



PraktijkRapport Rundvee 43

# Werking van stikstof uit runderdrijfmest



Maart 2004

**Rundvee**





## Colofon

### Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek  
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad  
Telefoon 0320 - 293 211  
Fax 0320 - 241 584  
E-mail [info.po.asg@wur.nl](mailto:info.po.asg@wur.nl)  
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

### Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

### © Animal Sciences Group

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

### Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

### Bestellen

ISSN 1570-8616  
Eerste druk 2004/oplage 150  
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

## Referaat

ISSN 1570-8616

Bruinenberg, M.H., J.C. van Middelkoop  
ASG, divisie Praktijkonderzoek  
Werking van stikstof uit runderdrijfmest  
PraktijkRapport Rundvee 43  
25 pagina's, 33 tabellen

Ten behoeve van deze studie is een aantal bemestingsproeven op grasland verzameld, waarbij stikstofgiften uit kunstmest en runderdrijfmest op alle objecten op gelijke wijze over de sneden verdeeld zijn. Voor de eerste snede en de jaaropbrengsten is de werking van stikstof uit drijfmest berekend, en vervolgens is aan de hand van een verdeelsleutel de werkingscoëfficiënt van stikstof in de tweede en eventuele daarop volgende sneden berekend. De gemiddelde werking van stikstof uit runderdrijfmest kwam grotendeels overeen met de werking die aangehouden wordt in de Adviesbasis Bemesting Grasland en Voedergewassen, alleen in de eerste snede was de werking hoger dan in de Adviesbasis. De variatie tussen jaren en proeven was echter groot.

Trefwoorden: werkingscoëfficiënt, stikstof, runderdrijfmest, verdeling over seizoen, grasland, stikstofefficiëntie, stikstofrecovery, zodebemesting



PraktijkRapport Rundvee 43

# Werking van stikstof uit runderdrijfmest

## Efficiency of nitrogen in cattle slurry

M.H. Bruinenberg  
J.C. van Middelkoop

Maart 2004

## Voorwoord

Bij de bemesting van grasland is rundveedrijfmest een belangrijke leverancier van stikstof. De Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen geeft in de Adviesbasis Bemesting Grasland en Voedergewassen aan welke werking van stikstof uit rundveedrijfmest ten opzichte van kunstmest verwacht mag worden.

Vanuit de commissie is er echter twijfel gerezen over de juistheid van de verdeling over de sneden van deze werking. Daarom heeft de commissie de Animal Sciences Group, divisie Praktijkonderzoek verzocht om een studie te doen naar deze verdeling in recente proefgegevens. De resultaten van deze studie zijn beschreven in dit rapport. De gebruikte data zijn afkomstig uit diverse projecten die in de afgelopen jaren door het Praktijkonderzoek zijn uitgevoerd.

De studie is gefinancierd vanuit het LNV programma "Duurzame Melkveehouderij" (PO 9).

A. van den Pol-van Dasselaar

## Samenvatting

In het officiële bemestingsadvies voor grasland is de werking van stikstof (N) in runderdrijfmest verdeeld over sneden na toediening van deze mest. Er is twijfel gerezen over de juistheid van deze verdeling. Om de werkelijke verdeling van de werkingscoëfficiënt van runderdrijfmest over het seizoen te kunnen bepalen is er een aantal reeds uitgevoerde proeven geanalyseerd waarin runderdrijfmest met de zodebemester is toegediend. De proeven waren een Vel & Vanla proef, een compostproef, een NP werkingsproef en een zodebemestingsproef. De Vel&Vanla proef is uitgevoerd op twee locaties op zandgrond tussen 1999 en 2002 en had als doel het vaststellen van het effect van het gebruik van toevoegmiddelen op stikstofbenutting van drijfmest, bodemvruchtbaarheid en droge stofproductie. De compostproef is uitgevoerd op twee locaties op zandgrond in 2000 en 2001, met als doel de bemestende waarde van N uit compost te kwantificeren. De NP werkingsproef is uitgevoerd op kleigrond en op zandgrond in 1999 en 2000 en had als doel de stikstof- en fosfaatwerking van runderdrijfmest onder verschillende teeltomstandigheden te bepalen. De zodebemestingsproef, tenslotte, is uitgevoerd op zandgrond, op kleigrond en op veengrond tussen 1989 en 1991 en had als doel een inschatting te maken van de bemestende waarde van runderdrijfmest aangewend met de zodebemester.

Van de proeven zijn eerst de schijnbare stikstof efficiëntie (kg droge stof productie per kg toegediende N) en de schijnbare stikstof recovery (kg geproduceerde N per kg toegediende N) voor de verschillende sneden berekend, en vervolgens zijn de werkingscoëfficiënten van de drijfmest van de 1<sup>e</sup> snede en per jaar, op basis van de ds- en de N-opbrengst van de drijfmest en de kunstmestveldjes, berekend. Daarna is volgens een verdeelsleutel de werkingscoëfficiënt van de drijfmest in de 2<sup>e</sup> en/of latere sneden berekend.

De stikstofefficiëntie en -recovery waren meestal het hoogst in de eerste snede. Voor de werkingscoëfficiënten was de spreiding hoog. Het grootste deel van de werking kwam tot uiting in de 1<sup>e</sup> snede, in de 2<sup>e</sup> en latere sneden kwamen regelmatig negatieve getallen voor. Gemiddeld over de proeven kwam 44% van de werkingscoëfficiënt op basis van de N-opbrengsten tot uiting in de 1<sup>e</sup> snede, 5% in de 2<sup>e</sup> snede, 3% in de 3<sup>e</sup> snede, 5% in de 4<sup>e</sup> snede en 2% in de 5<sup>e</sup> snede. Dit betekent dat de in de Adviesbasis aangegeven verdeling van de werkingscoëfficiënt (30 % in 1<sup>e</sup> snede, 10 in de 2<sup>e</sup> snede en 5 in de 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> snede) voor de 2<sup>e</sup> en latere sneden licht afwijkt van de hier berekende getallen. De werkingscoëfficiënt in de 1<sup>e</sup> snede in de Adviesbasis is lager dan de hier berekende getallen.

**Tabel 1** Berekende N-werkingscoëfficiënten (WeC, %) vergeleken met N-werkingscoëfficiënten in Adviesbasis

|                | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | 5 <sup>e</sup> snede |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Gemiddelde WeC | 43,5                 | 4,7                  | 2,9                  | 4,8                  | 2,3                  |
| Min - max      | 30,4-54,0            | -1,7-15,5            | 1,9-3,9              | 3,9-5,7              | 2,3                  |
| Adviesbasis    | 30                   | 10                   | 5                    | 5                    | -                    |

WeC in 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> snede gebaseerd op twee proeven, WeC in 5<sup>e</sup> snede gebaseerd op één proef

Het is aan te bevelen om meer inzicht te krijgen in de oorzaken van de spreiding in de N-werkingscoëfficiënt bij toediening van runderdrijfmest met de zodebemester. Uit de gebruikte gegevens is dit niet mogelijk omdat het aantal proeven en jaren beperkt is. Voor een beter inzicht zullen er meer gegevens verzameld moeten worden.

## Summary

In the 'Adviesbasis bemesting grassland en voedergewassen' (Advisory Fertilization Guide for grassland and fodder crops), the efficiency index (E.I.) of nitrogen in cattle slurry on grassland is divided over cuts after application of the slurry. However, it is not certain whether the division of the E.I. is correct. To estimate the real division of the utilization of slurry over the season, some experiments have been analysed in which slurry is applied with slit injection. The experiments were a Vel & Vanla experiment, a compost experiment, a NP-efficiency experiment and a slit injection trial. The Vel & Vanla experiment was carried out on 2 locations on a sandy soil between 1999 and 2002 and the purpose was to establish the effect of the use of additives on nitrogen efficiency of slurry, soil fertility and dry matter production. The compost experiment was carried out on two locations on sandy soils in 2000 and 2001, and aimed to quantify the value of compost as a fertilizer. The NP-efficiency experiment was carried out on a clay soil and on a sandy soil, and aimed to estimate the efficiency and the E.I. of N and P of slurry under different circumstances. The slit injection trial, finally, was carried out on a sandy soil, a clay soil and a peat soil and aimed to estimate the fertilizing value of slurry applied with the slit injection method.

Of the trials, first the apparent nitrogen efficiency (ANE, kg dry matter per kg applied nitrogen) and the apparent nitrogen recovery (ANR, kg produced N per kg applied N) were calculated for the different cuts, and subsequently, the efficiency indices of slurry were calculated for the first cut and per year, based on the dry matter and the N-yield of the slurry and the fertilizer fields. Subsequently a 'verdeelsleutel' was used to calculate the E.I. in the second and the following cuts. In most situations, the ANE and the ANR were highest in the first cut. For the E.I., the variation was high. The major part of the nitrogen worked in the first cut. In the second and following cuts, negative values occurred regularly. On average, 44% of the efficiency index was expressed in the first cut, 5% in the second, 3% in the third, 5% in the fourth and 2% in the 5<sup>th</sup> cut, meaning that the values as shown in the 'Adviesbasis' for the 2<sup>nd</sup> and later cuts are slightly different from the values as calculated in this study (Table 1). The efficiency index for the 1<sup>st</sup> cut in the 'Adviesbasis' is lower than calculated in this study.

**Table 1** Calculated N efficiency indices (E.I., %) compared to N E.I. as used in 'Adviesbasis'

|                | 1 <sup>st</sup> cut | 2 <sup>nd</sup> cut | 3 <sup>rd</sup> cut | 4 <sup>th</sup> cut | 5 <sup>th</sup> cut |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Average E.I.   | 43,5                | 4,7                 | 2,9                 | 4,8                 | 2,3                 |
| Min - max      | 30,4-54,0           | -1,7-15,5           | 1,9-3,9             | 3,9-5,7             | 2,3                 |
| Advisory guide | 30                  | 10                  | 5                   | 5                   | -                   |

E.I. in 3<sup>rd</sup> en 4<sup>th</sup> cut based on two trials, E.I. in 5<sup>th</sup> cut based on 1 trial.

It is recommended to obtain more insight in the causes of the variation on the E.I. with the application of slurry with slit injection. From the used data, this is not possible, because the number of experiments and years is limited. For a better insight, more data should be collected.

# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

|                   |  |           |
|-------------------|--|-----------|
| <b>1</b>          | <b>Inleiding</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>2</b>          | <b>Materiaal en methoden</b> .....   | <b>2</b>  |
| 2.1               | Beschrijving proeven .....   | 2         |
| 2.1.1             | Vel & Vanla proef .....  | 2         |
| 2.1.2             | Compostproef .....   | 2         |
| 2.1.3             | Stikstof- en fosfaatwerkingsproef .....  | 3         |
| 2.1.4             | Zodebemestingsproef .....  | 3         |
| 2.2               | Berekeningen .....   | 3         |
| 2.2.1             | Droge stofopbrengst .....  | 3         |
| 2.2.2             | Stikstofopbrengst .....  | 4         |
| 2.2.3             | Verdeling van werking .....  | 4         |
| 2.3               | Statistiek .....   | 6         |
| <b>3</b>          | <b>Resultaten</b> .....  | <b>7</b>  |
| 3.1               | Schijnbare stikstofefficiëntie en stikstofrecovery uit drijfmest op grasland ..... | 7         |
| 3.1.1             | ANE en ANR in Vel & Vanla proef .....  | 7         |
| 3.1.2             | ANE en ANR in compostproef .....   | 8         |
| 3.1.3             | ANE en ANR in stikstof- en fosfaatwerkingsproef .....                              | 8         |
| 3.1.4             | ANE en ANR in zodebemestingsproef .....  | 9         |
| 3.2               | Werkingscoëfficiënten .....  | 10        |
| 3.2.1             | Werkingscoëfficiënten in Vel & Vanla proef .....                                   | 10        |
| 3.2.2             | Werkingscoëfficiënten in compostproef .....  | 11        |
| 3.2.3             | Werkingscoëfficiënten in stikstof- en fosfaatwerkingsproef .....                   | 12        |
| 3.2.4             | Werkingscoëfficiënten in zodebemestingsproef .....                                 | 13        |
| 3.2.5             | Gemiddelde werkingscoëfficiënten van de geanalyseerde proeven .....                | 14        |
| <b>4</b>          | <b>Discussie</b> .....   | <b>16</b> |
| 4.1               | Verschillen in grondsoort .....  | 16        |
| 4.2               | Negatieve ANE en ANR .....   | 16        |
| 4.3               | Tijdstip van aanwending .....  | 16        |
| 4.4               | Snedezwaarte .....   | 16        |
| 4.5               | Onderscheid tussen organische en minerale stikstof in drijfmest .....              | 16        |
| 4.6               | Proefduur .....  | 17        |
| <b>5</b>          | <b>Conclusie en aanbeveling</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>Bijlage</b>    | .....  | <b>18</b> |
| Bijlage 1         | Stikstofbemesting in de verschillende proeven .....                                | 19        |
| Bijlage 2         | Bodemvruchtbaarheid en N-leverend vermogen in de verschillende proeven .....       | 20        |
| Bijlage 3         | ANE, ANR en werkingscoëfficiënt van NP werkingsproef .....                         | 21        |
| <b>Literatuur</b> | .....  | <b>25</b> |

## 1 Inleiding

Het Nederlandse melkveehouderijsysteem is zeer intensief, en er zijn grote hoeveelheden kracht- en ruwvoer nodig om de koeien op een hoog productieniveau te houden. Krachtvoer wordt aangekocht, en ruwvoer wordt in de vorm van gras op het eigen bedrijf geproduceerd met behulp van aangekochte kunstmest. Deze aangekochte goederen resulteren in een nutriëntenoverschot in de vorm van mest. Een groot deel van de nutriënten in de mest gaat verloren naar het milieu door vervluchtiging of uitspoeling. Met het oog op de milieueisen die door de overheid gesteld worden, is het noodzakelijk om deze verliezen zo ver mogelijk terug te dringen. In Nederland is het verplicht om mest op grasland emissiearm aan te wenden. Hierbij wordt vaak gebruik gemaakt van de zodebemester, waarbij een sleuf in het grasland getrokken wordt, waar in de mest gedeponeerd wordt. Door het gebruik van deze methode, vervluchtigt er minder ammoniak, en is er dus meer stikstof (N) beschikbaar voor het gras. Hierdoor kan ook de kunstmestgift verlaagd worden. Echter, om optimaal gebruik te kunnen maken van de N uit runderdrijfmest, is het noodzakelijk om inzicht te hebben in de vorm waarin N in rundermest voorkomt, en het tijdstip waarop de N vrijkomt en door de grasplant benut kan worden. Stikstof in runderdrijfmest kan zowel organisch gebonden als mineraal zijn, waarbij de verdeling ongeveer 50: 50 is. Organische gebonden N komt later beschikbaar voor de plant dan de minerale of anorganische N, omdat organisch gebonden N eerst omgezet moet worden in de anorganische vorm.

Het effect van de N in runderdrijfmest of kalkammonsalpeter (KAS) op grasgroei kan weergegeven worden in de N efficiëntie of de N recovery, waarbij de eerste het effect van één kg N op de droge-stofopbrengst weergeeft, en de tweede het effect van één kg N op de N-opbrengst. Om te zien in hoeverre runderdrijfmest KAS kan vervangen, kan vervolgens de stikstofwerkingscoëfficiënt berekend worden door de N efficiëntie of N recovery van runderdrijfmest te vergelijken met die van KAS.

In de Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen (2002) is de werking van N in runderdrijfmest op grasland verdeeld over sneden na toediening van de mest. Een groot deel van de N wordt hierbij benut in de eerste snede na aanwending van de mest, en de rest in de sneden daarop volgend. Voor het bepalen van de verdeling van de N werking over de verschillende sneden wordt verschil gemaakt in aanwending voor en na de eerste snede. Bij bemesting met de zodebemester voor de 1<sup>e</sup> snede, is de verdeling van de N werking (gemiddelde organisch + anorganisch N) over de 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> snede respectievelijk 30, 10, 5 en 5% (Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen, 2002). Bij bemesting met de zodebemester na de 1<sup>e</sup> snede is de werking bij de 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> snede na aanwending 25, 15, 6 en 4%. Dit verschil in verdeling tussen de verschillende aanwendingstijdstippen lijkt terecht (Holshof, 2003), er wordt echter getwijfeld aan de juistheid van de verdeling.

In het verleden zijn voor het bepalen van de werkingscoëfficiënten van N in runderdrijfmest proeven gebruikt, waarbij de rundermest eenmalig, voor de eerste snede, toegediend is, terwijl KAS meerdere malen over het seizoen verstrekt is. Dit is geen zuivere vergelijking. Het doel van dit onderzoek was dan ook de verdeling van de werking van N uit runderdrijfmest op een meer zuivere manier opnieuw te berekenen. Hiervoor waren proeven nodig waarbij rundermest en KAS tegelijk en even vaak toegediend zijn. Dit soort proeven zijn in het verleden bij het Praktijkonderzoek Veehouderij wel uitgevoerd, maar de verdeling van de werkingscoëfficiënten is op basis van deze proeven niet berekend, en de proeven zijn ook nog niet onderling vergeleken. Daarom is een oriënterende studie uitgevoerd naar de verdeling over het seizoen van de N-werking van runderdrijfmest op grasland. Niet alle proeven die met het vereiste bemestingregime vergelijkbaar zijn uitgevoerd, omdat er verschillende aanwendingsmethoden toegepast zijn. In deze studie zijn alleen de proeven, waarin voor de drijfmestaanwending een zodebemester gebruikt is, meegenomen.



## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Beschrijving proeven

De berekeningen van de werkingscoëfficiënten zijn uitgevoerd op basis van vier proeven: een Vel & Vanla proef, een compostproef, een stikstof- en fosfaatwerkingsproef en een zodebemestingsproef. In deze vier proeven is de runderdrijfmest met een zodebemester toegediend, en binnen de proeven zijn kunstmest en drijfmest op hetzelfde moment toegediend, zodat een zuivere vergelijking van kunstmest en drijfmest mogelijk is. In de volgende paragrafen worden de proeven ieder afzonderlijk kort beschreven. Gegevens over bodemvruchtbaarheid en N-leverend vermogen staan in Bijlage 2.

#### 2.1.1 Vel & Vanla proef

De Vel & Vanla proef is in 1999 tot en met 2002 uitgevoerd op twee melkveebedrijven in het Vel&Vanla project, op bedrijf Drogeham en bedrijf Harkema (beide zandgrond). De proef had als doel het vaststellen van het effect van het gebruik van toevoegmiddelen op de N-benutting van drijfmest, op bodemvruchtbaarheid en op droge stofproductie van grasland.

Op iedere locatie zijn twee soorten drijfmest gebruikt, namelijk drijfmest zonder toevoegmiddelen afkomstig van bedrijf Harkema en drijfmest met Euromestmix (toegevoegd in de mestopslag) afkomstig van bedrijf Drogeham. Gelijktijdig met het toedienen van drijfmest van Harkema is ofwel geen toevoegmiddel, ofwel FIR, ofwel Effective Microbes (EM) op het land verspreid. Gelijktijdig met het toedienen van de drijfmest van Drogeham is ofwel geen toevoegmiddel, ofwel EM over het land verspreid (Kok et al., 2002). Per locatie waren er 12 verschillende objecten: de vijf soorten drijfmest (als hierboven beschreven) toegediend op twee manieren (bovengronds en zodebemester), op één object is N uit kunstmest toegediend, en op het laatste object is geen N uit kunstmest of drijfmest toegediend. Er waren twee bemestingsniveaus: op het ene niveau is alleen drijfmest toegediend (niveau 'laag'), terwijl op het andere niveau de drijfmestgift aangevuld is met een kunstmestgift volgens de praktijknormen (niveau 'hoog'). Bovendien vonden er twee herhalingen van ieder niveau plaats. Ieder proefveld bestond dus uit 12 objecten \* 2 niveaus \* 2 herhalingen = 48 proefveldjes.

Bij het lage bemestingsniveau is voor de 1<sup>e</sup> snede en voor de 3<sup>e</sup> snede, en in 2000 tot en met 2002 ook voor de 4<sup>e</sup> snede, mest toegediend. Bij het hoge niveau is ook in de 2<sup>e</sup> snede nog mest toegediend, waardoor de werking van de voor de 1<sup>e</sup> snede toegediende mest niet apart bepaald kon worden. Daarom is alleen het lage bemestingsniveau meegenomen in de berekeningen in dit rapport (bemestingsregime in Bijlage 1). Omdat er in de eerste drie jaar van de proef geen effecten van toevoegmiddelen op de werking zijn aangetoond (Kok et al., 2002), is de verdeling van de werking berekend op basis van de gemiddelde resultaten van de vijf mestsoorten. De proef is uitgevoerd gedurende 4 jaar, van 1999 tot en met 2002. In 2001 is het bemestingsregime gewijzigd (de eerste mesttoediening vond pas voor de 2<sup>e</sup> snede plaats), omdat er in dat jaar een mond- en klauwzeer uitbraak was, waardoor de mest tijdelijk niet uitgereden mocht worden. Dit jaar is niet meegenomen in de berekeningen.

#### 2.1.2 Compostproef

De compostproef is in 2000 en 2001 uitgevoerd op twee locaties in Noord-Brabant, in Budel en in Bakel. Het doel van de proef was het kwantificeren van de bemestende waarde van N uit compost. Op beide locaties zijn vijf meststoffen getest: KAS, runderdrijfmest, runderdrijfmest + FIR, FIR-Humest en stalrest (Schils, 2001). De dierlijke meststoffen zijn toegediend op 4 niveaus, N1 tot en met N4, resp. 75, 150, 225 en 300 kg N-totaal per hectare. KAS is toegediend op 67% van het niveau van de dierlijke meststoffen, t.w. 50, 100, 150 en 200 kg N/ha. Verder was er een object zonder N-bemesting. Er waren vier herhalingen. Per herhaling waren er twee veldjes zonder N-bemesting. Op de behandelingen N1 en N2 is alle mest voor de eerste snede toegediend, maar op de behandelingen N3 en N4 is een deel van de mest ook na de eerste snede toegediend. Deze behandelingen zijn niet geschikt om de verdeling van de werking van de mest te bepalen en daarom niet gebruikt voor de berekeningen van de werking van drijfmest. Alleen de behandeling N2 is gebruikt om de verdeling van de werking te berekenen (bemestingsregime in Bijlage 1).

Vanwege een afwijkend bemestingsregime in 2001 door de uitbraak van mkz is dat jaar niet meegenomen in de berekeningen.

### 2.1.3 Stikstof- en fosfaatwerkingsproef

De N en fosfaat (P) werkingsproef is in 1999 en 2000 uitgevoerd op twee locaties, de Waiboerhoeve (kleigrond) en Cranendock (zandgrond). Het doel van de proef was het bepalen van de N- en P-werking van runderdrijfmest na toediening in het voorjaar of in de zomer met de zodebemester. De behandelingen om de P-werking te schatten zijn in dit rapport verder buiten beschouwing gelaten.

In de proef zijn op iedere locatie twee meststoffen gebruikt, t.w. KAS en drijfmest. Op de drijfmestobjecten is 15 (ND15) of 30 (ND30) m<sup>3</sup> drijfmest/ha toegediend, en op de KAS objecten is 45 (NK45) of 90 (NK90) kg N/ha uit KAS toegediend (G. Holshof, pers.med.). Daarnaast was er een object zonder N-bemesting (NO). In de berekeningen is het hoogste bemestingsregime gebruikt (bemestingsregime in Bijlage 1).

De veldjes zijn geoogst in een traject 1000-6000 kg ds/ha voor de eerste snede, en 1000-4000 kg ds/ha voor de tweede snede. Alleen de objecten die in de 1<sup>e</sup> snede geoogst zijn op 2000 of 4000 kg ds/ha, zijn in de berekeningen gebruikt om de werking in de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede te bepalen. Om de verdeling van de werkingscoëfficiënt te bepalen, zijn vier combinaties meegenomen: de verschillende mogelijke combinaties van 1<sup>e</sup> snede maaien bij 2000 of 4000 kg ds/ha en 2<sup>e</sup> snede maaien bij 2000 of 4000 kg ds/ha. De resultaten van deze vier mogelijkheden zijn gemiddeld om tot de uiteindelijke werkingscoëfficiënten te komen.

### 2.1.4 Zodebemestingsproef

Van 1989 tot en met 1991 zijn 5 maaiproeven aangelegd om de N-werking uit runderdrijfmest en de schade aan de zode vast te stellen. De proeven vonden plaats op verschillende grondsoorten; zand (Aver Heino, twee keer), komklei (De Vlierd), veen (Zegveld) en Bosma Zathe (zeeklei) (Schreuder et al., 1995). Bemesting met runderdrijfmest vond plaats in het voorjaar (Aver Heino, De Vlierd, Zegveld) of in de zomer (Aver Heino, Bosma Zathe). Alleen de proeven met voorjaarsbemesting zijn meegenomen.

De objecten bestonden uit combinaties van drijfmestgiften (0, 20 of 2\*20 m<sup>3</sup>/ha), methoden van toediening (zodebemester, injecteur, bovengronds), toedieningstijdstip (voor of na 1<sup>e</sup> snede) en 4 kunstmesttrappen (0, 200, 400 en 600 kg N/ha). Om de werkingscoëfficiënten te berekenen, kunnen alleen de objecten met enkelvoudige drijfmestgift gebruikt worden. Verder is alleen de mestaanwending met de zodebemester voor de 1<sup>e</sup> snede meegenomen.

Kunstmest is vóór een aantal sneden toegediend, terwijl drijfmest alleen in het voorjaar werd toegediend. Alleen het laagste bemestingsniveau (200 kg kunstmest-N/ha, 20 m<sup>3</sup> drijfmest/ha) is meegenomen in de berekening (bemestingsregime in Bijlage 1), omdat bij hogere drijfmestgiften de aanwending over meerdere sneden verdeeld is, en bij hogere kunstmestgiften de totale N-gift erg hoog was (> 400 kg N/ha, plus een eventuele drijfmestgift). Voor de berekening van de werkingscoëfficiënten, is gebruik gemaakt van de drijfmestaanwending bovenop de kunstmestgift. De opbrengst van het veldje waarop drijfmest en kunstmest toegediend is, is vergeleken met de opbrengst en de werking wanneer alleen kunstmestgift toegediend is, en met de opbrengst wanneer helemaal geen N toegediend is.

## 2.2 Berekeningen

### 2.2.1 Droge stofopbrengst

Om de effecten van N op de droge stofopbrengst te bepalen, zijn verschillende berekeningen uitgevoerd. Ten eerste is dit de schijnbare N-efficiëntie (apparent nitrogen efficiency, ANE), oftewel de hoeveelheid extra droge stof die 1 kg N oplevert. De opbrengst van bemeste veldjes wordt daarbij vergeleken met onbemeste veldjes. In formulevorm:

$$\text{ANE (kg ds/kg N)} = (\text{Ds opbrengst bemest veld} - \text{ds opbrengst onbemest veld}) / \text{kg N op bemeste veld}$$

De ANE is zowel voor N uit kunstmest als voor N uit runderdrijfmest berekend. Een tweede berekening was die waarbij de werking van N berekend is. De werking van N uit runderdrijfmest kan vergeleken worden met de werking van N uit kunstmest door de werkingscoëfficiënt van N uit runderdrijfmest op basis van droge stofopbrengst van het grasland (WeC ds) te berekenen. Hierbij wordt de ANE van N uit runderdrijfmest uitgedrukt ten opzichte van de ANE van KAS. In formulevorm:

$$\text{WeC ds (\%)} = 100 * \text{ANE runderdrijfmest} / \text{ANE kunstmest}$$

### 2.2.2 Stikstofopbrengst

Bij een derde berekening zijn de effecten van N op de N-opbrengst uitgedrukt in de schijnbare N-recovery (apparent nitrogen recovery, ANR). Hierbij wordt de hoeveelheid extra N-opbrengst van het grasland per kg toegediende N uit kunstmest of runderdrijfmest berekend. De opbrengst van de bemeste veldjes wordt daarbij vergeleken met de onbemeste veldjes. In formulevorm:

$$\text{ANR (kg N/kg N)} = (\text{N opbrengst bemest veld} - \text{N opbrengst onbemest veld}) / \text{kg N op bemeste veld}$$

De ANR is zowel voor N uit kunstmest als voor N uit runderdrijfmest berekend. Tenslotte is de werking van N uit runderdrijfmest ten opzichte van KAS ook berekend door de ANR als basis te nemen, in plaats van de ANE. Hierbij is dan sprake van de werkingscoëfficiënt van N uit runderdrijfmest op basis van N opbrengst van het grasland (WeC N) en de ANR van N uit runderdrijfmest wordt dan uitgedrukt t.o.v. de ANR van KAS. In formulevorm:

$$\text{WeC N (\%)} = 100 * \text{ANR runderdrijfmest} / \text{ANR kunstmest}$$

### 2.2.3 Verdeling van werking

De ANE of ANR en de WeC ds of N dienen als basis voor het berekenen van de verdeling van de werking van N uit runderdrijfmest over de verschillende sneden. Om de berekening overzichtelijk te houden, is bij de uitleg hieronder uitgegaan van berekeningen met de ANE en de WeC ds, maar deze kunnen eventueel ook gelezen worden als ANR en WeC N.

De berekeningsmethode van de verdeling van de werkingscoëfficiënt op basis van de droge stof over de verschillende sneden staat hieronder stapsgewijs aangegeven. Een rekenvoorbeeld is te vinden in Tabel 1a.

1. Berekenen van de ANE's van alle sneden en van het totaal van alle sneden, volgens de eerder genoemde formules. Bij de (onbemeste) tweede snede is voor de kg N op het bemeste veld de N-bemesting van de eerste snede ingevuld, en bij een onbemeste 4<sup>e</sup> of 5<sup>e</sup> snede de N-bemesting in de laatste bemeste snede. Bij het totaal van alle sneden is als N-bemesting de totale N-bemesting op alle gebruikte sneden ingevuld.
2. Berekenen van de werkingscoëfficiënten van de eerste snede en van de jaaropbrengst, volgens de manier die hierboven beschreven staat.
3. Berekenen van het verschil van de werkingscoëfficiënt tussen het totaal en die van snede 1. Dit verschil wordt toegewezen aan de overige sneden.
4. Voor de sneden 2 en verder het verschil tussen ANE runderdrijfmest en ANE KAS berekenen (ANE runderdrijfmest – ANE KAS).
5. Berekenen van het proportionele effect van de snede 2 (p.e. snede 2) en verder ten opzichte van elkaar (Bv: p.e. snede 2 = ANE verschil in snede 2 / (ANE verschil in snede 2 + ANE verschil in snede 3 + ANE verschil in snede 4)), en dat voor ieder van die sneden.
6. Vermenigvuldigen van (het verschil tussen de totale WeC en de WeC van de 1<sup>e</sup> snede) en het proportionele effect in de overige sneden: WeC verschil \* p.e. snede 2 = WeC snede 2.

De verdeling van de werkingscoëfficiënt op basis van de N productie wordt op dezelfde wijze berekend, alleen wordt de ANR als basis genomen en niet de ANE.

In de zodebemestingsproef (beschreven in 2.4) kan gebruik gemaakt worden van twee berekeningsmethoden, omdat in dit geval de werkingscoëfficiënt bepaald is door de runderdrijfmest samen met kunstmest toe te dienen en te vergelijken met veldjes waarop alleen kunstmest toegediend is (zie ook Bijlage 1). De eerste methode is degene die hierboven besproken is, waarbij de ANE of ANR in de verschillende sneden bepaald is door alleen de voor die snede toegediende N-gift te gebruiken in die berekening. In de 2<sup>e</sup> en latere snede wordt de nawerking van N uit runderdrijfmest dan zichtbaar door een hogere ANE of ANR in de latere sneden. Een rekenvoorbeeld is te vinden in Tabel 1b. De tweede methode is het vergelijken van de extra opbrengst van het veldje met drijfmest en kunstmest met de opbrengst van het veldje met alleen kunstmest. Deze methode is iets simpeler, omdat de ANE en ANR hier niet per snede berekend hoeft te worden, maar alleen voor de 1<sup>e</sup> snede en voor het totaal. Omdat in de overige proeven gebruik is gemaakt van de proportionele ANE en ANR over de sneden, is de eerste methode (Tabel 1b) voor deze proef toegepast. Op de tweede methode wordt hier verder niet ingegaan.

**Tabel 1a** Voorbeeld berekening van werking van runderdrijfmest over verschillende sneden, uitgaande van gelijktijdige, enkelvoudige bemesting voor de eerste snede van zowel KAS als runderdrijfmest (berekening op basis van droge stof; voor berekening op basis van N-opbrengst geldt dezelfde procedure)

|  | N-bemesting<br>voor 1 <sup>e</sup> snede |                      | Droge stofopbrengst  |                      |   |                   |
|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|---|-------------------|
|  | 1 <sup>e</sup> snede                     | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | Totaal (1 <sup>e</sup> -4 <sup>e</sup> snede) |                   |
| Ds opbrengst                             |  |                      |                      |                      |   |                   |
| Runderdrijfmest                          | 70 <sup>a)</sup>                         | 2500                 | 1800                 | 1600                 | 900   | 6800              |
| KAS                                      | 40                                       | 2800                 | 1500                 | 1400                 | 900   | 6600              |
| Onbemest                                 | 0  | 1400                 | 1300                 | 1200                 | 800   | 4700              |
| ANE                                      |  |                      |                      |                      |   |                   |
| Runderdrijfmest                          |  | 15,7                 | 7,1                  | 5,7                  | 1,4   | 30,0              |
| KAS                                      |  | 35,0                 | 5,0                  | 5,0                  | 2,5   | 47,5              |
| WeC ds                                   |  | 44,9                 |                      |                      |   | 63,2              |
| WeC 2 <sup>e</sup> -4 <sup>e</sup> snede |  |                      |                      |                      |   | 18,3              |
| Vershil ANE                              |  |                      | 2,1                  | 0,7                  | -1,1  | 1,7 <sup>b)</sup> |
| Proportioneel (%) <sup>c)</sup>          |  |                      | 124                  | 41                   | -65   |                   |
| % * verschil werking                     |  |                      | 22,7                 | 7,5                  | - 11,9  |                   |
| Verdeling WeC ds                         |  | 44,9                 | 22,7                 | 7,5                  | - 11,9  | 63,2              |

<sup>a)</sup>: Minerale en organische gebonden stikstof

<sup>b)</sup>: Verschil tussen ANE van runderdrijfmest en KAS (ANE runderdrijfmest – ANE KAS) bij elkaar opgeteld voor de 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> snede.

<sup>c)</sup>: Verschil ANE drijfmest – ANE KAS van een enkele snede ten opzichte van hetzelfde verschil van de sneden 2, 3 en 4 bij elkaar opgeteld.

**Tabel 1b** Voorbeeld aangepaste berekening van werking van runderdrijfmest over verschillende sneden, uitgaande van een enkelvoudige runderdrijfmestgift en een KAS-bemesting vóór iedere snede (berekening op basis van droge stof, voor berekening op basis van N-opbrengst geldt dezelfde procedure). Berekeningen als in Tabel 1

|   | Droge stofopbrengst  |                      |                      |                      |   |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---|
|   | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | Totaal (1 <sup>e</sup> -4 <sup>e</sup> snede) |
| Ds opbrengst                                |                      |                      |                      |                      |   |
| Runderdrijfmest                             | 2800                 | 2000                 | 1900                 | 1500                 | 8200  |
| KAS   | 2300                 | 1900                 | 1800                 | 1500                 | 7500  |
| Onbemest                                    | 900                  | 800                  | 400                  | 300                  | 2400  |
| Bemesting                                   |                      |                      |                      |                      |   |
| Runderdrijfmest                             | 120                  | 30                   | 30                   | 20                   | 200   |
| KAS   | 40                   | 30                   | 30                   | 20                   | 120   |
| Onbemest                                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0   |
| ANE   |                      |                      |                      |                      |   |
| Runderdrijfmest                             | 15,8                 | 40,0                 | 50,0                 | 60,0                 | 29,0  |
| KAS   | 35,0                 | 36,7                 | 46,7                 | 60,0                 | 42,5  |
| WeC ds                                      | 45,1                 |                      |                      |                      | 68,2  |
| WeC ds 2 <sup>e</sup> -4 <sup>e</sup> snede |                      |                      |                      |                      | 23,1  |
| Vershil ANE                                 |                      | 3,3                  | 3,3                  | 0                    | 6,6   |
| Proportioneel (%)                           |                      | 50                   | 50                   | 0                    |   |
| % * verschil werking                        |                      | 11,5                 | 11,5                 | 0                    |   |
| Verdeling WeC ds                            | 45,1                 | 11,5                 | 11,5                 | 0                    | 68,1  |

### **2.3 Statistiek**

Vanwege het oriënterende karakter van het onderzoek, en vanwege de grote variatie in proefopzet tussen de proeven zijn de resultaten eenvoudig gemiddeld per proef. Vervolgens is de algehele gemiddelde verdeling van de werking over de sneden berekend op basis van de gemiddelden per proef. De resultaten zijn verder niet statistisch geanalyseerd.

### 3 Resultaten

De ANE en ANR en de berekeningen van de werkingscoëfficiënten worden in verschillende paragrafen behandeld. Binnen de paragrafen wordt onderscheid gemaakt tussen de verschillende proeven, die ieder afzonderlijk in subparagrafen behandeld worden. Het hoofdstuk sluit af met een samenvatting van de werkingscoëfficiënten van de verschillende proeven en het aangeven van de gemiddelde werkingscoëfficiënt over de proeven.

#### 3.1 Schijnbare stikstofefficiëntie en stikstofrecovery uit drijfmest op grasland

##### 3.1.1 ANE en ANR in Vel & Vanla proef

In het jaar 1999 was de N-gift met runderdrijfmest ruim 40 kg N/ha hoger dan in 2000 en 2002, en in dat jaar leken ook de ANE en de ANR in de eerste sneden op jaarbasis, iets lager dan in de andere jaren (Tabel 2 en 3). Zowel de ANE als de ANR waren relatief laag in de 2<sup>e</sup> snede, terwijl deze getallen voor alledrie de jaren in de 3<sup>e</sup> snede weer een stuk hoger waren. Dit is veroorzaakt doordat voor de 3<sup>e</sup> snede opnieuw bemest is. In 2000 en 2002 waren de ANE en de ANR ook in de 4<sup>e</sup> en 5<sup>e</sup> snede redelijk hoog, maar in 1999 was dit duidelijk niet het geval. Ook dit is veroorzaakt door het bemestingsregime: in 2000 en 2002 is ook nog voor de 4<sup>e</sup> snede bemest, terwijl dit in 1999 niet gedaan is (bemestingsregime in Bijlage 1).

Bij het vergelijken van de verschillende proefjaren en locaties per snede, ging een hoge ANE gepaard met een hoge ANR en andersom, wat betekent dat er geen grote verschillen in N-gehalte in het gewas per snede tussen de verschillende jaar/locatie combinaties zaten. Alleen in de tweede snede was op bedrijf Harkema in 2000 de N-efficiëntie negatief (-0,3), terwijl de N-recovery positief was (0,07). Echter, in deze snede waren zowel de ANE als de ANR ongeveer 0, dus hier mag geen grote waarde aan gehecht worden.

In 2000 en 2002 waren de ANE en de ANR van de eerste snede ruim 5 respectievelijk 0,15 hoger op Drogeham dan op Harkema.

**Tabel 2** ANE (kg ds/kg N) in Vel & Vanla proef

|      |          | N-gift * | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | 5 <sup>e</sup> snede | Jaar |
|------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------|
| 1999 | Drogeham | 194      | <b>7,4</b>           | 0,9                  | <b>11,7</b>          | 1,3                  | -0,5                 | 10,5 |
| 1999 | Harkema  | 194      | <b>8,0</b>           | 1,1                  | <b>9,7</b>           | 2,1                  | 1,9                  | 17,5 |
| 2000 | Drogeham | 149      | <b>15,6</b>          | 2,5                  | <b>10,1</b>          | <b>17,5</b>          | 12,5                 | 19,2 |
| 2000 | Harkema  | 149      | <b>7,8</b>           | -0,3                 | <b>13,8</b>          | <b>16,4</b>          | 10,6                 | 14,2 |
| 2002 | Drogeham | 152      | <b>15,4</b>          | -1,7                 | <b>7,6</b>           | <b>12,3</b>          | 11,2                 | 14,9 |
| 2002 | Harkema  | 152      | <b>10,3</b>          | 1,5                  | <b>13,9</b>          | <b>16,4</b>          | 9,5                  | 16,0 |

\* kg N/ha/jaar

dikgedrukte getallen geven aan dat er voor de betreffende snede N-bemesting met runderdrijfmest dan wel KAS heeft plaats gevonden.

**Tabel 3** ANR (kg N/kg N) in Vel & Vanla proef

|      |          | N-gift* | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | 5 <sup>e</sup> snede | Jaar |
|------|----------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------|
| 1999 | Drogeham | 194     | <b>0,22</b>          | 0,06                 | <b>0,26</b>          | 0,03                 | -0,02                | 0,28 |
| 1999 | Harkema  | 194     | <b>0,20</b>          | 0,04                 | <b>0,24</b>          | 0,06                 | 0,10                 | 0,52 |
| 2000 | Drogeham | 149     | <b>0,50</b>          | 0,09                 | <b>0,34</b>          | <b>0,56</b>          | 0,52                 | 0,66 |
| 2000 | Harkema  | 149     | <b>0,35</b>          | 0,07                 | <b>0,41</b>          | <b>0,46</b>          | 0,40                 | 0,53 |
| 2002 | Drogeham | 152     | <b>0,41</b>          | -0,06                | <b>0,19</b>          | <b>0,36</b>          | 0,40                 | 0,42 |
| 2002 | Harkema  | 152     | <b>0,25</b>          | 0,02                 | <b>0,35</b>          | <b>0,55</b>          | 0,33                 | 0,45 |

\* kg N/ha/jaar

dikgedrukte getallen geven aan dat er voor de betreffende snede N-bemesting met runderdrijfmest dan wel KAS heeft plaats gevonden.

### 3.1.2 ANE en ANR in compostproef

De N-efficiëntie was het hoogst in de 1<sup>e</sup> snede (9), negatief in de 2<sup>e</sup> snede (-1), maar in de 3<sup>e</sup> tot 5<sup>e</sup> snede was de repons weer positief (rond de 3), waarbij de efficiëntie het hoogst was in de 3<sup>e</sup> en het laagst in de 5<sup>e</sup> snede. Voor de ANR was ongeveer hetzelfde patroon te zien (Tabel 5): deze was het hoogst in de 1<sup>e</sup> snede (0,31), 0 in de 2<sup>e</sup> snede, en weer positief in de 3<sup>e</sup> tot 5<sup>e</sup> snede (0,07-0,09), maar 0,22 lager dan in de 1<sup>e</sup> snede. Het gebruik van FIR resulteerde niet in een hogere of lagere ANE of ANR dan wanneer het gebruik van FIR achterwege is gelaten.

**Tabel 4** ANE (kg ds/kg N) over vijf sneden voor het N2 niveau in compostproef

|           |       | N-bemesting | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | 5 <sup>e</sup> snede | Totaal |
|-----------|-------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|
| RDM 2000  | Bakel | 135         | 8,4                  | -2,2                 | 4,1                  | 1,7                  | 2,5                  | 14,6   |
| RDM 2000  | Budel | 158         | 9,9                  | -2,1                 | 3,9                  | 1,3                  | 3,0                  | 16,0   |
| FRDM 2000 | Bakel | 135         | 7,6                  | 0,1                  | 3,7                  | 5,5                  | 1,7                  | 18,6   |
| FRDM 2000 | Budel | 158         | 9,3                  | -0,1                 | 1,2                  | 2,8                  | 2,3                  | 15,5   |
| Gemiddeld |       | 147         | 8,8                  | -1,1                 | 3,2                  | 2,8                  | 2,4                  | 16,2   |

RM is rundermest zonder en FRM is rundermest met FIR

**Tabel 5** ANR (kg N/kg N) over vijf sneden voor het N2 niveau in compostproef

|           |       | N-bemesting | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | 5 <sup>e</sup> snede | Totaal |
|-----------|-------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|
| RDM 2000  | Bakel | 135         | 0,25                 | -0,02                | 0,11                 | 0,06                 | 0,11                 | 0,50   |
| RDM 2000  | Budel | 158         | 0,40                 | -0,01                | 0,09                 | 0,04                 | 0,09                 | 0,61   |
| FRDM 2000 | Bakel | 135         | 0,29                 | 0,02                 | 0,10                 | 0,12                 | 0,06                 | 0,60   |
| FRDM 2000 | Budel | 158         | 0,28                 | 0,01                 | 0,04                 | 0,06                 | 0,08                 | 0,48   |
| Gemiddeld |       | 147         | 0,31                 | 0                    | 0,09                 | 0,07                 | 0,09                 | 0,55   |

RM is rundermest zonder en FRM is rundermest met FIR

### 3.1.3 ANE en ANR in stikstof- en fosfaatwerkingsproef

Bij de NP werkingsproef is voor de 1<sup>e</sup> snede bemest met 100 tot 150 kg N per hectare. De proef is uitgevoerd in 1999 en 2000. In Tabel 6 en 7 staan de gemiddelde getallen over deze twee jaren voor de vier maaieregimes beschreven (1<sup>e</sup> snede geoogst bij 2000 kg ds, 2<sup>e</sup> ook bij 2000 kg ds, of de combinaties 2000/4000; 4000/2000 en 4000/4000). Het is duidelijk dat hoe later gemaaid wordt, hoe hoger de efficiëntie of recovery is, wat met name zichtbaar is bij het vergelijken van de efficiëntie bij bijvoorbeeld de totale ANE na de 2000 en na de 4000 snede als 2<sup>e</sup> snede (Tabel 6). Een zwaardere snede maaien bij een zelfde N-gift, betekent dat de groeiduur langer is, waardoor er meer ds per kg N geproduceerd wordt. Bij de recovery hoeft dit verband minder rechtlijnig te zijn, omdat geoogst wordt bij een bepaalde ds-opbrengst, niet bij een bepaalde N-opbrengst, en het N-gehalte kan variëren. Het N-gehalte van het gras wordt over het algemeen lager naarmate de groeiduur van het gras langer is ("verdunningseffect"). In totaliteit zal de N-opbrengst van een snede bij een hogere ds-opbrengst van de snede echter ook hoger zijn. Dat dit niet altijd het geval is (Tabel 7), is waarschijnlijk veroorzaakt doordat de veldjes die het 2000/2000 maaieregime ondergingen in realiteit andere waren dan die het 2000/4000 maaieregime ondergingen.

Door de verschillende maaieregimes, is een berekening van de efficiëntie en recovery niet eenvoudig te maken. Daarom zijn de ANE en de ANR voor verschillende maaieregimes berekend, namelijk de 2000/2000, 2000/4000, 4000/2000 en 4000/4000 regimes. In het 4000/4000 maaieregime waren de efficiëntie en de recovery beide hoger in de 1<sup>e</sup> snede dan in de 2<sup>e</sup>. Bij het 2000/2000 regime was de ANE in het algemeen hoger bij de 2<sup>e</sup> snede dan bij de 1<sup>e</sup>. Bij de vergelijking tussen de jaar/locaties per snede ging een hoge ANE gepaard met een hoge ANR en andersom. Er zijn dus geen grote verschillen in N-gehalte van het gras tussen de jaar/locaties aangetroffen.

**Tabel 6** ANE (kg ds/kg N) in NP werkingsproef, met verschillende zwaartes van de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede

| Zwaarte 1 <sup>e</sup> snede | Plaats | Tijd <sup>1)</sup> | N gift | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede |                        | 2 <sup>e</sup> snede |                        |
|------------------------------|--------|--------------------|--------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
|                              |        |                    |        |                      | A <sup>2)</sup>      | Totaal A <sup>2)</sup> | B <sup>2)</sup>      | Totaal B <sup>2)</sup> |
| 2000                         | Wbh    | T1                 | 130    | 0,3                  | 5,4                  | 5,7                    | 9,2                  | 9,5                    |
| 2000                         | Wbh    | T2                 | 101    | 3,1                  | 3,6                  | 6,7                    | 7,7                  | 10,8                   |
| 2000                         | Cr     | T1                 | 157    | 4,2                  | 4,5                  | 8,2                    | 11,2                 | 14,9                   |
| 2000                         | Cr     | T2                 | 118    | 4,3                  | 5,2                  | 9,5                    | 1,5                  | 5,8                    |
| 4000                         | Wbh    | T1                 | 130    | 2,5                  | 0,2                  | 2,7                    | 3,1                  | 5,6                    |
| 4000                         | Wbh    | T2                 | 101    | 4,0                  | 4,7                  | 8,7                    | 2,5                  | 6,5                    |
| 4000                         | Cr     | T1                 | 157    | 10,1                 | 2,8                  | 12,8                   | 8,1                  | 18,1                   |
| 4000                         | Cr     | T2                 | 118    | 7,1                  | 1,8                  | 8,9                    | 6,6                  | 13,7                   |

<sup>1)</sup> T1= drijfmest toediening in voorjaar, T2=drijfmest toediening in zomer.

<sup>2)</sup> A: 2<sup>e</sup> snede geoogst bij 2000 kg ds/ha, B: 2<sup>e</sup> snede geoogst bij 4000 kg ds/ha.

**Tabel 7** ANR (kg N/kg N) in NP werkingsproef, met verschillende zwaartes van de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede

| Zwaarte 1 <sup>e</sup> snede | Plaats | Tijd <sup>1)</sup> | N-gift | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede |                        | 2 <sup>e</sup> snede |                        |
|------------------------------|--------|--------------------|--------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
|                              |        |                    |        |                      | A <sup>2)</sup>      | Totaal A <sup>2)</sup> | B <sup>2)</sup>      | Totaal B <sup>2)</sup> |
| 2000                         | Wbh    | T1                 | 130    | 0,14                 | 0,11                 | 0,25                   | 0,11                 | 0,25                   |
| 2000                         | Wbh    | T2                 | 101    | 0,10                 | 0,07                 | 0,17                   | 0,10                 | 0,24                   |
| 2000                         | Cr     | T1                 | 157    | 0,17                 | 0,11                 | 0,25                   | 0,20                 | 0,35                   |
| 2000                         | Cr     | T2                 | 118    | 0,13                 | 0,11                 | 0,25                   | -0,13                | -0,01                  |
| 4000                         | Wbh    | T1                 | 130    | 0,05                 | 0,02                 | 0,07                   | 0,03                 | 0,08                   |
| 4000                         | Wbh    | T2                 | 101    | 0,07                 | 0,09                 | 0,15                   | 0,04                 | 0,10                   |
| 4000                         | Cr     | T1                 | 157    | 0,23                 | 0,04                 | 0,27                   | 0,08                 | 0,30                   |
| 4000                         | Cr     | T2                 | 118    | 0,18                 | 0,03                 | 0,21                   | 0,02                 | 0,19                   |

<sup>1)</sup> T1= drijfmest in voorjaar, T2=drijfmest toediening in zomer.

<sup>2)</sup> A: 2<sup>e</sup> snede geoogst bij 2000 kg ds/ha, B: 2<sup>e</sup> snede geoogst bij 4000 kg ds/ha.

### 3.1.4 ANE en ANR in zodebestedingsproef

Bij de berekeningen zijn alleen de eerste vier sneden gebruikt, omdat deze ook in de rapportage staan (Schreuder et al., 1995). Kunstmeststikstof is over de sneden verdeeld (Bijlage 1), en de totale gift in de hier gebruikte sneden is dan ook lager dan de 200 kg kunstmest-N die per jaar toegediend is (Tabel 8 en 9). De ANE en ANR waren relatief hoog (Tabel 8 en 9) vergeleken met de eerder beschreven proeven (Tabel 2 t/m 7). Alleen bij De Vlierd in 1989 was de opbrengst bij het KAS veld relatief laag, wat resulteerde in een relatief lage ANE (2,3). De relatief hoge ANE en ANR van de overige sneden zijn veroorzaakt door het verdelen van de kunstmest over de sneden. De lage ANE en ANR van de 1<sup>e</sup> snede op de KAS+DRM objecten zijn veroorzaakt doordat alle drijfmest in één keer toegediend is, terwijl niet alle N uit de drijfmest direct in de 1<sup>e</sup> snede opgenomen wordt door het gras. De ANE en ANR waren hierdoor in de 2<sup>e</sup> tot 4<sup>e</sup> snede bij de KAS+DRM objecten vaak (maar niet altijd) iets hoger dan in de KAS-objecten. Ook bij deze proeven ging een hoge ANE in het algemeen gepaard met een hoge ANR.



**Tabel 8** ANE (kg ds/kg N) van afzonderlijke proeven in zodebestedingsproef

| Locatie    | Jaar | N-gift* | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | 1 <sup>e</sup> -4 <sup>e</sup> snede |
|------------|------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Aver Heino |      |         |                      |                      |                      |                      |                                      |
| KAS        | 1990 | 128     | 36,8                 | 32,5                 | 42,7                 | 50,9                 | 39,8                                 |
| KAS + DRM  | 1990 | 208     | 16,6                 | 35,3                 | 46,7                 | 49,9                 | 27,9                                 |
| KAS        | 1991 | 128     | 13,2                 | 22,4                 | 34,6                 | 38,2                 | 25,5                                 |
| KAS+DRM    | 1991 | 208     | 9,9                  | 18,3                 | 35,8                 | 35,8                 | 17,8                                 |
| De Vlierd  |      |         |                      |                      |                      |                      |                                      |
| KAS        | 1989 | 128     | 2,3                  | 3,0                  | 14,2                 | 28,9                 | 10,4                                 |
| KAS + DRM  | 1989 | 253     | 5,0                  | 6,5                  | 22,3                 | 34,1                 | 10,2                                 |
| KAS        | 1990 | 128     | 16,5                 | 27,9                 | 39,5                 | 48,3                 | 31,0                                 |
| KAS+DRM    | 1990 | 208     | 5,2                  | 29,9                 | 35,6                 | 52,3                 | 19,1                                 |
| KAS        | 1991 | 128     | 19,1                 | 32,0                 | 34,5                 | 50,2                 | 32,0                                 |
| KAS+DRM    | 1991 | 219     | 5,0                  | 42,2                 | 39,2                 | 51,7                 | 20,5                                 |
| Zegveld    |      |         |                      |                      |                      |                      |                                      |
| KAS        | 1989 | 123     | 19,8                 | 0,2                  | 24,2                 | 7,8                  | 13,2                                 |
| KAS + DRM  | 1989 | 210     | 14,8                 | 7,7                  | 24,5                 | 7,1                  | 14,2                                 |
| KAS        | 1991 | 123     | 5,4                  | 24,9                 | 12,8                 | 46,0                 | 21,4                                 |
| KAS+DRM    | 1991 | 228     | -2,0                 | 30,4                 | 12,5                 | 45,8                 | 10,3                                 |

\* Het verschil in N-gift tussen de kunstmest (KAS) en de kunstmest+drijfmestobjecten (KAS+DRM) is de N uit toegediende drijfmest.

**Tabel 9** ANR (kg N/kg N) van afzonderlijke proeven in zodebestedingsproef

| Locatie    | Jaar | N-gift* | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | 1 <sup>e</sup> -4 <sup>e</sup> snede |
|------------|------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Aver Heino |      |         |                      |                      |                      |                      |                                      |
| KAS        | 1990 | 128     | 0,77                 | 0,97                 | 1,12                 | 1,14                 | 0,98                                 |
| KAS + DRM  | 1990 | 208     | 0,44                 | 1,02                 | 1,28                 | 1,25                 | 0,75                                 |
| KAS        | 1991 | 128     | 0,32                 | 1,00                 | 1,00                 | 1,05                 | 0,79                                 |
| KAS+DRM    | 1991 | 208     | 0,29                 | 0,97                 | 1,12                 | 1,03                 | 0,59                                 |
| De Vlierd  |      |         |                      |                      |                      |                      |                                      |
| KAS        | 1989 | 128     | 0,58                 | 0,28                 | 0,66                 | 0,97                 | 0,60                                 |
| KAS + DRM  | 1989 | 253     | 0,27                 | 0,43                 | 0,93                 | 1,31                 | 0,47                                 |
| KAS        | 1990 | 128     | 0,62                 | 0,95                 | 1,15                 | 1,07                 | 0,92                                 |
| KAS+DRM    | 1990 | 208     | 0,25                 | 1,00                 | 1,11                 | 1,09                 | 0,60                                 |
| KAS        | 1991 | 128     | 0,64                 | 1,13                 | 1,42                 | 1,28                 | 1,08                                 |
| KAS+DRM    | 1991 | 219     | 0,27                 | 1,56                 | 1,72                 | 1,62                 | 0,82                                 |
| Zegveld    |      |         |                      |                      |                      |                      |                                      |
| KAS        | 1989 | 123     | 0,51                 | 0,20                 | 0,99                 | 0,41                 | 0,53                                 |
| KAS + DRM  | 1989 | 210     | 0,38                 | 0,44                 | 1,01                 | 0,42                 | 0,49                                 |
| KAS        | 1991 | 123     | 0,47                 | 1,50                 | 1,14                 | 1,97                 | 1,24                                 |
| KAS+DRM    | 1991 | 228     | 0,02                 | 1,88                 | 1,22                 | 1,99                 | 0,68                                 |

\* Het verschil in N-gift tussen de kunstmest (KAS) en de kunstmest+drijfmestobjecten (KAS+DRM) is de N uit toegediende drijfmest.

### 3.2 Werkingscoëfficiënten

#### 3.2.1 Werkingscoëfficiënten in Vel & Vanla proef

Omdat in de Vel & Vanla proeven in meerdere sneden drijfmest toegediend is, kan de verdeling van de werkingscoëfficiënten alleen voor de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede berekend worden. Vanaf de 3<sup>e</sup> snede is een deel van de werking veroorzaakt door de mest toegediend in de 1<sup>e</sup> snede, en een andere deel door de mest toegediend voor de 3<sup>e</sup> snede. Het is niet te onderscheiden hoe de beide mestgiften inwerken op de opbrengst van de snede. Hier

worden dus alleen de gegevens voor de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede gegeven. Daarnaast is ook de totale werkingscoëfficiënt over het jaar gegeven, waarbij de runderdrijfmest die na de 1<sup>e</sup> snede toegediend is, ook meegenomen is. De jaren 2000 en 2001 zijn niet meegenomen in de berekeningen. 2000 is niet meegenomen omdat in dat jaar voor de 2<sup>e</sup> snede op de KAS-objecten 9 kg N uit kunstmest is toegediend, waardoor het berekenen van een zuivere werkingscoëfficiënt niet goed mogelijk is, en 2001 omdat in dat jaar zowel de 2<sup>e</sup> als de 3<sup>e</sup> als de 4<sup>e</sup> snede bemest zijn, zodat het voor dat jaar niet mogelijk is de nawerking te berekenen.

De berekeningen van de werkingscoëfficiënten bouwen voort op de berekeningen van de ANE en ANR in de tabellen 1-8. Bij de berekeningen van de werkingscoëfficiënten kunnen die voor de 1<sup>e</sup> en de 1<sup>e</sup>+2<sup>e</sup> snede samen eenvoudig berekend worden. De werking van de 2<sup>e</sup> snede is dan het verschil tussen de 1<sup>e</sup> en de 1<sup>e</sup>+2<sup>e</sup> snede samen. De WeC van de 1<sup>e</sup> snede was in 2002 ongeveer 15% hoger dan in 1999 (Tabel 10). Bij de 2<sup>e</sup> snede was de variatie groot: in 1999 was de WeC van de 2<sup>e</sup> snede in Harkema positief, terwijl die in 2002 negatief was. Dit hangt samen met de hoge werkingscoëfficiënt van de N uit runderdrijfmest toegediend op het land van Harkema in de 1<sup>e</sup> snede van 2001.

De WeC's op basis van ds en N kwamen in grote lijnen overeen, hoewel in 2002 de WeC van Harkema op basis van ds hoger was dan op basis van N, terwijl dit in Drogeham andersom was (Tabel 10 en 11). Dit kan zowel aan de N-opbrengsten van de drijfmestobjecten als aan de N-opbrengsten van de kunstmestobjecten liggen.

**Tabel 10** Werkingscoëfficiënten (WeC, %) in Vel&Vanla proef. Verdeling over 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede; op basis van droge stof

|             | WeC 1 <sup>e</sup> snede | WeC 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> snede | WeC 2 <sup>e</sup> snede | WeC tot* |
|-------------|--------------------------|--|--------------------------|----------|
| Drogeham 99 | 28,7                     | 31,3                                     | 2,6                      | 27,9     |
| Harkema 99  | 30,2                     | 40,7                                     | 10,5                     | 36,1     |
| Drogeham 02 | 43,7                     | 50,5                                     | 6,7                      | 58,3     |
| Harkema 02  | 54,9                     | 39,0                                     | -15,9                    | 71,0     |
| Gemiddeld   | 39,4                     | 40,4                                     | 1,0                      | 48,3     |

\*incl. drijfmest toegediend na 2<sup>e</sup> snede

**Tabel 11** Werkingscoëfficiënten (WeC, %) in Vel&Vanla proef. Verdeling over 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede; op basis van N

|             | WeC 1 <sup>e</sup> snede | WeC 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> snede | WeC 2 <sup>e</sup> snede | WeC tot* |
|-------------|--------------------------|--|--------------------------|----------|
| Drogeham 99 | 29,4                     | 30,9                                     | 1,5                      | 28,8     |
| Harkema 99  | 29,3                     | 39,5                                     | 10,2                     | 42,1     |
| Drogeham 02 | 46,3                     | 52,5                                     | 6,2                      | 74,3     |
| Harkema 02  | 48,0                     | 25,0                                     | -22,9                    | 67,7     |
| Gemiddeld   | 38,3                     | 36,9                                     | -1,3                     | 53,2     |

\*incl. drijfmest toegediend na 2<sup>e</sup> snede

### 3.2.2 Werkingscoëfficiënten in compostproef

In de compostproef zijn alleen de data uit 2000 gebruikt. De WeC was met name in de 1<sup>e</sup> snede hoog, soms zelfs hoger dan in het totale jaar. Bij de 2<sup>e</sup> tot en met de 5<sup>e</sup> snede kwamen er vaker negatieve getallen voor (Tabel 12 en 13), doordat de productie in die sneden soms lager was dan de productie in de onbemeste snede, wat resulteerde in een negatieve ANE of ANR. Er was niet echt een aanwijsbare oorzaak voor de lage opbrengst. Mogelijk dat schade tijdens bemesting of een zware eerste snede en daardoor hergroeivertraging tijdens de 2<sup>e</sup> snede hierbij een rol speelde.

De verschillen tussen de locaties waren groter dan de verschillen tussen drijfmest met (FRM) en zonder FIR (RM). In Bakel had de runderdrijfmest bij de 2<sup>e</sup> snede een hogere werkingscoëfficiënt dan bij de sneden 3-5, terwijl in Budel de 2<sup>e</sup> snede juist een lagere WeC had dan die sneden. Dit gold zowel voor de RM als voor de FRM-objecten. De gebruikte rekenmethode resulteerde in hele hoge of lage WeC's op basis van N bij het FRM-object in Budel omdat de som van verschillen ongeveer 0 was (0.00017). Het proportionele effect was daardoor zeer groot. Deze getallen zijn daarom niet in Tabel 13 gegeven, en ze zijn ook bij het berekenen van de gemiddelde getallen voor de WeC niet meegenomen.

De gemiddelde WeC op basis van de N-opbrengst over de verschillende proefvelden was met name hoog in de 1<sup>e</sup> snede (bijna 40%), bij de 2<sup>e</sup> snede negatief (-2,7%) en bij de 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> en 5<sup>e</sup> snede weer net positief (3, 3 en 1%).

Over het algemeen was de WeC op basis van ds vergelijkbaar met de WeC op basis van de N-opbrengst. Echter, het RM-object in Budel was steeds lager op basis van N dan op basis van ds, wat betekent dat de N-opbrengst relatief laag was vergeleken met de N-opbrengst van het KAS-object.

Een ander opvallend punt was dat bij het RM-object in Bakel de WeC op basis van N in de 1<sup>e</sup> snede een stuk lager was dan die op basis van ds, terwijl de totale werking over het jaar wel gelijk was. Dit resulteerde in een grotere restwerking van de WeC op basis van N dan op basis van ds, en had dus effect op de verdeling over alle sneden. Bij FRM Budel was het verschil in werking op basis van ds en N even groot, maar daar was ook de gemiddelde werking op basis van de ds aanzienlijk hoger, waardoor het een kleiner effect zou hebben op de verdeling in de overige sneden als deze uitgerekend zou kunnen worden.

**Tabel 12** Werkingscoëfficiënten in compostproef (2000). Verdeling over 1<sup>e</sup>-5<sup>e</sup> snede; op basis van droge stof

|           | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC totaal | WeC rest | WeC 2 <sup>e</sup> sn | WeC 3 <sup>e</sup> sn | WeC 4 <sup>e</sup> sn | WeC 5 <sup>e</sup> sn |
|-----------|-----------------------|------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| RM Bakel  | 59,5                  | 53,5       | -6,0     | 1,8                   | -3,2                  | -3,5                  | -1,1                  |
| FRM Bakel | 70,3                  | 58,9       | -11,4    | 3,4                   | -6,5                  | -7,2                  | -1,1                  |
| RM Budel  | 49,7                  | 95,8       | 46,1     | -5,1                  | 15,2                  | 23,5                  | 12,4                  |
| FRM Budel | 60,7                  | 79,5       | 18,8     | -9,4                  | -1,9                  | 7,3                   | 22,6                  |
| Gemiddeld | 60,1                  | 71,9       | 11,9     | -2,3                  | 0,9                   | 5,0                   | 8,2                   |

RM is rundermest zonder en FRM is rundermest met FIR

**Tabel 13** Werkingscoëfficiënten in compostproef (2000). Verdeling over 1<sup>e</sup>-5<sup>e</sup> snede; op basis van N

|            | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC totaal | WeC rest | WeC 2 <sup>e</sup> sn | WeC 3 <sup>e</sup> sn | WeC 4 <sup>e</sup> sn | WeC 5 <sup>e</sup> sn |
|------------|-----------------------|------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| RM Bakel   | 45,2                  | 51,1       | 5,9      | 4,0                   | 0,3                   | 0                     | 1,6                   |
| FRM Bakel  | 70,7                  | 62,7       | -8,0     | 1,9                   | -3,5                  | -4,2                  | -2,1                  |
| RM Budel   | 46,0                  | 73,0       | 27,0     | -11,1                 | 15,0                  | 15,8                  | 7,4                   |
| FRM Budel  | 45,3                  | 58,6       | 13,3     | -                     | 0                     | +                     | +                     |
| Gemiddeld* | 54,0                  | 62,2       | 8,3      | -1,7                  | 3,9                   | 3,9                   | 2,3                   |

\* bij het gemiddelde is FRM Budel vanwege de afwijkende getallen niet meegenomen.

RM is rundermest zonder en FRM is rundermest met FIR

### 3.2.3 Werkingscoëfficiënten in stikstof- en fosfaatwerkingsproef

In de NP werkingsproef zijn verschillende mairegimes toegepast, zoals beschreven is in hoofdstuk 2.3 en 3.1.3. In de Tabellen 14 en 15 gaf 'Rest A' de WeC die toegeschreven kon worden aan de 2<sup>e</sup> snede bij de 2<sup>e</sup> snede met een zwaarte van 2000 kg ds, en 'Rest B' gaf de WeC van de 2<sup>e</sup> snede bij een 2<sup>e</sup> snede van 4000 kg ds.

De WeC op basis van de ds was met name in de lichte eerste snede variabel (Tabel 14), met een traject tussen de 1.5 en 61.1%. Hierbij is de lage WeC gecompenseerd in de 2<sup>e</sup> snede, terwijl de hoge WeC in de 2<sup>e</sup> snede omlaag getrokken is door een negatieve WeC. Toch was de variatie over de beide sneden ook nog groot. De 2000/4000 combinatie op Cranendonck in de zomer had een negatieve werkingscoëfficiënt over de beide sneden (-25,5%), en dus een sterk negatieve WeC in de 2<sup>e</sup> snede (-53,6). Er was geen verklaring voor deze uitschieter. Bij de WeC op basis van de N opbrengsten waren de verschillen niet zo extreem (Tabel 15), met slechts één negatieve waarde in de lichte 2<sup>e</sup> snede en twee negatieve waarden in de zware 2<sup>e</sup> snede. Dat in de zware 2<sup>e</sup> sneden meer negatieve waarden waren dan in de lichte 2<sup>e</sup> snede was niet verwacht, omdat de groeiduur daar langer was, en dus de oogst groter. Dit gold echter ook voor de onbemeste snede, die in dat geval meer tijd had om N uit de bodemvoorraad te onttrekken.

Gemiddeld was de WeC van de 1<sup>e</sup> snede ongeveer 27% en van de 2<sup>e</sup> snede ongeveer 5%. De WeC van de 1<sup>e</sup> snede was daarmee iets lager dan die in de eerder beschreven proeven, terwijl de WeC van de 2<sup>e</sup> snede iets hoger was dan in de eerder beschreven proeven. Bovendien was de gemiddelde waarde hier positief, in tegenstelling tot de Vel&Vanla- en de compostproef. De variatie was in deze proef echter groot (Tabel 14 en 15). In deze proef zijn zowel voorjaars- (T1) en zomerbemestingen (T2) bekeken. De verschillen tussen deze aanwendingstijdstippen waren niet heel duidelijk, daarom zijn ze samengevoegd bij het berekenen van de gemiddelden.

**Tabel 14** Werkingscoëfficiënten (WeC, %) in NP werkingsproef. Verdeling over 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede; op basis van droge stof

| snedewaarte<br>1 <sup>e</sup> snede | Plaats | Tijd <sup>1)</sup> | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> sn A <sup>2)</sup> | WeC 2 <sup>e</sup> sn A <sup>2)</sup> | WeC 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> sn B <sup>2)</sup> | WeC 2 <sup>e</sup> sn B <sup>2)</sup> |
|-------------------------------------|--------|--------------------|-----------------------|---|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 2000                                | Wbh    | T1                 | 1,5                   | 25,2  | 23,7                                  | 35,8  | 34,3                                  |
| 2000                                | Wbh    | T2                 | 17,3                  | 26,1  | 8,8                                   | 36,3  | 18,9                                  |
| 2000                                | Cr     | T1                 | 61,1                  | 58,3  | -2,8                                  | 52,1  | -9,0                                  |
| 2000                                | Cr     | T2                 | 28,1                  | 37,7  | 9,6                                   | -25,5   | -53,6                                 |
| 4000                                | Wbh    | T1                 | 10,1                  | 10,5  | 0,4                                   | 17,9  | 7,8                                   |
| 4000                                | Wbh    | T2                 | 12,4                  | 22,7  | 10,3                                  | 16,8  | 4,4                                   |
| 4000                                | Cr     | T1                 | 53,7                  | 52,8  | -0,8                                  | 54,1  | 0,4                                   |
| 4000                                | Cr     | T2                 | 30,8                  | 34,9  | 4,1                                   | 53,7  | 22,9                                  |
| Gemiddeld                           |        |                    | 26,9                  | 33,5  | 6,7                                   | 30,2  | 3,3                                   |

<sup>1)</sup> T1= drijfmest in voorjaar, T2=drijfmest toediening in zomer.

<sup>2)</sup> A: 2<sup>e</sup> snede geoogst bij 2000 kg ds/ha, B: 2<sup>e</sup> snede geoogst bij 4000 kg ds/ha.

**Tabel 15** Werkingscoëfficiënten (WeC, %) in NP werkingsproef. Verdeling over 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede; op basis van N

| snedewaarte<br>1 <sup>e</sup> snede | Plaats | Tijd | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> sn A <sup>2)</sup> | WeC 2 <sup>e</sup> sn A <sup>2)</sup> | WeC 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> sn B <sup>2)</sup> | WeC 2 <sup>e</sup> sn B <sup>2)</sup> |
|-------------------------------------|--------|------|-----------------------|---|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 2000                                | Wbh    | T1   | 26,5                  | 33,8  | 7,3                                   | 33,7  | 7,2                                   |
| 2000                                | Wbh    | T2   | 17,5                  | 24,2  | 6,8                                   | 33,2  | 15,7                                  |
| 2000                                | Cr     | T1   | 55,5                  | 54,1  | -1,4                                  | 54,1  | -1,4                                  |
| 2000                                | Cr     | T2   | 27,8                  | 35,6  | 7,8                                   | 57,2  | 29,5                                  |
| 4000                                | Wbh    | T1   | 7,7                   | 11,6  | 3,9                                   | 14,1  | 6,4                                   |
| 4000                                | Wbh    | T2   | 9,5                   | 19,1  | 9,6                                   | 12,5  | 2,9                                   |
| 4000                                | Cr     | T1   | 40,6                  | 40,8  | 0,2                                   | 40,4  | -0,2                                  |
| 4000                                | Cr     | T2   | 30,4                  | 33,8  | 3,3                                   | 33,5  | 3,1                                   |
| Gemiddeld                           |        |      | 26,9                  | 31,6  | 4,7                                   | 34,8  | 7,9                                   |

<sup>1)</sup> T1= drijfmest in voorjaar, T2=drijfmest in zomer

<sup>2)</sup> A: 2<sup>e</sup> snede geoogst bij 2000 kg ds/ha, B: 2<sup>e</sup> snede geoogst bij 4000 kg ds/ha

### 3.2.4 Werkingscoëfficiënten in zodebemestingsproef

De verdeling van de restcoëfficiënt (= de werkingscoëfficiënt die overblijft nadat de werking van de 1<sup>e</sup> snede van de totale werking afgetrokken is) is in de Tabellen 15 en 16 op dezelfde manier berekend als in de andere proeven.

In de 1<sup>e</sup> snede was de WeC op basis van de ds tussen de -37,8 en de 223,8% (Tabel 16). Dit zou veroorzaakt kunnen zijn door een extreem lage opbrengst van de nulveldjes op De Vlierd in 1989 en juist een hoge opbrengst van de nulveldjes op Zegveld in 1991, of door hoge of lage opbrengsten van de KAS- dan wel de drijfmestobjecten. De WeC op basis van de N gaf minder vreemde getallen (Tabel 17). Deze getallen zijn daarom waarschijnlijk betrouwbaarder. De grote verschillen tussen de WeC op basis van ds en de WeC op basis van N zijn veroorzaakt door grote verschillen in N-gehalten van het gras. Dat de verschillen zoveel groter zijn dan in de andere, eerder beschreven proeven, kan mogelijk toegewezen worden aan het afwijkende bemestingsregime in deze proef.

De werkingscoëfficiënten in de 1<sup>e</sup> snede waren ook in deze proef hoger dan in de andere sneden. Echter, ook de WeC in de 2<sup>e</sup> snede was relatief hoog. De WeC op basis van N was ook in de 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> snede nog positief.

**Tabel 16** Werkingscoëfficiënten (WeC, %) in zodebemestingsproef. Verdeling over 1<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> snede; op basis van drogestof

| Jaar      | Plaats     | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC tot | WeC rest | WeC 2 <sup>e</sup> sn | WeC 3 <sup>e</sup> sn | WeC 4 <sup>e</sup> sn |
|-----------|------------|-----------------------|---------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1989      | Aver Heino | 45,1                  | 70,2    | 25,1     | 12,1                  | 17,5                  | -4,5                  |
| 1990      | Aver Heino | 75,0                  | 69,7    | -5,3     | -4,2                  | 1,3                   | -2,4                  |
| 1989*     | De Vlierd  | 223,8                 | 97,3    | -126,5   | -77,8                 | 0                     | -48,7                 |
| 1990      | De Vlierd  | 31,3                  | 61,5    | 30,2     | 27,7                  | -55,0                 | 57,5                  |
| 1991      | De Vlierd  | 25,9                  | 64,1    | 38,2     | 23,9                  | 10,9                  | 3,4                   |
| 1989      | Zegveld    | 75,0                  | 107,7   | 32,7     | 34,7                  | 1,3                   | -3,2                  |
| 1991      | Zegveld    | -37,8                 | 48,1    | 85,9     | 93,0                  | -5,3                  | -1,9                  |
| Gemiddeld |            | 62,6                  | 74,1    | 11,5     | 15,6                  | -4,2                  | 0,0                   |

\* Hier is een correctie voor negatieve getallen toegepast

**Tabel 17** Werkingscoëfficiënten (WeC, %) in zodebemestingsproef. Verdeling over 1<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> snede; op basis van N

| Jaar      | Plaats     | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC tot | WeC rest | WeC 2 <sup>e</sup> sn | WeC 3 <sup>e</sup> sn | WeC 4 <sup>e</sup> sn |
|-----------|------------|-----------------------|---------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1989      | Aver Heino | 57,4                  | 77,1    | 19,7     | 3,0                   | 9,9                   | 6,8                   |
| 1990*     | Aver Heino | 92,1                  | 74,8    | -17,3    | -8,7                  | 0                     | -8,6                  |
| 1989      | De Vlierd  | 47,5                  | 79,6    | 32,1     | 6,4                   | 11,3                  | 14,4                  |
| 1990      | De Vlierd  | 40,8                  | 64,9    | 24,1     | 37,5                  | -27,4                 | 14,0                  |
| 1991      | De Vlierd  | 41,3                  | 75,4    | 34,1     | 13,8                  | 9,6                   | 10,7                  |
| 1989      | Zegveld    | 74,0                  | 92,0    | 18,1     | 15,8                  | 1,8                   | 0,5                   |
| 1991      | Zegveld    | 3,8                   | 54,8    | 50,9     | 40,6                  | 8,2                   | 2,1                   |
| Gemiddeld |            | 51,0                  | 74,1    | 23,1     | 15,5                  | 1,9                   | 5,7                   |

\* Op Aver Heino in 1990 was de ANR in de 3<sup>e</sup> snede hoger en in de 2<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> snede lager op de behandeling drijfmest + KAS dan op de behandeling alleen KAS. Daarom is een correctie voor negatieve getallen toegepast.

### 3.2.5 Gemiddelde werkingscoëfficiënten van de geanalyseerde proeven

In de voorgaande paragrafen is de verdeling van de werkingscoëfficiënten van runderdrijfmest aangewend met de zodebemester voor verschillende proeven beschreven. Uit de tabellen 8-16 bleek dat de variatie in de hoogte van de werkingscoëfficiënt hoog was. Echter, bij het vergelijken van de gemiddelde getallen van iedere proef, viel de variatie weer wat mee (Tabel 18 en 19), omdat de extreme gevallen 'weggemiddeld' werden. Tijdens de 2<sup>e</sup> snede was de spreiding hoog, van sterk negatief naar ruim positief. Dit is waarschijnlijk veroorzaakt door vertraagde hergroei na het maaien van de (mogelijk zware) eerste snede. Dat de variatie in de sneden na de 2<sup>e</sup> kleiner was, komt ook doordat daar minder proeven gebruikt zijn, omdat van de Vel&Vanla en de NP werkingsproef alleen getallen over de eerste twee sneden beschikbaar zijn. Dit betekent ook dat de gemiddelden van de sneden 3, 4 en 5 gebaseerd zijn op 2 getallen, of in het geval van de 5<sup>e</sup> snede slechts één.

De werkingscoëfficiënt was in de 1<sup>e</sup> snede tussen de 40 en 50% en in de daarop sneden 5, 3, 5 en 2% (gebaseerd op N opbrengst; Tabel 19). Dit is de werking van de organische en de anorganische N bij elkaar opgeteld. De werkingscoëfficiënt in de 1<sup>e</sup> snede was hiermee hoger dan (44 vs 30%), in de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> snede lager dan (5 vs 10 en 3 vs 5) en 4<sup>e</sup> snede gelijk aan (5 vs 5) de getallen aangegeven in de adviesbasis bemesting.

**Tabel 18** Gemiddelde werkingscoëfficiënten (WeC, %) per proef en in alle proeven; op basis van droge stof

| Proef        | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC 2 <sup>e</sup> sn | WeC 3 <sup>e</sup> sn | WeC 4 <sup>e</sup> sn | WeC 5 <sup>e</sup> sn | Totaal van aanwezige sneden |       |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-------|
| Vel&Vanla    | 39,4                  | 1,0                   |                       |                       |                       | 40,4                        |       |
| Compost      | 60,1                  | -2,3                  | 0,9                   | 5,0                   | 8,2                   | 71,9                        |       |
| NP werking   | 26,9                  | 5,0                   |                       |                       |                       | 31,9                        |       |
| Zodebemester | 62,4                  | 15,6                  | -4,2                  | 0                     |                       | 74,1                        |       |
| Gemiddeld    |                       | 47,2                  | 4,8                   | -1,7                  | 2,5                   | 8,2                         | 61,0* |

Gemiddelde in 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> snede op basis van 2 waarnemingen, in 5<sup>e</sup> snede op basis van 1 waarneming

\*Optelling van gemiddelde werking per snede

**Tabel 19** Gemiddelde werkingscoëfficiënten (WeC, %) per proef en in alle proeven; op basis van N

| Proef        | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC 2 <sup>e</sup> sn | WeC 3 <sup>e</sup> sn | WeC 4 <sup>e</sup> sn | WeC 5 <sup>e</sup> sn | Totaal van aanwezige sneden |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Vel&Vanla    | 38,3                  | -1,3                  |                       |                       |                       | 36,9                        |
| Compost      | 54,0                  | -1,7                  | 3,9                   | 3,9                   | 2,3                   | 62,2                        |
| NP werking   | 30,4                  | 6,3                   |                       |                       |                       | 33,2                        |
| Zodebemester | 51,0                  | 15,5                  | 1,9                   | 5,7                   |                       | 74,1                        |
| Gemiddeld    | 43,5                  | 4,7                   | 2,9                   | 4,8                   | 2,3                   | 58,2*                       |

Gemiddelden in sneden 3-5 bepaald op basis van 2 of 1 waarneming (5<sup>e</sup> snede)

\* Optelling van gemiddelde werking per snede

## 4 Discussie

### 4.1 Verschillen in grondsoort

De meeste proeven die gebruikt zijn voor de berekeningen in dit rapport zijn uitgevoerd op zandgrond. Alleen in de NP werkingsproef was één van de locaties op kleigrond, en in de zodebemestingsproef waren er naast een locatie op zandgrond ook één locatie op veen en op zeeklei. Op Cranendonck (zandgrond) was in de NP werkingsproef de berekende WeC in de eerste snede hoger dan op de Waiboerhoeve (kleigrond). In de zodebemestingsproef is dat verschil niet waargenomen.

In de Adviesbasis wordt bij mestaanwending met de zodebemester geen onderscheid tussen verschillende grondsoorten gemaakt. Op basis van de in dit rapport beschreven proeven kan geen uitspraak gedaan worden over verschillen tussen grondsoorten.

### 4.2 Negatieve ANE en ANR

In een aantal proeven kwam in de 2<sup>e</sup> en latere sneden na mestaanwending een negatieve berekende ANE of ANR voor, wat een negatieve werking impliceert. Oftewel, bemesting met de zodebemester zou dan de opbrengst in de 2<sup>e</sup> snede negatief beïnvloeden vergeleken met de nulbemesting. Omdat dit bij een goede aanwending van de mest niet waarschijnlijk is, maar misschien eerder veroorzaakt wordt door een zwaardere eerste snede op de bemeste velden, zijn de negatieve getallen in de concluderende tabellen niet meegenomen, maar op 0 gezet.

### 4.3 Tijdstip van aanwending

In dit rapport is met name gebruik gemaakt van proeven waarbij de mest vroeg in het voorjaar aangewend is om de variatie te beperken en een eenduidig beeld te krijgen. Slechts in één geval is er een proef meegenomen, waarbij de mest naast vroeg in het voorjaar ook later in het jaar aangewend is (NP werkingsproef). In die proef leek de werking van in de zomer toegediende mest niet afwijkend te zijn van de werking van in het voorjaar toegediende mest. De beide behandelingen zijn daarom als gelijkwaardig gebruikt en gemiddeld.

### 4.4 Snedezwaarte

De zwaarte van de snede heeft een grote invloed op de hoogte van de ANE en ANR en op de werkingscoëfficiënten. Dit is met name zichtbaar gemaakt in de NP werkingsproef. Het is niet duidelijk wat in de andere proeven het criterium was om te maaien, maar waarschijnlijk zijn alle objecten tegelijk gemaaid, mogelijk op het moment dat het hoogste kunstmestobject een bepaalde opbrengst had bereikt. In de praktijksituatie zal dit anders zijn.

### 4.5 Onderscheid tussen organische en minerale stikstof in drijfmest

In dit onderzoek is met name gekeken naar de werking van de totale N fractie van de drijfmest. Het is op basis van de gebruikte data niet mogelijk om onderscheid te maken tussen de anorganische en de organische fractie. In de Adviesbasis wordt dit wel gedaan. Van de toegediende N uit rundermest is ongeveer 50% organisch en 50% anorganisch, en van de organische N zal 50% in het jaar van toediening omgezet worden, en dus beschikbaar komen voor de plant. Bij aanwending in maart is 87% hiervan werkzaam, dus in totaal is dit  $0.87 \cdot 50\% = 43.5\%$ . Waarschijnlijk is dit getal wat aan de hoge kant. Het is waarschijnlijker dat 30% van de organisch gebonden N in het 1<sup>e</sup> jaar werkzaam is (Noij en Westhoek, 1992). Wanneer dit getal aangehouden wordt, en de werking van de N in het jaar geschat moet worden, wordt deze 30% dus over alle sneden in het jaar verdeeld. De manier waarop de N beschikbaar komt voor het gras, is afhankelijk van de snelheid van mineralisatie; in warme, vochtige weersomstandigheden zal afbraak sneller gaan dan bij droge, koude omstandigheden.

In de Adviesbasis wordt ook onderscheid gemaakt in het moment van toediening van de organische mest. Wanneer bemest wordt voor de eerste snede, wordt een totale werking van 24% voor de eerste vier sneden na aanwending gebruikt, met de verdeling 4, 8, 6, 6 voor respectievelijk de 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> snede. Wanneer na de 1<sup>e</sup>

snede bemest wordt, wordt ook uitgegaan van een werking van 24%, maar de werking over de sneden is dan voor iedere snede 6%.

#### **4.6 Proefduur**

Alle proefgegevens zijn verzameld in 6 verschillende jaren 1989, 1990, 1991, 1999, 2000 en 2002. Omdat er redelijk wat variatie tussen jaren optrad, was het beter geweest als er gegevens van meer jaren beschikbaar waren geweest. Daarnaast was de tijdsduur van de proeven beperkt. Met name voor runderdrijfmest, waar organisch gebonden N in zit, zal er ook een nawerking over jaren heen plaats kunnen vinden. Hiermee is in dit rapport geen rekening gehouden.



## 5 Conclusie en aanbeveling

Er is een grote spreiding in de berekende werkingscoëfficiënten, zowel tussen als binnen proeven. Dit zal ook in de praktijk optreden. De gemiddelde berekende nawerking (werking na de eerste snede) van runderdrijfmest vergeleken met de nawerking van kunstmest is lager dan aangenomen wordt in de Adviesbasis, hoewel de verschillen klein zijn. De werkingscoëfficiënt in de 1<sup>e</sup> snede was gemiddeld hoger dan (44 vs 30%), en in de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> snede lager dan (5 vs 10 en 3 vs 5) en 4<sup>e</sup> snede gelijk aan (5 vs 5) de getallen aangegeven in de Adviesbasis (Tabel 20).

**Tabel 20** Gemiddelde werkingscoëfficiënt berekend uit de verschillende proeven en werkingscoëfficiënt zoals gebruikt in Adviesbasis

|                | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | 5 <sup>e</sup> snede |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Gemiddelde WeC | 43,5                 | 4,7                  | 2,9                  | 4,8                  | 2,3                  |
| Range          | 30,4-54,0            | -1,7-15,5            | 1,9-3,9              | 3,9-5,7              | 2,3                  |
| Adviesbasis    | 30                   | 10                   | 5                    | 5                    | -                    |

WeC in 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> snede gebaseerd op twee proeven, WeC in 5<sup>e</sup> snede gebaseerd op 1 proef.

Het is aan te bevelen om meer inzicht te krijgen in de oorzaken van de spreiding in de N-werkingscoëfficiënt bij toediening van runderdrijfmest met de zodebemester. Uit de gebruikte gegevens is dit niet mogelijk omdat het aantal proeven en jaren beperkt is. Voor een beter inzicht zullen er meer gegevens verzameld moeten worden.

## Bijlage

### Bijlage 1 Stikstofbemesting in de verschillende proeven

**Tabel 21** Stikstofbemesting op de lage bemestingsniveaus met drijfmest (m<sup>3</sup>/ha) en kunstmest (kg N/ha) in Vel & Vanla proef

| Jaar | Behandeling | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | 5 <sup>e</sup> snede |
|------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1999 | Drijfmest   | 20                   | -                    | 20                   | -                    | -                    |
|      | KAS         | 45                   | -                    | 45                   | -                    | -                    |
| 2000 | Drijfmest   | 20                   | -                    | 10                   | 10                   | -                    |
|      | KAS         | 28                   | 9                    | 16                   | 23                   | -                    |
| 2001 | Drijfmest   | -                    | 14                   | 12                   | 12                   | -                    |
|      | KAS         | -                    | 16                   | 21                   | 23                   | -                    |
| 2002 | Drijfmest   | 20                   | -                    | 10                   | 10                   | -                    |
|      | KAS         | 43                   | -                    | 21                   | 21                   | -                    |

**Tabel 22** Stikstofbemesting met drijfmest (kg N/ha) en kunstmest (kg N/ha) in compostproef

| Jaar | Behandeling | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede | 5 <sup>e</sup> snede |
|------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 2000 | Drijfmest   | 150                  | -                    | -                    | -                    | -                    |
| 2000 | Kunstmest   | 100                  | -                    | -                    | -                    | -                    |
| 2001 | Drijfmest   | -                    | 150                  | -                    | -                    | -                    |
| 2001 | Kunstmest   | -                    | 100                  | -                    | -                    | -                    |

**Tabel 23** Stikstofbemesting met drijfmest (kg N/ha) en kunstmest (kg N/ha) in NP werkingsproef (gemiddeld over 1999 en 2000)

| Plaats       | Tijd | Behandeling | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede |
|--------------|------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Waiboerhoeve | T1   | Drijfmest   | 133                  | -                    | n.v.t.               | n.v.t.               |
|              |      | Kunstmest   | 90                   | -                    | n.v.t.               | n.v.t.               |
|              | T2   | Drijfmest   | 25 <sup>1)</sup>     | 25 <sup>1)</sup>     | 101                  | -                    |
|              |      | Kunstmest   | 25 <sup>1)</sup>     | 25 <sup>1)</sup>     | 90                   | -                    |
| Cranendock   | T1   | Drijfmest   | 147 <sup>2)</sup>    | -                    | n.v.t.               | n.v.t.               |
|              |      | Kunstmest   | 90 <sup>2)</sup>     | -                    | n.v.t.               | n.v.t.               |
|              | T2   | Drijfmest   | 25 <sup>1)</sup>     | 25 <sup>1)</sup>     | 118                  | -                    |
|              |      | Kunstmest   | 25 <sup>1)</sup>     | 25 <sup>1)</sup>     | 90                   | -                    |

<sup>1)</sup> T1= drijfmest in voorjaar, T2=drijfmest in zomer. Bij T2 is de bemesting op alle objecten voor de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede uitgevoerd met alleen kunstmest N.

<sup>2)</sup> In 1999 waren er op Cranendock geen metingen van de 1<sup>e</sup> snede. Het getal is op basis van 1 jaar.

**Tabel 24** Stikstofbemesting met drijfmest (kg N/ha) en kunstmest (kg N/ha) in zodebemestingsproef

|            |           | 1 <sup>e</sup> snede    | 2 <sup>e</sup> snede | 3 <sup>e</sup> snede | 4 <sup>e</sup> snede |
|------------|-----------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Aver Heino | Drijfmest | 120                     | 32                   | 32                   | 24                   |
|            | Kunstmest | 40                      | 32                   | 32                   | 24                   |
| De Vlierd  | Drijfmest | 120 / 132 <sup>1)</sup> | 32                   | 32                   | 24                   |
|            | Kunstmest | 40                      | 32                   | 32                   | 24                   |
| Zegveld    | Drijfmest | 119 / 137 <sup>2)</sup> | 32                   | 32                   | 27                   |
|            | Kunstmest | 32                      | 32                   | 32                   | 27                   |

1) 120 kg N in 1990, 132 in 1991.

2) 119 kg N in 1989, 137 in 1991.

Stikstof toegediend na de 1<sup>e</sup> snede is steeds kunstmest-N. De toegediende drijfmest N is het verschil tussen de N toegediend in de drijfmestbehandeling en de N toegediend in de kunstmestbehandeling

**Bijlage 2** Bodemvruchtbaarheid en N-leverend vermogen in de verschillende proeven

Bij Vel & Vanla proef is van de verschillende objecten de bodemvruchtbaarheid bepaald, waardoor het N-leverend vermogen per behandeling bekend is. In de overige proeven is de bodemvruchtbaarheid alleen in totaalmonsters bepaald, en gegevens zijn dus alleen per locatie bepaald (Tabel 25). In de zodebemestingsproef is het N-gehalte van de bodem niet bepaald, en dus kon het N-leverend vermogen niet vastgesteld worden. Het organische stof gehalte van de laag 0-20 cm was op Aver Heino (zand) 4,0 – 7,0, op De Vlierd (komklei) 7,1 - 22,0 en op Zegveld (veen) 38,3 – 43,4 %.

**Tabel 25** N leverend vermogen grond (laag 0-20) in de verschillende proeven

| Proef        | Locatie                   | 1999   | 2000 | 2001 | 2002   |
|--------------|---------------------------|--------|------|------|--------|
| Vel & Vanla  | Drogeham<br>alle objecten | 200    | 200  | 200  | 200    |
|              | Harkema gem               | 193    | 192  | 200  | 192    |
|              | Harkema 0                 | 190    | 200  | 200  |        |
|              | Harkema KAS               | 188    | 189  | 200  |        |
|              | Harkema DRM               | 196    | 190  | 200  |        |
| Compost      | Bakel                     | n.v.t. | *    | *    | n.v.t. |
|              | Budel                     | n.v.t. | *    | *    | n.v.t. |
| NP werking   | Waiboerhoeve              | 132    |      |      |        |
|              | Cranendock                | 122    |      |      |        |
| zodebemester |                           | 1989   | 1990 | 1991 |        |
|              | Aver Heino                | *      | *    | *    |        |
|              | De Vlierd                 | *      | *    | *    |        |
|              | Zegveld                   | *      | *    | *    |        |

\* gegevens niet beschikbaar

**Bijlage 3** ANE, ANR en werkingscoëfficiënt van NP werkingsproef**Tabel 26** ANE van NP werkingsproef; maairegime 2000/2000 en 2000/4000 kg ds/ha

|        | T | herh | N-gift | 2000/2000            |                      |                                      | 2000/4000            |                                      |  |
|--------|---|------|--------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--|
|        |   |      |        | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> snede |  |
| Wbh 99 | 1 | 1    | 133    | 5.4                  | 7.0                  | 12.4                                 | 13.9                 | 19.3                                 |  |
| Wbh 99 | 1 | 2    | 133    | 0                    | 8.1                  | 8.1                                  | 13.9                 | 13.9                                 |  |
| Wbh 99 | 2 | 1    | 115    | 0.2                  | 2.4                  | 2.6                                  | 0.8                  | 0.9                                  |  |
| Wbh 99 | 2 | 2    | 115    | 1.1                  | 0                    | 1.1                                  | 5.2                  | 6.4                                  |  |
| Wbh 00 | 1 | 1    | 126    | -2.6                 | 2.1                  | -0.5                                 | -2.5                 | -5.1                                 |  |
| Wbh 00 | 1 | 2    | 126    | -1.7                 | 4.5                  | 2.8                                  | 11.4                 | 9.8                                  |  |
| Wbh 00 | 2 | 1    | 87     | 3.2                  | 7.2                  | 10.3                                 | 12.7                 | 15.9                                 |  |
| Wbh 00 | 2 | 2    | 87     | 7.9                  | 4.9                  | 12.8                                 | 12.2                 | 20.1                                 |  |
| Cr 99  | 1 | 1    | 166    | 0.9                  | -                    | -                                    | -                    | -                                    |  |
| Cr 99  | 1 | 2    | 166    | 8.4                  | -                    | -                                    | -                    | -                                    |  |
| Cr 99  | 2 | 1    | 119    | 1.0                  | 1.5                  | 2.5                                  | -3.8                 | -2.7                                 |  |
| Cr 99  | 2 | 2    | 119    | 3.8                  | 5.8                  | 9.7                                  | -8.9                 | -5.0                                 |  |
| Cr 00  | 1 | 1    | 147    | 2.3                  | 2.9                  | 5.2                                  | 7.1                  | 9.4                                  |  |
| Cr 00  | 1 | 2    | 147    | 5.1                  | 6.1                  | 11.1                                 | 15.3                 | 20.3                                 |  |
| Cr 00  | 2 | 1    | 117    | 4.4                  | 6.1                  | 10.5                                 | 6.0                  | 10.4                                 |  |
| Cr 00  | 2 | 2    | 117    | 7.8                  | 7.5                  | 15.3                                 | 12.5                 | 20.3                                 |  |

T1 = voorjaarsmeting, T2 = zomermeting

**Tabel 27** ANR van NP werkingsproef; maairegime 2000/2000 en 2000/4000 kg ds/ha

|        | T | herh | N-gift | 2000/2000            |                      |                                      | 2000/4000            |                                      |  |
|--------|---|------|--------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--|
|        |   |      |        | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> snede |  |
| Wbh 99 | 1 | 1    | 133    | 0.19                 | 0.12                 | 0.31                                 | 0.18                 | 0.38                                 |  |
| Wbh 99 | 1 | 2    | 133    | 0.22                 | 0.17                 | 0.38                                 | 0.25                 | 0.47                                 |  |
| Wbh 99 | 2 | 1    | 115    | 0.03                 | 0.07                 | 0.10                                 | -0.02                | 0.18                                 |  |
| Wbh 99 | 2 | 2    | 115    | 0.04                 | 0.00                 | 0.04                                 | 0.06                 | 0.10                                 |  |
| Wbh 00 | 1 | 1    | 126    | 0.01                 | 0.05                 | 0.07                                 | -0.04                | -0.02                                |  |
| Wbh 00 | 1 | 2    | 126    | 0.14                 | 0.11                 | 0.25                                 | 0.03                 | 0.17                                 |  |
| Wbh 00 | 2 | 1    | 87     | 0.14                 | 0.14                 | 0.28                                 | 0.20                 | 0.34                                 |  |
| Wbh 00 | 2 | 2    | 87     | 0.19                 | 0.06                 | 0.25                                 | 0.16                 | 0.35                                 |  |
| Cr 99  | 1 | 1    | 166    | 0.09                 | -                    | -                                    | -                    | -                                    |  |
| Cr 99  | 1 | 2    | 166    | 0.28                 | -                    | -                                    | -                    | -                                    |  |
| Cr 99  | 2 | 1    | 119    | 0.06                 | 0.04                 | 0.10                                 | -0.02                | -0.04                                |  |
| Cr 99  | 2 | 2    | 119    | 0.10                 | 0.12                 | 0.22                                 | -0.71                | -0.61                                |  |
| Cr 00  | 1 | 1    | 147    | 0.11                 | 0.08                 | 0.19                                 | 0.12                 | 0.24                                 |  |
| Cr 00  | 1 | 2    | 147    | 0.19                 | 0.13                 | 0.31                                 | 0.27                 | 0.45                                 |  |
| Cr 00  | 2 | 1    | 117    | 0.16                 | 0.14                 | 0.30                                 | 0.12                 | 0.28                                 |  |
| Cr 00  | 2 | 2    | 117    | 0.21                 | 0.15                 | 0.36                                 | 0.11                 | 0.32                                 |  |

T1 = voorjaarsmeting, T2 = zomermeting

**Tabel 28** ANE van NP werkingsproef; maairegime 4000/2000 en 4000/4000 kg ds/ha

|        | T | Herh | N-gift | 4000/2000            |                      |                                      | 4000/4000            |                                      |  |
|--------|---|------|--------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--|
|        |   |      |        | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> snede |  |
| Wbh 99 | 1 | 1    | 133    | 0.4                  | -0.2                 | 0.2                                  | 4.8                  | 5.2                                  |  |
| Wbh 99 | 1 | 2    | 133    | 8.5                  | 1.4                  | 9.8                                  | 4.5                  | 13.0                                 |  |
| Wbh 99 | 2 | 1    | 115    | 2.1                  | 5.8                  | 7.9                                  | -0.7                 | 1.5                                  |  |
| Wbh 99 | 2 | 2    | 115    | 1.9                  | 3.0                  | 4.9                                  | -0.8                 | 1.2                                  |  |
| Wbh 00 | 1 | 1    | 126    | -4.2                 | -0.8                 | -5.0                                 | -0.3                 | -4.5                                 |  |
| Wbh 00 | 1 | 2    | 126    | 5.2                  | 0.5                  | 5.8                                  | 3.4                  | 8.6                                  |  |
| Wbh 00 | 2 | 1    | 87     | 7.4                  | 8.3                  | 15.7                                 | 4.1                  | 11.5                                 |  |
| Wbh 00 | 2 | 2    | 87     | 4.4                  | 1.7                  | 6.1                                  | 7.4                  | 11.8                                 |  |
| Cr 99  | 1 | 1    | 166    | 5.6                  | 1.0                  | 6.6                                  | 2.4                  | 8.0                                  |  |
| Cr 99  | 1 | 2    | 166    | 12.1                 | 0.6                  | 12.7                                 | 0.3                  | 12.4                                 |  |
| Cr 99  | 2 | 1    | 119    | 5.8                  | -1.2                 | 4.6                                  | 0.2                  | 5.9                                  |  |
| Cr 99  | 2 | 2    | 119    | 8.9                  | 2.3                  | 11.3                                 | 6.2                  | 15.2                                 |  |
| Cr 00  | 1 | 1    | 147    | 13.4                 | 5.3                  | 18.7                                 | 13.4                 | 26.7                                 |  |
| Cr 00  | 1 | 2    | 147    | 9.1                  | 4.1                  | 13.2                                 | 16.1                 | 25.2                                 |  |
| Cr 00  | 2 | 1    | 117    | 4.4                  | 1.8                  | 6.2                                  | 2.1                  | 6.5                                  |  |
| Cr 00  | 2 | 2    | 117    | 9.4                  | 4.1                  | 13.5                                 | 17.7                 | 27.0                                 |  |

T1 = voorjaarsmeting, T2 = zomermeting

**Tabel 29** ANR van NP werkingsproef; maairegime 4000/2000 en 4000/4000 kg ds/ha

|        | T | Herh | N-gift | 4000/2000            |                      |                                      | 4000/4000            |                                      |  |
|--------|---|------|--------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--|
|        |   |      |        | 1 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> snede | 2 <sup>e</sup> snede | 1 <sup>e</sup> +2 <sup>e</sup> snede |  |
| Wbh 99 | 1 | 1    | 133    | 0.08                 | 0.01                 | 0.09                                 | 0.04                 | 0.12                                 |  |
| Wbh 99 | 1 | 2    | 133    | 0.17                 | 0.04                 | 0.21                                 | 0.04                 | 0.21                                 |  |
| Wbh 99 | 2 | 1    | 115    | 0.04                 | 0.11                 | 0.15                                 | -0.01                | 0.03                                 |  |
| Wbh 99 | 2 | 2    | 115    | 0.01                 | 0.07                 | 0.07                                 | -0.04                | -0.04                                |  |
| Wbh 00 | 1 | 1    | 126    | -0.05                | 0.00                 | -0.05                                | -0.01                | -0.06                                |  |
| Wbh 00 | 1 | 2    | 126    | -0.02                | 0.02                 | 0.01                                 | 0.05                 | 0.03                                 |  |
| Wbh 00 | 2 | 1    | 87     | 0.14                 | 0.14                 | 0.28                                 | 0.08                 | 0.22                                 |  |
| Wbh 00 | 2 | 2    | 87     | 0.07                 | 0.05                 | 0.11                                 | 0.12                 | 0.18                                 |  |
| Cr 99  | 1 | 1    | 166    | 0.13                 | 0.02                 | 0.14                                 | 0.02                 | 0.14                                 |  |
| Cr 99  | 1 | 2    | 166    | 0.27                 | 0.01                 | 0.28                                 | -0.01                | 0.26                                 |  |
| Cr 99  | 2 | 1    | 119    | 0.17                 | -0.06                | 0.11                                 | -0.07                | 0.10                                 |  |
| Cr 99  | 2 | 2    | 119    | 0.19                 | 0.04                 | 0.23                                 | -0.09                | 0.10                                 |  |
| Cr 00  | 1 | 1    | 147    | 0.29                 | 0.08                 | 0.37                                 | 0.14                 | 0.43                                 |  |
| Cr 00  | 1 | 2    | 147    | 0.22                 | 0.06                 | 0.27                                 | 0.17                 | 0.38                                 |  |
| Cr 00  | 2 | 1    | 117    | 0.15                 | 0.04                 | 0.19                                 | 0.01                 | 0.16                                 |  |
| Cr 00  | 2 | 2    | 117    | 0.20                 | 0.10                 | 0.30                                 | 0.21                 | 0.41                                 |  |

T1 = voorjaarsmeting, T2 = zomermeting

**Tabel 30** Werkingscoëfficiënten op basis van ds in NP werkingsproef; maairegime 2000/2000 en 2000/4000 kg ds/ha

| maairegime   | 2000/2000 |      |         |                       | 2000/4000 |          |                       |           |
|--------------|-----------|------|---------|-----------------------|-----------|----------|-----------------------|-----------|
|              | Herh      | Kg N | WeC tot | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC rest  | WeC tot* | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC rest* |
| Waiboerhoeve |           |      |         |                       |           |          |                       |           |
| T1 (W99)     | 1         | 133  | 48.0    | 35.9                  | 12.1      | 56.1     | 35.9                  | 20.2      |
| T1 (W99)     | 2         | 133  | 39.2    | -0.8                  | 40.0      | 58.1     | -0.8                  | 58.9      |
| T2 (W99)     | 1         | 115  | 14.5    | 2.1                   | 12.4      | 6.4      | 2.1                   | 4.2       |
| T2 (W99)     | 2         | 115  | 5.5     | 9.3                   | -3.8      | 29.7     | 9.3                   | 20.4      |
| T1 (W00)     | 1         | 126  | -1.8    | -14.7                 | 12.9      | -19.2    | -14.7                 | -4.5      |
| T1 (W00)     | 2         | 126  | 15.6    | -14.3                 | 29.9      | 48.4     | -14.3                 | 62.6      |
| T2 (W00)     | 1         | 87   | 40.6    | 23.9                  | 16.7      | 55.1     | 23.9                  | 31.2      |
| T2 (W00)     | 2         | 87   | 43.9    | 34.0                  | 9.9       | 53.9     | 34.0                  | 19.9      |
| Cranendonck  |           |      |         |                       |           |          |                       |           |
| T1 (C99)     | 1         | 166  | -       | -                     | -         | -        | -                     | -         |
| T1 (C99)     | 2         | 166  | -       | -                     | -         | -        | -                     | -         |
| T2 (C99)     | 1         | 119  | 16.4    | 10.2                  | 6.2       | -15.8    | 10.2                  | -25.9     |
| T2 (C99)     | 2         | 119  | 38.9    | 25.7                  | 13.2      | -199.8   | 25.7                  | 225.5     |
| T1 (C00)     | 1         | 147  | 30.2    | 23.5                  | 6.7       | 39.0     | 23.5                  | 15.5      |
| T1 (C00)     | 2         | 147  | 86.4    | 98.6                  | -12.2     | 65.2     | 98.6                  | -33.5     |
| T2 (C00)     | 1         | 117  | 48.6    | 37.2                  | 11.4      | 53.9     | 37.2                  | 16.7      |
| T2 (C00)     | 2         | 117  | 46.7    | 39.3                  | 7.4       | 59.6     | 39.3                  | 20.3      |

- Bij T1 (Cranendonck, 1999) waren de gemeten opbrengsten niet correct. De juiste gegevens zijn niet bekend. De opbrengst in de 2<sup>e</sup> snede (Cranendonck 99) was erg hoog, en dus in de totale opbrengst van de 2 sneden, bij herhaling 2 – dit gaf negatieve recoveries, waardoor verrekenen afwijkende getallen gaf.

-Bij het 2<sup>e</sup> bemestingsniveau; maairegime 2000/2000 en 2000/4000. T1 = voorjaarsmeting, T2 = zomermeting

**Tabel 31** Werkingscoëfficiënten op basis van N in NP werkingsproef; maairegime 2000/2000 en 2000/4000 kg ds/ha

| maairegime   | 2000/2000 |      |         |                       | 2000/4000 |         |                       |          |
|--------------|-----------|------|---------|-----------------------|-----------|---------|-----------------------|----------|
|              | Herh      | Kg N | WeC tot | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC rest  | WeC tot | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC rest |
| Waiboerhoeve |           |      |         |                       |           |         |                       |          |
| T1 (W99)     | 1         | 133  | 37.8    | 28.8                  | 9.0       | 41.6    | 28.8                  | 12.8     |
| T1 (W99)     | 2         | 133  | 52.9    | 47.6                  | 5.3       | 68.6    | 47.6                  | 20.9     |
| T2 (W99)     | 1         | 115  | 18.4    | 7.2                   | 11.1      | 27.1    | 7.2                   | 19.9     |
| T2 (W99)     | 2         | 115  | 7.4     | 9.9                   | -2.5      | 20.8    | 9.9                   | 10.9     |
| T1 (W00)     | 1         | 126  | 7.1     | 1.7                   | 5.3       | -2.4    | 1.7                   | -4.1     |
| T1 (W00)     | 2         | 126  | 37.4    | 27.6                  | 9.8       | 26.9    | 27.6                  | -0.7     |
| T2 (W00)     | 1         | 87   | 39.5    | 26.7                  | 12.8      | 46.5    | 26.7                  | 19.8     |
| T2 (W00)     | 2         | 87   | 31.6    | 26.1                  | 5.5       | 38.2    | 26.1                  | 12.1     |
| Cranendonck  |           |      |         |                       |           |         |                       |          |
| T1 (C99)     | 1         | 166  | *       | *                     | *         | *       | *                     | *        |
| T1 (C99)     | 2         | 166  | *       | *                     | *         | *       | *                     | *        |
| T2 (C99)     | 1         | 119  | 20.2    | 15.9                  | 4.3       | 6.5     | 15.9                  | -9.4     |
| T2 (C99)     | 2         | 119  | 33.9    | 23.0                  | 11.0      | 131.3   | 23.0                  | 108.3    |
| T1 (C00)     | 1         | 147  | 30.8    | 27.3                  | 3.6       | 37.2    | 27.3                  | 9.9      |
| T1 (C00)     | 2         | 147  | 77.3    | 83.8                  | -6.4      | 71.0    | 83.8                  | -12.8    |
| T2 (C00)     | 1         | 117  | 46.3    | 37.1                  | 9.2       | 47.5    | 37.1                  | 10.4     |
| T2 (C00)     | 2         | 117  | 41.9    | 35.2                  | 6.8       | 43.7    | 35.2                  | 8.5      |

-Bij het 2<sup>e</sup> bemestingsniveau; maairegime 2000/2000 en 2000/4000. T1 = voorjaarsmeting, T2 = zomermeting

**Tabel 32** Werkingscoëfficiënten op basis van ds in NP werkingsproef; maairegime 4000/2000 en 4000/4000 kg ds/ha

| maairegime   | 4000/2000 |      |         |                       |          | 4000/4000 |                       |          |
|--------------|-----------|------|---------|-----------------------|----------|-----------|-----------------------|----------|
|              | Herh      | Kg N | WeC tot | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC rest | WeC tot   | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC rest |
| Waiboerhoeve |           |      |         |                       |          |           |                       |          |
| T1 (W99)     | 1         | 133  | 1.0     | 2.2                   | -1.2     | 24.2      | 2.2                   | 22.1     |
| T1 (W99)     | 2         | 133  | 38.1    | 34.1                  | 4.0      | 37.4      | 34.1                  | 3.3      |
| T2 (W99)     | 1         | 115  | 19.4    | 6.7                   | 12.6     | 4.2       | 6.7                   | -2.7     |
| T2 (W99)     | 2         | 115  | 14.2    | 7.5                   | 6.8      | 3.8       | 7.5                   | -3.6     |
| T1 (W00)     | 1         | 126  | -20.8   | -17.0                 | -3.8     | -20.9     | -17.0                 | -3.9     |
| T1 (W00)     | 2         | 126  | 23.5    | 21.1                  | 2.4      | 31.1      | 21.1                  | 9.9      |
| T2 (W00)     | 1         | 87   | 41.9    | 22.4                  | 19.5     | 28.7      | 22.4                  | 6.3      |
| T2 (W00)     | 2         | 87   | 15.2    | 12.7                  | 2.4      | 30.4      | 12.7                  | 17.6     |
| Cranendonck  |           |      |         |                       |          |           |                       |          |
| T1 (C99)     | 1         | 166  | 39.0    | 45.0                  | -6.1     | 43.9      | 45.0                  | -1.2     |
| T1 (C99)     | 2         | 166  | 63.6    | 65.7                  | -2.1     | 47.2      | 65.7                  | -18.4    |
| T2 (C99)     | 1         | 119  | 20.6    | 24.6                  | -4.0     | 35.2      | 24.6                  | 10.6     |
| T2 (C99)     | 2         | 119  | 39.1    | 30.4                  | 8.7      | 54.0      | 30.4                  | 23.6     |
| T1 (C00)     | 1         | 147  | 55.9    | 50.3                  | 5.6      | 71.1      | 50.3                  | 20.8     |
| T1 (C00)     | 2         | 147  | *       | *                     | *        | *         | *                     | *        |
| T2 (C00)     | 1         | 117  | 43.2    | 36.3                  | 6.9      | 54.1      | 36.3                  | 17.8     |
| T2 (C00)     | 2         | 117  | 36.8    | 32.1                  | 4.8      | 71.6      | 32.1                  | 39.5     |

-Bij het 2<sup>e</sup> bemestingsniveau; maairegime 4000/2000 en 4000/4000. T1 = voorjaarsmeting, T2 = zomermeting

**Tabel 33** Werkingscoëfficiënten op basis van N in NP werkingsproef; maairegime 4000/2000 en 4000/4000 kg ds/ha

| maairegime   | 4000/2000 |      |         |                       |          | 4000/4000 |                       |          |
|--------------|-----------|------|---------|-----------------------|----------|-----------|-----------------------|----------|
|              | Herh      | Kg N | WeC tot | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC rest | WeC tot   | WeC 1 <sup>e</sup> sn | WeC rest |
| Waiboerhoeve |           |      |         |                       |          |           |                       |          |
| T1 (W99)     | 1         | 133  | 16.3    | 15.0                  | 1.3      | 19.3      | 15.0                  | 4.2      |
| T1 (W99)     | 2         | 133  | 35.0    | 29.2                  | 5.8      | 32.1      | 29.2                  | 2.9      |
| T2 (W99)     | 1         | 115  | 17.7    | 6.1                   | 11.6     | 4.2       | 6.1                   | -1.9     |
| T2 (W99)     | 2         | 115  | 10.1    | 1.1                   | 8.9      | -5.9      | 1.1                   | -7.0     |
| T1 (W00)     | 1         | 126  | -8.4    | -7.9                  | -0.5     | -11.5     | -7.9                  | -3.6     |
| T1 (W00)     | 2         | 126  | 3.8     | -5.5                  | 9.3      | 16.5      | -5.5                  | 22.0     |
| T2 (W00)     | 1         | 87   | 33.7    | 19.8                  | 13.8     | 25.1      | 19.8                  | 5.3      |
| T2 (W00)     | 2         | 87   | 15.1    | 11.0                  | 4.1      | 26.5      | 11.0                  | 15.4     |
| Cranendonck  |           |      |         |                       |          |           |                       |          |
| T1 (C99)     | 1         | 166  | 30.3    | 33.1                  | -2.8     | 29.1      | 33.1                  | -4.0     |
| T1 (C99)     | 2         | 166  | 48.3    | 47.7                  | 0.6      | 43.0      | 47.7                  | -4.8     |
| T2 (C99)     | 1         | 119  | 15.8    | 22.6                  | -6.8     | 18.9      | 22.6                  | -3.7     |
| T2 (C99)     | 2         | 119  | 43.2    | 32.6                  | 10.6     | 21.0      | 32.6                  | -11.6    |
| T1 (C00)     | 1         | 147  | 43.7    | 41.0                  | 2.7      | 49.1      | 41.0                  | 8.1      |
| T1 (C00)     | 2         | 147  | *       | *                     | *        | *         | *                     | *        |
| T2 (C00)     | 1         | 117  | 36.1    | 31.8                  | 4.3      | 37.2      | 31.8                  | 5.4      |
| T2 (C00)     | 2         | 117  | 40.0    | 34.7                  | 5.2      | 56.9      | 34.7                  | 22.1     |

-Bij het 2<sup>e</sup> bemestingsniveau; maairegime 4000/2000 en 4000/4000. T1 = voorjaarsmeting, T2 = zomermeting

## Literatuur

Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen, 2002. Commissie bemesting grasland en Voedergewassen, Lelystad.

Kok, I., T.J. Wiersma, R.L.M. Schils en K. Sikkema, 2002. Bemestingsproef Vel & Vanla. Praktijkonderzoek Veehouderij. Intern rapport 480.

Noij, I.G.A.M. en H.J. Westhoek, 1992. Werking van dierlijke mest op gras- en maïsland bij emissie-arme aanwending. Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, Intern rapport nr. 8.

Schils, R., 2001. Stikstofwerking compost in jaar van toediening (voortgangsrapportage 2000). Praktijkonderzoek Veehouderij. Intern rapport 462.

Schreuder, R., A.P. Wouters, P.J.M. Snijders, 1995. Ontwikkeling zodebemester en N-werking runderdrijfmest bij gebruik zodebemester en zode-injecteur op grasland. Praktijkonderzoek voor de rundveehouderij, schapenhouderij en paardenhouderij. Rapport 162.