

# N-behoefte Zantedeschia op basis van een nieuwe analyse

P. Belder, A.L. Smit

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit  
oktober 2008  
PPO nr. 32 360591 00

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, 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.



Projectnummer: PT 13245, PPO 32 360591 00

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Bloembollen, Bomen en Fruit

Adres : Prof. van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse  
: Postbus 85, 2160 AB Lisse  
Tel. : 0252 - 46 21 21  
Fax : 0252 - 46 21 00  
E-mail : [infobollen.ppo@wur.nl](mailto:infobollen.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING/SUMMARY .....	5
1 INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING .....	7
1.1 Inleiding .....	7
1.2 Het huidige adviessysteem voor Zantedeschia .....	7
1.3 Huidige gebruiksnorm voor Zantedeschia .....	7
2 MATERIAAL EN METHODEN .....	9
2.1 Praktijkgegevens .....	9
2.2 Proefgegevens .....	9
3 RESULTATEN .....	11
3.1 N-behoefte op basis van praktijkgegevens .....	11
3.2 N-behoefte op basis van proefgegevens .....	13
4 DISCUSSIE .....	15
5 REFERENTIES .....	17



# Samenvatting/summary

## Samenvatting

De norm voor N-bemesting bij Zantedeschia is vastgesteld op 110 kg/ha maar wordt door veel telers als te krap ervaren. De afleiding van het standaardadvies is gebaseerd op een aangenomen hoeveelheid minerale N (Nmin) in de bodem en een streefgetal wat gebaseerd is op de gewasbehoefte.

Om de gewasbehoefte voor N opnieuw af te leiden zijn praktijkadviezen en Nmin waarden verzameld van telers uit Kennemerland en het noordelijk zandgebied. Daarnaast zijn oude proefgegevens van PPO gebruikt om de optimale N-gift opnieuw af te leiden.

De praktijkgegevens laten sterk uiteenlopende totale giften zien, waarbij de gemiddelde waarden 96 kg/ha in Kennemerland en 130 kg/ha voor het noordelijk zandgebied bedroegen. Hierbij dient te worden aangetekend dat de praktijkadviezen niet werden uitgevoerd volgens het standaardadvies en ook is niet bekend of de praktijkadviezen werkelijk zijn opgevolgd. Ook de Nmin in de bodem was erg uiteenlopend en laat zien dat er duidelijke verschillen waren tussen percelen waarschijnlijk veroorzaakt door historische bemesting en landgebruik.

De oude proefgegevens laten een optimale N-gift zien van tussen de 100 en 135 kg/ha afhankelijk van het seizoen. Bij hoge giften van 181 kg N/ha waren er problemen met uitval, bloemproductie en bewaring. De proeven werden echter uitgevoerd op een historisch rijk bemeste tuin die niet representatief is voor een jonge of net omgezette tuin. De optimale N opname werd geschat op 137 kg N/ha wat zo'n 18 kg/ha lager is dan wat gemiddeld gevonden wordt en dus beduidend hoger dan de huidige norm. Een hogere onttrekking dan de norm betekent onvoldoende ruimte in de praktijk om het gewas optimaal te voeden en kan leiden tot een verlies aan bodemvruchtbaarheid. Omdat Zantedeschia een meerjarig gewas is kan een suboptimale N voorziening leiden tot een cumulatief effect met gevolgen voor gewaskwaliteit en bloemproductie. Een nadere toetsing van het standaardadvies lijkt daarom gewenst.

## Summary

The limit for N fertilisation with Zantedeschia was set at 110 kg/ha but many growers experience this limit as too restrictive. The derivation of the standard recommendation is based on mineral N (Nmin) in the soil and an 'achievement' number which is based on crop demand.

To redo the derivation of crop N demand, current recommendations and Nmin data were collected from growers in Kennemerland and the northern sand district. Besides, old experimental data from PPO were used to derive the optimum N application rate.

Current recommendations show huge variation in total application rates, the averages in Kennemerland being 96 kg/ha and 130 kg/ha in the northern sand district. However, current recommendations didn't follow the standard recommendation procedure and it is unknown if even the recommendations were followed in reality. Also Nmin in the soil was very divergent, probably caused by historic fertilizer and land use.

The old experimental data show an optimum N-gift of between 100 and 135 kg/ha depending on the season. A high application rate of 181 kg N/ha caused problems with individual plant failure, flower production, and storage. The experiments, however, were conducted on a historically rich and well-fertilised plot, not representative for a young recently overturned plot. The optimal N uptake was estimated at 137 kg N/ha which is about 18 kg/ha lower than found on average in practice and being considerably higher than the current application limit. A higher extraction than the limit means insufficient leeway for optimal plant nutrition and may lead to a loss of soil fertility. Because Zantedeschia is a multi-season crop, a suboptimal N supply may lead to a cumulative effect affecting crop quality and flower production. A new investigation of the current standard recommendation is therefore desirable.



# 1 Inleiding en probleemstelling

## 1.1 Inleiding

In 2007 werd Zantedeschia op 171 ha in Nederland geteeld. Het areaal is de laatste jaren sterk gegroeid. Het saldo per ha is hoog, maar hierover zijn geen exacte gegevens beschikbaar. In de land- en tuinbouwcijfers valt Zantedeschia onder 'overige bol- en knolgewassen', met een gemiddeld bruto standaardsaldo van €21.600,- in 2005. De waarde van het geoogste gewas is veel hoger waardoor een kleine opbrengstderving ten gevolge van suboptimale bemesting grote financiële gevolgen kan hebben. Prijzen van Zantedeschia knollen zijn zelfs een van de hoogste van alle bol- en knolgewassen (Schreuder en Van der Wekken, 2005). Sinds vanaf 2006 de nieuwe mestwetgeving van kracht is geworden hebben telers rekening te houden met de voor elk gewas vastgestelde N-gebruiksnormen. Voor het gewas Zantedeschia is deze voor zand/löss en veengrond vastgesteld op 110 kg/ha en voor kleigrond op 115 kg/ha (2008) en vanaf 2009 110 kg/ha voor alle bodemtypen gelijk. Tелers vinden de vastgestelde N-gebruiksnorm voor Zantedeschia te laag. Zij geven aan dat zij bij bemesting volgens het advies op een hogere N-aanvoer uitkomen dan de norm.

## 1.2 Het huidige adviessysteem voor Zantedeschia

Bij bloembolgewassen heeft het N-advies de vorm van een stikstofbijmeststelsel (NBS). Tijdens het seizoen wordt op vier tijdstippen de minerale N (N<sub>min</sub>) voorraad in 0-30 cm gemeten waarbij de N-voorraad dient te worden aangevuld tot het vooraf voor dat tijdstip vastgestelde streefgetal.

Bij ieder tijdstip geldt: advies N-gift = streefgetal – N<sub>min</sub>-voorraad.

Door de structuur van het N-bijmeststelsel, met regelmatige bemonstering tijdens het groeiseizoen, wordt ingespeeld op de variatie in N-behoefte veroorzaakt door verschillen in mineralisatie, uitspoeling en opname tussen percelen en jaren. Dit leidt tot een aanzienlijke variatie in de optimale N-gift, en maakt het lastig de gemiddelde N-behoefte te schatten op basis van vuistgetallen.

## 1.3 Huidige gebruiksnorm voor Zantedeschia

Bij afleiding van de gemiddelde N-behoefte als basis voor de gebruiksnorm is echter aangenomen dat de N<sub>min</sub>-voorraad bij de bemonsteringen bij 4 tot 16 weken na planten gemiddeld 35, 35, 40 en 45 kg N/ha waren (Tabel 1). Daardoor zou de N-gift uitkomen op 90 kg N/ha, gerekend exclusief N-levering uit organische meststoffen.

Tabel 1. Afleiding huidige gebruiksnorm van stikstof in Zantedeschia

Tijdstip bemonstering	Streefgetal (kg N/ha)	Aangenomen N <sub>min</sub> voorraad (kg/ha)
4 weken na planten (2e helft mei)	50	35
8 weken na planten (2e helft juni)	75	35
12 weken na planten (2e helft juli)	75	40
16 weken na planten (2e helft augustus)	45	45

Daarnaast is berekend dat bij de organische bemesting op duinzandgrond gemiddeld 20 kg werkzame N / ha aangevoerd wordt. Die behoefte is ook in de norm opgenomen, die daardoor uitkomt op 90 + 20 = 110 kg N / ha.

De aangenomen N-voorraad in de grond is daardoor medebepalend voor de hoogte van de uiteindelijke norm. Heroverweging van de aangenomen N<sub>min</sub> voorraad op basis van praktijkgegevens zou mogelijk kunnen leiden tot een andere waarde van de N-gebruiksnorm.

Een en ander is aanleiding geweest om de gemiddelde N-behoefte van Zantedeschia opnieuw vast te stellen. Hierbij is gebruik gemaakt van 1) adviesgegevens uit de praktijk en 2) proefgegevens waaruit het huidige advies is afgeleid.



## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Praktijkgegevens

De adviesgegevens zijn verkregen uit twee gebieden: 10 telers in Kennemerland en 5 telers in het noordelijk zandgebied wat in de kop van Noord-Holland gelegen is. Beide gebieden liggen op duinzandgrond. Van twee telers in het noordelijk zandgebied zijn gegevens bekend van meerdere percelen en van een teler ook van 2 jaren. Adviezen in het Kennemerland zijn verstrekt door DLV en in het noordelijk zandgebied door Alb. Groot. In de meeste gevallen is advies over N-bijbemesting verstrekt na de eerste startgift van 40-50 kg/ha in Kennemerland en 56 kg/ha in het noordelijk zandgebied (hier wordt dus duidelijk afgeweken van het standaardadvies zoals weergegeven in Tabel 1). In het noordelijk zandgebied wordt door Alb. Groot geadviseerd niet meer dan 35 kg N/ha per keer toe te dienen en als verschil tussen de hoeveelheid N<sub>min</sub> en het streefgetal groter dan 35 kg N/ha is werd de volgende bodembemonstering vervroegd.

### 2.2 Proefgegevens

De proefgegevens betreffen N-trappenproeven die zijn uitgevoerd door het Laboratorium voor bloembollenonderzoek (LBO), het huidige PPO in de periode 1995-98 (Van Leeuwen 2000). De gebruikte plantdichtheden komen nog steeds overeen met de huidige praktijk (Van Leeuwen, pers. comm.) Bij de bepaling van de N-giften werd de N<sub>min</sub> voorraad voor het planten afgetrokken van de beoogde totale hoeveelheden 0, 50, 100, 150 en 200 kg/ha. Zo werd er in het eerste jaar bijv. 46 kg N mineraal gevonden waardoor er bij de beoogde totale hoeveelheid van 50 geen extra N is bijbemest en bij de 100 kg/ha werd 54 kg extra N toegediend. In 1997 en 1998 bedroeg de minerale N voorraad bij de start van de proef respectievelijk 21 en 19 kg/ha. Dit maakt het nogal lastig om de jaren met elkaar te vergelijken omdat er telkens andere hoeveelheden zijn toegediend. De gebruikte cultivars waren Z. Albomaculata in 1995, 1997 en 1998 en Z. Cameo in 1998. Tijdens de drie seizoenen is de N<sub>min</sub> voorraad gemeten alsmede de N-opname en de knolgroei. Ook werden uitval en aantal bloemen bepaald. Aan het einde van ieder seizoen is de totale knolopbrengst, maatverdeling en N-opname gemeten. Tevens is de afbroeikwaliteit bepaald en de kwaliteit na bewaring.



## 3 Resultaten

### 3.1 N-behoefte op basis van praktijkgegevens

Tabel 2 geeft de resultaten van N-bijbemesting in Kennemerland en Tabel 3 voor het noordelijk zandgebied. Wat opvalt is dat het gemiddelde advies in Kennemerland 96 kg N/ha bedroeg tegenover 130 kg N/ha in het noordelijk zandgebied. Bij navraag bleken alle percelen in Kennemerland gedurende een langere periode relatief goed bemest zijn geweest. Hierdoor hoefde maximaal 123 kg N/ha toegediend te worden volgens DLV advies. Actuele cijfers over organische stof ontbreken echter zodat het moeilijk is om op basis van deze gegevens een waardeoordeel over de gebruiksnorm te geven. Bovendien bleek bij navraag dat telers soms zelfstandig besloten hebben het gewas bij te bemesten zonder advies aan DLV te vragen (R. Vasen, pers. comm.). Bij telers die wel om 3 adviezen hadden gevraagd, bedroeg de totaal geadviseerde hoeveelheid N 101 kg N/ha. De waargenomen Nmin waarden laten geen duidelijk lagere waarden zien dan de Nmin waarden waarop de gebruiksnorm op gebaseerd is (Tabel 4). Wat wel opvalt is de enorme spreiding van de Nmin waarden t.o.v. de Nmin waarden waarop de huidige gebruiksnorm is gebaseerd, veroorzaakt door historische bemesting en landgebruik.

In het noordelijk zandgebied liep de N-behoefte nogal uiteen. Ook hier werden grote verschillen in de bodemvoorraad gemeten (Tabel 5) waardoor bij teler 3 in 2007 op een perceel 109 kg/ha werd geadviseerd terwijl op twee andere percelen 174 en 180 kg N/ha werd geadviseerd om het gewas in de N-behoefte te voorzien. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de tuin waar 109 kg N/ha was geadviseerd een 'oude bollentuin' is waar regelmatig stalmest is gegeven terwijl de andere twee tuinen recent omgezette tuinen zijn met een laag gehalte aan organische stof. Overigens was de totale hoeveelheid N die werd gegeven door teler 3 uitgesmeerd over de drie percelen, 110 en 115 kg N/ha in respectievelijk 2007 en 2008 omdat de 'oude' tuin qua oppervlak veel groter was dan de zojuist omgezette tuinen. Het lijkt erop dat de meeste percelen uit de voeten kunnen met een totale N-gift van zo'n 100-130 kg N/ha, maar dat deze totale gift afhankelijk is van de bemestingsgeschiedenis op een bepaald perceel.

Ook moet geconstateerd worden dat de praktijkadvisering nogal afwijkt van de landelijke adviesbasis in de zin dat een aanzienlijke startgift wordt gegeven terwijl de adviesbasis deze niet adviseert. In hoeverre dit een verklaring kan zijn voor het gegeven dat telers de gebruiksnorm als onvoldoende ervaren is niet duidelijk.

Tabel 2 Advies N-bijbemesting bij 10 telers in Kennemerland

Teler #	Jaar	Eerdere startgift	16-31 mei	1-15 juni	16-30 juni	1-15 juli	16-31 juli	1-15 aug.	16-31 aug.	Totaal
1	2000		38	38		38				113
2	2000	45						38		83
3	2001	45			38		(38)*			83
4	2002	45			33	0	0			78
5	2002	45				27				72
6	2003	45			0		47	19		111
7	2004		27		56		19			102
8	2004	45				22	22			88
9	2005	45			0	31		31		107
10	2005	45			16	31		31		123
gemiddeld										96

\* advies gold alleen in geval van zware regenval

Tabel 3 Advies N-bijbemesting bij 5 telers in het noordelijk zandgebied

Teler #	Jaar	Eerdere startgift	16-31 mei	1-15 juni	16-30 juni	1-15 juli	16-31 juli	1-15 aug.	16-31 aug.	Totaal
1	2006	56			0	22	35			113
2	2006	56				10		35	35	136
2	2007	56					35		*46	137
** 3a	2007	56		0	0		30		23	109
3b	2007	56		19	35		35		35	180
3c	2007	56		13	35		35		35	174
3d	2008	56		0		22		20		98
3e	2008	56		0		28		18		102
3f	2008	56		0		35		25		116
4a	2008	56						35	35	126
4b	2008	56						35	35	126
5	2006	56				35	18	35		144
gemiddeld										130

\* deze gift is in twee keer toegediend: 11 kg/ha op 17-8 en 35 kg/ha op 31-8

\*\* letters indicatie voor perceel, werkelijke gift over alle percelen gemiddeld was 110 kg/ha in 2007 en 115 kg/ha in 2008

Tabel 4 Minerale N-voorraad gemeten bij 10 telers in Kennemerland

Teler #	Jaar	16-31 mei	1-15 juni	16-30 juni	1-15 juli	16-31 juli	1-15 aug.	16-31 aug.
1	2000	13	14		45			
2	2000						40	
3	2001			48		75		
4	2002			18	75	85		
5	2002				60			
6	2003			150		15	28	
7	2004	24		50		40		
8	2004			18	27			
9	2005			78	20		40	
10	2005			43	16		11	
Aangenomen voor gebruiksnorm		35		35		40		45

Tabel 5 Minerale N-voorraad gemeten bij 5 telers in het noordelijk zandgebied

Teler #	Jaar	16-31 mei	1-15 juni	16-30 juni	1-15 juli	16-31 juli	1-15 aug.	16-31 aug.
1	2006			50	28	13		
2	2006				41		5	8
2	2007					8		39
** 3a	2007		62	70		30		27
3b	2007		31	9		12		12
3c	2007		37	12		11		13
3d	2008		49		28		30	
3e	2008		62		22		32	
3f	2008		71		13		25	
4a	2008						13	19
4b	2008						14	22
5	2006				14	32	10	
Aangenomen voor gebruiksnorm		35		35		40		45

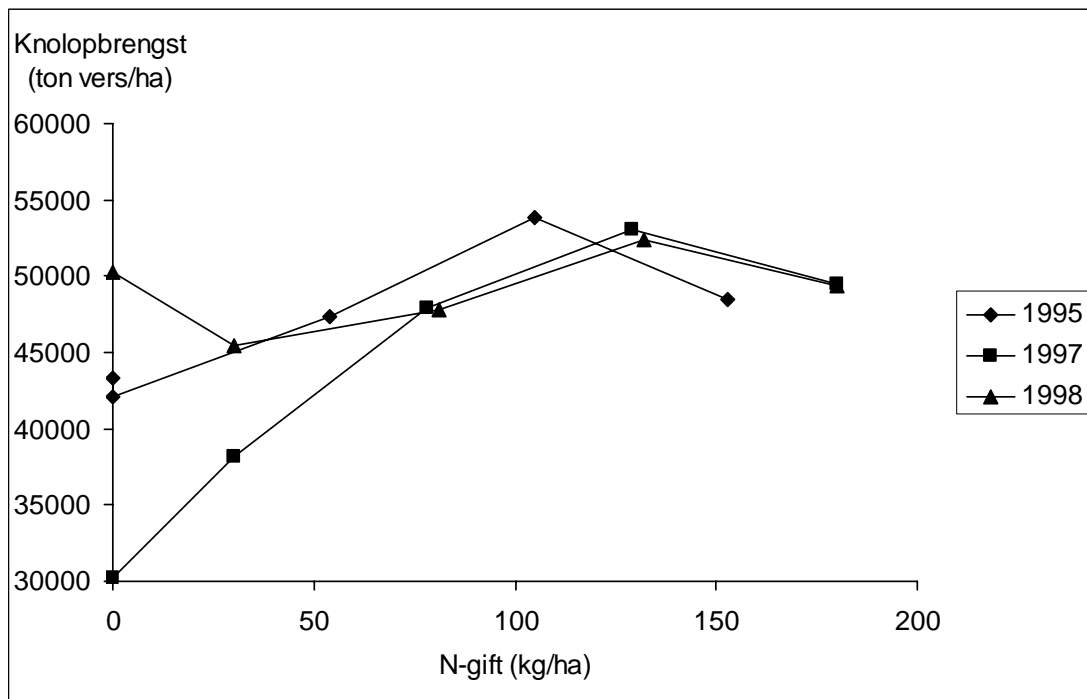
\* deze gift is in twee keer toegediend: 11 kg/ha op 17-8 en 35 kg/ha op 31-8

\*\* letters indicatie voor perceel, werkelijke gift over alle percelen gemiddeld was 110 kg/ha in 2007 en 115 kg/ha in 2008

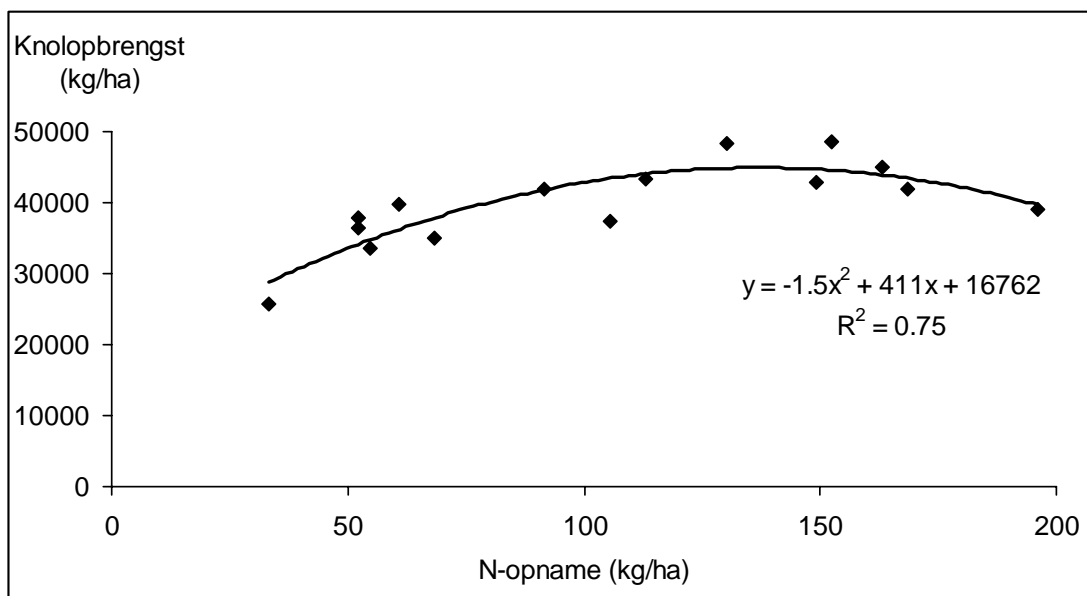
## 3.2 N-behoefte op basis van proefgegevens

De knolopbrengsten namen niet toe boven een N gift van zo'n 135 kg/ha en de hoogste knolopbrengsten werden in de drie proefjaren behaald met giften tussen 100 en 135 kg N/ha (Figuur 1). Er bleek alleen een duidelijk jaareffect te zijn in de knolopbrengst voor de lagere N giften maar bij N giften boven 100 kg/ha was er minder spreiding in de knolopbrengst. Als gekeken wordt naar de relatie tussen N-opname en knolopbrengst bij de eind oogst (Figuur 2) is er een kromme te trekken door de punten met een optimum opname van 137 kg N/ha ( $R^2=0.75$ ).

Bij cultivar Z Cameo was meer uitval bij de hoogste N-gift wat waarschijnlijk veroorzaakt werd door Erwinia. Ook werden in het zelfde jaar bij beide cultivars meer knollen van de grootste maat >22 geoogst bij een totale N-gift van 131 kg/ha dan bij een gift van 181 kg/ha. Een ander effect van hoge N-bemesting was het 'verstenen' van de knollen na bewaring, waarschijnlijk omdat de knollen nog niet voldoende waren afgerijpt bij de oogst. Bij de afbroei bleek dat een gift van 131 en 181 kg N/ha leidde tot minder bloemen dan een lagere gift. Een van de conclusies van het rapport van Van Leeuwen (2000) was dan ook dat een optimale N-gift rond de 125 en 150 kg N/ha was waarbij aangetekend dient te worden dat de Nmin voorraad bij de start van de proef hierbij is inbegrepen. Een andere conclusie was dat het nodig lijkt om de Nmin voorraad tegen het einde van de teelt op een voldoende laag peil te hebben zodat een voldoende afgerijpte knol kan worden geoogst. Bij deze proeven dient te worden aangetekend dat het om een 'oude bollentuin' ging die jarenlang is voorzien van stalmest.



Figuur 1. Knolopbrengst als functie van N-gift bij Zantedeschia in drie proefjaren



Figuur 2. Knolopbrengst als functie van totale N-opname bij eindooft bij Zantedeschia in drie proefjaren. De individuele punten geven de verschillende N trappen in de drie jaren weer. De N en het gewicht van het plantgoed zijn hierbij afgetrokken van de totale N en totale knolopbrengst bij oogst.

## 4 Discussie

Uit zowel de praktijkgegevens als oude proefgegevens is niet eenduidig de N-behoefte van Zantedeschia af te leiden. Er zijn indicaties dat de gebruiksnorm van 110 kg/ha voldoende lijkt op goed ingemeste percelen maar een onderbouwing daarvan ontbreekt omdat in zowel de praktijkgegevens als de oude proefgegevens de historisch toegediende hoeveelheden organische mest onbekend zijn. Het belang van organische bemesting is groter geworden omdat in het huidige gebruiksnormenstelsel ook de hoeveelheid N uit organische mest moet worden meegerekend. Wat de inschatting van de N behoefte bij huidige advies ook lastig maakt is het feit dat er geen percelen waren waar het huidig advies opgevolgd is.

Als gekeken wordt naar de verhouding opname en gebruiksnorm (Tabel 6) valt op dat de norm bij Zantedeschia veel lager ligt dan de gemiddelde opname in de praktijk van 154 kg N/ha (Van Dijk et al, 2005) en ook veel lager dan de optimale N opname die berekend is in Figuur 2 van 137 kg N/ha, waardoor de huidige norm van 110 kg N/ha weinig flexibel N-management toestaat voor de teler. Het betekent dat bij het gewas Zantedeschia de onttrekking groter is dan de stikstofgift. Dat desondanks in proeven een relatief lage optimale N-gift gevonden is kan berusten op een overvloedig mestgebruik in het verleden op de bewuste percelen. Hierdoor kan een hogere stikstofmineralisatie (en dientengevolge lagere optimale giften) zijn opgetreden dan voorkomt op de tegenwoordige praktijkpercelen. De grote spreiding in Nmin waarden is daar een indicatie van. Een systematisch hogere onttrekking dan de aanvoer betekent onvoldoende ruimte in de praktijk om het gewas optimaal te voeden en kan leiden tot een verlies aan bodemkwaliteit en daarmee bodemvruchtbaarheid. Omdat Zantedeschia een meerjarig gewas is kan een suboptimale N voorziening leiden tot een cumulatief effect met gevolgen voor gewaskwaliteit en bloemproductie. Een nadere toetsing van het advies en gevonden N min waarden bij huidig advies lijkt daarom dan ook noodzakelijk.

Tabel 6. Opname en gebruiksnormen van een aantal bloembolgewassen

Gewas	Opname*	Gebruiksnorm
Dahlia	115	105
Gladiol kralen	124	180
Gladiol pitten	245	245
Hyacint	163	210
Krokus, grote gele	129	165
Krokus, overige	68	85
Lelie	88	145
Tulp	146	190
Zantedeschia	** 154	110

\* Landman (1994), opname berekend als hoeveelheid N in totaal gewas minus de hoeveelheid die al in het plantgoed zat

\*\* Van Dijk et al (2005)





## 5 Referenties

Landman, A. 1994. Opname en afvoer van nutriënten door bolgewassen, Rapport bloembollenonderzoek nr 94.

Schreuder, R., Van der Wekken J.W., 2005. Kwantitatieve informatie bloembollen en bolbloemen. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving BV.

Van Dijk, W., Van der Schoot, J.R., Van Dam, A.M., Kater, L.J.M., Ruijter, F.J., Van Reuler, H., Pronk, A.A., Aendekerk, Th.G.L., Van der Maas, M.P. 2005. Onderbouwing N-gebruiksnormen akker- en tuinbouw. N-gebruiksnormen 'kleine gewassen'. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V.

Van Leeuwen, P.L. 2000. De opname van stikstof en andere nutriënten bij Zantedeschia en de productie bij verschillende stikstof giften.