

Rijenbemesting met rundveedrijfmest in biologische teelt van narcis

stelsysteem



innovatie



WAGENINGENUR

For quality of life

Rijenbemesting met rundveedrijfmest in biologische teelt van narcis

Teelttechnische toepassing en ammoniakemissie

J.A.A. van Zuilichem, L.J.M. Kater, C.A. Bakkum, M.J. Wondergem & J.E. Jansma (PPO bloembollen)
J.F.M. Huijsmans & J.M.G. Hol (Agrotechnology & Food Innovations)

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Publicatienr. 712; € 16,00

Dit is een rapport van de onderzoeksprogramma's Systeminnovaties plantaardige productiesystemen van Wageningen UR. Het cluster van onderzoeksprogramma's wordt gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Dit rapport is tot stand gekomen in samenwerking met:

Advies/Ondersteuning

J.G.M. Hoogeveen, biologisch bloembollenteler, Hillegom
P.J.M. Vreeburg, C.A. Korsuize, A.M. van Dam, PPO Lisse
Mr. L.C.F. Tan, contactpersoon bij LNV

Teelttechnisch onderzoek:

Proefbedrijf De Noord, St. Maartensbrug
Contactpersoon: C.A. Bakkum

Emissiemetingen ammoniak:

Agrotechnology and Food Innovations WUR
Contactpersonen: Ir. J.F.M. Huijsmans & ing. J.M.G. Hol

Projectnummer PPO: 330854
Projectnummer A&F: 630.51413

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB, Lisse
Tel. : 0252 - 462 121
Fax : 0252 - 462 100
E-mail : infobloembollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
1.1 Achtergrond	7
1.2 Doel van project	8
1.3 Opzet onderzoek	8
1.4 Proefontheffing.....	8
2 TEELTTECHNISCH ONDERZOEK.....	9
2.1 Proefopzet	9
2.2 Gebruikte mechanisatie	9
2.3 Toegepaste meststoffen	10
2.4 Resultaten.....	10
2.4.1 Interpretatie resultaten	10
2.4.2 Uitrijden van drijfmest.....	10
2.4.3 Beschikbare stikstof in bouwvoor	10
2.4.4 Gewasontwikkeling.....	10
2.4.5 Stikstofopname bol	11
2.4.6 Opbrengst.....	12
2.5 Discussie	12
2.6 Conclusie	13
3 ONDERZOEK AMMONIAKEMISSIE	15
3.1 Materiaal en methode.....	15
3.2 Meetmethode	15
3.3 Behandeling	16
3.4 Resultaten en discussie	16
3.5 Conclusie.....	17
4 EVALUATIE	19
5 PRODUCTEN	21
LITERATUUR.....	23
BIJLAGE 1: PLATTEGROND PROEFVELD PPO DE NOORD	25
BIJLAGE 2: GRONDANALYSE PROEFBLOKKEN NARCIS	27
BIJLAGE 3: RESULTATEN BEMONSTERING BOUWVOOR.....	29

Samenvatting

In een biologische teelt van bloembollen is het zeer lastig om de bemesting optimaal af te stemmen op de gewasbehoefte. Dit geldt vooral voor bloembollen die in het voorjaar bloeien, zoals narcis. Deze gewassen hebben al vroeg in het voorjaar stikstof nodig, terwijl de mineralisatie in de bodem nog onvoldoende op gang is gekomen. Ook de mineralisatie van vaste organische mest(korrels) laat te lang op zich wachten. Een bijkomende hindernis is dat de bloembollen onder een strodek worden geteeld dat de groei van onkruiden moet onderdrukken. Dit strodek vertraagt in het voorjaar de opwarming van de bouwvoor en legt gedurende het seizoen stikstof vast.

Drijfmest zou een oplossing kunnen bieden. Het is een vloeibare meststof met hoge gehalten aan direct opneembare stikstof voor de plant. Er is al enige jaren ervaring met toediening van drijfmest via fertigatie. Dit is echter voor de meeste bloembollenteelten een te dure methode. Een simpele en goedkopere oplossing is het uitrijden van drijfmest via sleepslangen over het strodek, waarbij de mest in stroken langs de plantrijen wordt gelegd. De mest kan dan echter niet op de huidige voorgeschreven emissiearme methoden voor bouwland in- of ondergewerkt worden. Het strodek in combinatie met het toedienen van mest in stroken zou een mogelijkheid kunnen zijn om de uitstoot van ammoniak te verminderen.

Op proefbedrijf De Noord in St. Maartensbrug is in het voorjaar van 2004 in een demoproef de teelttechnische toepassing van drijfmest via sleepslangen beproefd, waarbij het effect van de bemesting met drijfmest werd vergeleken ten opzichte van de standaardbemesting met organische mestkorrels. Door Agrotechnology & Food Innovations zijn oriënterende metingen uitgevoerd om een indruk te krijgen of het strodek de ammoniakemissie vermindert. Dit onderzoek zou als basis dienen voor een discussie over grotere vervolgprouven voor een eventuele ontheffing van emissiearme toediening van drijfmest over een strodek.

Resultaten uit het teelttechnische onderzoek wezen uit dat bij een bemesting met drijfmest de hoeveelheid beschikbare stikstof gedurende het gehele groeiseizoen hoger was ten opzichte van de standaardbemesting met organische mestkorrels. Er werden geen directe opbrengstverschillen waargenomen, maar de bollen bleken meer stikstof, fosfaat en kalium vastgelegd te hebben. Een hogere bolinhoud (in het bijzonder stikstof) geeft een verbetering van de vermeerdering door aanleg van meer spruiten en daardoor bij cv. 'Tête-à-Tête' veelal meer stelen en dus een betere broeikwaliteit van de geogste bollen en in de nateelt een betere groei.

Resultaten uit de emissiemetingen lieten zien dat er geen aantoonbaar verschil in ammoniakemissie was bij toedienen van drijfmest in stroken over een strodek en toedienen van drijfmest in stroken over kale grond.

De toepassing van drijfmest over een strodek bood op grond van de resultaten van de emissiemetingen met de huidige onderzochte methode nog onvoldoende perspectief om een vervolgtraject in te zetten met grotere vervolgprouven. Andere technische mogelijkheden zullen nader onderzocht moeten worden om uitsluitsel te kunnen geven over een acceptabele emissiearme toediening van drijfmest over een strodek.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In de biologische teelt mogen alleen organische meststoffen gebruikt worden. Mineralisatie van stikstof uit organische meststoffen wordt veelal overwegend bepaald door externe factoren (bodemtemperatuur en neerslag) en is daarmee moeilijk te sturen (Zwart, 2003). In het bijzonder in voorjaarsbloeiende bloembollen (bijv. tulp en narcis), die vroeg in het voorjaar stikstof beginnen op te nemen, is een goede stikstofvoorziening een knelpunt. Stikstof is essentieel voor de groei en kwaliteit van de geteelde bloembollen. Om bovenstaande problemen in de biologische teelt te ondervangen is een meststof nodig die tijdens het groeiseizoen toegediend kan worden en die snel beschikbare (ammonium- en/of nitraat-)stikstof bevat. Een voorbeeld hiervan is rundveedrijfmest.

Er is al enkele jaren ervaring met toediening van gefilterde drijfmest via fertigatieslangen onder een dek van stro. Dit systeem is echter kostbaar en is niet voor alle biologische bloembolgewassen rendabel toe te passen. Vooral nog lijkt dit alleen haalbaar voor hyacinten en tulpen, maar de afzetmarkt van biologische bloembollen is zo fragiel dat een redelijke financiële opbrengst elk jaar weer onzeker is.

Een eenvoudige en goedkopere toedieningsmethode is met behulp van sleepslangen. Daarbij worden sleepslangen tussen de gewasrijen getrokken, waardoor de mest gericht dicht bij de plantvoet gebracht kan worden. De mest wordt dus in dunne strepen op de grond gebracht. Omdat de mest op de bovengrond ligt, zal de emissie hoger zijn vergeleken met injecteren. In de biologische bloembollenteelt wordt echter een dik strodek opgebracht ter onderdrukking van onkruiden. De mest uit de sleepslangen zal naar verwachting direct door de strolaag heen zakken, omdat uitgegaan wordt van gefilterde drijfmest en op grond van ervaringen met het uitrijden van de vloeibare plantaardige meststof vinassekali. Daarbij kan het strodek mogelijk helpen bij de reductie van ammoniakuitstoot. De drijfmest komt bij toediening via sleepslangen alleen op het bed zelf terecht in tegenstelling tot volveldsbemesting. In de rijpaden die ongeveer 30% van de oppervlakte beslaan, groeien geen wortels. Proefresultaten geven aan dat stikstofmeststoffen die in het pad terechtkomen niet door bollen opgenomen worden. Als gevolg hiervan kan de dosering van de meststoffen met 30% omlaag.

In hoeverre het strodek een positief effect heeft op het verminderen van de emissie was echter moeilijk in te schatten. In 1991-1992 is bij Praktijkonderzoek voor Veehouderij onderzoek uitgevoerd naar afdekking van mestsilos met een dek van gehakseld stro (laagdikte van 4 - 6 cm). Dit gaf een reductie in ammoniakemissie van 65 - 70% (Verboon, Mandersloot & Gunnink, 1992). Het strodek ter onderdrukking van onkruiden, dat veelal in de biologische teelt van bloembollen wordt toegepast, heeft ook minimaal een dikte van 4 - 6 cm, zodat aan deze voorwaarde werd voldaan. In tegenstelling tot het afdekken van een mestsilo met een strodek wordt bij de mesttoediening in het veld de mest over het strodek uitgereden. Er waren geen ervaringen met metingen aan ammoniakemissie bij uitrijden van drijfmest over een strodek.

Op basis van het onderzoek bij praktijkonderzoek voor veehouderij, ervaringen met uitrijden van vinassekali en het feit dat de mestgift verminderd kan worden door de toepassing van rijenbemesting werd geconcludeerd dat het de moeite waard was om een oriënterende proef uit te voeren naar de teelttechnische mogelijkheden en of de ammoniakemissie voldoende verminderd werd bij uitrijden van drijfmest over een strodek.

1.2 Doel van project

- Optimaliseren van de stikstofbemesting in de biologische teelt van bloembollen door gebruik te maken van rijenbemesting (sleepslangen) met rundveedrijfmest.
- Beoordelen in hoeverre een dek van gehakseld stro een positieve bijdrage levert in de reductie van de ammoniakemissie.

1.3 Opzet onderzoek

Het onderzoek is opgesplitst in twee onderdelen: onderzoek naar de landbouwkundige toepassing en onderzoek naar de ammoniakemissie. PPO Sector Bollen & Bomen voert het onderzoek uit naar de landbouwkundige toepassing van rijenbemesting met rundveedrijfmest in het gewas narcis cv. 'Tête-à-Tête' (foto 1). De emissiemetingen zijn uitgevoerd door Agrotechnology & Food Innovations, voormalig IMAG, in Wageningen. Doelstelling van het voorgestelde onderzoek is om – op basis van enkele oriënterende emissiemetingen – een idee te krijgen of de ammoniakemissie verminderd wordt door het strodek. De oriënterende metingen zijn uitgevoerd door plaatsing van een tunnel over kleine proefveldjes. Het emissieonderzoek dient als basis voor een discussie over grotere vervolgprouven voor een eventuele ontheffing van emissiearme toediening. De oriënterende metingen en de hieraan gekoppelde analyse vormen een discussiestuk hiertoe.

1.4 Proefontheffing

Het optimale tijdstip van de mesttoediening is in het voorjaar op een tijdstip dat de bollen al geplant zijn. De mesttoediening zou dan plaats moeten vinden over het strodek. De mest kan dan niet op de huidige voorgeschreven emissiearme methoden voor bouwland in of ondergewerkt worden. Daartoe is een proefontheffing aangevraagd en verleend voor de periode van 15 februari 2004 tot en met 30 april 2004. Voorwaarde hierbij was dat er naast het teelttechnische onderzoek ook emissiemetingen werden uitgevoerd. In dit onderzoek wordt gekeken in hoeverre het strodek een bijdrage levert in de reductie van ammoniakemissie. De locatie en opzet van het onderzoek is gewijzigd vanwege financieringsproblemen tijdens de proefperiode. De gekozen meetmethode geeft echter een goede basis om te concluderen of de toedieningsmethode van drijfmest een verbetering is ten opzichte van de referentie van op kale grond uitrijden. Voorwaarde is dat bij een positief resultaat de emissiemetingen op grote proefvelden herhaald zouden worden om de bevestiging onder 'echte' veldomstandigheden te vinden.



2 Teelttechnisch onderzoek

2.1 Proefopzet

Het onderzoek bestond uit een vergelijking tussen de nieuwe methode met sleepslangen en de nu gebruikelijke methode van bemesting met een organische mestkorrel. In beide objecten is in totaal 100 kg N/ha gegeven. Bij beide objecten is een dik strodek opgebracht (18 ton/ha) wat moest dienen als onkruiddek en bij de sleepslangtoepassing werd tevens gerekend op een verlagend effect op de ammoniakemissie. In beide objecten zijn 4 proefveldjes van 2 m lengte aangelegd waar opbrengsten en bolanalyses van bepaald worden. Daarnaast is gekeken naar eventuele gewasschade en is de mechanisatie getest. Zie voor een plattegrond bijlage 1. De bemestingsdata en giften waren als volgt:

Object	Mestgift	Tijdstip giften
Organische mestkorrels	100 kg N/ha	Nov 2003 (wk 47) voor strodekken (wk 48)
Drijfmest met sleepslangen	2x 50 kg N/ha	mrt (wk 10 2004) + april (wk 15 2004)

2.2 Gebruikte mechanisatie

In 2002 en 2003 is geëxperimenteerd met de toedieningswijze, waarbij gebruik gemaakt is van de plantaardige vloeibare meststof vinassekali (zie foto's 2, 3 en 5). In 2004 is uiteindelijk de keuze gevallen op een rijenbemester van Bureau Landbouw Communicatie (BLC) (foto 4).



2.3 Toegepaste meststoffen

Beide meststoffen zijn door SKAL toegestaan binnen de biologische landbouw. De toegepaste organische mestkorrel betrof een samengestelde organische mestkorrel van ECOstyle en had de volgende samenstelling aan N-P-K: 7-3-5. De mestkorrels zijn opgebracht met een beddenstrooier.

De rundveedrijfmest was afkomstig van een extensieve veehouderij met ligboxstallen. De mest bevatte volgens analyse bij Blgg Oosterbeek 4,04 g N en 1,37 g P₂O₅ en 5,1 g k₂O per kg product. Het gehalte aan ammoniumstikstof (N-NH₄) van de rundveedrijfmest staat vermeld in paragraaf 3.4.

2.4 Resultaten

2.4.1 Interpretatie resultaten

Om te beoordelen of de eventueel gevonden verschillen in de opbrengst en bolanalyses echt als verschillen opgevat mogen worden en niet het gevolg is van natuurlijke variatie zijn de resultaten getoetst via een T-toets met een betrouwbaarheid van 95%.

2.4.2 Uitrijden van drijfmest

Het uitrijden van de drijfmest is in twee fases gebeurd; een gedeelte begin maart en een gedeelte begin april. Dit was afgestemd op de gewasbehoefte. De eerste keer is de drijfmest over het (droge) winterdek uitgereden. Het winterdek bestond nog uit het grove stro. Kort na het uitrijden van de drijfmest is het strodek gehakseld, waardoor een fijnere strolaag ontstond en de rest van het seizoen zou gaan dienen als dek ter onderdrukking van de onkruidgroei. De tweede keer is de drijfmest dus uitgereden over het gehakselde strodek. Het strodek was toen vochtig door de natte weersomstandigheden van de afgelopen periode. Het viel op dat de drijfmest sneller door het strodek heen zakte dan bij de eerste keer toepassen. Dit is op zich niet verwonderlijk, omdat het strodek al verzadigd was door vocht en het vocht uit de meststof niet voor een gedeelte werd 'opgenomen' door het stro, zoals bij de eerste keer toepassen.

2.4.3 Beschikbare stikstof in bouwvoor

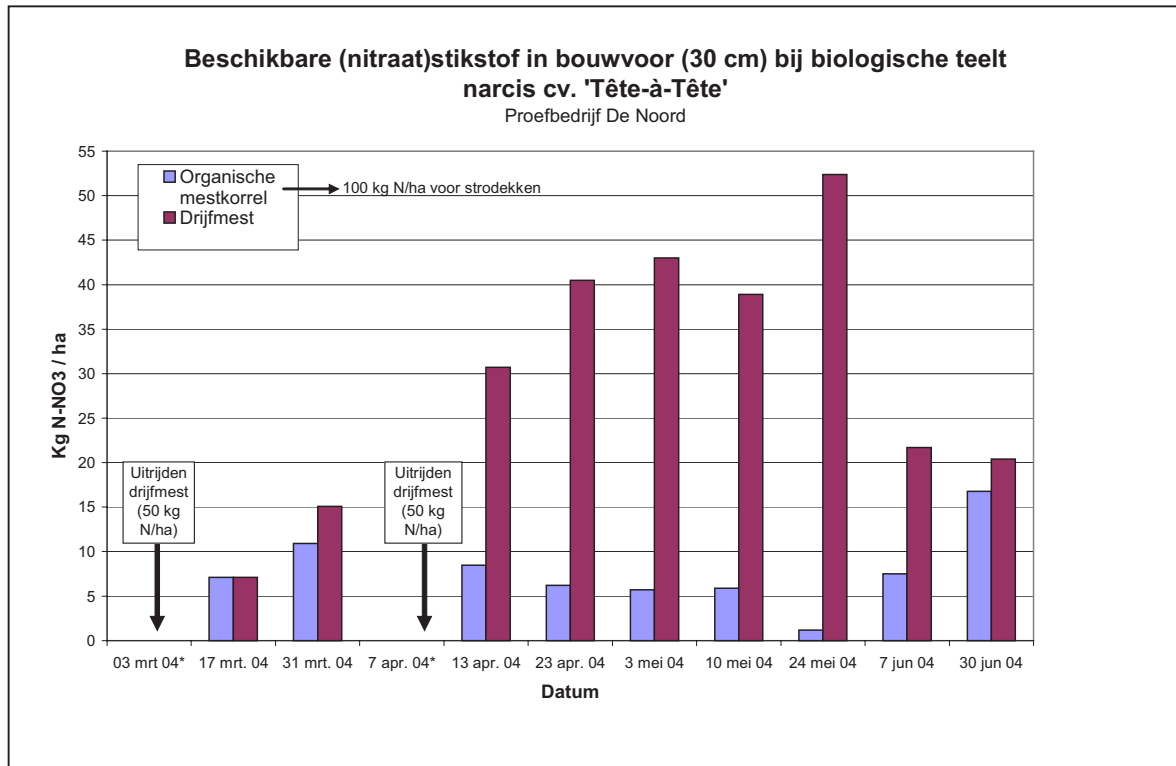
In de winter is een grondanalyse uitgevoerd (Bijlage 2). Gedurende het seizoen is tweewekelijks de bouwvoor bemonsterd op nitraatstikstof (N-NO₃) via de Nitrachekmethode. In figuur 1 is een overzicht gegeven van de resultaten. In bijlage 3 staan de meetresultaten weergegeven in een tabel. Om een indruk te krijgen van de stikstofuitspoeling in de grondlaag onder de bouwvoor is na een natte periode ook gemeten in de laag 30-60 cm beneden maaiveld. Daaruit bleek dat in beide bemestingsobjecten de gehalten teruggevonden nitraatstikstof laag waren (mestkorrels 7 en drijfmest 16 kg N-NO₃/ha).

2.4.4 Gewasontwikkeling

Gedurende het groeiseizoen is het gewas regelmatig visueel beoordeeld. Vroeg in het voorjaar is er enige gewasschade aangericht door nachtvorst. Bij toepassing van een strodek is het risico hierop groter. Dit heeft waarschijnlijk tot een lichte groeiachterstand geleid. Na opkomst stond het gewas er wat bleek bij. Dit werd toegeschreven aan een gecombineerd effect van nachtvorst en stikstofgebrek. Bij het oplopen van de temperatuur kleurde het gewas groener. Begin mei zijn de bloemhoofden van het gewas gekopt. Dit is gebruikelijk in een biologische teelt ter voorkoming van Engels vuur. Engels vuur kan de plant alleen aantasten door via de stamper van de bloem de plant binnen te dringen. Door zoveel mogelijk bloemen weg te halen, wordt getracht de aantasting van de partij binnen de perken te houden. Bij kleinbloemige cultivars is het lastiger om een goed kopresultaat te verkrijgen vanwege grote variatie in lengte van de bloemstelen.

Vanaf half mei was de stand van het gewas bemest met drijfmest groener en voller (meer bladgroei) vergeleken met de planten bemest met de organische mestkorrel.

Half juni is het percentage afsterving van het gewas in de proefveldjes beoordeeld. Dit varieerde van 70 tot 95%. Er was geen verschil te zien in afsterving tussen beide bemestingsobjecten. Vanaf eind mei kwam er Engels vuur in het gewas (lichte aantasting).



2.4.5 Stikstofopname bol

Op 19 augustus zijn per proefveldje 20 bollen van dezelfde maat uit de opbrengst genomen om het droge stofpercentage te bepalen en verder op mineraleninhoud te laten analyseren (tabel 1). Ter aanvulling zijn ook de analysegetallen van het plantgoed weergegeven. Het drogestof percentage van de bollen was gemiddeld 40%.

De bollen die drijfmest hebben ontvangen hadden een hoger stikstof-, fosfaat- en kaligehalte. Een hoger stikstofgehalte kan direct gerelateerd worden aan een toename van de aanleg van spruiten in de bol en daarmee bij 'Tête-à-Tête' veelal ook meer stelen en bloemen en daarmee een betere broeikwaliteit in de broeierij. Afbroei van bollen uit de proefveldjes heeft niet plaatsgevonden, omdat dit buiten de projectperiode viel. Afbroei zou namelijk pas in het voorjaar van 2005 plaats kunnen vinden.

a: Mineralenanalyse oogst, 14 sept. 2004

Mestgift	g/kg ds							mg/kg ds					
	N	P	K	Na	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Organische korrel	9,1	2,2	9,9	0,4	3,4	0,6	1,2	206	6,1	22,6	6,3	4,5	3,6
Drijfmest	12,1	2,5	11,0	0,5	3,6	0,7	1,3	162	5,2	22,8	6,9	4,6	3,4
Betrouwbaar verschil*	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee

*: Getoetst via de T-toets

b: Mineralenanalyse plantgoed, 23 juni 2003

Mestgift*	g/kg ds					
	N	P	K	Na	Ca	Mg
Wulpak/Vinassekali	9,0	2,1	11,3	0,2	2,8	0,7

*: 50 kg N/ha Wulpak in 27 febr. '03 en 50 kg N/ha Vinassekali op 4 apr. '03

2.4.6 Opbrengst

Per proefveldje zijn eind september 2003 200 bollen geplant met een ziftmaat 10/11. Het plantgewicht lag daarbij op 3,0 kg per proefveldje van 2 m². Op 13 juli 2004 zijn de proefveldjes handmatig opgerooid uit het proefperceel. Op 5 augustus is het opbrengstgewicht bepaald. Er werd geen verschil tussen beide bemestingsobjecten waargenomen. Gemiddeld werd er 5,7 kg van een proefveldje gerooid. Wanneer naar de groei van de individuele bollen werd gekeken dan kwam dit op een aanwas van 90%, wat normaal is voor een biologische teelt.

2.5 Discussie

Er werden geen verschillen in opbrengst waargenomen, ondanks grotere hoeveelheden beschikbare stikstof die werden gevonden in de bouwvoor bij bemesting met drijfmest. Een mogelijke verklaring voor het feit dat er geen verschil in opbrengst werd waargenomen is dat het om een partij narcissenbollen ging die al een aantal jaren biologisch geteeld is. In de loop van de tijd is de partij door suboptimale bemesting verder verschaald qua bolinhoud, waardoor de groei van de bollen op het veld minder wordt. Narcissen reageren niet zo sterk direct op bemesting vergeleken met bijvoorbeeld een gewas als hyacint en tulp. Narcis reageert meestal pas duidelijk in het volgende jaar doordat er dan meer spruiten met blad opkomen. Het is daarom niet verwonderlijk dat na één seizoen goede bemesting geen toename in opbrengst is gevonden. De bollen hadden meer stikstof vastgelegd bij bemesting met drijfmest, zodat wel aangetoond is dat de bollen de extra beschikbare stikstof benut hebben.

2.6 Conclusie

- Het uitrijden van drijfmest is praktisch goed toepasbaar in een bloembollenteelt waar een strodek wordt toegepast,
- Het toedienen van de drijfmest heeft niet geleid tot gewasschade (zoals bijv. wortelverbranding),
- Bollen bemest met drijfmest hadden de extra beschikbare stikstof benut door een hogere stikstofvastlegging in de bol (30% meer ten opzicht van bemesting met organische mestkorrels). Een bol met meer inhoud (in het bijzonder stikstof) geeft normaal een hogere vermeerdering door aanleg van meer spruiten in de bol waardoor in de nateelt een betere groei gerealiseerd wordt. Bij afbroei wordt dit gezien door meer spruiten en meestal bij deze cultivar ook door meer bloemstelen.

3 Onderzoek ammoniakemissie

3.1 Materiaal en methode

Om de ammoniakemissie oriënterend te kunnen meten is gebruik gemaakt van kleine proefveldjes en 'windtunnels'. De emissiemetingen zijn uitgevoerd na het toedienen van gefilterde mest in stroken op een strodek ten opzichte van op kale grond. De meting werd eenmalig in duplo uitgevoerd.

3.2 Meetmethode

De metingen werden uitgevoerd met tunnels die in het verleden veelvuldig zijn gebruikt voor de metingen van ammoniakemissies (Vertregt en Rutgers, 1987). De tunnelmethode staat verder beschreven in Bruins en Huijsmans (1989) en De Bode (1990). Kortweg is de meetmethode gebaseerd op het bemesten van een beperkt oppervlak, waarover een tunnel wordt geplaatst (foto 6). Over het bemeste oppervlak wordt een luchtstroom gecreëerd die kan worden ingesteld. De ingaande en uitgaande luchtstroom wordt bemonsterd op ammoniak. De monsternamen voor ammoniak vond plaats volgens de natchemische meetmethode, waarbij lucht uit de luchtstroom wordt aangezogen en door een zure oplossing (20 ml 0,02 M HNO₃) wordt geleid. De hoeveelheid lucht die wordt aangezogen (ca 2 liter/min), de bemonsteringstijd en de hoeveelheid ammonium die is achtergebleven in het zuur bepalen de ammoniakconcentratie. Het verschil in de concentratie ammoniak van de ingaande en uitgaande lucht is de emissie van het bemeste oppervlak.



De tunnel bestaat uit een centrifugaal ventilator die buitenlucht aanzuigt. Door middel van een smoorklep kan het totale debiet door het systeem worden ingesteld van 200 tot 1850 m³/uur, overeenkomend met een gemiddelde windsnelheid in de windtunnel van 0,16 tot 1,50 m/s. Tijdens de proeven werd het debiet ingesteld op 1 m/s. De tunnel bestaat uit één doorzichtige polycarbonaat plaat (3mm) met een afmeting van 2 x 0,55 x 0,64 m. De onderzijde van de tunnel rust op een U-profiel waardoor een luchtdichte aansluiting met de grond ontstaat. De tunnel beslaat een bodemoppervlak van 1,10 m². Aan het begin en einde van de tunnel is een stervormig monsternamenpunt aangebracht (8 aanzuigpunten). Via een teflonslang wordt de lucht naar de gaswasflessen geleid.

De metingen werden uitgevoerd volgens een vast bemonsteringsschema, te weten 0 tot 1 uur, 1 tot 3 uur, 3 tot 6 uur, 6 tot 9 uur en 9 tot 24 uur na toediening van de mest. Tijdens een bemonstering werd 1 maal de flow door ieder monsternamenpunt bepaald.

3.3 Behandeling

In de proeven werd mest in stroken op een strodek en op de kale grond toegediend. De gefilterde rundermest en het gehakselde stro waren afkomstig uit de teeltproef. Voorafgaande aan de metingen werd de mest geanalyseerd (tabel 2).

Totaal N g/kg	NH ₄ -N g/kg	droge stof g/kg	as g/kg	pH
3,4	2,1	29,9	12,6	8,0

Op 2 proefveldjes werd een strodek van gehakseld stro gelegd (ca. 8 cm dik). Het gehele tunneloppervlak werd met stro bedekt. De mest werd op ieder proefveld in stroken toegediend. Per tunnel werd de mest door middel van een gieter in 2 stroken toegediend, waarbij de onderlinge afstand tussen de stroken ca 19 cm was. Per tunnel werd op basis van een mestgift van ca. 15 m³/ha 1,5 liter mest opgebracht. Op basis van de mestsamenstelling uit tabel 1 komt dit neer op 28,8 kg NH₄-N per ha.

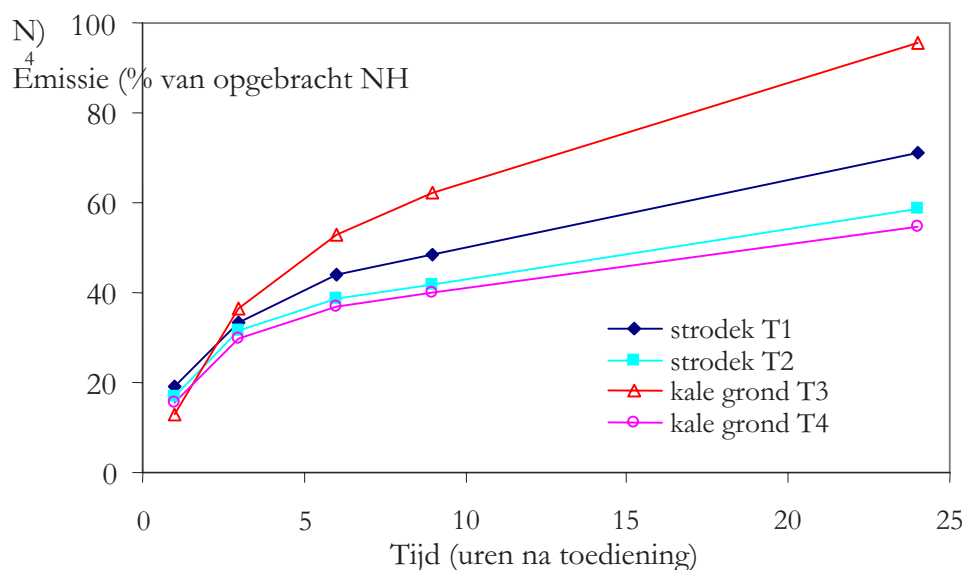
3.4 Resultaten en discussie

Foto 7 geeft een weergave van de meststrookjes op de proefvelden. De mest trok snel door het stro of droogde snel aan de grond kort na het toedienen.



De gemeten ammoniakemissie wordt uitgedrukt als percentage van de met de mest toegediende ammoniumstikstof (NH₄-N). Op de veldjes werd gemiddeld 28 kg/ha NH₄-N toegediend. Figuur 3 geeft het emissieverloop van de verschillende veldjes en in tabel 3 staan de gemeten totale emissies.

Tunnel	Behandeling	Ammoniakemissie als % van de opgebrachte hoeveelheid NH ₄ -N
1	met strodek	71
2	met strodek	59
3	zonder strodek	96
4	zonder strodek	55



De gemeten emissies vertoonden een gangbaar verloop: een hoge emissie kort na het mest toedienen en lagere emissiesnelheden na verloop van tijd. De meting bij tunnel 3 (kale grond) gaf een afwijkend beeld; bij deze tunnel werden in de tweede en derde meetperiode hogere emissies gemeten. Hiervoor werd geen verklaring gevonden. Onderlinge vergelijking van de andere veldjes gaf een emissiespreiding aan van 55-71%. Deze spreiding en de spreiding tussen de veldjes met strodek gaven aan dat op basis van deze oriënterende metingen geen verschil tussen wel en geen strodek kon worden aangetoond.

3.5 Conclusie

Onderlinge vergelijking van de veldjes, mest in stroken op strodek en op de kale grond gaf een emissiespreiding aan van 55-71% (exclusief 1 proefveld). Deze spreiding en de spreiding tussen de veldjes met strodek, 59-71%, gaven aan dat op basis van deze oriënterende metingen geen verschil in ammoniakemissie tussen wel en geen strodek kon worden aangetoond.

4 Evaluatie

In de oriënterende emissiemetingen is gekeken in hoeverre een strodek effect heeft op de ammoniakemissie bij toediening van drijfmest met sleepslangen. Wettelijk is vastgesteld dat bij de toediening van drijfmest minimaal 80% reductie van ammoniakemissie gerealiseerd moet worden ten opzichte van toediening van drijfmest via de ketsplaatmethode.

De toepassing van drijfmest over een strodek bood op grond van de resultaten van de emissiemetingen met de huidige onderzochte methode nog onvoldoende perspectief om een vervolgetraject in te zetten met grotere vervolproeven. Andere toedieningsmogelijkheden zullen nader onderzocht moeten worden om uitsluitsel te kunnen geven over een acceptabele emissiearme toediening van drijfmest over een strodek.

De technische toepassing van uitrijden van een vloeibare meststof tussen de plantrijen bood met de geteste machine wel perspectief. Het gewas bleek niet besmeurd te worden door de meststof, zodat geen schade door bladverbranding is opgetreden. De techniek kan verder ingezet worden voor het uitrijden van de vloeibare plantaardige meststof vinassekali. Vinassekali bevat echter relatief weinig stikstof en veel kalium en is zodoende geen ideale stikstofmeststof.

Uit de demoproef is gebleken dat bij uitrijden van drijfmest over een nat strodek de mest sneller door het heen stro zakte. Er zou ook aan een werkwijze gedacht kunnen worden waarbij na het uitrijden van de gefilterde drijfmest over het perceel wordt nagereden met water. Ook op deze wijze zou de drijfmest sneller door het strodek heen zakken. Het zou praktisch uitvoerbaar zijn, omdat dan dezelfde machine gebruikt kan worden waar de drijfmest mee is uitgereden en deze gelijktijdig schoongespoeld wordt. Of dit echter tot de gewenste beperking van ammoniakemissie leidt, is nog niet bekend.

5 Producten

- Demoproef en toedieningsmachine op open dag proefbedrijf De Noord, 13 mei 2004
Tevens is een hand-out verspreid.
Aantal bezoekers: ca. 180;
- Zuilichem, H. van, 2004., Rijenbemesting met drijfmest in narcis, Bericht in BIOM Nieuwsbrief nr. 6, juni;
- Zuilichem, H. van, 2004, Werken aan verminderen ammoniakemissie, berichtje in rubriek 'Onderzoek in de pijplijn, Nieuwsflitsen uit het PPO-onderzoek', BloembollenVisie nr. 45, p. 25;
- www.syscope.nl , oktober 2004, Rijenbemesting met rundveedrijfmest in biologische teelt van narcis;
- Zuilichem, H. van, L. Kater & J.M.G. Huijsmans, november 2004, Drijfmesttoepassing vergt meer onderzoek, BloembollenVisie nr. 50, p. 24 – 25.

Literatuur

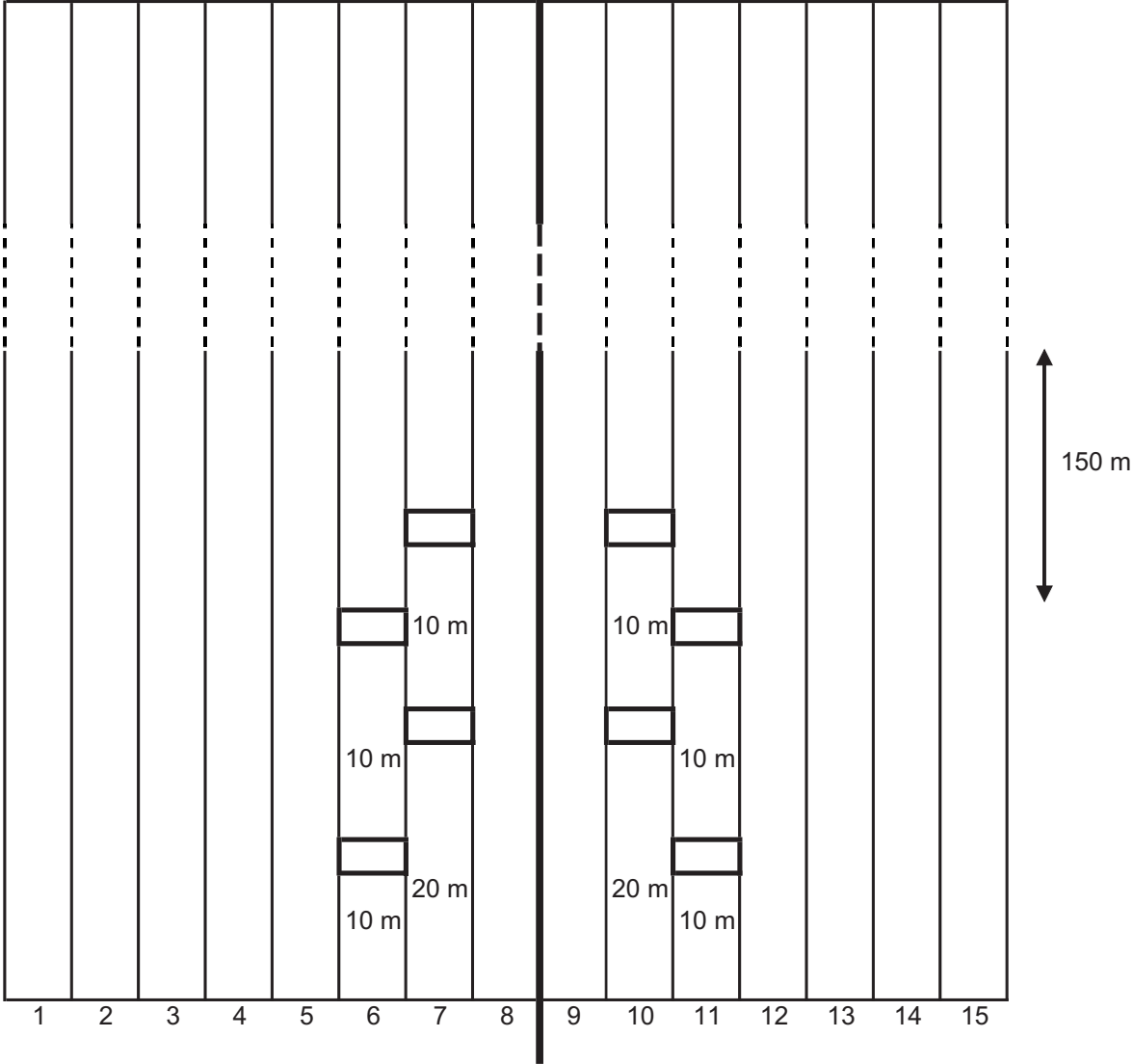
- Bokhorst J, en C. ten Berg (red.), 2001. Mest & Compost; behandelen, beoordelen & toepassen, Driebergen, Louis Bolk Instituut, 292 pp.
- Bruins, M.A. en J.F.M. Huijsmans, 1989. De reductie van ammoniakemissie uit varkensmest na toediening op bouwland; In- en onderwerkmethode en tijdstippen van de bewerking na de mesttoediening, mestsoorten van verschillende huisvestingssystemen. Wageningen, IMAG, rapport 225, 27 pp.
- De Bode, M.J.C., 1990. Ammoniakemissie-onderzoek bij mengmestaanwending – de ammoniakemissie bij aanwending van mest, waaraan middelen zijn toegevoegd om de emissie te verminderen 1. S-62. Wageningen, DLO, meetploegverslag 34506-1900a Wageningen, DLO, meetploegverslag 34506-1900a , 4 pp.
- Klasse, H.J., 1988. Entwicklung einer schnellmethode zur bestimmung des ammoniumstickstoffe in gullen und klarschlamm sowie lysimeterversuche zur beurteilung von strohdüngung und wzwischenfruchtanbau als massnahmen zur konservierung von stickstoff aus der gülledüngung im herbst, Inaugural Dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, 157 pp.
- Verboon, Mandersloot & Gunnink, 1992. Strokorst in mestilo's : gebruiksmogelijkheden strokorst als afdekking van mest, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR), ISSN 0921-8874 ; nr. 77, 18 pp.
- Vertregt, N. en B. Rutgers, 1987. Ammoniak-emissie uit grasland. Wageningen, Cabo, Caboverslag nr 65, 23 pp.
- Zwart, 2003. Mineralisatie van een aantal meststoffen voor de biologische bollenteelt, Alterra, Research Instituut voor de Groene, intern rapport uitgevoerd in opdracht van PPO sector bloembollen Lisse in kader van project BIOM, 19 pp.

Bijlage 1: Plattegrond proefveld PPO De Noord



Blok 6A: Drijfmest met sleepslangen

Blok 6B: Organische mestkorrels



Bijlage 2: Grondanalyse proefblokken narcis

Bemonsteringsdatum: 02-dec-03

Grondsoort: Zee-/duinzand
 Bemonsteringslaag: 0-25 cm
 Monster genomen door: Blgg

Blok 6A: Bemesting sleepslang-drijfmest

Aspect	Analyseresultaat	Eenheid	Waardering BLGG
Stikstof-fosfaat	563	mg N/kg	
C/N-quotient	11		vrij laag
N-leverend vermogen	46	kg N/ha/seizoen	vrij laag
Pw	36	mg P2O5/l	vrij hoog
P-AL	32	mg P2O5/100 g	
Kalium	43	mg K/kg	
K-getal	12		laag
S-leverend vermogen	3	kg S/ha/seizoen	
S-aanvoer (incl. SLV)	7	kg S/ha/seizoen	laag
Magnesium	24	mg Mg/kg	laag
Na	n.v.t.		
Mn	n.v.t.		
Bo	0,02		goed
Zuurgraad (pH)	7		goed
Organische stof	1,1	%	vrij laag

Blok 6B: Bemesting organische mestkorrel NPK 7-5-3 (controle)

Aspect	Analyseresultaat	Eenheid	Waardering BLGG
Stikstof-fosfaat	553	mg N/kg	
C/N-quotient	9		vrij laag
N-leverend vermogen	45	kg N/ha/seizoen	vrij laag
Pw	47	mg P2O5/l	hoog
P-AL	31	mg P2O5/100 g	
Kalium	66	mg K/kg	
K-getal	15		vrij laag
S-leverend vermogen	3	kg S/ha/seizoen	
S-aanvoer (incl. SLV)	7	kg S/ha/seizoen	laag
Magnesium	28	mg Mg/kg	laag
Na	n.v.t.		
Mn	n.v.t.		
Bo	n.v.t.		
Zuurgraad (pH)	7,2		goed
Organische stof	0,9	%	vrij laag

Bijlage 3: Resultaten bemonstering bouwvoor

Datum	Organische mestkorrel	Drijfmest
03 mrt 04*		
17 mrt. 04	7	7
31 mrt. 04	11	15
7 apr. 04*		
13 apr. 04	9	31
23 apr. 04	6	41
3 mei 04	6	43
10 mei 04	6	39
24 mei 04	1	52
7 jun 04	8	22
30 jun 04	17	20

*: Utrijden drijfmest

Op 10 mei 2004 (na een natte periode) is ook in de laag 30-60 cm bemonsterd:

Datum	Organische mestkorrel	Drijfmest
10 mei 04	7	16

innovatie
