

# Stikstofwerking van verdunde drijfmest op grasland

R.L.M. Schils (onderzoeker- sectie teelt)

Voor de zandgronden en lichte kleigronden zijn momenteel een aantal technieken beschikbaar om de ammoniak-emissie bij de toediening van rundermest te beperken. Deze technieken zijn injectie, zode-injectie en zodebemesting. Indien ze goed toegepast worden, hoeven ze niet tot problemen te leiden met zodebeschadiging. Op veengronden en zware kleigronden kan de genoemde apparatuur echter problemen geven zoals insporing en zodebeschadiging. Voor deze gronden zou het verdunnen van mest een alternatief kunnen zijn.

In eerder onderzoek van het PR werd al eens oriënterend gekeken naar de stikstofwerking van mest verdund volgens de verhoudingen van 1 deel mest op 1 deel water tot en met 1 deel mest op 10 delen water. De stikstofwerking nam toe tot een verdunning van 1 op 3. Bij grotere verdunningen nam de stikstofwerking niet meer verder toe. Bij een droge-stofgehalte van 9 à 10 % in de oorspronkelijke mest betekent dit een droge-stofgehalte van 2 à 3 % in de verdunde mest. In het vervolgonderzoek werd daarom alleen gekeken naar de stikstofwerking bij een verdunning van 1 deel mest op 2 delen water.

## Werkwijze

In een driejarig onderzoek op zandgrond in de omgeving van ROC Aver Heino werden twee aspecten bekeken. Ten eerste werd verdunde mest vergeleken met onverdunde mest en ten tweede werd mesttoediening voor de eerste snede vergeleken met mesttoediening direct na de eerste snede. Dit resulteerde in de volgende behandelingen: onverdunde mest voor de eerste snede (O1), verdunde mest voor de eerste snede (V1), onverdunde mest na de eerste snede (O2) en verdunde mest na de eerste snede (V2). Daarnaast was er nog een controle zonder mest (DO). De gift bedroeg 20 m<sup>3</sup> per ha bij onverdunde mest en 60 m<sup>3</sup> per ha bij verdunde mest (= 20 m<sup>3</sup> mest + 40 m<sup>3</sup> water). In tabel 1 is de gemiddelde samenstelling en dosering van de gebruikte mest weergegeven.

**Tabel 1** Gemiddelde mestsamenstelling en dosering.

Mestsoort	droge stof (%)	N-totaal (kg/m <sup>3</sup> )	dosering (m <sup>3</sup> /ha)	N-gift (kg/ha)
Onverdund	8,4	5,0	20,6	103
Verdund	2,7	2,0	59,7	119

Tevens is de hoeveelheid stikstof per ha vermeld die met de mest gegeven werd. Elke rundermest-behandeling werd gecombineerd met vier stikstof-trappen (NO t/m N3) oplopend van 0 tot bijna 600 kg stikstof per ha per jaar.

Na toediening van de runder- of kunstmest werden 5 of 6 sneden per jaar geogst, waarvan de droge-stofopbrengst en de stikstofopbrengst bepaald werden.

## Droge-stofopbrengst

In tabel 2 is van de drie proefjaren de gemiddelde jaaropbrengst aan droge-stof weergegeven. Zonder enige stikstofbemesting (DO-NO) was de droge-stofopbrengst 7,1 ton per ha. Bij een verhoging van de kunstmestgift neemt de droge-stofopbrengst duidelijk toe. Bij N1 is de toename ten opzichte van NO nog sterk, namelijk zo'n 20 tot 25 kg droge-stof per kg toegediende stikstof, maar bij N3 ten opzichte van N2 was de extra droge-stofopbrengst per toegediende kg stikstof nog maar 1 tot 4 kg.

Het effect van de toediening van rundermest op de droge-stofopbrengst is het grootst als verder geen kunstmeststikstof wordt gegeven (NO). Uit de tabel blijkt duidelijk dat bij verdunde mest de droge-stofopbrengst hoger is dan bij onverdunde mest en dat toediening voor de eerste snede in een hogere droge-stofopbrengst resulteerde dan toediening na de eerste snede.

Binnen de stikstoftrappen N1, N2 en N3 worden de verschillen tussen de behandelingen met rundermest kleiner omdat de invloed van de kunstmeststikstof dan overheerst.

## Stikstofopbrengst

In tabel 3 is de stikstofopbrengst op dezelfde wijze weergegeven als de droge-stofopbrengst. De

Tabel 2 Gemiddelde droge-stofopbrengst (ton per ha per jaar)

Rundermest	Rundermest (kg)	Kunstmest				
		N/ha	NO**	N1	N2	N3
DO*	0	7,1	12,1	14,0	14,3	
01	104	8,5	12,2	13,8	14,2	
V1	119	9,4	13,0	14,2	14,6	
02	100	8,0	12,1	13,6	14,3	
v2	120	8,8	12,8	14,8	15,0	

\* DO = Controle zonder drijfmest  
 01 = Onverdunde mest 1 e snede  
 V1 = Verdunde mest 1 e snede  
 02 = Onverdunde mest na de 1 e snede  
 V2 = Verdunde mest na de 1 e snede

Tabel 3 Gemiddelde stikstofopbrengst (kg per ha per jaar)

Rundermest	Rundermest (kg N/ha)	Kunstmest			
		NO**	N1	N2	N3
DO*	0	181	345	486	528
01	104	223	352	473	527
V1	119	247	382	486	554
02	100	208	359	461	528
v2	120	234	384	495	560

\*\* Stikstofbemesting (kg/ha/jr.)  
 NO = Okg  
 N1 = 190 kg  
 N2 = 380 kg  
 N3 = 470 kg

stikstofopbrengst is het produkt van stikstofgehalte en droge-stofopbrengst en geeft een beter inzicht in de mogelijke stikstofverliezen. Zonder stikstofbemesting (DO-NO) was de droge-stofopbrengst 7,1 ton per ha en het stikstofgehalte 2,55 %. Dit resulteert in een stikstofopbrengst van 181 kg per ha.

Evenals de droge-stofopbrengst neemt de stikstofopbrengst toe bij een toenemende bemesting. De verschillen tussen de behandelingen zijn bij de stikstofopbrengst vrijwel gelijk aan die bij de droge-stofopbrengst. Omdat het stikstofgehalte van

het gras stijgt bij een hogere stikstofbemesting, neemt de meeropbrengst per kg toegediende stikstof bij de stikstofopbrengst niet zo sterk af als bij de droge-stofopbrengst.

### Effecten van mest op gras

Bij de toediening van mest op grasland treden zowel positieve als negatieve effecten op. De positieve effecten worden veroorzaakt door de toevoeging van voedingsstoffen zoals stikstof, fosfaat en kali, terwijl negatieve effecten kunnen ontstaan door verbranding en bedekking. Bij de



Eerst worden de proefstroken nauwkeurig uitgezet en

**Tabel 4** Werkingscoëfficiënten (%) op basis van destikstof-opbrengst.

Code	Proefjaar			gemiddeld
	1	2	3	
O1*	34	47	68	50
VI	52	58	87	66
O2	30	26	44	33
V2	36	37	80	51

\* O1 = Onverdunde mest 1 e snede  
VI = Verdunde mest 1 e snede

bepaling van de stikstofwerking wordt getracht andere factoren dan stikstof zoveel mogelijk uit te sluiten. Fosfaat en kali worden bijvoorbeeld bij alle behandelingen in ruime mate verstrekt zodat fosfaat en kali uit de rundermest in ieder geval niet meer beperkend kunnen zijn. Toch is het niet mogelijk alle neveneffecten uit te sluiten omdat sommige factoren inherent zijn aan een bepaalde wijze van mesttoediening. Hierbij valt te denken aan bladbedekking door mest, extra organische stof door mest of extra water door verdunde mest. Een indruk van de grootte van de resteffecten kan verkregen worden door de opbrengsten te vergelijken binnen de hoogste kunstmestgift. Bij deze hoge stikstofgift wordt ervan uitgegaan dat stikstof niet meer beperkend was voor de opbrengst

**Tabel 5** Verdeling (%) van destikstofwerking over de sneden

Code	Snede na mesttoediening		
	1	2	rest
O1*	33	42	25
VI	60	40	0
O2	71	23	6
V2	85	10	5

O2 = Onverdunde mest na de 1 e snede  
V2 = Verdunde mest na de eerste snede

zodat eventuele verschillen veroorzaakt worden door andere factoren dan stikstof.

In tabel 1 is te zien dat bij een kunstmestgift van 580 kg per ha (DO-N3) de droge-stofopbrengst 14,3 ton per ha was. Bij de toediening van onverdunde mest (O1-N3 en O2-N3) was de droge-stofopbrengst nauwelijks verschillend van die van DO-N3. In dit geval speelden resteffecten dus geen rol. Bij verdunde mest (VI-N3 en V2-N3) was de droge-stofopbrengst telkens iets hoger dan bij DO-N3.

Dus naast de bijdrage van stikstof was er bij verdunde mest nog een kleine andere positieve bijdrage aan de droge-stofopbrengst. Mogelijk werd dit veroorzaakt door de toediening van extra water, al is 40 m<sup>3</sup> water per ha slechts 4 mm.



*vervolgens wordt de mest op de stroken toegediend.*

## Stikstofwerking

De stikstofwerking werd berekend door de meeropbrengst uit kunstmest (DO-NI t.o.v. DO-NO) te vergelijken met de meeropbrengst uit rundmest (01-NO, 02-NO, VI-NO en V2-N0 t.o.v. DO-NO). Uit de berekening volgt een zogenaamde werkingscoëfficiënt die aangeeft hoeveel kg stikstof uit rundmest hetzelfde effect op de opbrengst heeft als 100 kg stikstof uit kunstmest (KAS). De werkingscoëfficiënt kan berekend worden op basis van de droge-stofopbrengst en op basis van de stikstofopbrengst. Omdat in principe de werking op basis van de stikstofopbrengst een beter beeld geeft van eventuele stikstofverliezen, wordt die in dit artikel gebruikt. In tabel 4 zijn per proefjaar de werkingscoëfficiënten weergegeven zoals die berekend zijn uit de stikstofopbrengsten.

De gemiddelde werkingscoëfficiënt bij de toediening van onverdunde mest voor of na de eerste snede was respectievelijk 50 en 33 %. Dit was duidelijk hoger dan in andere proeven. In eerder onderzoek werd bij bovengrondse toediening een werkingscoëfficiënt gevonden van gemiddeld 25 %. Verdunnen van de mest resulteerde duidelijk in een hogere werkingscoëfficiënt. Zowel bij toediening voor als na de eerste snede werd de gemiddelde werkingscoëfficiënt met ruim 15 % verhoogd. Uit de tabel blijkt verder dat er een behoorlijke spreiding tussen de drie proefjaren was.

## Verdeling over het seizoen

In tabel 5 is aangegeven hoe de stikstofwerking gemiddeld verdeeld was over het seizoen. Bij toediening van onverdunde mest voor de eerste snede was het aandeel in de eerste en tweede snede respectievelijk 33 en 42 %. In de resterende sneden kwam nog 25 % van de werking tot stand. In

dien de mest verdund werd kwam een groter deel van de stikstof tot werking in de eerstvolgende snede. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat de hogere stikstofwerking bij verdunde mest een gevolg is van lagere ammoniakverliezen.

De hogere werking bij verdunde mest is dan ook vooral in de eerste snede na toediening te verwachten omdat de ammoniumstikstof snel werkt. Uit de resultaten blijkt ook dat bij toediening na de eerste snede de werking na de eerste snede verschuift. Hiervoor ontbreekt een goede verklaring.

## Tot slot

Uit de resultaten bleek dat verdunnen van rundmest de gemiddelde stikstofbenutting verbeterde. De variatie tussen de proefjaren was echter behoorlijk groot. Een dergelijke grote variatie werd ook gevonden bij onderzoek door NMI en IMAG naar de ammoniakemissie bij verdunning van 1 deel mest op 3 delen water. Ten opzichte van onverdunde mest werd de emissie gemiddeld met 60 % vermindert, maar de laagste en hoogste reductie waren respectievelijk 20 en 80 %. Ten opzichte van mestinjectie en zodebemesting, waarbij de spreiding veel geringer is, is dit een groot nadeel. Evenals bij de bovengrondse toediening van onverdunde mest is het resultaat bij verdunde mest afhankelijk van de weersomstandigheden. Hoge ammoniakverliezen treden op bij zonnig, warm en droog weer, terwijl lage verliezen voorkomen bij bewolkt, koud en regenachtig weer.

Een praktisch probleem bij verdunnen vormt de grote hoeveelheid uit te rijden mest plus water, wat een behoorlijke kostenstijging met zich meebrengt. Verdunnen en uitrijden kan door de veehouder zelf worden uitgevoerd, waarbij ingespeeld kan worden op de weersomstandigheden en bodemomstandigheden.