,4) \cdot \frac{\text{NGr RE-N}}{\text{NGr RE-K}} \cdot \frac{\text{grasland}}{\text{bouwland}} \right\} + 2$$

is dan de belasting per ha bouwland te berekenen, in dit geval 5,62 RE-N per ha.

Er is dus een mestoverschot, overeenkomend met $5,62 - 2,8 = 2,82$ RE-N per ha bouwland. Dit is $2,82 \times 90$ kg N per ha bouwland, of $2,82 \times 90 \times 10$ kg N op het bedrijf of $2,82 \times 90 \times 10 \times \frac{1000}{7} = 362,6$ ton varkensmest (berekend via tabel 1).

Samenvatting

In opdracht van de EG-commissie is door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid in Haren een studie verricht hoeveel mest maximaal op

cultuurgrond uitgereden kan worden. Het blijkt dat op bouwland de stikstofbehoefte, op grasland de kalibehoeft van het gewas de uit te rijden hoeveelheid mest bepaalt. Op gronden die weinig met fosfaat belastbaar zijn mag niet meer dan 60 kg P₂O₅ per ha per jaar gegeven worden.

In dit artikel is een schema besproken waarin de normen verwerkt zijn en waarmee de omvang van een eventueel mestoverschot te berekenen is. Een en ander is nog eens aan de hand van een voorbeeld uitgewerkt.

Literatuur

Centraal Bureau voor de Statistiek, 1976.

Productie van dierlijke mest 1950–1974. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage, 54 pp.

Dijk, T. A. van, 1979.

Maximaal toelaatbare hoeveelheden dierlijke mest op bouw- en grasland. Stikstof 8: 290–296.

Henkens, Ch. H. 1975.

Grens tussen bemesten met en

dumpen van organische mest.
Bedrijfsontwikkeling 6 : 247-249.

Sluijsmans, C. M. J. 1977.
Verantwoorde bemesting met dierlijke mest.
Bedrijfsontwikkeling 8 : 672-673.

Sluijsmans, C. M. J., Dijk, T. A. van,
Kolenbrander, G. J., Lande Cremer,

L. C. N. de la, Smilde, K. W. en Werkhoven, C. H. E. 1978.

De mest- en gierverspreiding op landbouwgrond in de EG.

I. Wetenschappelijke basis voor het beperken van de verspreiding en criteria voor regulerende maatregelen
Commissie van de Europese Gemeenschappen, Informatie over Landbouw 47, 154 pp.

Sluijsmans, C. M. J. en Kolenbrander, G. J. 1977.

The significance of animal manure as a source of nitrogen in soils.

Proc. int. semin. on soil environment and fertility management in intensive agriculture, Tokyo-Japan: 403-411.