



Praktijkproeven bloembollen 2004

Toetsing van geleide bemestingsstrategieën op bollenbedrijven
in het kader van Toetsing Geleide Bemesting, programma 398-I, thema 1.1.3

Auteur(s): N.S. van Wees en A.M. van Dam





BIBLIOTHEEK
PPO sector Bloembollen
Postbus 85
3160 AB Lisse
0252 462121

Praktijkproeven bloembollen 2004

Toetsing van geleide bemestingsstrategieën op bollenbedrijven
in het kader van Toetsing Geleide Bemesting, programma 398-I, thema 1.1.3

Auteur(s): N.S. van Wees en A.M. van Dam

© 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.

Dit onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Projectnummer: 33072430

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252- 462121
Fax : 0252- 462100
E-mail : infobollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

INLEIDING	5
1 VERGELIJKING VAN DE MESTSTOFFEN ENTEC EN KAS.....	7
1.1 INLEIDING	7
1.2 PROEFOPZET	7
1.3 METINGEN	8
1.4 RESULTATEN.....	8
1.5 CONCLUSIES.....	9
2 VERGELIJKING BEDDEN- EN VOLVELDSBEMESTING.....	11
2.1 INLEIDING	11
2.2 PROEFOPZET	11
2.3 METINGEN	12
2.4 RESULTATEN.....	12
2.5 CONCLUSIES.....	13
3 NMIN FLUCTUATIES IN DE BODEM	15
3.1 INLEIDING	15
3.2 PROEFOPZET	15
3.3 METINGEN	15
3.4 RESULTATEN.....	16
3.5 CONCLUSIES.....	18
4 OMGEKEERD VENSTER EN CROPS CAN IN TULP.....	19
4.1 INLEIDING	19
4.2 PROEFOPZET	19
4.3 METINGEN	20
4.4 RESULTATEN.....	20
4.5 CONCLUSIES.....	22
5 REFERENTIES.....	23
6 BIJLAGEN	25

Inleiding

Als onderdeel van het project Toetsing Geleide bemestingssystemen in 2002 en 2003 zijn ook in 2004 praktijkproeven uitgevoerd. In dit rapport worden de 4 praktijkproeven van 2004 beschreven. **Doel van dit project is om perspectiefvolle geleide bemestingssystemen in de praktijk te toetsen op toepasbaarheid, acceptatie en N-besparing bij gelijkblijvende opbrengst.** Het project valt binnen het programma 398-I Maatregelen ter beperking van nutriëntenverliezen en, gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. **Doel van dit programma is het ontwikkelen van managementmaatregelen en –instrumenten om ondernemers in staat te stellen op kosteneffectieve wijze aan de regelgeving met betrekking tot nutriëntenverliezen, voornamelijk stikstof (N), te voldoen.** Op deze manier wordt bij maximale gewasopbrengst (kwantitatief/kwalitatief) de uitspoelinggevoelige hoeveelheid meststof in de grond zo klein mogelijk gehouden, wat de verliezen naar het milieu beperkt. Daarnaast biedt het onderzoek in de praktijk een mogelijkheid om telers actief bij de ontwikkeling van geleide bemestingssystemen te betrekken, door continue uitwisseling van ervaring en kennis tussen telers en onderzoekers.

Het project 'Toetsing geleide bemesting' richt zich voornamelijk op:

- Stikstof, omdat dit een nutriënt is dat zowel in hoge concentratie aanwezig moet zijn om aan de gewasvraag te voldoen, als een mobiel nutriënt is dat snel uitspoelt en milieuschade veroorzaakt;
- Zandgronden, omdat die het meest uitspoelinggevoelig zijn;
- Eenjarige teelten, omdat hier vanwege de hoge stikstof behoefte en de relatief korte periode van stikstof opname in combinatie met meestal minder intensieve beworteling, de kans op stikstof emissies naar het milieu het grootst is.

De praktijkproeven zijn op zandgrond uitgevoerd in de Bollenstreek in Zuid-Holland en in het noordelijk zandgebied in Noord-Holland. Er zijn dit jaar vier thema's getoetst voor de bloembollensector, in samenwerking met praktijkbedrijven en PPO De Noord in Sint Maartensbrug. De vier thema's zijn:

1. Langzaamwerkende meststof;
2. Acceptatie beddenbemesting;
3. N-min fluctuaties;
4. Cropscan (NBS-gewas).

Deze vier thema's zijn in 4 proeven opgenomen. Doel van de proeven is om antwoord te geven op onderstaande onderzoeksvragen. Deze zijn:

1. Leidt een in tweeën gesplitste Entec-gift tot een hogere N-efficiëntie dan standaard NBS-bodem (met gebruik van KAS en KS), met behoud van opbrengst in hyacint?
2. Kan bij machinale beddenbemesting, op praktijkschaal, stikstof bespaard worden met behoud van opbrengst in tulp?
3. In welke periode doen grote N-min fluctuaties zich voor? Verschillen deze fluctuaties bij verschil in bemestingsgeschiedenis?
4. Leidt het gebruik van NBS-gewas (Cropscan) tot een hogere N-efficiëntie dan standaard NBS-bodem met behoud van opbrengst en kwaliteit van tulp?

Door bemestingssystemen te vergelijken die verschillen in plaatsing (volvelds of bedden), timing en dosering, zoals bepaald door gewas- en bodemmetingen (NBS-gewas en NBS-bodem), moet duidelijk worden welke methoden bijdragen leveren aan het in praktijk brengen van de doelen van het programma.

De opzet, resultaten en conclusies van deze proeven worden in de volgende hoofdstukken per proef beschreven.

1 Vergelijking van de meststoffen Entec en KAS

1.1 Inleiding

Doel van deze proef is om te onderzoeken of een geleide bemestingssysteem met gebruik van een in tweeën gesplitste Entec-gift leidt tot een gelijke opbrengst met hogere stikstof efficiëntie dan bij standaard NBS-bodem bij gebruik van kalkammonsalpeter (KAS) vóór spreiden van de bladeren en daarna kalksalpeter (KS). De meststof Entec (26% stikstof (=N)) bevat een nitrificatieremmer, die ervoor moet zorgen dat het ammoniumstikstof ($\text{NH}_4^+\text{-N}$) minder snel wordt omgezet in nitraatstikstof ($\text{NO}_3^-\text{-N}$). $\text{NH}_4^+\text{-N}$ is minder uitspoelinggevoelig dan $\text{NO}_3^-\text{-N}$, waardoor stikstof in Entec beter door het gewas benut zou kunnen worden dan stikstof in KAS of KS.

Entec wordt in de bloembollenteelt op zandgrond regelmatig gebruikt. Op verschillende grondsoorten zijn al onderzoeken gedaan met Entec. Uit een proef van 2002 op zavel in West Friesland bleek dat met 80 en 110 kg N toegediend door Entec ten opzichte van 124 kg N toegediend met KAS een gelijke opbrengst werd gehaald. Uit Van Wees et al., 2004 bleek dat door toediening van Entec (N-gift van 97 kg N) geen N bespaard werd met behoud van opbrengst en kwaliteit ten opzichte van de NBS bed (N-gift van 83 kg N).

1.2 Proefopzet

In deze paragraaf wordt de proefopzet, -voering en de behandelingen beschreven. De proef is uitgevoerd op een perceel duinzandgrond aan het Westeinde in Noordwijkerhout. Voor de proef zijn 370.000 hyacinten (cultivar White Pearl) per ha met plantmaat 14/15 geplant op 26 september 2003. De teelt en bemestingen zijn uitgevoerd door een deelnemer aan praktijknetwerk Telen met toekomst. Het gewas is verzorgd volgens de praktijk van de teler. De hyacinten zijn gerooid op 16 juni 2004.

Deze proef bestaat uit 2 behandelingen:

1. NBS-Standaard KAS/KS:
Standaard NBS bodem met KAS en KS voor hyacint. In deze behandeling is bemest conform de adviesbasis (Van Dam et al., 2004) op basis van N-min-metingen in de bodem. De startgift aan de hand van NBS bodem bij hyacinten is 85 kg N per ha en wordt in twee keer gegeven, nl. 45 kg per ha na het verwijderen van het winterdek (stro) en de overige 40 kg per ha net voor het spreiden van de bladeren. Na de startgiftten volgen de stikstof bijmestgiftten met KS volgens het NBS (tabel in bijlage 1). De bemonsteringsdiepte is 0 - 30 cm-mv. Tabel in bijlage 1 is afkomstig uit 'Adviesbasis voor de bemesting van bloembolgewassen' (Van Dam et al., 2004).
2. NBS-Entec:
In deze behandeling zou een startgift van 130 kg in tweeën gegeven worden, namelijk 65 kg N/ha eind februari en 65 kg N/ha begin maart. Indien door N-min-metingen bleek dat bijbemest moest worden, is dat ook gebeurd.

De teler heeft een perceel in tweeën verdeeld en op de ene helft bemest met Entec en de andere helft met KAS (startgiftten).

1.3 Metingen

Bij standaard NBS KAS/KS en de Entec 2x65 behandeling zijn begin maart, eind maart, eind april, eind mei en eind juni grondmonsters vanuit twee lagen (0-15 en 15-30) gestoken en geanalyseerd op $\text{NO}_3\text{-N}$ en $\text{NH}_4\text{-N}$ in het laboratorium. Voor NBS bodem wordt hieruit de N-gift berekend. Na de oogst is de opbrengst (versgewicht in ton per ha en N in de bol bij oogst in kg per ha) bepaald van beide behandelingen.

1.4 Resultaten

De resultaten met betrekking tot N-min (som van $\text{NO}_3\text{-N}$ en $\text{NH}_4\text{-N}$) in de bouwvoor (0-30 cm-mv) en de N-giften voor beide behandelingen staan in tabel 2. De $\text{NO}_3\text{-N}$ en $\text{NH}_4\text{-N}$ waarden zijn apart gegeven in bijlage 1a. Van de lagen 0-15 en 15-30 cm-mv zijn de $\text{NO}_3\text{-N}$ en $\text{NH}_4\text{-N}$ waarden ook apart vermeld in bijlage 1b.

Hoewel de N-giften bij NBS-Entec hoger zijn dan bij NBS-standaard (tabel 2), zijn de Nmin in het begin van het voorjaar bij NBS-Entec lager dan bij NBS-standaard; de Nmin bij NBS-Entec blijven verder achter op de streefgetallen. Hierdoor vraagt NBS-Entec al vroeg in het groeiseizoen om hogere bijbemesting dan bij NBS-standaard.

Tabel 2. N-giften en N-min van de laag 0-30 cm-mv in de behandelingen Entec 2x65 en standaard NBS KAS/KS. In de kolom N-giften staan de kunstmesttypen en in de kolom N-min staan de streefgetallen tussen haakjes. Alle gegevens zijn vermeld in kg N per ha.

Datum	NBS-Entec		NBS-standaard KAS/KS	
	N-giften	Meting N-min	N-giften	Meting N-min
	in kg N per ha		in kg N per ha	
12-feb	62 (Entec)		57 (KAS)	
02-mrt		17		22
04-mrt	57 (Entec)	35	20 (KAS)	39
24-mrt		52 (85)		64 (85)
01-apr	20 (KS)		20 (KS)	
27-apr		110 (80)	33 (KS)	69 (80)
25-mei		105 (30)		94 (30)
21-jun		71		56
Totale gift	139		130	

De 2 startgiften van 65 kg N per ha als Entec in de Entec 2x65 behandeling zijn gewijzigd ten opzichte van de planning. Uiteindelijk is bij de eerste startgift op 12 februari 62 kg N per ha gegeven. Bij de tweede startgift op 4 maart is 57 kg N gegeven, omdat de N-min op dat moment 35 kg N per ha was. Op 24 maart was de N-min 52 kg N per ha en het streefgetal 85 kg N per ha voor eind maart. Op 1 april zou eigenlijk bijbemest moeten zijn met 33 kg N per ha, maar er is bijbemest met 20 kg N per ha in de vorm van KS. Eind april en eind mei waren er hogere N-min waarden (110 en 105 kg N per ha) dan het streefgetal (80 en 30 kg N per ha) aanwezig in de laag 0-30 cm-mv. Er is toen niet meer bijbemest. Uiteindelijk is er in totaal 139 kg N per ha gegeven in de Entec 2x65 behandeling.

Bij de standaard NBS KAS/KS behandeling is op 12 februari 57 kg per ha in de vorm van KAS gegeven bij de eerste startgift. Aan de hand van de N-min meting van 39 kg N per ha in de laag 0-30 cm-mv is op 4 maart 20 kg N per ha met KAS bijbemest. Op 24 maart is 64 kg N per ha gemeten en omdat het

streefgetal 85 kg N per ha is voor eind maart is 20 kg N per ha met KS bijbemest. Op 27 april was de N-min 69 kg N per ha en het streefgetal voor eind april is 80 kg N per ha. Hier had 11 kg N per ha bijbemest moeten worden, maar er is bijbemest met 33 kg N per ha. Met de N-min waarden dicht bij de streefgetallen had de laatste gift op 27 april van 33 kg N per ha eventueel overgeslagen kunnen worden, zodat de totale N-gift lager had uitgepakt. Op 25 mei was de N-min 94 kg N per ha en het streefgetal 30 kg N per ha. Uiteindelijk is 130 kg N gegeven met KAS en KS. Er is dus 9 kg N per ha minder gegeven dan bij Entec 2x65.

Wanneer de NBS heel strikt zou zijn gevolgd, zou bij Entec 152 kg N per ha gegeven zijn en bij NBS standaard 108 kg N per ha. In de proef zijn de N giften in overleg met de teler aangepast aan zijn praktijk en is uitgekomen op 139 kg N per ha bij NBS-Entec en 130 kg N per ha bij NBS-standaard. Dus door het in de praktijk uitvoeren van deze proef is bij NBS Entec 13 kg N per ha meer gegeven en bij NBS-standaard is 22 kg N per ha minder gegeven dan wanneer strikt NBS zou zijn gevolgd.

Uit de cijfers in bijlage 1 blijkt dat bij gebruik van Entec de $\text{NH}_4\text{-N}$ -gehalten in 0-15 cm-mv hoger zijn dan bij gebruik van KAS. De meeste N zit dan nog boven de wortelzone, in 0-15 cm-mv. Het verschil in Nmin tussen Entec en KAS wijst op minder uitspoeling uit de bouwvoor (0-30 cm-mv) en/of minder opname uit de wortelzone (15-30 cm-mv), bij Entec in de maand april. De gift van 20 kg N per ha op 1 april had voor Entec achterwege kunnen blijven. Bij aanpassing van NBS, afgestemd op gebruik van Entec, kan met deze meststof wellicht N bespaard worden.

In tabel 3 staan de opbrengst (versgewicht en N-gehalte bol) en de N-gift voor beide behandelingen. Er is geen verschil in opbrengst, versgewicht en N-gehalte in de bol bij oogst, tussen Entec 2x65 en standaard NBS KAS/KS.

Tabel 3. Opbrengst in versgewicht, N in bol bij oogst en totale N-giften voor de behandelingen.

	Versgewicht in ton per ha	N-gehalte in bol bij oogst in g per kg ds	Totale N-gift in kg per ha
Entec 2x65	33,4	7,88	139
Std [^] . NBS KAS/KS	32,8	8,20	130
LSD (0,05)	ns	ns	

*Std. = standaard

1.5 Conclusies

Entec is **niet efficiënter** dan standaard NBS KAS/KS. Door het gebruik van Entec (N-gift=139 kg N) wordt dezelfde opbrengst gehaald als bij standaard NBS KAS/KS (N-gift=130 kg N), maar wordt **geen N bespaard**.

Wellicht kan wel N bespaard worden bij gebruik van Entec door eind maart en eind april een lager streefgetal aan te houden, om rekening te houden met een langere werking van Entec.

2 Vergelijking bedden- en volveldsbemesting

2.1 Inleiding

Het doel van deze proef is om te onderzoeken of bij machinale beddenbemesting, op praktijkschaal, stikstof bespaard kan worden met behoud van opbrengst in tulp. Wanneer bespaard kan worden met behoud van opbrengst zal acceptatie van machinale beddenbemesting in de praktijk steeds meer geaccepteerd worden. Beddenbemesting is op dit moment de meest perspectievolle bemestingsmethode om stikstof te besparen in de bloembollenteelt, maar wordt nog niet veel gebruikt.

De resultaten van afgelopen jaar laten zien dat:

- 12-17% N bespaard kan worden wanneer niet in de paden bemest wordt;
- de verdeling van stikstof over het bed ongelijker is met een beddenstrooier dan met een standaard volveldsstrooier. Ondanks de ongelijke verdeling van stikstof over de breedte van het bed zijn de N-gehalten in de bollen in de binnen- en buitenregels op het bed hetzelfde wanneer met een beddenbemester gestrooid wordt als wanneer volvelds bemest wordt (tabel 4).

Het effect van N-verdeling over het bed op de N-gehalte in de bol in binnen- en buitenregels zijn pas in een jaar onderzocht. Er zijn daardoor nog niet voldoende gegevens voorhanden om telers overtuigend te adviseren met betrekking tot gebruik van beddenbemesting. Aanvullende gegevens worden in deze proef verzameld.

Vorig jaar (2003) is uitgezocht of de bolkwaliteit (midden op of aan de rand van het bed) een relatie heeft met de variatie stikstof hoeveelheid over het bed bij beddenbemesting. Uit dat onderzoek bleek dat hoewel de beddenstrooier dubbel zoveel N geeft op de binnenregels als op de buitenregel, het N-gehalte in de bollen tussen binnen- en buitenregels niet verschilt. Bij volveldsbemesting was, met een gelijkmatiger verdeling van stikstof over het bed, het stikstof gehalte van de bollen in de buitenregels lager dan in de binnenregels (Van Wees, 2004a).

2.2 Proefopzet

In deze paragraaf wordt de proefopzet, -voering en de handelingen beschreven. De proef is uitgevoerd op een perceel duinzandgrond op het proefbedrijf De Noord van PPO in Sint Maartensbrug. Voor de proef zijn 1.155.000 tulpen (cultivar Wirosa) per ha met plantmaat 9/10 geplant op 15 november 2003. De teelt en bemestingen zijn uitgevoerd door medewerkers van PPO proefbedrijf De Noord. Het gewas is verzorgd volgens PPO protocol. Dit protocol is in bijlage 2 toegevoegd. De tulpen zijn gerooid op 6 juli 2004. Gekozen is voor uitvoering van de proef op proefbedrijf De Noord, in het bedrijfsgedeelte dat als commercieel bloembollenbedrijf gerund wordt. Hierbij kunnen alle bedrijfsmatige aspecten van de praktijkevaluatie van beddenbemesting aan de orde komen. Daarnaast is de communicatie tijdens een opendag op De noord (250 bezoekers) efficiënter (groter publiek voor minder geld) dan tijdens een kijkmiddag bij een teler (30 bezoekers).

Deze proef bestaat uit een behandeling waar bemest is met een volveldsstrooier en een met een beddenstrooier. De behandelingen zijn:

1. Standaard NBS (1NBSvolvelds) met volveldsstrooier
(Rauch Aero 1116, 70 cm boven de grond achter de trekker);
2. 83% van standaard NBS (0,83NBSbed) met beddenstrooier
(Rauch Aero 1116, 45 cm boven de grond achter de trekker).

De gift bij 1NBSvolvelds wordt bepaald door grondbemonstering op basis van NBS van het 1NBSvolvelds object. Bij tulpen is het advies voor de startgiften op duin- en zeezandgronden: half februari 40 kg N/ha.

Vlak voor het spreiden nog een keer 40 kg N/ha. Na de startgift volgen stikstof bijmestgiften volgens het NBS (bijlage 1). De bemonsteringsdiepte is 0 - 30 cm.

Uit eerder onderzoek (Van Dam, 2004) blijkt dat in de praktijk 12 tot 17 % bespaard wordt op de stikstof gift met beddenbemesting, zonder dat dit de stikstofopname door de bollen in de buitenregels negatief beïnvloedt. In dit onderzoek is daarom gekozen voor een N-gift die 17% lager ligt dan standaard NBS volvelds (1NBSvolvelds). En daarom wordt als uitgangspunt in deze proef 83% van de gift van 1NBSvolvelds gegeven bij 1NBSbed, zowel bij de eerste twee startgiften van 40 kg per ha als bij de andere giften. De giften bij 0,83NBSbed worden bepaald op basis van het verschil tussen het streefgetal en de Nmin-meting van het 0,83NBSbed object vermenigvuldigd met 0,83 ($\text{gift} = (\text{streefgetal} - \text{Nmin}_{0,83\text{NBSobject}}) * 0,83$).

2.3 Metingen

Voor deze proef is een aantal metingen uitgevoerd. Van standaard NBS volvelds en 0,83NBS bed worden maandelijks (totaal 5 keer) grondmonsters genomen en vervolgens geanalyseerd door middel van Nitrachek op NO₃-N. Wanneer met Nitrachek de Nmin bepaald wordt, wordt de hoeveelheid NH₄⁺ verwaarloosd. Meetdata zijn eind februari, maart, april, mei en juni. Tijdens de oogst wordt het N-gehalte van de bollen in binnen- en buitenregel bepaald.

2.4 Resultaten

Over N-verdeling over het bed, maar vooral N-gehalte in de bol in binnen- en buitenregels zijn nog niet voldoende gegevens voorhanden om telers overtuigend te adviseren met betrekking tot gebruik van beddenbemesting. Wellicht dat deze resultaten die gegevens leveren. In tabel 4 staan de Nmin metingen en de N giften voor de behandelingen 0,83NBSbed en 1NBSvolvelds

Tabel 4. N-giften en N-metingen van de laag 0-30 cm-mv in de behandelingen met beddenbemesting en volveldsbemesting.

Datum	Volveldsbemesting (1NBSvolvelds)		Beddenbemesting (0,83NBSbed)	
	N-gift in kg N per ha	N-meting (bodem)	N-gift in kg N per ha	N-meting (bodem)
12-2	40		33 (=0.83*40)	
1-3	40		33 (=0.83*40)	
29-3	(65-58=7)	58 (65)	(7=0.83*(65-57))	57(65)
13-4		29		28
22-4	50 (=70-20)	20 (70)	37 (37=0.83*(70-25))	25 (70)
28-5	28 (=45-17)	17 (45)	24 (26=0.83*(45-14))	14 (45)
totale gift	158		127	

NB: In de kolom volveldsbemesting N-meting staan de streefgetallen tussen haakjes voor volveldsbemesting. In de kolom beddenbemesting N-gift staat tussen haakjes hoe aan de N-gift gekomen is, nl. 83% van streefgetal min Nmin in object 0,83NBSbed.

Op 29 maart wordt 58 kg N per ha gemeten bij 1NBSvolvelds in de bouwvoor 0-30 cm. Omdat het streefgetal voor eind maart 65 kg N per ha is, zou er 7 kg N per ha bijbemest moeten worden. Bij 0,83NBSbed wordt op 29 maart 57 kg N per ha gemeten. Dit zou dit betekenen dat er (0,83x65-57) 7 kg N per ha bijbemest zou moeten worden. Bij beide behandelingen is dit niet gebeurd. Giften lager dan 20 kg N per ha worden in de praktijk niet gegeven. Op 13 april is tussentijds gemeten. Bij beide behandelingen is ongeveer de helft van het streefgetal aanwezig in de laag 0-30 (28 en 29 kg N per ha). Op 22 april is 20 kg N per ha bij 1NBSvolvelds in de bouwvoor 0-30cm-mv gemeten. Met een streefgetal

van 70 voor eind april moet dus bijbemest worden met (70-20) 50 kg N per ha. Bij 0,83NBSbed is 25 kg N per ha gemeten en dat geeft een gift van $(0,83 \times (70-25))$ 37 kg N per ha bijbemest moeten worden. Op 28 mei is de laatste Nmin meting uitgevoerd en bij 1NBSvolvelds is 17 kg N per ha gemeten en dus 28 $(=45-17)$ kg N per ha bijbemest. Bij 0,83NBSbed is 14 kg N per ha gemeten op 28 mei en zou dus 26 $(=0,83 \times (45-14))$ kg N per ha bijbemest moeten worden. Dit is 24 kg N per ha geworden. In totaal over het hele seizoen is bij 0,83NBSbed 31 kg N per ha minder gegeven dan bij 1NBSvolvelds. Met beddenbemesting is (127 kg N) 20% minder bemest is dan met volveldsbemesting (158 kg N).

In tabel 7 staan de versgewichten, N-gehalten en de giften voor bedden- en volveldsbemesting. Het maakt voor het versgewicht niet uit of er volvelds of alleen op de bedden bemest wordt. Er is ook geen verschil in versgewicht tussen de binnen- en buitenregels bij beide bemestingstechnieken.

Vorig jaar was er bij beddenbemesting geen significant verschil in N-gehalte in de bol bij oogst tussen binnen- en buitenregel. Zowel bij volvelds- als bij beddenbemesting is het N-gehalte in de bollen in de buitenregels lager dan van de binnenregels. Het N-gehalte van de bollen in de buitenregels bij beddenbemesting is bovendien lager dan die bij volveldsbemesting was door het ongelijke N-strooibeeld van de Aero Rauch beddenstrooier.

Tabel 7. De opbrengst in versgewicht en N-gehalte verdeeld over de binnen- en buitenregels en de giften voor bedden- en volveldsbemesting.

Behandeling	Versgewicht in ton per ha			N-gehalte in de bol in g per kg ds			N-gift in kg per ha
	LSD	binnenregels	buitenregels	binnenregels	buitenregels	LSD	
Beddenbemesting	1,90 (ns)	33,2	34,5	12,8	10,2	0,90(s)	127
Volveldsbemesting	2,54 (ns)	34,6	35,6	13,2	11,9	0,30(s)	158
LSD		1,96 (ns)	2,75 (ns)	1,43 (ns)	1,05 (s)		

2.5 Conclusies

N-gehalte

Bij beide bemestingssystemen zijn verschillen gemeten in N-gehalte in de bol bij oogst tussen de binnen- en buitenregels. De N-gehalten in de bollen in de buitenregels van de beddenbemesting zijn het laagst.

Versgewicht

Er is ook geen significant verschil in versgewicht tussen de binnen- en buitenregels bij beide bemestingstechnieken.

Besparing

Met beddenbemesting (127 kg N) is 20% minder bemest dan met volveldsbemesting (158 kg N). Dit jaar werd in tegenstelling tot vorig jaar wel een afgenomen bolkwaliteit in de buitenregels waargenomen vooral bij beddenbemesting, mogelijk veroorzaakt door het ongelijke strooibeeld van de (Aero Rauch 1116) beddenbemester. Voor praktijkacceptatie van beddenbemesting verdient het dus aanbeveling om beddenbemesters met een gelijkmatiger strooibeeld te ontwikkelen.

De proef is door ruim 250 bezoekers bezocht tijdens de opendag op 13 mei 2004 op proefbedrijf De Noord. Men vond het bemesten alleen op de bedden een uitkomst in verband met het verminderen van onkruid in de paden. Vreemd vond men het dat bij een minder goede verdeling op het bed bij beddenbemesting er juist geen verschil was tussen N-gehalte in de bollen van de binnen en buitenregel (Van Wees et al., 2004a). Verder werd wel gezegd dat beddenbemesting een goede oplossing is als dit een manier is om N te besparen en toch de opbrengst te halen die men nu ook heeft. De resultaten van tabel 7 zijn niet op de open dag in het voorjaar aan de bezoekers voorgelegd, omdat de resultaten toen nog niet bekend waren.

3 Nmin fluctuaties in de bodem

3.1 Inleiding

Telers hebben twijfels aan Nmin metingen en de daaruit voortkomende stikstof bijmestadviezen (NBS), omdat Nmin soms sterk en onverklaarbaar kan fluctueren tijdens het groeiseizoen. Het doel van deze proef is onderzoeken in welke periode sterke fluctuaties in de voorraad minerale N in de bouwvoor (Nmin) zich voordoen en kijken of per bemestingsgeschiedenis van een perceel verschillen fluctuaties in de bodem voorkomen. Er zal getracht worden om fluctuaties te verklaren.

3.2 Proefopzet

Om een indruk te krijgen van de Nmin fluctuaties in relatie tot de bemestingsgeschiedenis werden percelen met een zo breed mogelijke range van bemestingsgeschiedenis gezocht. Op 4 duinzandpercelen die in verschillende jaren van 2001 tot 2003 organische mest ontvangen hebben in de vorm van dierlijke mest of compost worden Nmin metingen verricht. Alle percelen lagen in de omgeving van Lisse. Van de Torenlaan in Voorhout tot de Spieringweg in Cruquius (Haarlem zuid). In tabel 8 staan de gewassen dat er afgelopen en vorige jaar op de percelen heeft gestaan en de typen organische mestgiften en het jaar van toediening.

Tabel 8. Overzicht van de typen organische mestgiften per jaar op de 4 percelen. Tussen haakjes staan de gewassen die geteeld zijn in seizoen 2002-2003

Gewassen die geteeld zijn in seizoen 2002-2003				
Perceel	Gewas 2003-2004 (2002-2003)	2001	2002	2003
1	tulp (dahlia)	Stalmest	Stalmest	Stalmest
2	tulp (hyacint)			
3	hyacint (tulp)	Stalmest+ natuurcompost	Stalmest+ natuurcompost	
4	tulp (hyacint)			

3.3 Metingen

Grondmonsters zijn een week voor, tijdens en een week na de NBS bemonstering genomen (3 monsters 4 percelen in laag 0-30 cm) in april en mei. Vervolgens is nog in juni een keer bemonsterd. In de monsters is de voorraad $\text{NO}_3\text{-N}$ bepaald in het laboratorium. Alleen bij de eerste bemonstering werd tevens de organisch C en organisch N bepaald. De C:N verhouding van organische stof kan van belang zijn voor de Nmineralisatie en N-immobilisatie. Gedurende het groeiseizoen worden de neerslag metingen bijgehouden.

3.4 Resultaten

In deze paragraaf worden de bemestingsgegevens die van de telers afkomstig zijn en de N_{min} meetresultaten in verschillende tabellen weergegeven. Tabel 8 geeft de hoeveelheid organische bemesting in kg N per ha weer voor de 4 percelen.

Tabel 8. overzicht organische bemesting in kg N per ha per perceel van 2001, 2002 en 2003. Tussen haakjes staan de tonnen mest per ha.

Percelen	Stalmest in kg N/ha (ton mest/ha)	Natuurcompost in kg N/ha (ton mest /ha)	Totaal N uit org bemesting in kg/ha
1 (2001 stalmest)	274 (65)		274
2 (2002 stalmest)	225 (65)		225
3 (2003 stalmest)	275 (65)		275
4 (2001 stalmest +natuurcompost	192 (30)	165 (25)	357
2002 stalmest +natuurcompost	192 (30)	165 (25)	357
2003 natuurcompost)		330 (50)	330

NB. In 2001, 2002 en 2003 was bij perceel 1, 2 en 3 in de stalmest 4,2; 3,7 en 4,2 kg N per ton aanwezig. Bij perceel 4 is uitgegaan van 6,4 kg N per ton in stalmest en 6,6 in natuurcompost (landelijke gemiddelde).

In tabel 9 staan de analyseresultaten van verschillende bodemparameters. De C:N verhouding van organische stof kan van belang zijn voor de N-mineralisatie en N-immobilisatie. Bij benadering kan, uitgaande van 50% C in organische stof en C-gehalte, het percentage organische stof gevonden worden. Bij 1% C (10,0 g C/kg) is dat 2% organische stof.

Tabel 9. Analyseresultaten van de bepaling van de bodemparameters van de verschillende percelen van monsters genomen in april 2004.

Percelen	C (g/kg)	N (g/kg)	C:N	Org. stof in %
1	10.0	0.76	13.2	2,0
2	14.3	0.81	17.7	2.9
3	13.4	0.86	15.6	2.7
4	9	0.66	13.6	1.8

C, N en C:N zijn bepaald met een bodemoplossing van 0,01 M CaCl₂

Oplosbaar NO₃⁻-N en NH₄⁺-N is bepaald door SFA

C door oxidatie met sulfochromic acid.

In tabel 10 zijn de N-metingen in de bodem en N-gift in kg N per ha voor, tijdens en na NBS meetmoment weergegeven. Vanaf april is er begonnen met de Nmin metingen. Tot en met april is de N toegediend uit kunstmestgiften. Neerslaggegevens zijn in de tabel meegenomen, omdat neerslag een verklaring zou kunnen zijn voor het af- of toenemen van Nmin-waarden in de bodem.

Tabel 10. N-metingen in de bodem en N-gift in kg N per ha voor, tijdens en na NBS meetmoment in 2004.

Percelen		Perceel 1		Perceel 2		Perceel 3		Perceel 4	
Datum	Neerslag^	In kg N per ha							
	in mm	Nmin	gift	Nmin	gift	Nmin	gift	Nmin	gift
18-12		42							
10-1	76					59			
27-1	75	42							
30-1	12							57	
13-2	61			66					
14-2	0					60			
2-3	24							65	
4-3	0	47							
18-3	14					33			
22-3	22			34					
3-4	6	43							
9-4	11							33	
16-4	5					28			
22-4	5			34					
23-4	0	74	0	32	(70-32) 38	89	0	97	0
28-4	3	95	0	56	(70-56) 14	74	0	79	0
10-5	27	77	0	41	(70-41) 29	64	(70-64) 6	106	0
19-5	0	91	0	50	(45-50) 5	74	0	79	0
27-5	3	50	0	30	(45-30) 15	49	0	55	0
4-6	11	42	(45-42) 3	27	(45-27) 18	48	0	61	0
18-6	4	27		26		44		50	
Totale N-gift		174		134		180		155	

[^]Neerslag gegevens zijn afkomstig van meteostation van PPO in Lisse.

*De vetgedrukte cijfers op de regels zijn de NBS meetmomenten.

Tussen haakjes staat streefgetal-Nmin en daarachter staat de adviesgift

Bij perceel 1 is tussen 19 mei en 27 mei de Nmin met 41 kg per ha afgenomen. Voor en na het NBS meetmoment zijn lagere Nmin waarden gemeten (74 en 77 kg N per ha) bij perceel 1 dan tijdens het NBS meetmoment (95 kg N per ha). Omdat Nmin groter is dan de streefwaarde hoeft niet bijbemest te worden bij perceel 1.

Perceel 2 heeft de minste N uit stalmest toegediend gekregen in 2002, nl. 225 kg N per ha. De kleinste verschillen in de Nmin metingen tussen de verschillende data is hier aangetroffen. Hier is ook het minste N gegeven uit kunstmest (134kg N). Alleen bij Verkleij2 zou gezien de streefgetallen van NBS tulp voor eind april 70 en eind mei 45 kg N per ha bijbemest moeten worden met 14 en 15 kg N per ha, omdat Nmin 56 en 30 kg N per ha was. Wanneer een week eerder of later de Nmin gemeten wordt dan standaard NBS meetmoment, wordt ook een andere N-gift geadviseerd. Een week eerder meten in april en mei dan het standaard NBS meetmoment (eind april en eind mei) geeft een adviesgift van (70-32) 38 kg N per ha in april en (45-50) 0 kg per ha in mei. Door eerder te meten en bij te bemesten wordt 24 kg N per ha in april meer

en 15 kg N per ha in mei minder bijbemest dan standaard NBS meetmoment (adviesgift 14 en 15 kg N per ha).

Een week later meten in april en mei dan het standaard NBS meetmoment (eind april en eind mei) geeft een adviesgift van (70-41) 29 kg N per ha in april en (45-27) 18 kg per ha in mei. Door later te meten en bij te bemesten wordt 15 kg N per ha in april en 3 kg N per ha in mei meer bijbemest dan standaard NBS (adviesgift 14 en 15 kg N per ha).

Perceel 3 heeft 275 kg N uit stalmest ontvangen. Van april tot half mei zijn de fluctuaties 10-15 kg en later in mei neemt Nmin af met 25 kg N per ha. In de laatste weken van het groeiseizoen fluctueert de Nmin niet veel (44-49 kg N per ha).

Tussen 23 april en 28 april is bij perceel 4 eerst een afname van 18 kg N en daarna op 10 mei een toename van 27 kg N per ha waargenomen. Bij perceel 4 lijkt het dat de mineralisatie langer doorgaat. Op 18 juni is daar nog 50 kg N per ha gemeten. De mineralisatie gaat door totdat het weer kouder wordt. Het is dan te verwachten dat de mineralisatie bij perceel 4 en perceel 3 het hoogst is. Aan de hand van de streefgetallen hoeft bij perceel 4 niet bijbemest te worden in april en mei, omdat Nmin hoger was dan streefgetal.

Perceel 2, Perceel 3 en Perceel 4 hebben de laatste 22 dagen minimale verschillen in de Nmin metingen (4-5 kg N per ha). Bij perceel 1 is dat 23 kg N per ha.

3.5 Conclusies

Er zijn geen hevige fluctuaties waargenomen binnen een week, maar soms in korte tijd (1 week) is een Nmin afname of toename gemeten tot 40 kg. In een aantal gevallen zou de geadviseerde N-gift bij een week eerder of later meten van de Nmin tot 15/24 kg N per ha hoger of 15 kg N per ha lager uitvallen dan bij de Nmin-metingen op de gebruikelijke tijdstippen in NBS.

4 Omgekeerd venster en Cropscan in tulp

4.1 Inleiding

Het doel van deze proef is het onderzoeken of met gebruik van NBS-gewas (Cropscan) bezuinigd kan worden op stikstof gift met behoud van opbrengst en kwaliteit in tulp ten opzichte van NBS-bodem (Nitrachek). Bij bemesting volgens Cropscan advies wordt de gift afgeleid van de gemeten reflectie van licht door het gewas. Wanneer met Cropscan een betrouwbaarder voorspelling van de N-behoefte van het gewas (NBS-gewas) gedaan kan worden dan met meting van de N-voorraad in de grond (NBS-bodem), kan er met gebruik van Cropscan misschien N bespaard worden. Met de relatief snelle en daardoor goedkope Cropscan kan nu nog niet voor verschillende cultivars en plantmaten naar behoefte bemest worden. Hiervoor moet de meetmethode en bemestingstechniek verder aangepast en ontwikkeld worden. In eerdere proeven gaf bemesting volgens Cropscan een forse besparing op de N-gift, bij gelijkblijvende of iets mindere opbrengst dan bij bemesting volgens NBS. Door middel van Cropscanmetingen werd in de proef 'Vergelijking geleide bemesting in tulp' in 2002 32 kg N per ha bespaard ten opzichte van standaard NBS (N-gift van 102 t.o.v. 134 kg N per ha). In 2003 werd 15 kg N per ha minder gegeven, maar was de opbrengst lager. Deze besparing werd verkregen doordat met Cropscan geen verschil werd waargenomen tussen het supra-optimaal bemeste object en het Cropscan object. Hierdoor is er geadviseerd geen N te strooien. Om de betrouwbaarheid van de Cropscan meting te toetsen moet zich ook een situatie voordoen waarin er op basis van de Cropscan metingen wel bijbemest moet worden. Om de methode verder tot praktijkrijp advies te ontwikkelen, zijn nog niet voldoende gegevens voorhanden. Aanvullende gegevens worden in deze proef verzameld.

4.2 Proefopzet

In deze paragraaf wordt de proefopzet, -voering en de handelingen beschreven. De proef is uitgevoerd op een perceel duinzandgrond op het PPO proefbedrijf De Noord in Sint Maartensbrug. Voor de proef zijn 1.008.000 tulpen (cultivar Leen van der Mark) per ha met plantmaat 9/10 geplant op 4 november 2003. De teelt en bemestingen zijn uitgevoerd door medewerkers van PPO proefbedrijf De Noord. Het gewas is verzorgd volgens PPO protocol. Dit protocol is in bijlage 2 toegevoegd. De tulpen zijn gerooid op 6 juli 2004.

Voor deze proef zijn drie behandelingen meegenomen.

1. 1NBSvolvelds; Bemesting volgens standaard NBS-bodem;
2. 1,3NBSbed (omgekeerd venster) waar Cropscanmetingen worden verricht;
3. Cropscan volvelds; Bemesting volgens Cropscan beslismodel (zie kader) waarin resultaten van Cropscanmetingen in het 1,3NBSbed object vergeleken worden met resultaten van Cropscanmetingen in Cropscan volvelds object.

De startgiftten in februari en maart zijn standaard giften. De adviezen in april, mei en juni worden afgeleid aan de hand van het Cropscan beslismodel en NBS-bodem. In bijlage 1 staat het streefgetal voor NBS tulp voor de maanden maart, april en mei.

In het beslismodel (zie kader) wordt het advies voor half februari en maart gelijk gehouden aan NBS. op deze momenten is er nog niet voldoende bovengronds gewas om de Cropscan te gebruiken. Na maart worden de giften voor 1,3NBSbed en Cropscan volvelds bepaald aan de hand van Cropscanmetingen in 1,3NBSbed en Cropscan volvelds. Het beslismodel bestaat uit 2 stappen. De stappen worden in onderstaand kader omschreven.

Beslismodel

- Stap 1. Wanneer de Cropscanwaarde in Cropscan volvelds gelijk is aan de Cropscanwaarde van 1,3NBSbed dan wordt bemest volgens $\frac{1}{2}$ NBS.
- Stap 2. Wanneer de Cropscanwaarde in Cropscan volvelds lager is aan de Cropscanwaarde van 1,3NBSbed dan wordt Cropscan volvelds bemest volgens NBS. Dit houdt in dat wanneer de NBSbodem van Cropscan volvelds kleiner is dan het streefgetal er bemest wordt volgens 1NBS en wanneer de NBSbodem van Cropscan volvelds groter is dan het streefgetal er niet bijbemest wordt.

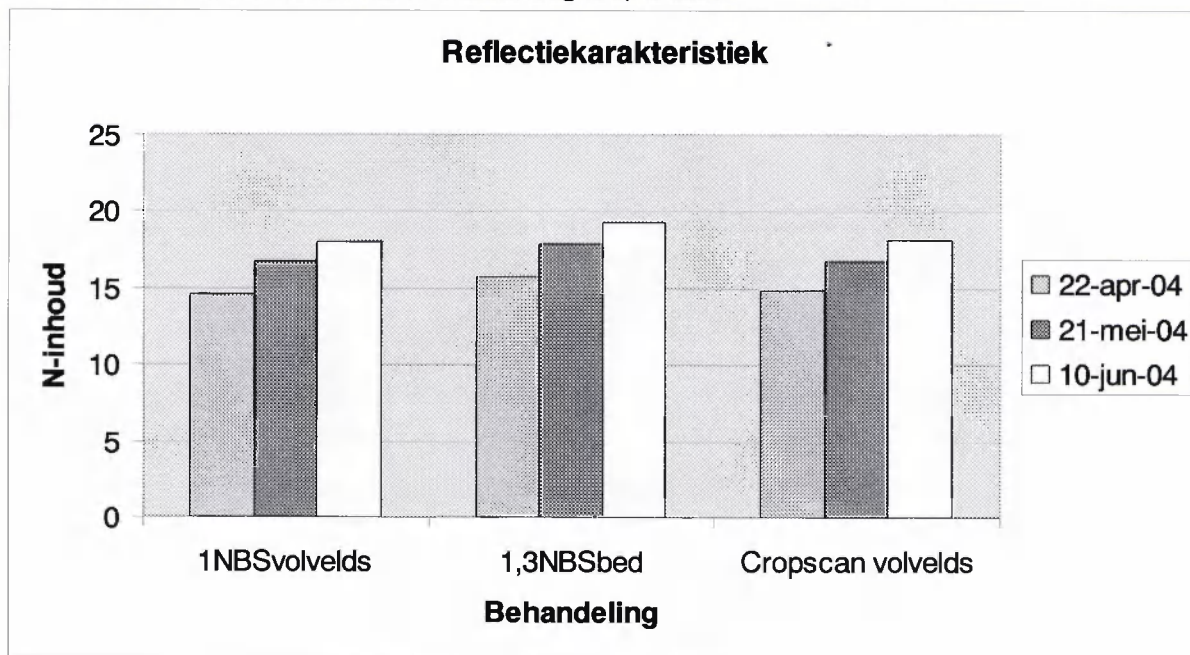
4.3 Metingen

In deze proef zijn 1NBSvolvelds, 0,83NBSbed en 1,3NBSbed bemest aan de hand van Nmin meting van de bodem (0-30 cm-mv). Om de Nmin te bepalen zijn maandelijks grondmonsters genomen in standaard NBS. Vervolgens zijn deze geanalyseerd door middel van Nitrachek op NO_3^- -N. Aangenomen wordt dat NH_4^+ -N verwaarloosbaar is. Meetdata zijn voor de Nmin-bepaling zijn eind maart, eind april en eind mei. Net voor de oogst zijn de N-gehalten in de geoogste bollen en de opbrengst bepaald.

4.4 Resultaten

Als eerste wordt de gewasreflectie grafiek gegeven en nader toegelicht. Grafiek 1 geeft reflectiewaarden weer voor 1NBSvolvelds, 0,83NBSbed, 1,3NBSbed en Cropscan volvelds. Dan volgen de metingen en giften (tabel 11) en als laatst staan in tabel 12 de opbrengsten van 1,3NBSbed, 1NBSvolvelds en Cropscan volvelds behandelingen weergegeven.

Grafiek 1. Reflectiekaracteristiek van 3 behandelingen op 3 data.



Tabel 11. Nmin metingen in de bodem en N-giften in kg N per ha tijdens het groeiseizoen per behandeling.

Behandeling	meting 11-2	gift 17-2	gift 8-3	meting 29-3	gift 5-4	meting 22-4	gift 27-4	extra meting 10-5	meting 24-5	gift 25-5	meting 22-6	totale gift
	Startgift 2x40			streefwaarde eind maart 65		streefwaarde eind april 70		streefwaarde eind mei 45				
NBS volvelds	<5	40	40	38	26	52	-	36	24	21	27	127
1,33NBSbed	<5	43	43	97	-	63	35	-	72	30	52	151
Cropscan volvelds	<5	40	40	38	26	52	-	44	32	21	34	127

Onder de data staan startgiften en de streefgetallen per maand in kg N per ha.

Uit tabel 11 blijkt dat er geen N bespaard is met de Cropscan (Cropscan volvelds) ten opzichte van Nitrachek NBS-bodem (standaard 1NBSvolvelds), omdat bij beide behandelingen 127 kg N per ha is gegeven. De startgiften voor de Cropscan behandeling zijn volgens het beslismodel (zie kader) gegeven en zijn in februari en maart gelijk aan NBS. De startgift bij 1,3NBSbed is bepaald door 1,3 te vermenigvuldigen met 83% van de gift van 1NBSvolvelds. Uit 'Praktijkproeven bloembollen 2003' is gebleken dat er bij volveldsbemesting 83% van de kunstmest op het bed terecht komt. Dit houdt in dat voor de startgift bij 1,3NBSbed ($1,3 \times 0,83 \times 40 =$) 43 kg N per ha toegediend is. Naar aanleiding van de Nmin-meting op 29 maart (38 kg N) en het streefgetal van 65 kg N per ha eind maart geeft dan een N-gift van $65 - 38 = 27$ kg N. dit is 26 kg N per ha geworden. Geen goede verklaring voor het verschil. Waarschijnlijk kwam het zo uit met de bemestingsmachine. Op 22 april en 21 mei is in de Cropscan volvelds behandeling een lager gewasreflectie gemeten dan in behandeling 1,3NBSbed (grafiek 1). Daarom is voor april en mei bij Cropscan volvelds bemest volgens 1NBS. De Nmin-meting in 1NBSbed op 22 april (52 kg N per ha) voor de mestgift eind april voor benutting in mei (streefgetal=70) zou dan een mestgift opleveren van $70 - 52 = 18$ kg N per ha. Deze gift is niet gegeven, omdat een gift kleiner dan 20 kg N per ha onder praktijkomstandigheden ook niet gegeven wordt. Op 10 mei is een extra Nmin-meting uitgevoerd om te kijken wat de Nmin is nadat de N-gift van 18 kg N per ha niet gegeven was. De gemeten Nmin-waarden op 10 mei, 2 weken voor de volgende Nmin-meting waren 36 en 44 kg N per ha. De helft van het streefgetal van eind april was nog aanwezig op 10 mei voor de nog resterende 2 weken tot de volgende Nmin meting. Op 24 mei is de Nmin ook gemeten in 1NBSbed (24 kg N per ha) en is de mestgift van eind mei voor juni (streefgetal=45) bepaald op 21 kg N.

In tabel 12 staan de opbrengsten (gewicht en leverbaar) en kwaliteit van de bollen bij oogst. Tussen behandeling standaard 1NBS volvelds en Cropscan volvelds is geen verschil in opbrengst. Het N-gehalte in de bol is niet lager bij behandeling Cropscan volvelds dan standaard NBS volvelds. Met Cropscan is geen N bespaard ten opzichte van NBS-bodem.

Tabel 12. Opbrengst, in clustergewicht, % 12-op en N-gehalte, voor 3 behandelingen

Behandeling	Clustergewicht in ton per ha	%12-op	N-gehalte bol in g N per kg ds
1 NBS volvelds	32,1	24	12
1,33 NBS bed	33,6	22	14
Cropscan Advies volvelds	32,6	24	13
LSD (0,05)	1,2	NS	-

Deze proef was onderdeel van een grotere proef. In die proef was ook een behandeling 1NBSbed opgenomen. De opbrengst en de kwaliteit tussen de bollen van NBSvolvelds en NBSbed waren niet significant verschillend. Met NBSbed kon 12 kg N per ha bespaard worden ten opzichte van NBSvolvelds.

4.5 Conclusies

- Er werd in deze toetsing geen N bespaard met NBS Cropscan (venster + beslismodel) ten opzichte van standaard NBS-Bodem.
- Er is geen verschil in opbrengst en kwaliteit tussen NBS-gewas (Cropscan volvelds) en NBS-bodem.
- Het supra-optimale bemeste venster (1,3NBSbed) had een groter clustergewicht dan 1NBS volvelds en Cropscan volvelds. De bijmestgiften bij 1NBS volvelds en Cropscan Advies volvelds waren in deze toetsing dus niet voldoende om een maximale opbrengst te halen.

5 Referenties

- Dam, A.M. van, L.J.M. Kater, N.S. van Wees, , 'Adviesbasis voor de bemesting van bloembolgewassen', 2004, Lisse.
- Dam, A.M. van, 2004. Geen stikstof in de paden: dat scheelt. Bloembollenvisie 30, p. 24-25.
- Wees, N.S. van, S.A.M. de Kool, A.M. van Dam, 'Praktijkproeven Bloembollen 2003', 2004a, Lisse.
- Wees, N.S. van, P.N.A. Bruin, A.M. van Dam, A.J.W.M. Kuijstermans, 'Vergelijking geleide bemestingssystemen bij hyacint 2002-2003, afbroei 2004', 2004b, Lisse.

6 Bijlagen

Bijlage 1

Tabel A. Stikstof bijmeststelsysteem (NBS) in kg N/ha voor **hyacint**.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Eind maart	60	25	85
Eind april	55	25	80
Eind mei	30	0	30

$N\text{-gift} = \text{streefgetal} - N_{\text{mineraalvoorraad in de bodem}}$.

Tabel B. Stikstof bijmeststelsysteem (NBS) in kg N/ha voor **tulp**.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Eind maart	40	25	65
Eind april	45	25	70
Eind mei	45	0	45

$N\text{-gift} = \text{streefgetal} - N_{\text{mineraalvoorraad in de bodem}}$.

Bijlage 2a.

N-giften en Nmin metingen bestaande uit NO₃-N en NH₄-N van de laag 0-30 cm-mv in de behandelingen met Entec2x65 en standaard NBS KAS/KS.

Datum	Entec2x65				Standaard NBS KAS/KS			
	N-gift	N-voorraden in laag 0-30 cm-mv			N-gift	N-voorraden in laag 0-30 cm-mv		
		Nmin	NO ₃ -N	NH ₄ -N		Nmin	NO ₃ -N	NH ₄ -N
		gift in kg N per ha				in kg N per ha		
12-feb	62				57			
02-mrt		17	11	6		22	16	5
04-mrt	57	35	20	15	20	39	27	13
26-mrt		52	29	23		64	61	3
01-apr	20				20			
28-apr		110	84	26	33	69	63	6
25-mei		105	94	11		94	91	3
21-jun		71	64	8		56	50	7
totale gift	139				130			

Bijlage 2b.

Als bijlage 1a, maar dan de NO₃-N en NH₄-N metingen verdeeld over de lagen 0-15 en 15-30 in de behandelingen met Entec2x65 en standaard NBS KAS/KS.

		Entec 2x65				Standaard NBS KAS/KS			
Datum	Laag	N-gift	Nmin	NO ₃ -N	NH ₄ -N	N-gift	Nmin	NO ₃ -N	NH ₄ -N
			gift in kg N per ha				in kg N per ha		
12-feb	0-30	62				57			
04-mrt	0-15	57		9.9	15	20		16.2	8.1
	15-30		35	9.9	<0.5		39	10.5	4.5
24-mrt	0-15			9.6	23.1			20.4	2.7
	15-30		52	18.9	<0.5		64	40.8	<0.5
01-apr		20				20			
27-apr	0-15			76.2	26.1	33		52.5	<0.5
	15-30		110	7.8	<0.5		69	10.5	<0.5
25-mei	0-15			82.2	9.0			74.7	<0.5
	15-30		105	11.7	2.1		94	16.5	1.5
21-jun	0-15			61.8	5.1			45.3	4.2
	15-30		71	2.1	2.4		56	4.5	2.4
Totale N-gift		139				130			

Bijlage 3. Standaard Teelthandelingen Tulp (Bemesting en bespuiting protocol PPO de Noord)

Onkruidbestrijding

Voor opkomst: gehele akker 2-4 l/ha Round-up.

Rond opkomst:

4 l/ha C-IPC

Na 7-10 dagen 1,5 kg/ha Pyramin DF

Na opkomst: - voor bloei 14-daags 1-2 l Asulox, na bloei 14 daags 1 l Asulox + 2x 0,5 kg Goltix
 - tegen graanopslag eventueel 4 l/ha Focus Plus

Bemesting

Kaliumbemesting

half januari, patentkali 30% K₂O volgens advies na grondmonster

Stikstof bemesting

40 kg N/ha = 150 kg/ha KAS

Voor spreiden (in de periode 1-5 maart): 40 kg N/ha = 150 kg/ha KAS

Eind maart 65 kg N/ha – Nvoorraad (KS 15,5%N)

Eind april 70 kg N/ha – Nvoorraad

Eind mei 45 kg N/ha – Nvoorraad

Boriumbemesting

Indien nodig volgens grondmonster spuiten vlak voor of vlak na opkomst. (Na verwijderen strodek).

Vuurbestrijding

Vanaf het moment dat de planten elkaar raken in de regel (ca. begin april) volgens BOWAS,

Gebruikswaardeonderzoek tulp om de 10-14 dagen:

2 l/ha Mirage Plus 570 EC of 0,8 l/ha Shirlan

Luisbestrijding

Vanaf begin mei wekelijks spuiten met 0,4 l/ha Decis

