

Meer gras met minder stikstof

Voorjaarsmeststoffen op grasland, 2001 en 2002



januari 2003

Rapport 15



Meer gras met minder stikstof

Voorjaarsmeststoffen op grasland, 2001 en 2002

D.J. den Boer

R.F. Bakker

Nutriënten Management Instituut NMI

Voorwoord

Eén van de doelstellingen van het project 'Koeien & Kansen' is het optimaliseren van de stikstofbemesting binnen de eindnormen voor MINAS. In dit kader is het zeer wenselijk de beschikbare stikstof maximaal te benutten. Eén van de mogelijkheden is het gebruik van voorjaarsmeststoffen.

In 2001 en 2002 is op een aantal 'Koeien & Kansen'-bedrijven een praktijktoets met voorjaarsmeststoffen uitgevoerd. In 2001 is het gebruik van Entec26 vergeleken met kalkammonsalpeter (KAS) en in 2002 het gebruik van Entec26 en van zwavelzure ammoniak (ZA). De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in dit rapport.

De uitvoering van dit onderzoek is mede gefinancierd door Compo Benelux NV. Graag willen we de bedrijven die deelgenomen hebben aan dit onderzoek bedanken voor hun inzet.

D.J. den Boer en R.F. Bakker

Samenvatting en conclusies

Eén van de doelstellingen van het project 'Koeien & Kansen' is het optimaliseren van de bemesting binnen het kader van de MINAS-eindnormen voor stikstof (N). Om aan deze eindnormen te voldoen zal de N-jaargift op grasland op veel bedrijven lager zijn dan het landbouwkundig advies. Dit landbouwkundig advies is gericht op een optimale grasproductie. Op de 'Koeien & Kansen'-bedrijven was de N-jaargift in 2001 gemiddeld ruim 70 kg N ha^{-1} lager dan het landbouwkundig advies (Den Boer *et al.*, 2002). In deze situatie is het zeer wenselijk de beschikbare N maximaal te benutten. Eén van de mogelijkheden is het gebruik van voorjaarsmeststoffen.

Voorjaarsmeststoffen bevatten een hoger aandeel ammoniumstikstof dan nitraatstikstof. Aan deze meststoffen is soms een nitrificatieremmer toegevoegd. Hierdoor wordt de omzetting van ammoniumstikstof naar nitraatstikstof geremd. Nitraat spoelt sneller uit dan ammonium en kan bij veel neerslag gemakkelijk denitrificeren. Nitraat wordt dan omgezet in stikstofgas (en voor een deel ook in lachgas) en is dan niet meer beschikbaar voor de grasproductie. De verwachting is dat door het gebruik van voorjaarsmeststoffen tijdens de lange groeiperiode in het voorjaar minder N verloren zal gaan door uitspoeling en/of denitrificatie.

In 2001 en 2002 heeft NMI het gebruik van voorjaarsmeststoffen bij een aantal 'Koeien & Kansen'-deelnemers getoetst. In 2001 is KAS vergeleken met Entec26 en in 2002 met Entec26 en zwavelzure ammoniak (ZA). KAS bevat 27% N. De N bestaat voor 50% uit ammonium en voor 50% uit nitraat. Entec26 bevat 26% N en 14% zwavel (S). Er is een nitrificatieremmer, dimethylpyrazolfosfaat (DMPP), toegevoegd. De N bestaat voor 75% uit ammonium en voor 25% uit nitraat. De ZA bevat 21% N en 24% S. De N bestaat voor 100% uit ammonium. ZA is ook wel bekend als ammoniumsulfaat en Granular 3. Naast een gelijke hoeveelheid dunne mest ontvingen de percelen met Entec26 en ZA 80% van de kunstmeststikstof die als KAS is gegeven. Alleen de eerste snede is bemest met een voorjaarsmeststof. De volgende sneden kregen een gelijke hoeveelheid N uit KAS en/of dunne rundermest. In 2001 zijn de opbrengst en de voederwaarde bepaald van de eerste snede. Van de tweede snede is alleen de voederwaarde bepaald. In 2002 zijn opbrengst en voederwaarde vastgesteld van de eerste en de tweede snede.

Resultaten

In het natte voorjaar van 2001 leidde het gebruik van 80% van de kunstmeststikstof in Entec26 in vergelijking met KAS tot een significante meeropbrengst van gemiddeld $469 \text{ kg ds ha}^{-1}$. Op vier van de zeven bedrijven heeft op het KAS-object waarschijnlijk een S-tekort een rol gespeeld. Op de overige drie bedrijven was van een S-tekort geen sprake. Op deze bedrijven was er een vergelijkbare opbrengstverhoging. Met de Entec26 is 15 kg N minder gegeven dan met KAS. De N-opname op het Entec26-object was gemiddeld 12 kg N hoger dan op het KAS-object. De nitrificatieremmer lijkt hiermee zeer effectief te zijn geweest. In de tweede snede gaf het niveau van het ruweiwitgehalte geen indicatie van een nawerking van de KAS in deze snede. In de eerste en tweede snede waren er geen verschillen in voederwaarde en minerale samenstelling.

In 2002 was maart aan de droge kant. De hoeveelheid neerslag in april was normaal. Met 80% van hoeveelheid kunstmeststikstof ten opzichte van die bij KAS was de opbrengst in de eerste en tweede snede samen bij Entec26 en ZA respectievelijk 107 en 103% van die bij KAS.

De opbrengst bij Entec26 was met 481 kg droge stof ha⁻¹ significant hoger dan bij KAS. Het verschil tussen ZA en KAS (226 kg droge stof ha⁻¹) was niet significant. Ook in 2002 kan op vier van de zes bedrijven op het KAS-object een S-tekort een rol gespeeld hebben. Op de overige twee bedrijven was er zeker geen S-tekort. Met Entec26 en ZA is 11 kg N ha⁻¹ minder gegeven. Met Entec26 is, vergeleken met KAS, 6 kg extra N ha⁻¹ opgenomen en met ZA 2 kg ha⁻¹. Het gebruik van beide voorjaarsmeststoffen heeft in het normale voorjaar van 2002 geleid tot een betere benutting van de gegeven kunstmeststikstof.

Alle objecten ontvingen in de tweede snede een gelijke hoeveelheid N als KAS en/of dunne mest. De drogestof- en de N-opbrengst waren op de percelen met KAS in de tweede snede niet hoger dan bij Entec26 en ZA. Er was dus geen nawerking in de tweede snede van N uit KAS, die in de eerste snede niet was opgenomen.

Het gebruik van de voorjaarsmeststoffen Entec26 en ZA leidde niet tot duidelijke verschillen in voederwaarde en ruweiwitgehalte in de eerste en tweede snede. Voor de meeste mineralen waren er nauwelijks verschillen tussen bemesten met ZA of Entec26 en bemesten met KAS. Wel was het natriumgehalte op de percelen met ZA significant lager dan bij KAS. De oorzaak van het verlaagde natriumgehalte kan het kation ammonium zijn. Dit kation wordt bij toediening van ZA in hoge mate gegeven. Als de plant de N ook als ammonium opneemt, betekent dit dat er minder andere kationen en/of meer anionen moeten worden opgenomen om de kationen-/anionenbalans in evenwicht te houden. De lagere kationenopname weerspiegelt zich ook enigszins in het kaliumgehalte. Entec26 bevat minder ammonium dan ZA, waardoor de kationenopname in mindere mate wordt beïnvloed. In tegenstelling tot bij ZA blijkt de lagere kationenopname bij Entec26 niet uit een lager natriumgehalte.

De voorjaarsmeststoffen Entec26 en ZA werkten op de bedrijven Dekker en Pijnenborg op niet uitspoelingsgevoelige grond even goed als op bedrijven op uitspoelingsgevoelige gronden.

Conclusies

- De voorjaarsmeststoffen Entec26 en ZA geven bij bemesten vóór de eerste snede met 80% van de N-gift van KAS een vergelijkbare of hogere grasopbrengst met een zelfde voederwaarde en ruweiwitgehalte.
- Entec26 en ZA zijn per kg N duurder dan KAS. Rekening houdend met de lagere N-behoefte uit deze meststoffen en bij waardering van de extra opbrengst tegen 6 Eurocent per kVEM kan het gebruik van beide voorjaarsmeststoffen ruimschoots uit.
- Het gebruik van Entec26 en ZA leidt tot hogere S-gehalten in het gras. Op percelen met een zeer laag zwavelleverend vermogen (SLV) is het advies om 40 kg S ha⁻¹ te geven en op percelen met een laag SLV 30 kg S ha⁻¹. Een gift van 250 kg Entec26 (65 kg N ha⁻¹) komt overeen met 35 kg S ha⁻¹. Over het algemeen zal deze gift, naast de beschikbare N uit dunne mest, voldoende zijn voor de bemesting van de eerste snede. ZA bevat 21% N en 24% S. Dit betekent dat met 150 kg ZA ha⁻¹ (32 kg N) al 36 kg S ha⁻¹ wordt gegeven. Het gebruik van ZA als voorjaarsmeststof zal al snel leiden tot overschrijding van het S-bemestingsadvies met als risico te hoge S-gehalten in het gras.
- Op niet zwavelbehoefte gronden is er behoefte aan een meststof met een nitrificatierepeller en geen S of een laag S-gehalte. Op veengrond wordt het gebruik van een zwavelhoudende meststof afgeraden.

Inhoudsopgave

Voorwoord	i
Samenvatting en conclusies	ii
1 Inleiding	1
2 Proefuitvoering	2
2.1 Opzet	2
2.2 De gerealiseerde bemesting	3
2.3 Opbrengstbepaling en gewasanalyse	4
2.4 Statistische analyse	4
3 Resultaten 2001	5
3.1 Opbrengst eerste snede en voederwaarde	5
3.2 De voederwaarde van de tweede snede	6
3.2.1 S-gehalten tweede snede	7
3.3 DVE, OEB en minerale samenstelling	7
4 Resultaten 2002	8
4.1 Opbrengst eerste snede en voederwaarde	8
4.2 Opbrengst tweede snede en voederwaarde	10
4.2.1 S-gehalten tweede snede	11
4.3 Totale opbrengst en gemiddelde gewaskwaliteit	11
4.4 DVE, OEB en minerale samenstelling	13
5 Discussie	14
Literatuur	16
Bijlagen	17
Bijlage 1 Geselecteerde proefpercelen in 2001 en 2002	17
Bijlage 2 Bemesting proefpercelen in 2001 en 2002	18
Bijlage 3 Bemestings-, bemonsterings- en oogstdata in 2001 en 2002	20
Bijlage 4 Weersomstandigheden in 2001 en 2002	22
Bijlage 5 Voederwaarde tweede snede van proefpercelen in 2001 en 2002	23
Bijlage 6 Analyse-uitslagen van de eerste en tweede snede in 2001	24
Bijlage 7 Analyse-uitslagen van de eerste en tweede snede in 2002	25

1 Inleiding

Eén van de doelstellingen van het project 'Koeien & Kansen' is het optimaliseren van de bemesting binnen het kader van de MINAS-eindnormen voor stikstof (N). De MINAS-eindnormen voor N, waarmee in het project is gerekend, staan hieronder vermeld:

- Een N-verlies op grasland van maximaal 180 kg ha⁻¹ (op uitspoelingsgevoelige grond maximaal 140 kg ha⁻¹).
- Een N-verlies op bouwland van maximaal 100 kg ha⁻¹ (op uitspoelingsgevoelige grond maximaal 60 kg ha⁻¹).

Om aan deze eindnormen te voldoen zal de N-jaargift op grasland op veel bedrijven lager zijn dan het landbouwkundig advies. Dit landbouwkundig advies is gericht op een optimale grasproductie. Op de 'Koeien & Kansen'-bedrijven was de N-jaargift in 2001 gemiddeld ruim 70 kg N ha⁻¹ lager dan het landbouwkundig advies (Den Boer *et al.*, 2002). In deze situatie is het zeer wenselijk de beschikbare N maximaal te benutten. Eén van de mogelijkheden is het gebruik van voorjaarsmeststoffen.

Voorjaarsmeststoffen bevatten een hoger aandeel ammoniumstikstof dan nitraatstikstof. Aan deze meststoffen is soms een nitrificatieremmer toegevoegd. De omzetting van ammonium naar nitraat wordt hierdoor geremd. Nitraat spoelt sneller uit dan ammonium en kan bij veel neerslag gemakkelijk denitrificeren. Nitraat wordt dan omgezet in stikstofgas (en voor een deel ook in lachgas) en is dan niet meer beschikbaar voor de grasproductie. De verwachting is dat door het gebruik van voorjaarsmeststoffen tijdens de lange groeiperiode in het voorjaar minder N verloren zal gaan door uitspoeling en/of denitrificatie.

In 1999 is door het Nutriënten Management Instituut NMI onderzoek gedaan naar de effecten van het gebruik van Ammonium-Sulfaat-Salpeter (ASS) en van Entec26 in vergelijking met kalkammonsalpeter (KAS) (Bussink, 1999). Het N-niveau van de eerste snede was 130 kg N ha⁻¹, inclusief de werkzame N uit 20 m³ dunne rundermest ha⁻¹. De neerslag in maart en april was 91 en 58 mm tegen respectievelijk 65 en 45 mm over het langjarig gemiddelde. De meeropbrengst van Entec26 in vergelijking met KAS was 731 kg droge stof ha⁻¹. Uit deze gegevens kon worden afgeleid dat met circa 80% van de N in de vorm van Entec26 in vergelijking met 100 % N uit KAS een vergelijkbare opbrengst verkregen zou moeten worden.

In 2001 en 2002 heeft NMI het gebruik van voorjaarsmeststoffen bij een aantal deelnemers getoetst. In 2001 is KAS vergeleken met Entec26 en in 2002 met Entec26 en zwavelzure ammoniak (ZA). Dit rapport geeft een overzicht van de effecten van beide voorjaarsmeststoffen op de drogestofopbrengst en op de voederwaarde en de minerale samenstelling van het gras. Het toetsen van deze meststoffen binnen praktijkprojecten als 'Koeien & Kansen' geeft inzicht in de effecten op meerdere locaties en grondsoorten en bij verschillende weersomstandigheden. Bovendien stroomt de kennis over het gebruik van deze meststoffen snel door naar de brede praktijk.

2 Proefuitvoering

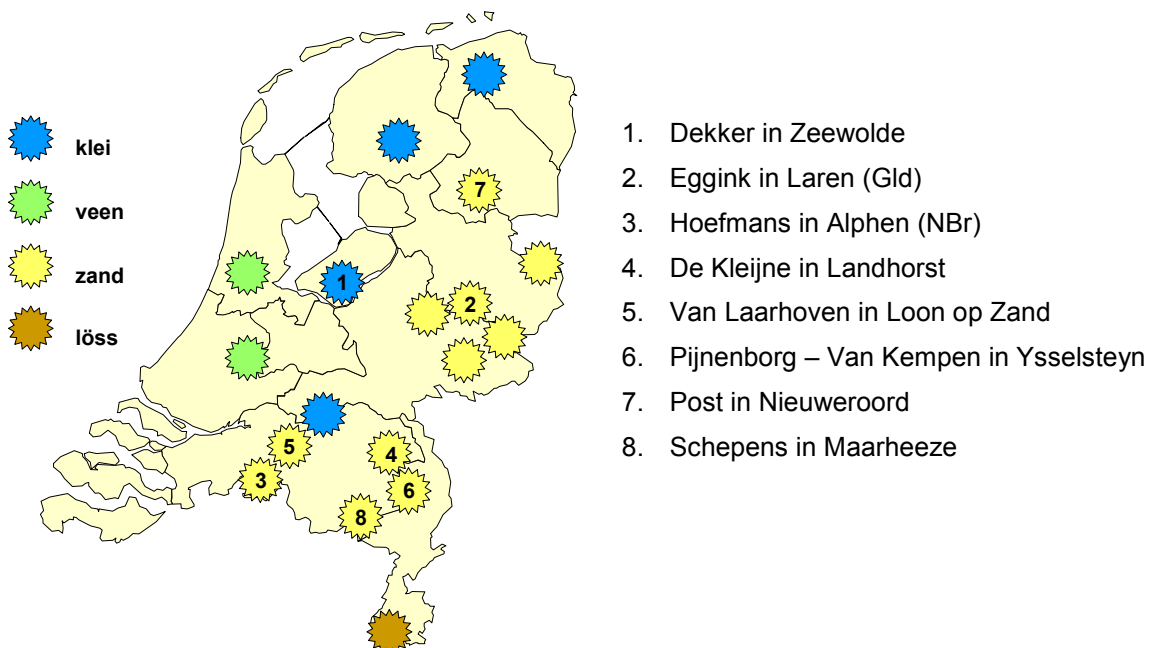
2.1 Opzet

In 2001 en 2002 heeft NMI het gebruik van voorjaarsmeststoffen bij een aantal deelnemers getoetst. In 2001 is KAS vergeleken met Entec26 en in 2002 met Entec26 en zwavelzure ammoniak (ZA). KAS bevat 27% N. De N bestaat voor 50% uit ammonium en voor 50% uit nitraat. Entec26 bevat 26% N en 14% zwavel (S). Er is een nitrificatieremmer dimethylpyrazolfosfaat (DMPP) toegevoegd. De N bestaat voor 75% uit ammonium en voor 25% uit nitraat. De ZA bevat 21% N en 24% S. De N bestaat voor 100% uit ammonium. ZA is ook wel bekend als ammoniumsulfaat en Granular 3. Naast een gelijke hoeveelheid dunne mest ontvingen de percelen met Entec26 en ZA 80% van de hoeveelheid kunstmeststikstof die als KAS is gegeven. Alleen de eerste snede is bemest met een voorjaarsmeststof. De volgende sneden kregen een gelijke hoeveelheid N uit KAS en/of dunne rundermest.

In 2001 is het effect van Entec26 als voorjaarsmeststof op gewasopbrengst en -kwaliteit en N-benutting getoetst ten opzichte van KAS op 7 'Koeien & Kansen'-bedrijven. De meeste deelnemende bedrijven liggen op uitspoelingsgevoelige gronden. De verwachting is dat een eventueel effect van voorjaarsmeststoffen hier het grootst zal zijn. De bedrijven zijn weergegeven in figuur 1. In 2001 heeft bedrijf Eggink niet aan de toets deelgenomen. Op elk bedrijf is een geselecteerd perceel verdeeld in twee gelijke helften of zijn twee gelijkwaardige percelen geselecteerd. De geselecteerde percelen en de oppervlakten staan in bijlage 1. Eén perceel(shelft) is bemest met Entec26 en één met KAS.

In 2002 is het effect van Entec26 en ZA getoetst ten opzichte van KAS op 8 bedrijven. Per bedrijf zijn drie gelijkwaardige graspercelen geselecteerd of is één groot perceel verdeeld in drie gelijke delen. De bedrijven zijn weergegeven in figuur 1. De geselecteerde percelen en de oppervlakten staan in bijlage 1.

Figuur 1 De ligging van de deelnemende 'Koeien & Kansen'-bedrijven in 2001 en 2002.



2.2 De gerealiseerde bemesting

In tabel 1 is de gemiddelde gerealiseerde bemesting voor 2001 en 2002 gegeven. De bemesting per bedrijf staat in bijlage 2.

De planning in 2001 en 2002 was om voor de eerste snede met Entec26 en ZA circa 80% van de N-gift van KAS te geven. Het bedrijf Schepens is in 2001 hiervan afgeweken. Met Entec26 is slechts 60% van de N-gift uit KAS gegeven. In 2002 heeft het bedrijf Van Laarhoven met Entec26 en ZA vrijwel dezelfde N-gift als met KAS gegeven (bijlage 2).

De tweede snede kreeg een gelijke hoeveelheid N uit KAS en/of dunne rundermest. Op het bedrijf Schepens heeft het ZA-perceel voor de tweede snede in 2002 echter een hogere N-gift gekregen dan de beide andere percelen. Dit perceel heeft ruim 200 kg KAS ha⁻¹ ontvangen en de beide andere percelen 100 kg KAS ha⁻¹ en 27 m³ dunne rundermest ha⁻¹.

In beide jaren is er naast de genoemde meststoffen geen aanvullende bemesting met fosfaat, kali en zwavel in de vorm van kunstmest uitgevoerd. Wel is op het bedrijf Van Laarhoven in 2002 op perceel 2B 110 kg weidezout kobalt ha⁻¹, op perceel 3A 118 kg weidezout koper ha⁻¹, en op perceel 3B 97 kg weidezout ha⁻¹ gestrooid. Op het bedrijf Pijnenborg is in 2002 op de drie proefpercelen 100 kg weidezout kobalt ha⁻¹ gegeven. Op het bedrijf De Kleijne zijn de drie proefpercelen in 2002 aanvullend bemest met 100 kg weidezout ha⁻¹.

Tabel 1 Gemiddelde bemesting op de proefpercelen (kg ha⁻¹) voor de eerste snede in 2001 en de eerste en tweede snede in 2002.

Tijdstip	Behandeling	N _{tot}	N _{km}	N _{dm}	Hoeveelheid product
2001, 1 ^e snede	Entec26	93	51	42	197
	KAS	107	66	42	244
2002, 1 ^e snede	Entec26	94	53	40	205
	ZA	93	53	40	254
	KAS	105	65	40	239
2002, 2 ^e snede	Entec26 ¹⁾	52	20	32	73
	ZA ¹⁾	54	27	27	99
	KAS	52	20	32	73

¹⁾ minerale meststof voor 2^e snede gegeven als KAS

Het weer

Het tijdstip van de bemesting is per bedrijf weergegeven in bijlage 3 en de weersomstandigheden per maand in bijlage 4. In 2001 is op de bedrijven Dekker en Schepens half maart bemest en op de overige bedrijven in april. Half maart is er veel neerslag gevallen en soms sneeuw. Maart was aan de natte kant met 74 mm neerslag tegen normaal 65 mm. April was nat met gemiddeld 87 mm tegen normaal 45 mm. De gemiddelde temperatuur in beide maanden (respectievelijk 4,9 °C en 8,3 °C in De Bilt) was ongeveer overeenkomstig het langjarig gemiddelde.

In 2002 hebben de meeste bedrijven de kunstmest in maart gegeven. In februari is in De Bilt 139 mm neerslag gevallen, waardoor het als een natte maand omschreven dient te worden (bijlage 4).

Maart was met 33 mm neerslag gemiddeld een droge maand. De hoeveelheid neerslag in april was met 49 mm normaal. De temperatuur lag in de maanden maart, april en mei met gemiddeld 10 °C boven het langjarig gemiddelde van 8,9 °C.

2.3 Opbrengstbepaling en gewasanalyse

In 2001 is van de eerste snede per object de grasopbrengst bepaald in het maaistadium. Dit is gebeurd door gras te knippen van 10 plekken (kniphooft 5 cm) met behulp van een vierkant meetraam met een oppervlak van 0,25 m². Het verse gras van elke plek is in een plastic zak gedaan en meegenomen naar het laboratorium voor de bepaling van het versgewicht en het drooggewicht (na drogen bij 70 °C gedurende 48 uur). Na bepaling van het drooggewicht is van de 10 monsters per perceel een mengmonster gemaakt. De aldus verkregen mengmonsters zijn in het laboratorium geanalyseerd op voederwaarde en minerale samenstelling (re, rc, ras, VCOS, suiker, Na, K, Mg, Ca, P, Zn, Fe Mn en S). De VEM, DVE en OEB zijn berekend.

In 2001 is de opbrengst van de tweede snede niet bepaald. De versgrasmonsters voor de tweede snede zijn genomen door Bgg Oosterbeek. De beide percelen zijn per bedrijf gelijktijdig bemonsterd in weidestadium of in maaistadium. Dit was afhankelijk van het gebruik.

Doordat in 2001 de opbrengst van de tweede snede niet is bepaald, was het niet mogelijk om vast te stellen of er een verschil in nawerking was tussen de beide meststoffen. Daarom is in 2002 per object zowel van de eerste als van de tweede snede de grasopbrengst en de graskwaliteit bepaald. De opbrengstbepaling in de eerste snede vond plaats in het maaistadium kort voor de oogst en van de tweede snede in het weide- of maaistadium, afhankelijk van het gebruik door de deelnemer. De drie percelen zijn steeds gelijktijdig bemonsterd. De werkwijze voor de opbrengstbepaling van de eerste en de tweede snede in 2002 was gelijk aan die voor de eerste snede van 2001.

Het streven was om in maaistadium te oogsten bij 3.000 – 3.500 kg droge stof ha⁻¹ en in weidestadium bij minimaal 1.700 kg droge stof ha⁻¹.

2.4 Statistische analyse

Bij het analyseren van de data is gebruik gemaakt het statistisch pakket GenStat (2000). Een deel van de data is statistisch getoetst met de Two-sample (paired) T-test. Met deze toets kunnen gepaarde steekproeven met elkaar vergeleken worden. Hierbij wordt onderzocht of de gemiddelden bij paren waarnemingen aan elkaar gelijk zijn. De toets is in de volgende situaties gebruikt:

1. Vergelijken van de opbrengsten bij gebruik van verschillende meststoffen (ZA, Entec26 en KAS).
2. Vergelijken van het natriumgehalte bij gebruik van ZA en Entec26 ten opzichte van KAS.
3. Vergelijken van het kaliumgehalte bij gebruik van ZA en Entec26 ten opzichte van KAS.

De vergelijkingen vermeld bij de punten 2 en 3 zijn uitgevoerd, omdat door het gebruik van ZA en Entec26 meer ammonium wordt toegediend. Het 1⁺ kation ammonium verdringt hierbij het toch al in mindere mate aanwezige 1⁺ kation natrium, om zodoende de anion/kation-balans in de wortels van de plant in evenwicht te houden. Dit leidt tot een lagere opname van natrium in het wortelstelsel van een grasplant. Het andere aanwezige 1⁺ kation, kalium, kan beter concurreren met ammonium. Kalium is in tegenstelling tot natrium in een ruim tienmaal grotere concentratie aanwezig. Door de behaalde resultaten in 2002 is besloten om voor zowel ZA, als Entec26, de verschillen in natrium- en kaliumgehalte ten opzichte van KAS statistisch te toetsen.

3 Resultaten 2001

3.1 Opbrengst eerste snede en voederwaarde

Op de bedrijven Dekker, De Kleijne, Hoefmans en Post kon men visueel waarnemen dat de grasgroei met Entec26 beter was. Uit tabel 2 blijkt dat de opbrengst met Entec26 in alle gevallen gelijk aan of hoger was dan met KAS. Gemiddeld over de 7 locaties bedroeg de meeropbrengst met Entec26 zelfs 469 kg droge stof ha⁻¹. Dit verschil is statistisch significant. Op bedrijf Schepens bedroeg de N-gift met Entec26 slechts 60% van die met KAS. Ook op dit bedrijf werd nog een geringe meeropbrengst vastgesteld.

Tabel 2 De drogestofopbrengst van de eerste snede, kg droge stof ha⁻¹.

Bedrijf	Entec26 ¹⁾	KAS
Dekker	6.030 (111)	5.432
Hoefmans	4.477 (106)	4.206
De Kleijne	2.961 (133)	2.221
Van Laarhoven	3.952 (101)	3.919
Pijnenborg	3.711 (121)	3.065
Post	3.237 (126)	2.563
Schepens	5.170 (107)	4.853
Gemiddeld	4.220 (112)	3.751

¹⁾ tussen haakjes is relatief ten opzichte van KAS

De nitrificatieremmer lijkt hiermee zeer effectief te zijn geweest. Mogelijk is een deel van de positieve opbrengsteffect met Entec26 echter toe te schrijven aan de aanwezigheid van zwavel in Entec26. De proeven zijn overwegend uitgevoerd op zandgrond. Bekend is dat zandgrond zwavelbehoefstig kan zijn, vooral in het voorjaar. De stikstof-zwavel-verhouding (N/S-ratio) in gras is een goede indicator voor het signaleren van de risico's van opbrengstderving door zwaveltekorten. Uit de waarderingssystematiek van Taube et al. (2000) blijkt dat bij een N/S-ratio van 12 of hoger een kans bestaat op een S-tekort met eventueel een opbrengstderving tot gevolg (tabel 3).

Tabel 3 Waarderingssystematiek van de N/S-ratio (Taube et al., 2000).

N/S-ratio	Waardering
< 12	Geen S-tekort
12 – 15	Kans op S-tekort
15 – 20	S-tekort, 10% opbrengstderving
> 20	S-tekort, 20% opbrengstderving

Op bedrijf Post is het zeker dat S-gebrek op het KAS-perceel van invloed was. Op alle niet-proefpercelen heeft deze veehouder een S-houdende KAS-meststof gebruikt. Visueel was te zien dat deze percelen beter produceerden dan het KAS-referentieperceel. De N/S-ratio van de versgrasanalyse in tabel 4 bevestigt dit. Ook op de bedrijven Hoefmans, De Kleijne en Schepens heeft S-gebrek bij de KAS-varianten een rol gespeeld. Op de vier genoemde bedrijven was het S-gehalte lager dan 2,0 g kg⁻¹ droge stof en was de N/S-ratio hoog met waarden van 14 en hoger

(tabel 4). Op de bedrijven Dekker, Van Laarhoven en Pijnenborg is geen sprake van een S-effect. Op deze bedrijven is de gelijke tot hogere opbrengst met Entec26 alleen toe te schrijven aan de geringere N-verliezen als gevolg van het aanwezig zijn van een nitrificatieremmer.

Tabel 4 VEM-, ruweiwit (RE)-, S-gehalte, N/S-ratio en N-opname van de eerste snede bij bemesting met Entec26 en KAS.

Bedrijf	Behandeling	VEM kg ⁻¹ ds	RE, g kg ⁻¹ ds	S, g kg ⁻¹ ds	N/S-ratio	N-opname, kg ha ⁻¹
Dekker	Entec26	950	158	3,1	8,2	152
	KAS	951	137	2,3	9,5	119
Hoefmans	Entec26	980	172	2,9	9,5	123
	KAS	968	166	1,9	14,0	112
De Kleijne	Entec26	989	177	3,4	8,3	84
	KAS	1.019	188	1,6	18,8	67
Van Laarhoven	Entec26	944	180	4,1	7,0	114
	KAS	949	184	2,5	11,8	115
Pijnenborg	Entec26	1.023	166	3,6	7,4	99
	KAS	1.022	164	2,7	9,7	80
Post	Entec26	958	135	3,1	7,0	70
	KAS	980	155	1,7	14,6	64
Schepens	Entec26	920	128	2,0	10,2	106
	KAS	921	139	1,6	13,9	108
Gemiddeld	Entec26	967	160	2,9	8,2	107
Gemiddeld	KAS	972	161	2,3	13,2	95

Het VEM-gehalte varieerde tussen de 920 en 1.023. Binnen bedrijven komen er verschillen voor, maar gemiddeld is er geen verschil in VEM-gehalte tussen de behandelingen Entec26 en KAS. Dit geldt ook voor het ruweiwitgehalte.

De N-opname van het gras is gemiddeld 12 kg N ha⁻¹ hoger op de Entec26-behandelingen in vergelijking tot die op de KAS-percelen. De hoeveelheid N via Entec26 was gemiddeld 15 kg N ha⁻¹ lager dan op de KAS-percelen. Deze cijfers geven aan dat de kans op N-verliezen bij toepassing van Entec26 beduidend geringer is dan bij toepassing van KAS. Mogelijk is een deel van de N op de KAS-percelen naar een diepere laag gespoeld en kan deze door capillaire opstijging (gedeeltelijk) weer beschikbaar komen. Dit zou dan tot een hogere nawerking in de tweede snede kunnen leiden, hetgeen zou kunnen blijken uit een hoger ruweiwitgehalte in het gras.

3.2 De voederwaarde van de tweede snede

In de tweede snede is er geen opbrengst bepaald, maar is een versgrasanalyse uitgevoerd zodra het weide- of maaistadium was bereikt. Beide objecten zijn voor de tweede snede bemest met een gelijke hoeveelheid N uit KAS en/of dunne mest. In tabel 5 staat de gemiddelde voederwaarde. De resultaten per bedrijf zijn weergegeven in bijlage 5. De versgrasanalyses van de tweede snede geven geen aanwijzingen dat er op de KAS-percelen meer nawerking is opgetreden dan op de Entec26-percelen. Door ook van deze percelen de opbrengst te bepalen kan hierover 100% zekerheid worden verkregen. Dit betekent dat er op Entec26-percelen in de eerste snede gemiddeld 27 kg N ha⁻¹ minder verloren is gegaan dan op de KAS-percelen. Dit is voor Entec26 toe te schrijven aan het remmen van de omzetting van ammonium naar nitraat, in combinatie met de beschikbaarheid van voldoende S voor optimale groei. Daarbij is niet uit te sluiten dat Entec26 ook

de omzetting van ammoniumstikstof in mest heeft geremd (Bussink, 1999), voor zover er nog ammonium uit de reeds eerder toegediende mest aanwezig was.

Tabel 5 Het gemiddelde VEM-, ruweiwit (RE)-, S-gehalte en de N/S-ratio van de tweede snede.

Perceel	VEM kg ⁻¹ ds	RE, g kg ⁻¹ ds	S, g kg ⁻¹ ds	N/S-ratio
Entec26	1.011	221	4,5	8,0
KAS	1.005	217	3,6	10,4

3.2.1 S-gehalten tweede snede

Opvallend zijn de hoge S-gehalten bij Entec26 in de tweede snede op de bedrijven De Kleijne, Pijnenborg en Post (bijlage 5). Algemeen zijn S-gehalten boven de 4,0 g kg⁻¹ droge stof niet gewenst. Hoge S-gehalten belemmeren de opname van spoorelementen als seleen en koper. Entec26 bevat veel S. Een hoge "natuurlijke" nalevering van S in combinatie met de S-houdende meststof Entec26 kan tot ongewenst hoge S-gehalten leiden. Dit betekent dat Entec26 dus niet zonder meer aan te bevelen is als voorjaarsmeststof, maar dat het gebruik zich bij voorkeur dient te beperken tot die percelen die geen risico lopen van te hoge S-gehalten. Voor deze situaties is een S-arme meststof plus nitrificatieremmer gewenst.

3.3 DVE, OEB en minerale samenstelling

In tabel 6 is de gemiddelde minerale samenstelling van de eerste en de tweede snede gras weergegeven. De gegevens per bedrijf staan in bijlage 6. Het blijkt dat er gemiddeld nauwelijks verschillen zijn tussen bemesten met Entec26 en bemesten met KAS. Op S-behoefte percelen kan in het voorjaar met Entec26 dus met duidelijk minder meststof worden volstaan om een vergelijkbare opbrengst en kwaliteit te realiseren dan met KAS.

Tabel 6 De gemiddelde voederwaarde en minerale samenstelling van de eerste en tweede snede, g kg⁻¹ droge stof.

Behandeling	DVE	OEB	Suiker	Ca	Mg	K	P	Na
<i>Snede 1:</i>								
Entec26	92	0	144	4,3	2,0	33,8	4,3	1,8
KAS	93	1	151	4,5	2,1	33,5	4,3	1,6
<i>Snede 2:</i>								
Entec26	101	51	114	5,1	2,5	35,6	4,6	2,3
KAS	101	48	110	4,9	2,3	34,9	4,3	2,5
<i>Snede 1 en 2 samen:</i>								
Entec26	96	24	130	4,7	2,2	34,6	4,4	2,0
KAS	96	23	132	4,7	2,2	34,1	4,3	2,0

4 Resultaten 2002

4.1 Opbrengst eerste snede en voederwaarde

Op de bedrijven Dekker, Van Laarhoven en Pijnenborg is visueel een duidelijk betere grasgroei op de percelen met ZA en Entec26 waargenomen. Op het bedrijf Post stond op het KAS-perceel duidelijk meer gras.

Op het bedrijf De Kleijne waren de drie percelen niet gelijkwaardig. In de loop van het groeiseizoen zijn de verschillen duidelijker geworden. De percelen 1 (Entec26) en 5A (ZA) hadden een open zode met een slechte grassamenstelling en -kwaliteit. Op perceel 1 was bovendien een grote, natte plek aanwezig. Beide percelen zijn in de zomer van 2002 opnieuw ingezaaid.

Op het bedrijf Van Laarhoven is met Entec26 en ZA nagenoeg dezelfde hoeveelheid N gegeven als met KAS. Hierdoor zijn de resultaten niet vergelijkbaar met die van de overige bedrijven. Bovendien is de tweede snede in een zeer vroeg stadium geoogst omdat de percelen nodig waren voor het standweiden. Daarom is besloten de resultaten van beide bedrijven buiten het gemiddelde te houden. Ze zijn wel in de tabellen vermeld.

Uit tabel 7 blijkt dat de opbrengst met Entec26 vrijwel steeds gelijk aan of hoger was dan met KAS. Uitzondering hierop is het bedrijf Post met een ruim 10% lagere opbrengst. Ook ZA deed het over het algemeen beter dan KAS. Gemiddeld was de meeropbrengst met ZA en Entec26 respectievelijk 270 en 297 kg droge stof ha⁻¹. De verschillen in opbrengst waren niet significant.

Tabel 7 De drogestofopbrengst van de eerste snede, kg droge stof ha⁻¹.

Bedrijf	ZA*	Entec26 ¹⁾	KAS
Dekker	4.193 (115)	4.586 (125)	3.658
Eggink	3.504 (116)	3.027 (100)	3.025
Hoefmans	4.143 (121)	3.674 (108)	3.414
De Kleijne	2.876 (87)	3.233 (98)	3.310
Van Laarhoven	3.504 (132)	3.016 (114)	2.653
Pijnenborg	3.854 (124)	4.086 (131)	3.112
Post	3.607 (86)	3.712 (89)	4.175
Schepens	4.486 (94)	4.867 (102)	4.787
Gemiddeld ²⁾	3.965 (107)	3.992 (108)	3.695

¹⁾ tussen haakjes is relatief ten opzichte van KAS

²⁾ exclusief De Kleijne en Van Laarhoven

Het hoge aandeel ammonium in beide voorjaarsmeststoffen en de nitrificatieremmer in Entec26 lijken effectief te zijn geweest. Mogelijk is een deel van de positieve opbrengsteffect met ZA en Entec26 echter toe te schrijven aan het aanwezig zijn van zwavel in ZA en Entec26. De proeven zijn overwegend uitgevoerd op zandgrond. Bekend is dat zandgrond zwavelbehoefstig kan zijn, vooral in het voorjaar. Op het bedrijf De Kleijne was de N/S-ratio op het KAS perceel 16,1 (tabel 8). Volgens de waarderingsystematiek van Taube (tabel 3) heeft zwaveltekort hier zeker een rol gespeeld. Op de bedrijven Eggink, Hoefmans, Pijnenborg en Schepens was het S-gehalte op de percelen bemest met KAS $\leq 2,0 \text{ g kg}^{-1}$ droge stof en was de N/S-ratio hoger dan 12. Zwavelgebrek kan ook hier een rol gespeeld hebben.

Op de bedrijven Dekker en Post was er geen S-tekort. De hogere opbrengst op het KAS-perceel van het bedrijf Post is moeilijk verklaarbaar. De uitslagen van het grondonderzoek van eind november 2001 geven geen verschillen weer tussen de drie percelen. Ook is het tijdstip van bemesting op de drie percelen identiek. De bemesting op 3 april was wel aan de late kant. De kans op uitspoeling van nitraat en denitrificatie bij de normale weersomstandigheden in april was gering.

Tabel 8 VEM-, ruweiwit (RE)-, S-gehalte, N/S-ratio en N-opname van de eerste snede bij bemesting met ZA, Entec26 en KAS.

Bedrijf	Behandeling	VEM kg ⁻¹ ds	RE, g kg ⁻¹ ds	S, g kg ⁻¹ ds	N/S-ratio	N-opname, kg ha ⁻¹
Dekker	ZA	961	142	2,1	10,8	95
	Entec26	968	146	2,4	9,7	107
	KAS	977	137	2,2	10,0	80
Eggink	ZA	929	160	3,3	7,8	90
	Entec26	931	150	2,9	8,3	73
	KAS	934	162	1,9	13,6	78
Hoefmans	ZA	934	154	3,4	7,2	102
	Entec26	933	151	2,5	9,7	89
	KAS	934	160	2,0	12,8	87
De Kleijne	ZA	949	186	3,6	8,3	99
	Entec26	963	163	3,1	8,4	84
	KAS	972	181	1,8	16,1	83
Van Laarhoven	ZA	995	232	4,8	7,7	130
	Entec26	1.011	225	4,5	8,0	109
	KAS	1.018	225	2,8	12,9	96
Pijnenborg	ZA	965	140	2,9	7,7	86
	Entec26	959	141	3,0	7,5	92
	KAS	988	147	1,9	12,4	73
Post	ZA	942	151	3,5	6,9	87
	Entec26	937	154	3,1	7,9	91
	KAS	939	166	2,5	10,6	111
Schepens	ZA	962	180	4,2	6,9	129
	Entec26	969	172	3,0	9,2	134
	KAS	966	165	1,9	13,9	126
Gemiddeld ¹⁾	ZA	949	155	3,2	7,9	98
	Entec26	950	152	2,8	8,7	98
	KAS	956	156	2,1	12,2	93

¹⁾ exclusief De Kleijne en Van Laarhoven

Het VEM-gehalte varieerde tussen de 929 en 1.018. Binnen bedrijven komen er wel geringe verschillen voor, maar gemiddeld is er geen verschil in VEM-gehalte tussen de behandelingen ZA, Entec26 en KAS. Dit geldt ook voor het ruweiwitgehalte. Met ZA is meer S gegeven dan met Entec26. Dit komt duidelijk tot uiting in het S-gehalte van het gras.

De N-opname was op de percelen met ZA en Entec26 gemiddeld 5 kg N ha⁻¹ hoger dan op de percelen met KAS. De hoeveelheid toegediende N met ZA en Entec26 was gemiddeld 11 kg ha⁻¹ lager dan met KAS. De benutting van de gegeven N was met de beide voorjaarsmeststoffen dus gemiddeld 16 kg N ha⁻¹ hoger dan met KAS. Dit zou tot een hogere nawerking van KAS in de tweede snede kunnen leiden.

4.2 Opbrengst tweede snede en voederwaarde

Voor het analyseren van de nawerking in de tweede snede zijn de objecten per bedrijf bemest met een gelijke hoeveelheid N uit KAS en/of dunne mest. De opbrengst en de voederwaarde zijn bepaald. Op vrijwel alle bedrijven is dit gebeurd bij het bereiken van het maaistadium. Alleen op het bedrijf Van Laarhoven is de opbrengst bepaald in een vroeg weidestadium (tabel 9). De opbrengst van het ZA-perceel is bepaald op een helft van het perceel. De andere helft was al in gebruik voor beweiding. Ook op het bedrijf Schepens was het ZA-perceel nodig voor beweiding met pinken. Op dit perceel is een strook van ruim 10 meter breed afgezet met een stroomdraad. Deze strook is samen met de overige proefpercelen bemonsterd in het maaistadium. Op het bedrijf Pijnenborg is de opbrengst van de tweede snede bepaald met behulp van de grashoogtemeter. Hiermee zijn per behandeling 30 representatieve metingen verricht en is van iedere meting een pluk versgras op maaihoogte gesneden en verzameld in een plastic zak.

Tabel 9 De drogestofopbrengst van de tweede snede, kg droge stof ha⁻¹.

Bedrijf	ZA*	Entec26 ¹⁾	KAS
Dekker	4.118 (96)	4.462 (104)	4.276
Eggink	3.016 (89)	3.404 (101)	3.372
Hoefmans	2.530 (95)	2.871 (108)	2.669
De Kleijne	1.902 (91)	1.524 (73)	2.101
Van Laarhoven	1.129 (73)	1.320 (85)	1.549
Pijnenborg	2.419 (95)	2.471 (97)	2.551
Post	2.393 (125)	2.504 (131)	1.913
Schepens	2.521 (102)	2.645 (107)	2.473
Gemiddeld ²⁾	2.833 (99)	3.060 (106)	2.876

¹⁾ tussen haakjes is relatief ten opzichte van KAS

²⁾ exclusief De Kleijne en Van Laarhoven

De lagere N-benutting met KAS in de eerste snede heeft niet geleid tot een hogere opbrengst in de tweede snede (tabel 9). De opbrengst bij ZA was gelijk aan die bij KAS. Entec26, toegediend voor de eerste snede, gaf gemiddeld wel een hogere opbrengst in de tweede snede. Het verschil in opbrengst tussen ZA en Entec26 was significant. Het verschil tussen KAS en Entec26 was net niet significant. Opmerkelijk is de duidelijk hogere opbrengst op de percelen met ZA en Entec26 op bedrijf Post. Het lijkt erop dat bij laat toedienen van de kunstmest voor de eerste snede het positieve effect van de voorjaarsmeststoffen alsnog tot werking komt in de tweede snede.

De gemiddelde voederwaarde per object is weergegeven in tabel 10. De gegevens per bedrijf staan in bijlage 5.

Tabel 10 Het gemiddelde VEM-, ruweiwit (RE)-, S-gehalte, N/S-ratio en N-opname van de tweede snede bij bemesting met ZA, Entec26 of KAS voor de eerste snede.

Behandeling	VEM kg ⁻¹ ds	RE, g kg ⁻¹ ds	S, g kg ⁻¹ ds	N/S-ratio	N-opname, kg ha ⁻¹
ZA ¹⁾	916	154	3,6	7,0	64
Entec26 ¹⁾	913	158	3,3	7,7	68
KAS ¹⁾	913	162	2,6	10,3	67

¹⁾ exclusief De Kleijne en Van Laarhoven

De VEM van het gras was op de drie behandelingen gemiddeld gelijk. Het ruweiwitgehalte op de percelen met Entec26 was iets lager dan bij KAS. Mogelijk speelt een verdunningseffect door de hogere opbrengst bij Entec26 hier een rol. Het ruweiwitgehalte op de percelen met ZA was lager dan bij KAS. Hierdoor is de N-opname in de tweede snede bij KAS en Entec26 vergelijkbaar. De N-opname bij ZA is 3 kg N ha⁻¹ lager. Het lijkt erop dat ZA een klein gedeelte van het positieve effect van de eerste snede weer prijsgeeft in de tweede snede.

Het bovenstaande geeft aan dat er geen nawerking in de tweede snede is van KAS ten opzichte van Entec26 en mogelijk een geringe nawerking ten opzichte van ZA.

4.2.1 S-gehalten tweede snede

In de tweede snede is er geen S-tekort opgetreden op de KAS-percelen. De hoogste N/S-ratio was 12,6 bij een S-gehalte van 2,2 g kg⁻¹ droge stof op het KAS-perceel bij Schepens (bijlage 5). S-gehalten kunnen ook te hoog worden. In het algemeen zijn S-gehalten boven 4,0 g kg⁻¹ droge stof niet gewenst, vanwege een lagere benutting van spoorelementen, zoals Cu en Se, in de pens van de koe. Op het bedrijf Van Laarhoven is teveel Entec26 en ZA gestrooid. De S-gehalten in de tweede snede waren respectievelijk 4,8 en 5,3 g kg⁻¹ droge stof.

Op het bedrijf Post waren de S-gehalten bij Entec26 en ZA in de tweede snede respectievelijk 4,2 en 4,5 g kg⁻¹ droge stof. Entec26 en met name ZA bevatten veel S. Hierdoor kunnen in combinatie met een hoge "natuurlijke" nalevering van S ongewenst hoge S-gehalten ontstaan. Dit maant tot voorzichtigheid met S-bemesting op niet S-behoeftege percelen. Voor deze situaties is een S-arme meststof plus nitrificatieremmer gewenst.

4.3 Totale opbrengst en gemiddelde gewaskwaliteit

In tabel 11 is de totale drogestofopbrengst gegeven van de eerste en tweede snede.

Tabel 11 De totale drogestofopbrengst van de eerste en tweede snede, kg droge stof ha⁻¹.

Bedrijf	ZA ¹⁾	Entec26 ¹⁾	KAS
Dekker	8.311 (105)	9.048 (114)	7.934
Eggink	6.520 (102)	6.431 (101)	6.397
Hoefmans	6.673 (110)	6.545 (108)	6.083
De Kleijne	4.778 (88)	4.757 (88)	5.411
Van Laarhoven	4.633 (110)	4.336 (103)	4.202
Pijnenborg	6.273 (111)	6.557 (116)	5.663
Post	6.000 (99)	6.216 (102)	6.088
Schepens	7.007 (97)	7.512 (103)	7.260
Gemiddeld ²⁾	6.797 (103)	7.052 (107)	6.571

¹⁾ tussen haakjes is relatief ten opzichte van KAS

²⁾ exclusief De Kleijne en Van Laarhoven

Uit tabel 11 blijkt dat de voorjaarmeststoffen ZA en Entec26 in werking niet onderdoen voor KAS, ondanks een lager bemestingsniveau. De N-gift met kunstmest bij ZA en Entec26 was in de eerste snede 80% van die bij KAS. Het verschil tussen ZA en KAS was klein, maar op vrijwel alle

bedrijven positief. Het verschil in opbrengst tussen Entec26 en KAS was significant ($P < 0,05$). De meeropbrengst was gemiddeld 481 kg droge stof ha^{-1} .

Het buiten het gemiddelde laten van twee bedrijven heeft invloed op de drogestofopbrengst en op het ruweiwitgehalte. De verschillen in voederwaarde en minerale samenstelling tussen de drie meststoffen zijn door deze maatregel nauwelijks beïnvloed. Tabel 12 geeft ter vergelijking de gemiddelde drogestofopbrengst en het gemiddelde ruweiwitgehalte, wanneer de bedrijven De Kleijne en Van Laarhoven wel en niet worden meegenomen in het gemiddelde.

Tabel 12 Gemiddelde drogestofopbrengst (kg droge stof ha^{-1}) en ruweiwitgehalte (g kg^{-1} droge stof) van de eerste en tweede snede met en zonder de bedrijven De Kleijne en Van Laarhoven.

Aantal bedrijven	Drogestofopbrengst			Ruweiwitgehalte		
	ZA ¹⁾	Entec26 ¹⁾	KAS	ZA ¹⁾	Entec26 ¹⁾	KAS
<i>Snede 1</i>						
Acht	3.771 (107)	3.775 (107)	3.517	168	163	168
Zes	3.965 (107)	3.992 (108)	3.695	155	152	156
<i>Snede 2</i>						
Acht	2.504 (96)	2.650 (101)	2.613	167	169	164
Zes	2.833 (99)	3.060 (106)	2.876	154	158	162
<i>Snede 1+2</i>						
Acht	6.274 (102)	6.425 (105)	6.130	167	166	166
Zes	6.797 (103)	7.052 (107)	6.571	154	155	159

¹⁾ tussen haakjes is relatief ten opzichte van KAS

Tabel 12 laat zien dat de het niveau van de drogestofopbrengst bij de zes bedrijven gemiddeld hoger is dan bij de acht bedrijven. De gemiddelde verschillen in opbrengst tussen de behandelingen zijn slechts in geringe mate beïnvloed. Het hogere ruweiwitgehalte in de eerste snede bij de acht bedrijven is vooral toe te schrijven aan de hoge gehalten bij Van Laarhoven. In de tweede snede was het ruweiwitgehalte op de percelen met ZA en Entec26 bij De Kleijne sterk verhoogd door de lagere opbrengst van deze percelen.

In de eerste en tweede snede samen was de N-opname bij Entec26 6 en bij ZA 2 kg ha^{-1} hoger dan bij KAS. Voor de eerste snede is met de voorjaarsmeststoffen 11 kg N ha^{-1} minder gegeven dan bij KAS. Op de percelen bemest met Entec26 is dus 17 kg N ha^{-1} meer benut dan bij KAS en op de percelen met ZA 13 kg N ha^{-1} .

In tabel 13 is het gemiddelde VEM-, ruweiwit (RE)- en S-gehalte van de eerste twee sneden gegeven. Daarnaast is de gemiddelde N/S-ratio vermeld.

Tabel 13 Het gemiddelde VEM-, ruweiwit (RE)- en S-gehalte en de gemiddelde N/S-ratio van de eerste twee sneden.

Behandeling	VEM kg ⁻¹ ds	RE, g kg ⁻¹ ds	S, g kg ⁻¹ ds	N/S-ratio
ZA ¹⁾	932	154	3,4	7,4
Entec26 ¹⁾	931	155	3,1	8,2
KAS ¹⁾	935	159	2,3	11,3

¹⁾ exclusief De Kleijne en Van Laarhoven

Er is nauwelijks verschil in het gemiddelde VEM-gehalte bij het gebruik van elk van de drie meststoffen. Het ruweiwitgehalte bij gebruik van Entec26 en ZA is licht lager dan bij gebruik van KAS. Het S-gehalte van het gras is door de beide voorjaarsmeststoffen verhoogd.

4.4 DVE, OEB en minerale samenstelling

In tabel 14 is de gemiddelde minerale samenstelling van de eerste en de tweede snede gras weergegeven. Voor DVE, OEB, suiker en de meeste mineralen zijn er gemiddeld nauwelijks verschillen tussen bemesten met ZA of Entec26 en bemesten met KAS.

Wel is het natriumgehalte op de percelen met ZA significant lager dan bij KAS. Het gevolg is een afname van de smakelijkheid van het gras. De oorzaak van het verlaagde natriumgehalte kan het kation ammonium zijn. Dit kation wordt bij toediening van ZA in hoge mate gegeven. Als de plant de N ook als ammonium opneemt, betekent dit dat er minder andere kationen en/of meer anionen moeten worden opgenomen om de kationen-/anionenbalans in evenwicht te houden. De lagere kationenopname weerspiegelt zich ook enigszins in het kaliumgehalte.

Entec26 bevat minder ammonium dan ZA, waardoor de kationenopname in mindere mate wordt beïnvloed. In tegenstelling tot ZA blijkt de lagere kationenopname niet uit een lager natriumgehalte.

Tabel 14 De gemiddelde voederwaarde en minerale samenstelling van de eerste en tweede snede, g kg⁻¹ droge stof.

Behandeling ¹⁾	DVE	OEB	Suiker	Ca	Mg	K	P	Na
<i>Snede 1:</i>								
ZA	89	-2	155	4,4	20	33,0	4,1	1,0
Entec26	89	-4	157	4,1	2,0	33,8	4,1	1,3
KAS	90	-2	154	4,2	2,0	33,9	4,1	1,4
<i>Snede 2:</i>								
ZA	85	-2	148	4,5	2,2	34,7	3,9	1,5
Entec26	85	2	141	4,5	2,2	34,3	4,0	2,0
KAS	86	6	130	4,4	2,2	35,2	4,0	1,9
<i>Snede 1 en 2 samen:</i>								
ZA	87	-2	152	4,5	2,1	33,9	4,0	1,3
Entec26	87	-1	149	4,3	2,1	34,1	4,0	1,6
KAS	88	2	142	4,3	2,1	34,5	4,1	1,6

¹⁾ exclusief De Kleijne en Van Laarhoven

5 Discussie

In de jaren zestig van de vorige eeuw zijn er verschillende proeven met ZA uitgevoerd. Hieruit bleek dat zowel op zand als op klei een meeropbrengst gerealiseerd kon worden door het gebruik van ZA in plaats van KAS (Van Burg, 1963). Er was geen S-tekort. Het positieve effect was alleen toe te schrijven aan het hoge ammoniumaandeel in de meststof. In één van de proeven werd bij een N-gift van 150 kg ha^{-1} de datum bepaald waarop een opbrengst van $2.000 \text{ kg ds ha}^{-1}$ was bereikt. Afhankelijk van het tijdstip van bemesten was de opbrengst gemiddeld 4 dagen eerder bereikt op percelen bemest met ZA. Een bemesting met ZA kon eerder worden uitgevoerd dan met KAS. De optimale T-som voor bemesten met ZA was zeker $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ eerder bereikt dan voor bemesten met KAS.

In het koude en natte voorjaar van 2001 leverde een N-gift via Entec26, gelijk aan 80% van een N-gift met KAS, een meeropbrengst van $469 \text{ kg droge stof ha}^{-1}$. Entec26 bevat ook S. Op vier van de zeven bedrijven kan op het KAS-object een S-tekort een rol gespeeld hebben. Op de overige drie bedrijven was van een S-tekort geen sprake. Op deze bedrijven leidde het gebruik van Entec26 tot een vergelijkbare meeropbrengst. De extra ammoniumstikstof en de nitrificatieremmer hebben in dit natte en koude voorjaar dus goed gewerkt. In 2002 was maart aan de droge kant en kwam de hoeveelheid neerslag in april goed overeen met het langjarig gemiddelde. In de eerste twee sneden leidde een N-gift via Entec26, gelijk aan 80% van een N-gift met KAS, tot een opbrengst van 107% en eenzelfde N-gift als ZA tot een opbrengst van 103% in vergelijking met KAS. Ook in 2002 heeft een S-tekort op een aantal KAS-objecten mogelijk een rol gespeeld. Op bedrijven waar geen sprake was van een S-tekort, was er toch een positief effect van de beide voorjaarsmeststoffen aanwezig. Dit duidt op het positieve effect van de N als ammonium in het voorjaar.

Opmerkelijk is dat de voorjaarsmeststoffen Entec26 en ZA op de bedrijven Dekker en Pijnenborg, gelegen op niet uitspoelingsgevoelige grond, net zo goed werken als op bedrijven op uitspoelingsgevoelige gronden. Dit komt overeen met de resultaten van Van Burg (1963), die positieve effecten van ZA op klei vond op de opbrengst van gras in het voorjaar.

De verwachting is dat het effect van voorjaarsmeststoffen groter zal zijn naarmate de tijdsduur tussen toedienen en oogsten langer is en bij veel neerslag in deze periode. Op één van de bedrijven is de bemesting met KAS, Entec26 en ZA in 2002 pas in april uitgevoerd. In de eerste snede leidde dit tot een hogere opbrengst op het KAS-perceel. Het gras heeft het mobiele en gemakkelijk opneembare nitraat dus snel benut. Opmerkelijk is dat in de tweede snede de percelen met de voorjaarsmeststoffen een duidelijk hogere opbrengst gaven. Het lijkt er dus op dat zelfs bij laat toedienen in het voorjaar een voorjaarsmeststof goede mogelijkheden biedt.

Entec26 bevat naast 26% N ook 14% S. Te hoge S-giften kunnen leiden tot te hoge S-gehalten in het gras. Hoge S-gehalten in het gras beperken de opname van koper en selenium in de pens. Over het algemeen worden gehalten $> 4 \text{ g S kg}^{-1}$ droge stof als minder gewenst beschouwd. Op percelen met een zeer laag zwavelleverend vermogen (SLV) is het advies om 40 kg S ha^{-1} te geven en op percelen met een laag SLV 30 kg S ha^{-1} . Een gift van 250 kg Entec26 (65 kg N ha^{-1}) komt overeen 35 kg S ha^{-1} . Over het algemeen zal deze gift naast de beschikbare N uit dunne mest voldoende zijn voor de bemesting van de eerste snede. ZA bevat 21% N en 24% S. Dit betekent dat met $150 \text{ kg ZA ha}^{-1}$ (32 kg N) al 36 kg S ha^{-1} wordt gegeven. Het gebruik van ZA als

voorjaarsmeststof zal al snel leiden tot overschrijding van het S-bemestingsadvies met als risico te hoge S-gehalten in het gras.

Op niet zwavelbehoefte gronden is er behoefte aan een meststof met een nitrificatieremmer en geen S of een laag S-gehalte. Op veengrond wordt het gebruik van een zwavelhoudende meststof afgeraden.

Entec26 en ZA zijn per kg N duurder dan KAS. Deze meststoffen geven bij 80% van de N uit KAS een vergelijkbare of hogere opbrengst met een gelijke voederwaarde. Rekening houdend met de lagere N-behoefte uit deze meststoffen en bij waardering van de extra opbrengst tegen 6 Eurocent per kVEM kan het gebruik van beide voorjaarsmeststoffen ruimschoots uit. Gerekend is met de meststoffenprijzen van 2002. Bij deze berekening is de zwavel niet als meststof in rekening gebracht en is geen rekening gehouden met een wat sterker verzurend effect dan bij KAS bij het gebruik van deze meststoffen voor de eerste snede. Veehouders met een ruwvoertekort kunnen bij het gebruik van voorjaarsmeststoffen op jaarbasis wat meer N strooien, waardoor er minder ruwvoer hoeft te worden aangekocht. Veehouders met een ruwvoeroverschot kunnen met een lagere N-jaargift volstaan.

Met de voorjaarsmeststoffen Entec26 en ZA bleek het mogelijk met 80% van de N-gift van KAS een vergelijkbare of zelfs iets hogere opbrengst te realiseren dan bij bemesten met KAS. Voor de praktijk zijn er meer voorjaarsmeststoffen beschikbaar. Op proefvelden van NMI en PV zijn in het voorjaar van 2002 een groot aantal van deze meststoffen getoetst. De resultaten hiervan zullen op korte termijn worden gepubliceerd.

Literatuur

Bussink, D.W., 1999.

Potential of ASS fertilization on grassland, 1999, Nutriënten Management Instituut, Wageningen, Report 604.99.

Den Boer, D.J., R.F. Bakker & W.N. Vergeer, 2002.

Minder verliezen door betere benutting, Bemesting 'Koeien & Kansen' 1999 – 2001, Nutriënten Management Instituut, Wageningen, 'Koeien & Kansen'-rapport nr. 13.

KNMI, 2002.

www.knmi.nl

Taube, F., R. Wulfes & K.H. Südekum, 2000.

Einfluss der Schwefeldüngung auf Ertrag und Inhaltsstoffe von Deutschem Weidel gras (Lolium perenne L), Pflanzenbauwissenschaften 4, pp 42-51.

Van Burg, P.F.J., 1963.

Stikstofbemesting van grasland 4. Geschiktheid van zwavelzure ammoniak voor de vroege stikstofbemesting in verband met de weidevroegheid en de kwaliteit van het weidegras, Stikstof 37, pp 23-28.

Bijlagen

Bijlage 1 Geselecteerde proefpercelen in 2001 en 2002

Tabel 1 De geselecteerde percelen voor de praktijktoetsing van Entec26 op zandgrond in 2001.

Bedrijf	Entec26-perceel	Ha	KAS-perceel	Ha
Dekker ¹⁾	4A	2,00	4B	2,00
Hoefmans	50	2,00	45	1,40
De Kleijne	5B	2,00	5A	2,00
Van Laarhoven	3A	1,70	3B	1,70
Pijnenborg	7	1,25	8A	1,25
Post	O1	1,00	O2	1,00
Schepens	1A	1,38	1B	1,38

¹⁾ jonge zeeklei

Tabel 2 De geselecteerde percelen voor de praktijktoetsing van Entec26 en ZA op zandgrond in 2002.

Bedrijf	Entec26-perceel	Ha	ZA-perceel	Ha	KAS-perceel	Ha
Dekker ¹⁾	4A	1,57	3B	1,57	3A	1,57
Eggink	2A	1,50	1B	1,50	1B+2A	1,50
Hoefmans	50	1,40	55	1,40	45	1,40
De Kleijne	1	2,00	5A	2,00	5B	2,00
Van Laarhoven	3A	1,70	2B	1,80	3B	1,70
Pijnenborg	8A	1,20	7	1,20	8B	1,25
Post	P4B	1,50	P4A	1,50	P5A	1,50
Schepens	1A	1,50	12	1,50	1B	1,25

¹⁾ jonge zeeklei

Bijlage 2 Bemesting proefpercelen in 2001 en 2002**Tabel 1** Bemesting eerste snede op de proefpercelen van de praktijktoetsing van Entec26 in 2001, kg ha⁻¹.

Bedrijf	Perceel	N _{tot}	N _{km}	N _{dm}	Entec26	KAS
Dekker	4A	101	65	36	250	0
	4B	115	80	36	0	300
Hoefmans	50+55	90	43	47	165	0
	40+45	101	54	47	0	200
De Kleijne	5B	91	45	46	175	0
	5A	103	57	46	0	210
Van Laarhoven	3A	93	43	50	165	0
	3B	104	54	50	0	200
Pijnenborg	7	101	65	36	250	0
	8A	117	81	36	0	300
Post	O1	91	65	26	250	0
	O2	107	81	26	0	300
Schepens	1A	83	33	50	127	0
	1B	104	54	50	0	200
Gemiddeld	Entec26	93	51	42	197	0
Gemiddeld	KAS	107	60	42	0	244

Tabel 2 Bemesting eerste snede op de proefpercelen van de praktijktoetsing van Entec26 en ZA in 2002, kg ha⁻¹.

Bedrijf	Perceel	N _{tot}	N _{km}	N _{dm}	ZA	Entec26	KAS
Dekker	3B	110	65	45	310	0	0
	4A	110	65	45	0	250	0
	3A	123	78	45	0	0	290
Eggink	1B	70	43	27	205	0	0
	2A	68	42	27	0	160	0
	1B+2A	79	52	27	0	0	194
Hoefmans	55	87	44	43	210	0	0
	50	91	48	43	0	183	0
	45	100	57	43	0	0	210
De Kleijne	5A	97	37	60	175	0	0
	1	99	39	60	0	150	0
	5B	107	47	60	0	0	175
Van Laarhoven	2B	103	58	45	278	0	0
	3A	106	61	45	0	235	0
	3B	104	62	42	0	0	229
Pijnenborg	7	97	67	30	320	0	0
	8A	92	62	30	0	240	0
	8B	111	81	30	0	0	300
Post	P4A	102	64	38	303	0	0
	P4B	103	65	38	0	250	0
	P5A	122	84	38	0	0	310
Schepens	12	78	48	30	227	0	0
	1A	79	44	35	0	170	0
	1B	91	55	36	0	0	204

Tabel 3 Bemesting tweede snede op de proefpercelen van de praktijktoetsing van Entec26 en ZA in 2002, kg ha⁻¹.

Bedrijf	Perceel	N_{tot}	N_{km}	N_{dm}
Dekker	3B	78	49	29
	4A	78	49	29
Eggink	3A	78	49	29
	1B	27	0	27
	2A	27	0	27
Hoefmans	1B+2A	27	0	27
	55	57	28	29
	50	64	28	36
De Kleijne	45	64	28	36
	5A	64	27	37
	1	64	27	37
Van Laarhoven	5B	65	27	38
	2B	23	0	23
	3A	22	0	22
Pijnenborg	3B	21	0	21
	7	84	54	30
	8A	84	54	30
Post	8B	84	54	30
	P4A	30	0	30
	P4B	30	0	30
Schepens	P5A	30	0	30
	12	71	56	15
	1A	44	0	44
	1B	45	0	45

Bijlage 3 Bemestings-, bemonsterings- en oogstdata in 2001 en 2002**Tabel 1** Datum N-gift en bemonstering van de eerste en tweede snede in 2001.

Bedrijf	Snede 1, N-bemesting	Snede 1, bemonstering	Snede 2, bemonstering
Dekker	15 maart	9 mei	11 juni
Hoefmans	11 april	11 mei	12 juni
De Kleijne	3 april	10 mei	22 juni
Van Laarhoven	13 april	18 mei	8 juni
Pijnenborg	3 april	7 mei	25 mei
Post	3 april	17 mei	5 juni
Schepens	17 maart	18 mei	- ¹⁾

¹⁾ niet gemeten

Tabel 2 Datum N-kunstmestgift, bemonstering en oogst van eerste en tweede snede in 2002.

Bedrijf	Snede	Bemesting Nkm	Bemonstering	Oogst
Dekker	1	6 maart	6 mei	6 mei
Eggink	1	9 maart	8 mei	8 mei
Hoefmans	1	16 maart	13 mei	15 mei
De Kleijne	1	20 maart	10 mei	15 mei
Van Laarhoven	1	29 maart	7 mei	7 mei
Pijnenborg	1	18 maart	13 mei	15 mei
Post	1	3 april	15 mei	17 mei
Schepens	1	16 maart	7 mei	7 mei
Dekker	2	10 mei	6 juni	11 juni
Eggink	2		12 juni	15 juni
Hoefmans	2	18 mei	21 juni	21 juni
De Kleijne	2	31 mei	17 juni	17 juni
Van Laarhoven	2		24 mei	26 mei
Pijnenborg	2	24 mei	16 juni	16 juni
Post	2		12 juni	17 juni
Schepens	2	10 en 27 mei ¹⁾	6 juni	8 juni ¹⁾

¹⁾ op perceel 12 was alleen KAS gestrooid en de oogstdatum van dit perceel was 6 juni

Tabel 3 Datum dierlijke mestgift van eerste en tweede snede in 2002.

Bedrijf	Perceel	Snede	Datum bemesting dierlijke mest
Dekker	Alle	1	1 feb. (30 m ³) + 6 mrt (15 m ³)
Eggink	Alle	1	18 feb. (28 m ³)
Hoefmans	45+50	1	5 mrt (25 m ³) + 27 mrt (20 m ³)
Hoefmans	55	1	5 feb. (25 m ³) + 5 mrt (20 m ³)
De Kleijne	Alle	1	4 feb. (20 m ³) + 6 mrt (20 m ³) + 26 mrt (20 m ³)
Van Laarhoven	2B	1	1 feb. (11 m ³) + 19 feb. (7 m ³) + 12 mrt (9 m ³) + 2 apr. (18 m ³)
Van Laarhoven	3A	1	1 feb. (14 m ³) + 19 feb. (13 m ³) + 2 apr. (18 m ³)
Van Laarhoven	3B	1	19 feb. (24 m ³) + 2 apr. (18 m ³)
Pijnenborg	Alle	1	18 feb. (30 m ³)
Post	Alle	1	7 mrt (38 m ³)
Schepens	Alle	1	18 feb. (1A: 35 m ³ , 1B: 36 m ³ en 12: 30 m ³)
Dekker	Alle	2	13 mei (23 m ³)
Eggink	Alle	2	10 mei (22 m ³)
Hoefmans	Alle	2	24 mei (15 m ³)
De Kleijne	Alle	2	29 mei (15 m ³) ¹⁾
Van Laarhoven	Alle	2	
Pijnenborg	Alle	2	21 mei (20 m ³)
Post	Alle	2	18 mei (20 m ³)
Schepens	1A+1B	2	15 mei (27 m ³)

¹⁾ op perceel 5B op 23 mei 15 m³

Bijlage 4 Weersomstandigheden in 2001 en 2002**Tabel 1** Weersomstandigheden in De Bilt in 2001, 2002 en over een langjarig gemiddelde (KNMI, 2002).

Maand	Neerslag (mm)			Gem. temp. (°C)			Zonuren		
	2001	2002	Gem.	2001	2002	Gem.	2001	2002	Gem.
Februari	90	139	47	4,5	7,1	3,0	91	116	79
Maart	74	33	65	4,9	7,2	5,8	63	176	114
April	87	49	45	8,3	9,3	8,3	145	197	158
Mei	29	35	62	14,1	13,4	12,7	277	195	204

Bijlage 5 Voederwaarde tweede snede van proefpercelen in 2001 en 2002**Tabel 1** Het gemiddelde VEM-, ruweiwit (RE)-, S-gehalte en de N/S-ratio van de tweede snede bij Entec26- of KAS-bemesting voor de eerste snede in 2001.

Bedrijf	Meststof	VEM kg ⁻¹ ds	RE, g kg ⁻¹ ds	S, g kg ⁻¹ ds	N/S-ratio
Dekker	Entec26	952	148	3,3	7,2
	KAS	943	138	3,1	7,1
Hoefmans	Entec26	963	159	2,9	8,8
	KAS	939	162	1,9	13,6
De Kleijne	Entec26	984	226	5,0	7,2
	KAS	949	217	4,5	7,7
Van Laarhoven	Entec26	1.010	229	4,1	8,9
	KAS	1.071	260	2,5	16,6
Pijnenborg	Entec26	1.062	233	5,0	7,5
	KAS	1.084	232	4,4	8,4
Post	Entec26	1.097	332	6,4	8,3
	KAS	1.045	295	5,3	8,9
Schepens ¹⁾	Entec26	-	-	-	-
	KAS	-	-	-	-

¹⁾ geen monster genomen

Tabel 2 Het gemiddelde VEM-, ruweiwit (RE)-, S-gehalte, de N/S-ratio en de N-opname van de tweede snede bij ZA-, Entec26- of KAS-bemesting voor de eerste snede in 2002.

Bedrijf	Meststof	VEM kg ⁻¹ ds	RE, g kg ⁻¹ ds	S, g kg ⁻¹ ds	N/S-ratio	N-opname, kg ha ⁻¹
Dekker	ZA	941	159	3,0	8,5	105
	Entec26	916	152	2,7	9,0	109
	KAS	903	151	2,5	9,7	103
Eggink	ZA	913	125	3,0	6,7	60
	Entec26	902	114	2,6	7,0	62
	KAS	922	118	1,8	10,5	64
Hoefmans	ZA	875	153	3,5	7,0	62
	Entec26	872	157	3,2	7,9	72
	KAS	890	161	2,4	10,7	69
De Kleijne	ZA	925	205	3,3	9,9	62
	Entec26	945	220	3,2	11,0	54
	KAS	906	172	2,2	12,5	58
Van Laarhoven	ZA	996	205	5,3	6,2	37
	Entec26	969	187	4,8	6,2	39
	KAS	963	168	2,9	9,3	42
Pijnenborg	ZA	922	165	3,9	6,8	64
	Entec26	938	180	3,9	7,4	71
	KAS	913	183	3,0	9,8	75
Post	ZA	905	173	4,5	6,2	66
	Entec26	896	172	4,2	6,6	69
	KAS	904	183	3,4	8,6	56
Schepens	ZA	940	147	3,4	6,9	59
	Entec26	953	170	3,3	8,2	72
	KAS	945	173	2,2	12,6	68

Bijlage 6 Analyse-uitslagen van de eerste en tweede snede in 2001**Tabel 1** Voederwaarde eerste en tweede snede per bedrijf per perceel (g kg⁻¹ droge stof, tenzij anders aangegeven).

Bedrijf	Snede	Meststof	Oogst-datum	DS (kg)	VEM	DVE	OEB	VEVI	VOS	FOS	RE	RC	Ruw AS	VCOS (%)	Suiker
Dekker	1	Entec	8 mei	174	950	90	0	996	727	629	158	245	105	81,2	134
Dekker	1	KAS	8 mei	189	951	86	-16	999	731	640	137	237	97	81,0	182
Hoefmans	1	Entec	17 mei	170	980	96	9	1031	744	643	172	245	92	81,9	135
Hoefmans	1	KAS	17 mei	175	968	94	5	1016	738	639	166	254	96	81,6	126
De Kleijne	1	Entec	19 mei	193	989	98	12	1044	747	646	177	240	98	82,8	127
De Kleijne	1	KAS	17 mei	194	1019	102	19	1080	765	662	188	253	87	83,8	143
Van Laarhoven	1	Entec	17 mei	137	944	93	19	983	717	615	180	249	97	79,4	93
Van Laarhoven	1	KAS	17 mei	147	949	94	22	990	718	616	184	251	101	79,9	102
Pijnenborg	1	Entec	17 mei	180	1023	99	-1	1089	773	674	166	228	88	84,8	179
Pijnenborg	1	KAS	17 mei	182	1022	99	-2	1090	773	674	164	221	92	85,1	187
Post	1	Entec	17 mei	161	958	86	-19	1003	738	646	135	239	79	80,1	181
Post	1	KAS	17 mei	161	980	93	-6	1031	751	654	155	233	80	81,6	182
Schepens	1	Entec	17 mei	156	920	80	-21	953	715	625	128	257	79	77,6	147
Schepens	1	KAS	17 mei	166	921	83	-13	953	716	623	139	258	80	77,8	144
Dekker	2	Entec	11 juni	175	952	88	-10	998	733	636	148	243	94	80,9	181
Dekker	2	KAS	11 juni	175	943	85	-17	989	726	632	138	249	104	81,0	174
Hoefmans	2	Entec	12 juni	197	963	91	-3	1009	737	638	159	239	85	80,6	187
Hoefmans	2	KAS	12 juni	196	939	89	3	979	719	619	162	240	94	79,4	177
De Kleijne	2	Entec	22 juni	165	984	102	54	1031	728	617	226	258	100	80,9	72
De Kleijne	2	KAS	22 juni	164	949	98	49	985	708	598	217	272	101	78,8	55
Van Laarhoven	2	Entec	8 juni	188	1010	105	56	1068	742	632	229	218	99	82,4	119
Van Laarhoven	2	KAS	8 juni	168	1071	112	80	1146	772	659	260	207	95	85,3	107
Pijnenborg	2	Entec	25 mei	173	1062	110	56	1133	776	666	233	216	88	85,1	110
Pijnenborg	2	KAS	25 mei	173	1084	112	53	1163	791	681	232	211	86	86,5	135
Post	2	Entec	5 juni	122	1097	109	155	1171	764	653	332	229	104	85,3	13
Post	2	KAS	5 juni	137	1045	108	119	1106	744	631	295	243	104	83,0	13

Tabel 2 Mineralensamenstelling eerste en tweede snede per bedrijf per perceel (g kg⁻¹ droge stof, Mn, Zn en Fe mg kg⁻¹ droge stof).

Bedrijf	Snede	Meststof	Oogst-datum	Na	K	Mg	Ca	P	Mn	Zn	Fe	S	Structuur-waarde
Dekker	1	Entec	8 mei	0,9	39,2	1,3	5,4	4,6	23	33	106	3,1	2,1
Dekker	1	KAS	8 mei	1,0	33,3	1,1	5,1	3,6	24	26	109	2,3	2,0
Hoefmans	1	Entec	17 mei	2,7	32,0	2,3	3,4	4,2	58	38	68	2,9	2,1
Hoefmans	1	KAS	17 mei	2,4	35,5	2,2	4,0	4,2	56	33	78	1,9	2,1
De Kleijne	1	Entec	19 mei	2,2	39,3	2,3	4,2	4,6	107	41	98	3,4	2,0
De Kleijne	1	KAS	17 mei	2,4	35,3	2,4	4,1	4,6	99	42	81	1,6	2,1
Van Laarhoven	1	Entec	17 mei	0,7	33,5	2,6	5,3	4,9	116	46	96	4,1	2,1
Van Laarhoven	1	KAS	17 mei	1,5	32,0	2,6	5,2	4,4	122	41	149	2,5	2,1
Pijnenborg	1	Entec	17 mei	2,2	34,0	1,9	4,0	4,4	85	35	75	3,6	1,9
Pijnenborg	1	KAS	17 mei	2,0	34,7	2,0	4,1	4,5	75	37	75	2,7	1,8
Post	1	Entec	17 mei	1,5	29,9	1,7	4,4	3,9	121	28	76	3,1	2,0
Post	1	KAS	17 mei	1,1	28,9	1,9	4,6	4,2	103	25	72	1,7	1,9
Schepens	1	Entec	17 mei	1,4	29,9	2,0	3,5	3,7	65	53	79	2,0	
Schepens	1	KAS	17 mei	1,6	33,0	2,3	4,1	3,9	84	67	112	1,6	2,2
Dekker	2	Entec	11 juni	1,3	34,7	1,5	5,7	3,7	19	30	94	3,1	2,0
Dekker	2	KAS	11 juni	1,8	34,3	1,5	5,9	3,6	19	28	97	3,3	2,1
Hoefmans	2	Entec	12 juni	2,6	26,5	2,8	5,1	3,3	63	35	89	2,9	
Hoefmans	2	KAS	12 juni	2,7	25,3	2,5	4,9	3,3	52	29	97	1,9	
De Kleijne	2	Entec	22 juni	3,5	41,0	2,6	3,6	4,9	132	55	171	5,0	
De Kleijne	2	KAS	22 juni	3,9	39,9	2,5	3,3	4,6	127	47	140	4,5	2,3
Van Laarhoven	2	Entec	8 juni	1,5	33,3	3,0	6,5	4,6	153	51	156	5,0	1,8
Van Laarhoven	2	KAS	8 juni	2,0	38,0	2,9	5,9	4,2	113	45	143	4,4	1,7
Pijnenborg	2	Entec	25 mei	2,1	39,7	2,1	4,5	4,7	121	49	248	4,4	1,8
Pijnenborg	2	KAS	25 mei	2,3	35,9	2,1	4,2	4,4	99	43	115	3,0	1,7
Post	2	Entec	5 juni	2,5	38,6	2,7	5,2	6,1	303	49	129	6,4	1,9
Post	2	KAS	5 juni	2,2	36,1	2,5	5,0	5,5	199	43	120	5,3	2,0

Bijlage 7 Analyse-uitslagen van de eerste en tweede snede in 2002**Tabel 1** Voederwaarde eerste en tweede snede per bedrijf per perceel (g kg⁻¹ droge stof, tenzij anders aangegeven).

Bedrijf	Snede	Mest-stof	Oogst-datum	DS (kg)	VEM	DVE	OEB	VEVI	VOS	FOS	RE	RC	Ruw AS	VCOS (%)	Suiker
Dekker	1	ZA	6 mei	171	961	88	-13	1012	737	644	142	226	98	81,7	197
Dekker	1	Entec	6 mei	164	968	90	-11	1019	743	649	146	235	92	81,8	188
Dekker	1	KAS	6 mei	179	977	89	-19	1034	747	655	137	216	96	82,6	216
Eggink	1	ZA	8 mei	135	929	88	4	966	713	616	160	239	96	78,9	137
Eggink	1	Entec	8 mei	175	931	87	-4	972	717	622	150	228	99	79,6	165
Eggink	1	KAS	8 mei	146	934	89	5	972	716	618	162	235	95	79,1	142
Hoefmans	1	ZA	15 mei	190	934	88	-2	971	720	623	154	247	89	79,0	137
Hoefmans	1	Entec	15 mei	170	933	87	-4	972	720	624	151	252	96	79,6	143
Hoefmans	1	KAS	15 mei	167	934	89	3	974	716	618	160	252	104	79,9	130
De Kleijne	1	ZA	15 mei	158	949	94	24	989	718	616	186	248	97	79,5	108
De Kleijne	1	Entec	15 mei	158	963	93	3	1011	734	636	163	233	97	81,3	142
De Kleijne	1	KAS	15 mei	148	972	96	18	1022	734	632	181	246	103	81,8	127
Van Laarhoven	1	ZA	7 mei	124	995	103	63	1050	730	622	232	231	115	82,5	78
Van Laarhoven	1	Entec	7 mei	141	1011	104	55	1069	744	637	225	221	99	82,6	112
Van Laarhoven	1	KAS	7 mei	151	1018	105	54	1082	748	640	225	217	108	83,8	114
Pijnenborg	1	ZA	15 mei	168	965	88	-16	1012	743	650	140	237	76	80,4	191
Pijnenborg	1	Entec	15 mei	162	959	88	-15	1006	738	645	141	254	90	81,1	171
Pijnenborg	1	KAS	15 mei	171	988	92	-13	1043	757	662	147	235	83	82,5	196
Post	1	ZA	17 mei	169	942	88	-5	982	726	631	151	249	90	79,8	149
Post	1	Entec	17 mei	169	937	88	-2	976	722	625	154	254	92	79,5	144
Post	1	KAS	17 mei	159	939	90	8	977	718	619	166	266	99	79,7	111
Schepens	1	ZA	7 mei	136	962	95	18	1007	729	628	180	249	97	80,7	119
Schepens	1	Entec	7 mei	152	969	95	11	1020	734	634	172	239	106	82,1	129
Schepens	1	KAS	7 mei	141	966	93	5	1013	736	638	165	241	93	81,2	128
Dekker	2	ZA	11 juni	168	941	89	0	982	722	623	159	249	98	80,0	142
Dekker	2	Entec	11 juni	171	916	85	-3	949	708	611	152	257	96	78,3	148
Dekker	2	KAS	11 juni	171	903	84	-3	934	699	602	151	255	103	77,9	145
Eggink	2	ZA	15 juni	147	913	77	-24	946	709	618	125	231	81	77,1	211
Eggink	2	Entec	15 juni	157	902	73	-30	933	702	615	114	239	79	76,2	214
Eggink	2	KAS	15 juni	151	922	76	-29	960	713	625	118	236	88	78,2	210
Hoefmans	2	ZA	21 juni	151	875	80	1	893	681	582	153	276	95	75,2	110
Hoefmans	2	Entec	21 juni	156	872	81	4	889	678	578	157	280	94	74,8	99
Hoefmans	2	KAS	21 juni	163	890	84	6	911	689	589	161	267	87	75,5	96
Kleijne	2	ZA	17 juni	170	925	94	41	958	694	586	205	249	108	77,8	88
Kleijne	2	Entec	17 juni	183	945	97	53	984	702	592	220	243	110	78,9	85
Kleijne	2	KAS	17 juni	168	906	87	14	935	694	592	172	261	101	77,2	120
Laarhoven	2	ZA	26 mei	163	996	101	36	1055	739	632	205	212	111	83,1	153
Laarhoven	2	Entec	26 mei	171	969	96	23	1021	728	624	187	215	108	81,6	168
Laarhoven	2	KAS	26 mei	176	963	93	7	1018	728	628	168	211	117	82,5	192
Pijnenborg	2	ZA	16 juni	134	922	88	7	959	705	604	165	250	110	79,2	135
Pijnenborg	2	Entec	16 juni	129	938	92	18	976	712	608	180	254	101	79,2	127
Pijnenborg	2	KAS	16 juni	127	913	90	23	948	692	588	183	259	119	78,6	105
Post	2	ZA	17 juni	141	905	88	15	935	693	590	173	256	104	77,3	112
Post	2	Entec	17 juni	141	896	86	16	924	685	583	172	254	114	77,3	108
Post	2	KAS	17 juni	95	904	89	24	936	686	581	183	257	122	78,1	94
Schepens	2	ZA	6 juni	171	940	87	-10	978	727	631	147	243	81	79,1	178
Schepens	2	Entec	8 juni	152	953	92	8	997	726	625	170	246	97	80,4	149
Schepens	2	KAS	8 juni	148	945	92	12	987	719	617	173	246	101	80,0	131

Tabel 2 Mineralensamenstelling eerste en tweede snede per bedrijf per perceel (g kg⁻¹ droge stof, Mn, Zn en Fe mg kg⁻¹ droge stof).

Bedrijf	Snede	Meststof	Oogst- datum	Na	K	Mg	Ca	P	Mn	Zn	Fe	S	Structuur- waarde
Dekker	1	ZA	6 mei	0,7	28,5	1,0	4,6	3,1	19	23	97	2,1	1,9
Dekker	1	Entec	6 mei	1,0	34,2	1,1	5,0	3,7	20	27	97	2,4	2,0
Dekker	1	KAS	6 mei	0,8	31,8	1,1	5,5	3,5	18	30	100	2,2	1,8
Eggink	1	ZA	8 mei	0,6	35,1	2,1	4,4	3,9	76	36	65	3,3	2,0
Eggink	1	Entec	8 mei	0,5	33,4	2,1	4,0	3,7	49	29	62	2,9	1,9
Eggink	1	KAS	8 mei	0,7	34,9	2,2	4,1	4,1	48	35	73	1,9	2,0
Hoefmans	1	ZA	15 mei	0,7	33,0	2,5	4,6	4,3	89	38	79	3,4	2,1
Hoefmans	1	Entec	15 mei	1,1	33,5	2,2	3,4	4,2	66	34	61	2,5	2,1
Hoefmans	1	KAS	15 mei	0,9	36,3	2,2	3,8	4,5	44	30	63	2,0	2,1
De Kleijne	1	ZA	15 mei	0,9	38,1	2,1	3,9	4,7	53	41	76	3,6	2,1
De Kleijne	1	Entec	15 mei	0,8	34,0	2,1	5,3	4,0	57	33	75	3,1	1,9
De Kleijne	1	KAS	15 mei	1,3	39,6	2,7	4,1	4,9	116	45	69	1,8	2,1
Van Laarhoven	1	ZA	7 mei	1,5	45,2	2,3	3,8	5,4	96	53	121	4,8	1,9
Van Laarhoven	1	Entec	7 mei	3,0	35,6	2,4	4,1	5,1	107	51	102	4,5	1,8
Van Laarhoven	1	KAS	7 mei	2,2	38,9	2,2	3,5	4,5	72	39	104	2,8	1,8
Pijnenborg	1	ZA	15 mei	1,9	31,4	1,7	3,7	4,0	93	30	90	2,9	2,0
Pijnenborg	1	Entec	15 mei	2,4	32,4	1,7	3,5	4,0	78	37	61	3,0	2,1
Pijnenborg	1	KAS	15 mei	2,9	31,8	1,9	3,8	4,1	78	31	61	1,9	2,0
Post	1	ZA	17 mei	0,9	35,2	2,0	4,3	5,0	129	35	77	3,5	2,1
Post	1	Entec	17 mei	1,0	35,8	2,0	4,1	4,6	114	32	70	3,1	2,1
Post	1	KAS	17 mei	1,3	34,2	2,1	3,9	4,8	117	38	67	2,5	2,3
Schepens	1	ZA	7 mei	1,2	34,7	2,8	4,8	4,3	93	50	102	4,2	2,1
Schepens	1	Entec	7 mei	1,7	33,5	2,7	4,7	4,2	93	63	73	3,0	2,0
Schepens	1	KAS	7 mei	1,6	34,2	2,4	4,2	3,8	116	55	87	1,9	2,0
Dekker	2	ZA	11 juni	1,3	35,9	1,5	5,4	3,2	22	30	117	3,0	2,1
Dekker	2	Entec	11 juni	1,1	34,7	1,4	4,9	3,5	21	28	86	2,7	2,2
Dekker	2	KAS	11 juni	1,1	34,2	1,3	4,8	3,3	23	27	96	2,5	2,2
Eggink	2	ZA	15 juni	0,7	33,3	1,9	4,0	3,2	62	28	74	3,0	1,9
Eggink	2	Entec	15 juni	0,9	31,4	1,9	3,5	3,4	50	26	66	2,6	2,0
Eggink	2	KAS	15 juni	1,1	31,9	2,1	3,8	3,4	50	30	88	1,8	2,0
Hoefmans	2	ZA	21 juni	1,3	34,4	2,5	4,2	4,1	82	37	99	3,5	2,4
Hoefmans	2	Entec	21 juni	1,5	34,5	2,6	4,1	4,1	65	38	105	3,2	2,4
Hoefmans	2	KAS	21 juni	1,4	33,2	2,5	3,9	4,1	50	45	107	2,4	2,3
Kleijne	2	ZA	17 juni	2,6	33,6	2,6	4,9	4,0	69	48	90	3,3	2,1
Kleijne	2	Entec	17 juni	2,0	32,9	2,5	5,0	3,9	54	57	102	3,2	2,0
Kleijne	2	KAS	17 juni	3,0	35,4	3,0	3,9	4,5	176	52	105	2,2	2,2
Laarhoven	2	ZA	26 mei	2,2	40,5	2,5	4,2	4,7	127	39	85	5,3	1,7
Laarhoven	2	Entec	26 mei	3,2	34,9	2,3	4,5	4,6	122	47	98	4,8	1,8
Laarhoven	2	KAS	26 mei	2,3	34,8	2,1	4,0	4,0	109	38	95	2,9	1,7
Pijnenborg	2	ZA	16 juni	2,6	41,7	2,1	4,1	4,7	106	45	97	3,9	2,1
Pijnenborg	2	Entec	16 juni	3,7	35,5	2,5	4,8	4,5	76	51	116	3,9	2,1
Pijnenborg	2	KAS	16 juni	2,8	39,5	2,3	4,2	4,7	92	47	97	3,0	2,2
Post	2	ZA	17 juni	1,1	34,8	2,2	4,5	4,7	172	47	109	4,5	2,2
Post	2	Entec	17 juni	1,3	36,1	2,3	4,7	4,8	180	47	89	4,2	2,1
Post	2	KAS	17 juni	2,0	37,6	2,4	5,2	4,9	200	47	92	3,4	2,2
Schepens	2	ZA	6 juni	2,0	28,3	2,7	4,9	3,2	75	53	91	3,4	2,0
Schepens	2	Entec	8 juni	3,4	33,7	2,5	4,7	3,7	91	69	88	3,3	2,1
Schepens	2	KAS	8 juni	2,8	34,5	2,5	4,7	3,5	95	67	103	2,2	2,1