P13 I.R
2003 1x
nr. 330.618

Fertigatie met gefilterde drijfmest in biologische teelt van hyacint (330618)

Veldteelt en afbroei, periode 2001-2003

M. Wondergem & J.A.A. van Zuilichem (PPO sector Bloembollen) / R. Vasen (DLV)

PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

WAGENINGEN UR

PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

BIBLIOTHEEK
PPO sector Bloembollen
Postbus 85
2160 AB Lisse
0252 462121

Fertigatie met gefilterde drijfmest in biologische teelt van hyacint (330610)

Veldteelt en afbroei, periode 2001-2003

M. Wondergem & J.A.A. van Zuilichem (PPO sector Bloembollen) / R. Vasen (DLV)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
April 2003

Publicatienummer .....

347686W

WAGENINGEN UR

© 2001 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 is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Financier:

Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij
Provincie Zuid-Holland

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen

Adres	:	Vennestraat 22, Lisse
	:	Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel.	:	0252 - 46 21 21
Fax	:	0252 - 41 77 62
E-mail	:	info@ppo.dlo.nl
Internet	:	www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

1	Motivering	1
2	Achtergrondinformatie	1
3	Proefopzet	1
4	Resultaten veld	2
	4.1 Stikstofanalyse bouwvoor	2
	4.2 Vochtigheid grond	3
	4.3 Bodemvruchtbaarheid	4
	4.4 Opbrengsten	5
5	Resultaten afbroei	6
	5.1 Bolanalyses	6
	5.2 Bloemkwaliteit	6
6	Discussie	8
7	Conclusies	9

Bijlagen

Bijlage 1:	Analyses vinassekali en gefilterde drijfmest	12
Bijlage 2:	Overzicht fertigatiegiften; data en hoeveelheden	13
Bijlage 3:	Vochtmetingen grond bij wel of geen fertigatie	14
Bijlage 4:	Vakbladartikel fertigatie in tulp, seizoen 2000/2001	15

PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

PV3306182002
Datum: 7 juli 2003
Proeflocatie: Fa. Hoogeveen De Zuid, Hillegom

PROEFVERSLAG
M. Wondergem / J.A.A. van Zuilichem / J.E. Jansma / P.J. Vreeburg / A. Korsuize / A. Janknegt

1 Motivering

Stikstofbemesting is in een biologische teelt van voorjaarsbloeiende bloembollen een probleem, omdat het groeiseizoen vroeg start en de mineralisatie dan nog op gang moet komen. Een stikstoftekort voor het gewas leidt tot een lagere opbrengst, zowel kwantitatief (stuks) als kwalitatief (groei in bolmaten en bloemkwaliteit bij broeierij) gezien. Een mogelijke manier om dit op te lossen is fertigeren met gefilterde drijfmest, waar al vanaf het vroege voorjaar regelmatig in kleine hoeveelheden vrijwel direct beschikbare stikstof gedoseerd kan worden.

2 Achtergrondinformatie

Start seizoen 2000/2001
In het seizoen 2000/2001 is op proefbedrijf De Noord een oriënterende proef aangelegd met bemesting in de vorm van gefilterde drijfmest toegediend via fertigatieslangen. De controle bestond uit bemesting met bloedmeel en vinassekali. De voorraad minerale stikstof lag gedurende het groeiseizoen in het gefertigeerde deel hoger dan in het controledeel. De gewasstand in het gefertigeerde deel was gedurende het seizoen forser en de opbrengst was circa 30% hoger dan de controle. Het resultaat uit deze proef bleek voldoende perspectiefvol voor voortzetting (Wondergem, 2002, zie vakbladartikel bijlage 4).

Vervolg seizoen 2001/2002
In seizoen 2001/2002 moest de tulpenteelt uitwijken naar Kollumerwaard, waardoor fertigatie in de tulpen niet zinvol was. De teelt van biologische hyacinten van het proefbedrijf vond in dat seizoen plaats bij Fa. Hoogeveen De Zuid. In samenwerking met DLV en A. Janknegt is toen gestart met fertigatie van een deel van de biologische hyacinten, omdat dit gewas behoorlijk stikstofbehoeftig is.

3 Proefopzet

Een perceel hyacinten cv. 'Pink Pearl' is in tweeën gedeeld, waarbij de ene helft traditioneel bemest werd met bloedmeel en vinassekali en de andere helft werd gefertigeerd met een gefilterde fractie rundveedrijfmest (zie tabel 1). Bloedmeel bevat 12% organische stikstof. Voor de analyses van vinassekali en de gefillterde drijfmest wordt verwezen naar bijlage 1.

Tabel 1: Bemestingsschema hyacint, 2002

Bemestingsvorm	Meststoffen	Totale N-gift (kg N/ha)	Weeknr. bemesting
Controle	Bloedmeel + vinassekali	60 + 59	12/18
Fertigatie	Rundveedrijfmest	94	12 / 13 / 15 / 17 / 18 / 20 / 22 / 23

De bollen zijn op 18 oktober 2001 geplant en hadden kwaliteitsklasse 'Algemeen'. In de percelen van cv. 'Pink Pearl' zijn per bemestingsvorm 4 proefveldjes van cv. 'Delft Blue' geplant. Aan deze veldjes zijn specifieke waarnemingen gedaan, zoals opbrengstbepalingen, bolanalyses en afbroei van bollen ten behoeve van de bloemkwaliteit.
Daarnaast zijn beide perceelshelften 2-wekelijks bemonsterd van ter bepaling van de beschikbare hoeveelheidstikstof (kg N-NO_3) in de bouwvoor.
Het totale perceel was gedurende het gehele seizoen van planten tot de oogst afgedekt met een strodek (20 ton/ha), in de winter tegen vorst en in het groeiseizoen ter onderdrukking van onkruidgroei.

4 Resultaten veld

4.1 Stikstofanalyse bouwvoor

Gedurende het seizoen stond het gewas dat gefertigeerd was forser en groener ten opzichte van het gewas dat bemesting met bloedmeel en vinassekali had ontvangen. De bouwvoor (30 cm) is regelmatig bemonsterd (DLV). Het resultaat staat weergegeven in tabel 2. Er is zowel op beschikbare stikstof als kalium geanalyseerd, omdat zowel vinassekali als drijfmest behoorlijke hoeveelheden kalium kunnen bevatten. De hoeveelheid aangetroffen stikstof in het gefertigeerde deel was lager dan verwacht. Vandaar dat bij de grondbemonstering een onderscheid gemaakt is door monsters te steken tussen en onder de fertigatieslangen, zodat een indruk verkregen kon worden van de verdeling van de mest. Uit deze metingen volgde dat er onder de slangen zowel meer stikstof als kalium werd aangetroffen.

Tabel 2: Resultaten analyse bouwvoor op beschikbare stikstof (kg N-NO3/ha) en kalium (kg K_2O/ha) bij teelt van hyacint cv. 'Delft Blue' bij fertigatie en bemesting met bloedmeel en vinassekali (controle), seizoen 2001-2002

a: Stikstof (kg N-NO3 / ha)

Bemesting	**Data van bemonstering**								
	25 febr	**3 apr**	**17 apr**	**24 apr**	**1 mei**	**15 mei**	**28 mei**	**7 jun**	**24 jun**
Controle	0	0	7	-	7	16	16	19	14
Fertigatie	0	3	10	-	7	0	7	9	9
Tussen slangen	-	-	*7*	*11*	*7*	*0*	-	-	-
Onder slangen	-	*3*	*14*	*33*	*31*	*20*	-	-	-
Gem. Fertigatie	*0*	*1,5*	*10,5*	*22*	*19*	*10*	*7*	*9*	*9*

b: Kalium (kg K_2O / ha)

Bemesting	**Data van bemonstering**								
	25 febr	**3 apr**	**17 apr**	**24 apr**	**1 mei**	**15 mei**	**28 mei**	**7 jun**	**24 jun**
Controle	194	108	130	-	130	260	280	> 240	> 270
Fertigatie									
Tussen slangen	-	-	*108*	-	*108*	*87*	-	-	-
Onder slangen	-	-	*173*	-	*260*	*260*	-	-	-
Gem. Fertigatie	172	108	140,5	-	184	173,5	130	170	170

Bron: DLV

4.2 Vochtigheid grond

In zowel in het gefertigeerde deel als het controledeel werd gedurende het seizoen de vochtigheid van de grond gemeten (zie fig. 1). De gemeten waarden zijn negatief en zijn uitgedrukt in cm waterdruk. Hierbij geldt: hoe lager de waarde is, hoe droger de grond. Bij fertigatie is naast 15 cm onder maaiveld ook gemeten op 30 en 45 cm onder maaiveld.
Opvallend was het verschil in meetresultaat op 15 cm onder maaiveld tussen het gedeelte wat gefertigeerd werd en het gedeelte dat niet gefertigeerd werd. Gemiddeld gezien was de grond in de periode van 12 mei tot 12 juni in het gefertigeerde gedeelte droger vergeleken met het niet-gefertigeerde deel. In het gefertigeerde deel kwamen tussen de herhalingen grotere verschillen in vochtigheid voor dan in het controledeel, waardoor de grond gemiddeld droger uitviel (zie uitgebreide meetresultaten bijlage 3).
Op 17 april zijn geen meetresultaten beschikbaar in het gedeelte dat niet gefertigeerd werd.

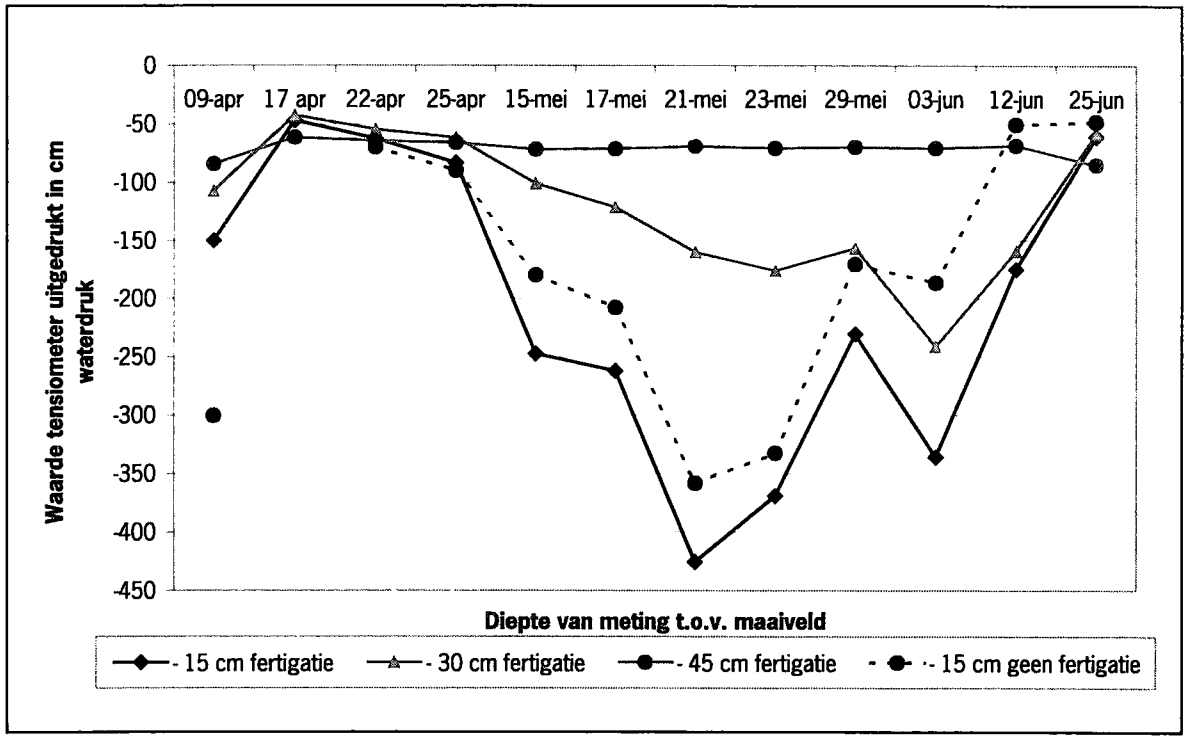


Fig. 1: Meetresultaten tensiometers in gefertigeerde gedeelte en niet gefertigeerde gedeelte, periode april – juni 2002

4.3 Bodemvruchtbaarheid

Aan het begin (12 maart 2002) en einde (22 augustus 2002) van de teelt zijn grondmonsters van het proefperceel geanalyseerd om na te gaan wat de invloed van de verschillende bemestingsmethoden waren op de bodemvoorraad nutriënten. De resultaten staan weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Analyse-resultaat bodemmonsters van proefperceel voor (12-03-02) en na (22-08-02) de teelt van hyacint en bemesting met drijfmest (fertigatie of bloedmeel/vinassekali in seizoen 2001-2002

Bepaling	Eenheid	Fertigatie		Controle	
		Voor	Na	Voor	Na
PH		6,9	7,0	7,0	7,2
Pw-getal		41	37	31	24
K-getal		22	17	21	21
Mg		31	43	26	25
Slib		3	3	3	3
Org. stof	%	1,7	2,0	1,7	1,9
Kalk	ppm	2,1	2,1	2	2
Ca	ppm	4147	5061	4132	6710
Mg	ppm	58	83	54	69
S	ppm	9	4	11	9
B	ppm	0,1	0,87	0,4	0,54
Fe	ppm	605	688	655	550
Mn	ppm	19	25	21	18
Mo	ppm	0,1	0,04	0,1	0,02
Zn	ppm	30	30	30	30
Cu	ppm		12,2		8,1
CEC	meq/100 g		5,9		6
Na	mg/ 100 g		2,6		3,1

Er zijn enkele sterke veranderingen waargenomen ten opzichte van voor en na de teelt. Zo is er een stijging in het Bo-gehalte bij fertigatie heel sterk; van 0,1 naar 0,87 ppm. Het gehalte Mo (Molibdeen) daalde in beide gevallen heel sterk, resp. bij fertigatie van 0,1 naar 0,04 ppm en bij de controle van 0,1 naar 0,02 ppm. In beide objecten is het zwavelgehalte iets gedaald.
In beide objecten was het gehalte Mg en Ca gestegen.
Voor het ijzergehalte gold dat dit bij fertigatie licht was gestegen, terwijl het gehalte bij de controle was gedaald.
De metingen aan Cu, geleidbaarheid (CEC) en natrium zijn alleen in het monster na de teelt bepaald. Het Cu-gehalte lag bij het gefertigeerde gedeelte hoger dan bij de controle.

4.4 Opbrengsten

De proefveldjes waren machinaal tussen in het productiegedeelte geplant. Per veldje zijn 150 bollen opgeplant met een gemiddeld totaalgewicht van 3,8 kg. Op 26 juni zijn de bollen gerooid. In tabel 4 is een overzicht gegeven van de opbrengsten in kg. Tevens is een grafische weergave gegeven van de procentuele gewichtverdeling van de opbrengst (fig. 2).

Tabel 4: Opbrengstresultaten van hyacint cv. 'Delft Blue' bij fertigatie en bemesting met bloedmeel en vinassekali (controle), seizoen 2001-2002 (n=4)

Opbrengst	**Controle** (in kg)	**Fertigatie** (in kg)
< 14	1,3	0,4
14/16	4,6	4,3
16/18	1,4	3,5
18/20	0,4	0,6
Totaalgewicht in kg / veldje	7,7	8,8
Totaalgewicht in kg / 100 st.	5,5	6,1
Aanwas (%)	118	143

Bron: PPO

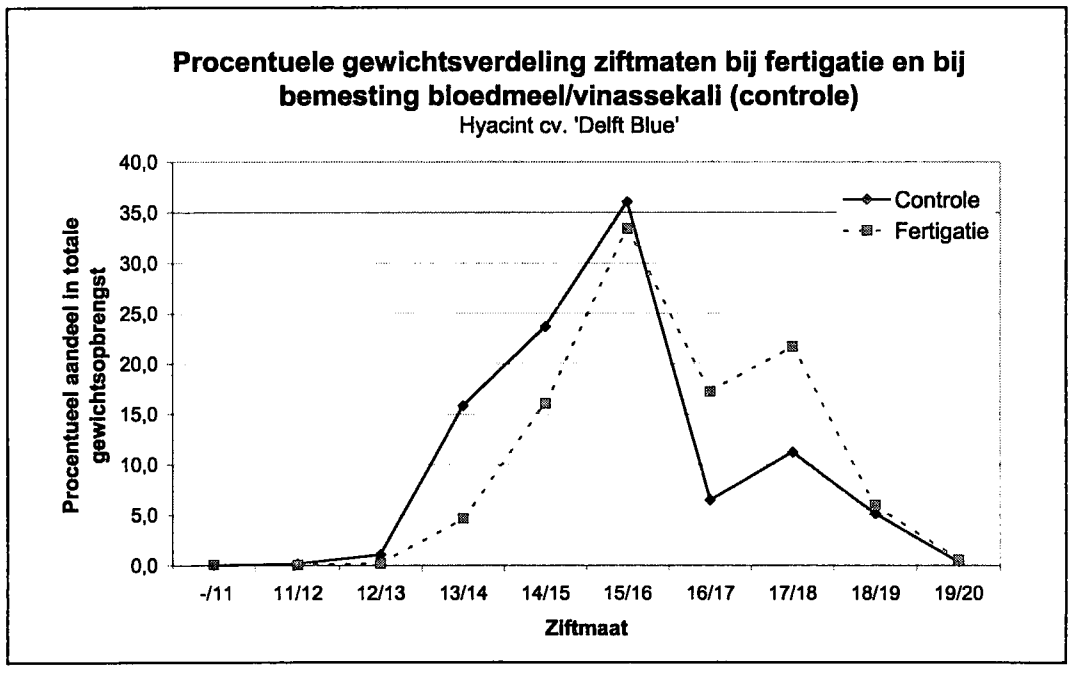


Fig. 2

5 Resultaten afbroei

5.1 Bolanalyses

Van zowel cv. ' Delft Blue' als cv. ' Pink Pearl' zijn bolmonsters genomen en geanalyseerd op vastgelegde stikstof in de bol. Tevens is een vergelijking gemaakt met monsters uit het experimenteel geïntegreerd bedrijfssysteem van proefbedrijf De Noord en enkele monsters uit de praktijk (tabel 5).

Tabel 5: Analyse stikstofgehalte hyacint cv. 'Delft Blue' en cv. 'Pink Pearl' (zift 15), waarbij tevens een vergelijking is gemaakt met bollen afkomstig uit een ander teeltsysteem (GEX = Experimenteel geïntegreerde teelt) en praktijk (herkomsten: 1 = v.d. Klugt, 2 = v. Saase en 3 = v. Haaster)

Cultivar	Teeltsysteem	Teeltlocatie	Bemesting	N-tot in g/kg ds
Delft Blue	Biologisch 1	Fa. J. Hoogeveen De Zuid	Bloedmeel + vinassekali (controle)	9,4*
Delft Blue	Biologisch 2	Fa. J. Hoogeveen De Zuid	Fertgatie met drijfmestfractie	7,9*
Delft Blue	Biologisch 3	?	?	8,1**
Delft Blue	GEX	Proefbedrijf De Noord	Kunstmest (KS / KS)	17,4
Delft Blue	GI	Proefbedrijf De Noord	Kunstmest (KS / KS)	15,5
Delft Blue	Praktijk 1	Teler Noord-Holland	Kunstmest (KS / KS)	13,6
Delft Blue	Praktijk 2	Teler Zuid-Holland	Kunstmest (KS / KS)	14,4***
Delft Blue	Praktijk 3	Teler Zuid-Holland	Kunstmest (KS / KS)	13,4
Pink Pearl	Biologisch	Fa. J. Hoogeveen De Zuid	Fertgatie met drijfmestfractie	12,0****
Pink Pearl	GEX	Proefbedrijf De Noord	Kunstmest (KS / KAS)	18,3
Pink Pearl	GI	Proefbedrijf De Noord	Kunstmest (KS / KS)	Onbekend
Pink Pearl	PPO	Lisse	Kunstmest (KS / KS)	11,3
Pink Pearl	Praktijk 4	Teler Zuid-Holland	Kunstmest (KS / KS)	16,5

*: Mogelijk dat monsters verwisseld zijn, vanwege lager N-gehalte van gefertigeerde bollen ?
**: Bolhuid was bleek en rapperig (herkomst van de bollen is nog niet duidelijk)
*** : Lelijke bollen, grote kont
****: Bolhuid was bleek en rapperig

5.2 Bloemkwaliteit

Van de diverse teeltsystemen / bemestingssystemen zijn bolmonsters genomen en in maart 2003 in de kas tot bloei getrokken ter beoordeling van de kwaliteit van de bloem. De herkomst van de biologische bollen van cv. ' Delft Blue' is van een aantal monsters niet goed bekend (zie* en ?). De broeikwaliteit van alle biologische partijen was onderling overigens vergelijkbaar (tabel 6). Vergeleken met de overige partijen hadden de gebroeide biologische bollen van cv. ' Delft Blue' vaak minder nagels per bloem, minder platstelen en kortere stelen en bladeren. Bovendien kwamen de partijen iets tot veel sneller in bloei vergeleken met de monsters uit het experimenteel geïntegreerde bedrijfssysteem (en monsters uit de gangbare praktijk) (tabel 7).

De biologische bollen van cv. ' Pink Pearl' hadden minder nagels, platstelen en 2^{e} stelen vergeleken met de andere partijmonsters. Ook hadden de planten kortere stelen en bladeren. Bij het inhalen waren de spruiten korter en dunner. De biologische bollen van deze cultivar kwamen sneller in bloei vergeleken met twee van de drie vergelijkingspartijen.

Tabel 6: Overzicht van aantal kwaliteitsaspecten van bloemkwaliteit van hyacint cv. 'Delft Blue' en cv. 'Pink Pearl' bij diverse bemestingssystemen

a: Hyacint cv. 'Delft Blue'

Teeltsysteem	Aantal nagels per bloem			% bollen met:		Lengte (mm)		Aantal planten
	Hoofdsteel	2e steel	Totaal	Platstelen	2e stelen	Steel	Blad	
Bio. 1 Controle	33,5	0,0	33,5	72	0	201	114	8,8
Bio. 2 Fertigatie	33,2	0,0	33,2	72	0	204	111	9,0
Biologisch 3	37,9	0,4	38,2	82	3	221	112	8,5
GEX	43,7	2,6	46,2	86	22	284	167	9,0
GI	43,7	3,0	46,6	86	25	289	169	9,0
Praktijk 1	46,2	3,0	49,2	100	25	257	145	9,0
Praktijk 2	41,4	1,7	43,1	76	13	269	153	8,3
Praktijk 3	36,5	4,2	40,7	78	33	268	144	9,0
L.S.D.	*5,5*	*2,4*	*5,6*	*16*	*16*	*17*	*12*	*n.s.*

b: Hyacint cv. 'Pink Pearl'

Teeltsysteem	Aantal nagels per bloem			% bollen met:		Lengte (mm)		Aantal planten
	Hoofdsteel	2e steel	Totaal	Platstelen	2e stelen	Steel	Blad	
Bio. Fertigatie	20,7	9,1	29,8	8	81	186	95	8,5
GEX	26,2	14,1	40,3	31	100	210	132	9,0
GI	25,3	10,9	36,2	33	86	209	126	8,8
PPO	28,2	20,8	48,9	40	97	189	103	8,8
Praktijk 4	31,5	12,9	44,4	59	91	179	109	8,5
L.S.D.	*4,2*	*2,0*	*4,5*	*21*	*14*	*10*	*10*	*n.s.*

Tabel 7: Aantal dagen in kas tot 50 en 100% bloei van hyacint cv. 'Delft Blue' en cv. 'Pink Pearl' (zift 15), waarbij tevens een vergelijking is gemaakt met bollen afkomstig uit een ander teeltsysteem (GEX = Experimenteel geïntegreerde teelt)

Cultivar	Teeltsysteem	Aantal dagen kas tot ..... bloei	
		50%	100%
Delft Blue	Bio. con. 1	10,0 a	11,3 a
Delft Blue	Bio. fert. 2	10,0 a	11,3 a
Delft Blue	Bio. De Noord 3	15,3 b	17,0 b
Delft Blue	GEX	17,3 c	18,8 de
Delft Blue	GI	16,0 b	17,5 bc
Delft Blue	Praktijk 1	16,8 c	18,0 cd
Delft Blue	Praktijk 2	17,8 d	19,3 e
Delft Blue	Praktijk 3	15,5 b	17,0 b
L.S.D.		*0,7*	*0,9*
Pink Pearl	Bio. fert.	14,8 a	16,5 a
Pink Pearl	GEX	16,8 b	18,0 b
Pink Pearl	GI	15,3 a	17,0 a
Pink Pearl	PPO	16,3 b	18,3 b
Pink Pearl	Praktijk 4	16,8 b	18,3 b
L.S.D.		*0,5*	*1,3*

6 Discussie

Plantdichtheid
Bij het oprooien van de bollen werden in de controleveldjes gemiddeld 139 bollen en bij de veldjes in het fertigatiedeel gemiddeld 144 bollen teruggevonden. De oorzaak van de variatie van het aantal gerooide bollen ligt in onvolkomenheden bij het machinaal planten van de kleine proefveldjes. Het bleek namelijk zeer lastig om bij elk veldje van gelijke grootte te krijgen, waardoor de plantdichtheden tussen de veldjes nogal varieerden. Waarschijnlijk heeft het verschil in plantdichtheid van de diverse proefveldjes een effect gehad op de opbrengst en totale hoeveelheid vastgelegde stikstof. Bij een volgende keer zouden de proefveldjes beter met de hand in het productieveld geplant worden, zodat er een betere controle is op gelijkheid in plantdichtheid.

Onkruiddek
Het strodek, wat diende ter onderdrukking van onkruidgroei, lag niet goed. Al vanaf eind maart stond er onkruid op de kale plekken. Er groeide voornamelijk veel muur in het perceel, maar er stonden ook vrij veel distels.

Kwaliteit plantmateriaal
Bij de veldkeuring zakten beiden cultivars naar klasse 'Standaard', omdat er 10% grijsvirus in voorkwam. Het leverbaar plantmateriaal mocht wel afgeleverd worden.

Bemesting
De nutriënten en hoeveelheden drijfmest zijn volvelds berekend. In de praktijk wordt met fertigatie alleen het bed bemest, zodat de gift die nu uiteindelijk bij het gewas komt relatief groter is. In bijlage 2 is een overzicht gegeven met data en hoeveelheden mestgift via fertigatie en de combinatie bloedmeel en vinassekali. Er is echter geen analyse uitgevoerd van de vinassekali. In de berekening van de mestgift voor deze demoproef is uitgegaan van 3,8 % N, maar achteraf blijkt vaak dat dit gehalte lager uitvalt. Gezien de analyseresultaten van andere seizoen, lijkt het aannemelijk dat het N-gehalte in 2002 eerder rond de 2% ligt dan rond de 3,8% (zie bijlage 1).

Vochtigheid grond
Opvallend was het verschil in meetresultaat op 15 cm onder maaiveld tussen het gedeelte wat gefertigeerd werd en het gedeelte dat niet gefertigeerd werd. Gemiddeld gezien was de grond in de periode van 12 mei tot 12 juni in het gefertigeerde gedeelte droger vergeleken met het niet-gefertigeerde deel. Wanneer naar de herhaalde metingen gekeken werd dan waren de onderlinge verschillen bij het gefertigeerde gedeelte groter dan bij het niet gefertigeerde gedeelte. Wanneer naar de herhaalde meetresultaten werd gekeken op 30 cm en 45 cm diepte, dan lagen de waarden per datum wel vrij dicht bijeen.
Waarom de herhaalde metingen op 15 cm diepte onder maaiveld in het gefertigeerde gedeelte verder uit elkaar lagen is moeilijk te zeggen. Waarschijnlijk zijn de verschillen ontstaan door plaatselijke verschillen in bovenlaag van de grond van het perceel. De verschillen zouden bijvoorbeeld veroorzaakt kunnen zijn doordat het strodek plaatselijk dikker of dunner was. Er groeide plaatselijk veel onkruid in het perceel. Dit kan ook voor verschillen in vochtigheid veroorzaken in de bovenste laag van de bouwvoor.

Opbrengst
Per bemestingsvorm zijn 4 proefveldjes geplant. Deze veldjes zijn echter geen echte herhalingen, maar subherhalingen. Verwerking van de gegevens via Genstat is daarom niet zinvol. Uit de resultaten is echter wel een trend te zien naar een hoger opbrengstgewicht en meer grotere bolmaten bij fertigatie vergeleken met de controle met bloedmeel en vinassekali.

Analyses bouwvoor en bol
In de periode 25 februari tot en met 1 mei was er een trend te zien naar gemiddeld meer beschikbare stikstof in de bouwvoor bij fertigatie met drijfmest. Dit gold alleen voor de bemonstering onder de slangen, wat erop duidt dat de mest alleen neerwaarts gaat en zich niet zijwaarts door de grond verspreidt. Het

kaliumgehalte in de grond is gerelateerd aan het stikstofgehalte; wanneer het stikstofgehalte hoger ligt, wordt ook een hoger kaliumgehalte aangetroffen.

Wanneer naar de vastgelegde stikstof in de bollen werd gekeken, viel op dat bij de bollen uit de proefpercelen het stikstofgehalte van de gefertigeerde bollen lager lag dan dat van de bollen uit de controle bemest met bloedmeel en vinassekali. De gewasstand van de gefertigeerde planten was echter forser en de bladkleur was dieper groen dan de planten in het controledeel. Dit duidt op een betere stikstofvoorziening bij de gefertigeerde planten.

Een mogelijke verklaring voor de tegenstrijdige resultaten uit de bolanalyses kan zijn dat er een verwisseling in de bolmonsters is opgetreden. Een andere oorzaak zouden de grote verschillen in plantdichtheden tussen de proefveldjes kunnen zijn. Bij een lagere plantdichtheid is er bij dezelfde mestgift per bol meer stikstof beschikbaar, waardoor betreffende bol potentieel meer stikstof vast kan leggen.

Broeikwaliteit
De biologische partijen waren onderling vergelijkbaar, maar de kwaliteit lag iets onder de kwaliteit van de vergelijkingspartijen. De broeikwaliteit van de biologische partijen was overigens goed te noemen. Ondanks de betere gewasstand op het veld kwam dit niet tot uitdrukking in de broeikwaliteit. Mogelijk dat bij verdere doorteelt met fertigatie van de gefertigeerde bollen wel een verschil in stikstofgehalte in de bol en broeikwaliteit wordt gevonden.

7 Conclusies

- Wanneer biologische hyacinten gefertigeerd werden met drijfmest werd een grotere gewichtsopbrengst behaald en was een trend te zien naar meer grotere bolmaten,
- De gewasstand in het veld was bij fertigatie forser en de gewaskleur was donkerder groen vergeleken met de controle met bemesting met bloedmeel en vinassekali,
- Ondanks dat in de eerste helft van het groeiseizoen meer beschikbare stikstof in de bouwvoor werd teruggevonden, kwam dit niet tot uitdrukking tot een hoger stikstofgehalte van de bollen,
- Er was geen verschil in broeikwaliteit tussen fertigeren en bemesting met bloedmeel en vinassekali.

Bijlagen

Bijlage 1: Analyses vinassekali en gefilterde drijfmest

Er is helaas geen analyse beschikbaar van de toegepaste vinassekali in 2002. Bij de berekening van de gift is uitgegaan van een stikstofgehalte van 3,8 % en kaliumgehalte van 9 %. Vinassekali van Van der Stelt is afkomstig van Nedalco. N- en K-gehalte kan per seizoen variëren. De stikstof zit gedeeltelijk in verbindingen als betaïne, glutamine, aminozuren, een klein gedeelte als ammoniak (0,1%) en circa 7,5 g/kg als nitraat (0,75%).
Onderstaand overzicht (tabel B1) geeft analyseresultaten weer van vinassekali die andere jaren in het bedrijfssystemenonderzoek is toegepast.

Tabel B1: Analyse mineralensamenstelling vinassekali

Parameter	**Analyses vinassekali uit andere seizoenen** (%)					
	NMI*	**IRS****	**2000****	**2001****	**2002***	**2003****
	Nedalco		V.d. Stelt	V.d. Stelt	V.d. Stelt	V.d. Stelt
Droge stof		65 – 70			-	54,2
Organische stof		47			-	33,6
Nitraat-N (NO_3)						
Ammoniak-N (NH_3 / NH_4)	< 0,1					
Organische N	> 3,7					
N-totaal	3,8	3 – 4	1,5	1,8 / 2,9***	-	1,85
Fosfaat (P_2O_5)	0,5				-	1,6
Kalium (K_2O)	10	8 – 10	6	10 / 7,5	-	10,6
Magnesium (MgO)	0,1				-	0,1
Natrium (Na_2O)	1,9	1,8			-	1,6
CaO	0,5					
SO_3	1,7	1,5				
NaO	1,9					
Cl	1,2					

*): Bron: Handboek Meststoffen, NMI, 2000
**): Bron: PPO, Interne rapportages bedrijfssystemenonderzoek
***): In 2001 zijn twee verschillende zendingen van vinassekali gebruikt.
****): Bron: Wilting, P., 1996. Vinassekali als meststof in de akkerbouw, samenvattend verslag van vijf jaar veldonderzoek, Instituut voor Rationele Suikerproductie, Bergen op Zoom.

Tabel B2: Analyse mineralensamenstelling gefilterde rundveedrijfmest

Parameter	**Analyseresultaat** (g/kg)	**Waarvan opgelost** (g/kg)
Ammoniak-N (NH_3 / NH_4)	1,57	1,57
Organische N	1,96	-
N-totaal	3,53	-
Fosfaat (P_2O_5)	0,65	0,4
Kalium (K_2O)	5,12	5
Magnesium (MgO)	0,54	0,5
Natrium (Na_2O)	0,46	0,4

Bron: DLV

Bijlage 2: Overzicht fertigatiegiften; data en hoeveelheden

Tabel B3: Data en hoeveelheden bemesting via gefilterde rundveedrijfmest (onderzoeksobject) en bloedmeel/vinassekali (controle) in biologisch geteeld hyacint, seizoen 2001-2002

Datum	Nutriënten (kg/ha)			Meststof	Gift ha
	N	P_2O_5	K_2O		
21-03-02	9,5	1,8	13,8	Drijfmest*	2,7 m^3
28-03-02	13,4	2,5	19,5	Drijfmest	3,8 m^3
12-04-02	13,4	2,5	19,5	Drijfmest	3,8 m^3
22-04-02	13,4	2,5	19,5	Drijfmest	3,8 m^3
01-05-02	13,4	2,5	19,5	Drijfmest	3,8 m^3
13-05-02	13,4	2,5	19,5	Drijfmest	3,8 m^3
27-05-02	13,4	2,5	19,5	Drijfmest	3,8 m^3
03-06-02	3,4	0,6	4,9	Drijfmest	0,95 m^3
Totaal	***93,3***	***17,4***	***135,7***	***Drijfmest***	***26,5 m^3***
22-03-02	60	-	-	Bloedmeel	500 kg
01-05-02	59	-	171	Vinassekali**	1550 liter
Totaal	***119***	***-***	***171***	***Bloedmeel/vinassekali***	***Zie boven***

* : Fertigatie
**: Rijenbemesting met sleepslangensysteem

N-gehalte bloedmeel = 12 %
N-gehalte vinassekali = 3,8 %

Bijlage 3: Vochtmetingen grond bij wel of geen fertigatie

Metingen tensiometers hyacint 2001/2002 (uitgedrukt in cm waterdruk)
(metingen uitgevoerd met meetapparatuur van A. Janknegt)

Gecorrigeerd: verschil lang en kort is 20 cm

Nr.	Object	Diepte (cm onder mv)	Datum: 09-apr	17 apr	22-apr	25-apr	15-mei	17-mei	21-mei	23-mei	29-mei	03-jun	12-jun	25-jun
a	Fertigatie	15	-153	-46	-62	-86	-162	-141	-361	-233	-134	-328	-129	-60
b	Fertigatie	30	-118	-42	-56	-67	-111	-136	-168	-177	-146	-246	-143	-60
c	Fertigatie	45	-85	-61	-65	-68	-71	-72	-69	-71	-68	-70	-69	-88
d	Fertigatie	15	-148	-47	-62	-81	-124	-135	-342	-112	-129	-372	-200	-66
e	Fertigatie	30	-104	-42	-56	-63	-91	-114	-113	-146	-106	-151	-100	-64
f	Fertigatie	45	-85	-58	-66	-67	-72	-73	-69	-74	-71	-70	-70	-87
g	Fertigatie	15	-164	-49	-65	-74	-243	-177	-288	-308	-196	-152	-109	-59
h	Fertigatie	30	-111	-42	-56	-61	-86	-92	-96	-107	-85	-127	-78	-62
i	Fertigatie	45	-81	-60	-63	-63	-69	-68	-65	-66	-66	-68	-65	-86
j	Fertigatie	15	-124	-46	-60	-75	-312	-404	-568	-605	-464	-492	-262	-59
k	Fertigatie	30	-119	-44	-55	-64	-126	-159	-273	-282	-252	-390	-274	-54
l	Fertigatie	45	-88	-66	-66	-68	-76	-74	-73	-74	-74	-75	-72	-82
m	Fertigatie	15	-162	-48	-64	-101	-397	-454	-569	-587				
n	Fertigatie	30	-84	-44	-51	-54	-91	-106	-151	-169	-195	-293	-202	-52
o	Fertigatie	45	-82	-63	-63	-65	-71	-70	-70	-69	-70	-71	-68	-83
p	Geen fert.	15	-318	x	-70	-88	-180	-217	-399	-430	-171	-179	-50	-43
q	Geen fert.	15	-276	x	-64	-72	-201	-243	-400	-442	-284	-295	-52	-43
r	Geen fert.	15	-308	x	-76	-110	-159	-164	-276	-126	-57	-86	-50	-59
Gemiddeld fertigeren:														
- 15 cm fertigatie			-150	-47	-63	-83	-248	-262	-426	-369	-231	-336	-175	-61
- 30 cm fertigatie			-107	-43	-55	-62	-101	-121	-160	-176	-157	-241	-159	-58
- 45 cm fertigatie			-84	-62	-65	-66	-72	-71	-69	-71	-70	-71	-69	-85
Niet fertigeren:														
- 15 cm geen fertigatie			-301		-70	-90	-180	-208	-358	-333	-171	-187	-51	-48

Opmerking:
circa 10 mm neerslag op 22 mei

Bijlage 4: Vakbladartikel fertigatie in tulp, seizoen 2000/2001

Stikstofvoorziening via fertigatie w

M.J. Wondergem, H. van Zuilichem,
A.J. Snoek en J.E. Jansma
Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector Bloembollen

Fertigatie met gefilterde drijfmest gaf in seizoen 2000/2001 een forse meeropbrengst in de biologische tulpen. De methode is duur, maar in een proef van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving sector Bloembollen werden de kosten ruimschoots gecompenseerd door meeropbrengst.

Stikstofbemesting is met name in de voorjaarsbloeiende bloembollen een probleem, omdat het groeiseizoen vroeg op gang komt. De meeste bloembollen worden na het planten in het najaar afgedekt met stro, tegen stuiven, vorst en onkruid. Dit, in combinatie met opkomstdata in de maand februari, maakt het onmogelijk om in het voorjaar dierlijke meststoffen zoals drijfmest na het toedienen onder te werken.
Met fertigatie via ondergronds liggende slangen is het mogelijk om binnen alle regels stikstofrijk filtraat (effluent) van drijfmest vroeg in het voorjaar toe te dienen, en zo de stikstofbemesting flink te verruimen.

De extra kosten van fertigeren werden ruimschoots goedgemaakt

Oriënterende proef In seizoen 2000/2001 werd op PPO-locatie De Noord in St. Maartensbrug een oriënterende proef aangelegd. Van een perceel tulpen met cultivar 'Leen van der Mark', werd een deel via fertigatie bemest met filtraat van drijfmest, en een controledeel 'traditioneel' met vinasse en bloedmeel. De totale stikstofgift in het gefertigeerde deel is veel hoger uitgekomen dan in het controledeel, wat ongetwijfeld een grote invloed heeft gehad op de opbrengst. De bloedmeelgift in het gefertigeerde deel was niet gepland.
Bij fertigeren werd niet alle mest tegelijkertijd gegeven, maar bijna wekelijks kleine porties met een gelijke dosering. De verdeling over het seizoen is zoveel mogelijk aangepast aan de opname door het gewas. Tulp neemt circa 150 kg/ha stikstof op, waarvan het merendeel na de bloei.
De fertigatieslangen waren geschikt voor eenmalig gebruik (T-tape). Na het planten werden vier slangen per bed (1,50 m hart op hart), enkele centimeters onder de grond gelegd. De slangen werden na gebruik

Foto's PPO

Het aanbrengen van fertigatieslangen na het planten van tulp

erkt goed

afgevoerd als bedrijfsafval. In de toekomst is recycling wellicht mogelijk. De gebruikte meststof was een filtraat van runderdrijfmest. De vaste delen zijn eruit gefilterd, waardoor een vloeistof overblijft. In water oplosbare elementen, zoals nitraat, blijven in de vloeistof aanwezig. De meststof bevatte 3,3 g/kg N, 0,2 g/kg P_2O_5 en 4,7 g/kg K_2O.
Om algengroei te voorkomen werden de slangen na het fertigeren gereinigd met waterstofperoxide. De methode is conform het Skal-reglement als de mest afkomstig is uit de biologische of extensieve veehouderij. Er zijn geen regels over de methode van toediening, en waterstofperoxide mag gebruikt worden als reinigingsmiddel.

Gewasstand Vanaf april was een duidelijk verschil in gewasstand zichtbaar. Het gefertigeerde deel van het gewas was duidelijk forser en donkerder van kleur dan het controledeel. Maandelijks werden stikstofmetingen uitgevoerd. In het gefertigeerde deel was de voorraad minerale stikstof steeds hoger dan in het controledeel, maar bleef onder de 20 kg/ha. In het controledeel bleef de voorraad zelfs onder de 10 kg/ha.
In het gefertigeerde deel was de opbrengst circa 30 procent hoger dan in het controledeel. Hier vallen echter wel enige kanttekeningen bij te maken.
De totale stikstofgift was in het gefertigeerde deel ruim 100 kg/ha hoger dan in het controleperceel. Verder traden in het betreffende seizoen geen problemen op met vuur (Botrytis), waardoor het groeiseizoen volledig afgemaakt kon worden. In andere seizoenen stierf het gewas hierdoor twee tot vier weken eerder af dan 'gangbaar'. De vraag is of er dan ook opbrengstverhoging gerealiseerd kan worden met fertigatie. Dit zal uit nader onderzoek moeten blijken.

Prijskaartje Aan het systeem van fertigatie hangt een prijskaartje. Voor het systeem, zoals het in de proef gebruikt is, waren de jaarkosten € 2.700,- per hectare. De financiële meeropbrengst was dit seizoen € 13.200,- per hectare, zodat de extra kosten van fertigeren ruimschoots werden goedgemaakt.
Fertigatie van biologische tulp lijkt te beantwoorden aan het doel: optimale stikstofvoorziening vroeg in het seizoen. Toch zijn er kanttekeningen te plaatsen. Is een dergelijk systeem ook rendabel als het gewas eerder afsterft als gevolg van een schimmelaantasting, of als er onvoldoende afzet is? En tenslotte: past een dergelijk systeem in een biologische teelt?
Het onderzoek wordt voortgezet.

In het gefertigeerde deel was de opbrengst circa 30 procent hoger dan in het controledeel

Tabel 1. De totale stikstofgift in kg/ha van de gefertigeerde tulpen en de controle

mestsoort	fertigatie	controle
bloedmeel (18-12)	60	60
vinasse (05-03)	-	42
fertigatie (10x)	152	-
totaal:	212	102

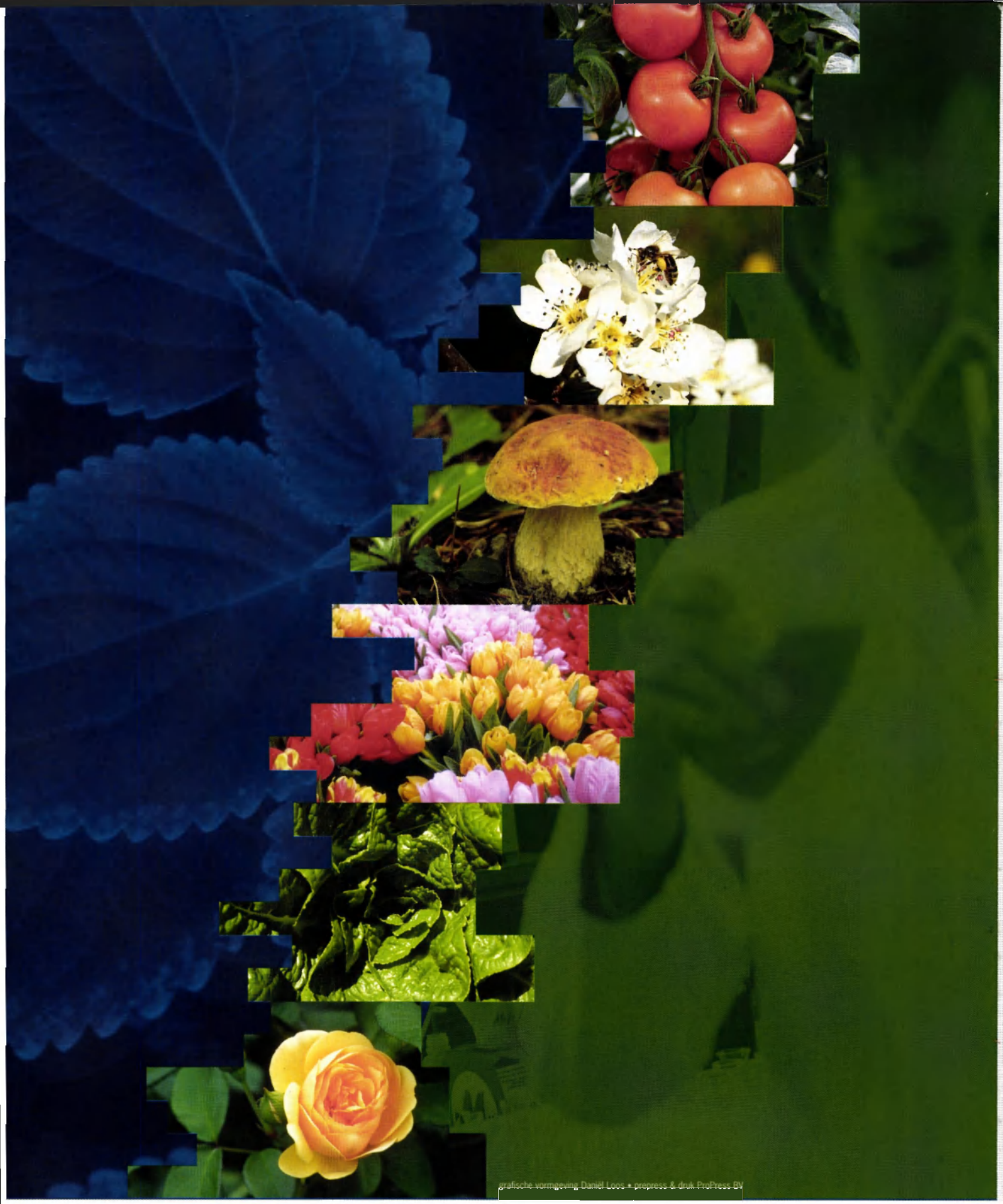
Fertigeren in week 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21 en 22

Tabel 2: Opbrengst van de tulp 'Leen van der Mark', plantmaat 8/10, bij de verschillende behandelingen

	fertigatie	controle
opbrengst in kg/ha	22.400	17.000
aanwas (%)	119	66
opbrengst in €/ha	59.600	46.400

Samenvatting

In de biologische tulpenteelt is stikstofvoorziening in het voorjaar een probleem. Op PPO Proefbedrijf De Noord is nagegaan welk effect fertigatie met effluent van drijfmest heeft. De meeropbrengst woog ruimschoots op tegen de meerkosten



grafische vormgeving Daniël Loos • prepress & druk ProPress BV