



PRAKTIJKONDERZOEK  
PLANT & OMGEVING

WAGENINGEN UR

# Stikstofopname buitenbloemen

Een deskstudie

Rob Baas, Jan Janse en Henk van den Berg

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Business Unit Glastuinbouw  
september 2005  
PPO nr 41780205

Productschap  Tuinbouw

© 2005 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.

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

Dit project is gefinancierd door:

Productschap Tuinbouw  
Louis Pasteurlaan 6  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer



Projectnummer: 41780205

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

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5  
2671 KT Naaldwijk

Tel. : 0174 - 636700

E-mail : [infoglastuinbouw.ppo@wur.nl](mailto:infoglastuinbouw.ppo@wur.nl)

Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING .....	4
2	WERKWIJZE.....	5
3	RESULTATEN EN DISCUSSIE .....	6
4	SAMENVATTING EN CONCLUSIES.....	10
5	AANBEVELING .....	11
6	GERAADPLEEGDE BRONNEN.....	12

# 1 Inleiding

In week 36 2005 zijn in de Staatscourant de stikstofgebruiksnormen behorende bij artikel 27 van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet gepubliceerd. Voor buitenbloemen zijn onderstaande maximale normen in kg N/ha per jaar voorzien, uitgesplitst per grondsoort:

grondsoort	Klei				Zand/löss en Veen			
Jaar	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Max. N-gift	165	165	150	150	150	150		

De voorgestelde maximale normen zijn lager dan de normen voor een groot aantal gewassen zoals geadviseerd in de Bemestingsadviesbasis (B.A.B.) Buitenbloemen (de Kreij 1999). Deze normen lopen uiteen van 50-250 kg/ha. De huidige normen zoals geadviseerd door de teeltvoorlichting (H. v.d. Berg) zijn eveneens voor een groot aantal gewassen hoger (tot 300 kg/ha) dan de voorgestelde normen. Tabel 1 geeft een overzicht van de gewassen waarvoor het advies momenteel boven deze norm is, hetzij volgens de Bemestingsadviesbasis, hetzij volgens de teeltvoorlichting.

	B.A.B.	Voorlichting
	N gift	N gift
	kg N/ha	kg N/ha
Achillea filipendula	150	200
Aconitum nap.	150	160
Alchemilla mollis	150	200
Aster	150	200
Astilbe (1-jarig)	150	200
Astilbe (meerjarig)	150	175
Astrantia	100	175
Callistephus	200	100
Campanula glomerata	200	160
Carthamus (1-jarig)	200	150
Chelone	150	160
Delphinium (vaste plant)	150	200
Dendranthema indicum (1-jarig)	200	200
Dianthus barbatus (1-jarig)	200	200
Echinops	200	150
Eryngium	200	150
Gypsophila paniculata	200	250
Hypericum	200	250
Kniphofia	200	300
Lysimachia	150	160
Paeonia	150	250
Phlox paniculata	150	175
Scabiosa	150	160
Solidago	150	200
Solidaster	150	200
Veronica	150	200

Aan PPO is door de landelijke LTOcie. zomerbloemen gevraagd een overzicht te geven van de bestaande kennis op het gebied van N-opname door buiten geteelde bloemen.

## 2 Werkwijze

De werkwijze in dit overzicht is als volgt geweest:

1. Opsporen basismateriaal (producties en N-gehalten) via:
  - a. Bemestingproeven (met name Proeftuin Rijnsburg, Proeftuin Horst)
  - b. 'Losse' gewasanalyseresultaten (PPO, BLGG)
  - c. Literatuur (met name buitenlands onderzoek)
  - d. Inschattingen van teeltvoorlichter H. van den Berg

Een overzicht van de geraadpleegde bronnen is aan het einde van dit verslag opgenomen.

2. Berekeningen van N-opname uit te voeren op basis van de gegevens verkregen uit 1. , en op basis van actuele gegevens over de huidige productieniveaus zoals ze in de praktijk gehaald worden, inclusief afval.
3. Conclusies die getrokken kunnen worden uit de uitgevoerde bemestingproeven t.a.v. productie
4. Ten slotte zijn de berekende N-opnamen geïnterpreteerd in het licht van optredende processen in de bodem, en ontwikkelingen in de teelt.

### 3 Resultaten en discussie

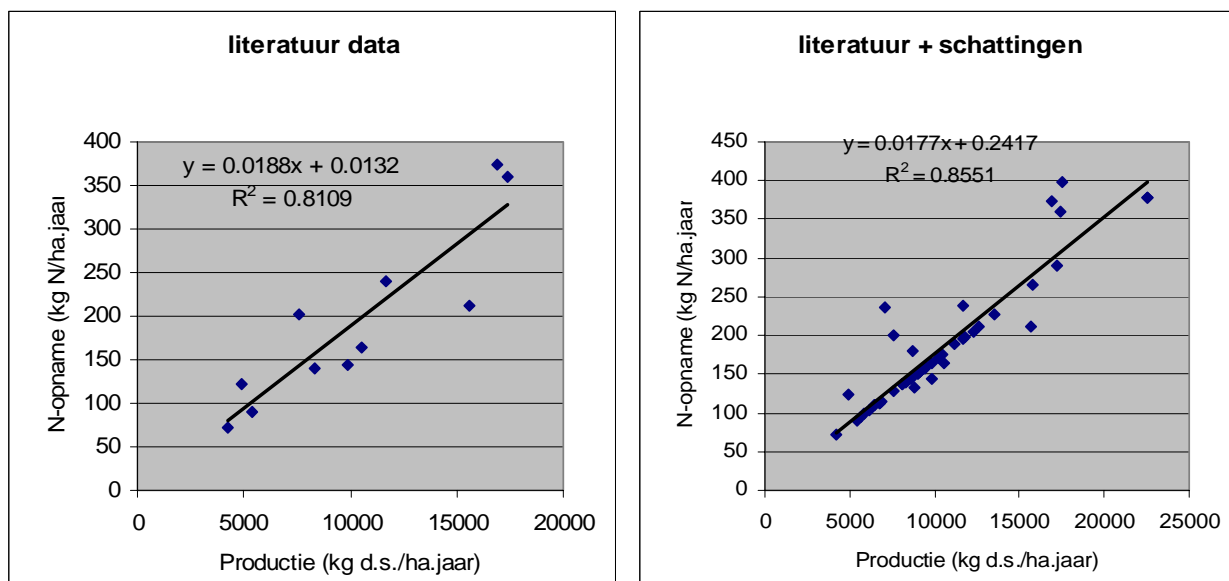
	gewasafvoer ton vers/ha.jaar	droge-stof %	gewasproductie ton d.s./ha.jaar	N-gehalte mmol N/kg d.s.	N-afvoer referentie kg N/ha.jaar	
Achillea filipendula	41.0	25	10.2	1200	172	
<b>Achillea filipendula</b>					<b>155</b>	2
<b>Aconitum</b>	<b>49.2</b>	<b>20</b>	<b>9.8</b>	<b>1046</b>	<b>144</b>	5
Aconitum nap.	35.1	25	8.8	<b>1086</b>	133	16
Alchemilla mollis	37.5	25	9.4	1200	158	
<b>Alchemilla mollis robustica</b>	<b>61.4</b>	<b>19</b>	<b>11.7</b>	<b>1464</b>	<b>239</b>	5
Aster ericoides				<b>1743</b>		16
Astilbe	36.4	25	9.1	<b>830-1530</b>	106-195	15
Astilbe					250	18
Astrantia	32.5	25	8.1	1200	137	
<b>Callistephus</b>	<b>46.7</b>	<b>23</b>	<b>10.6</b>	<b>1112</b>	<b>164</b>	8
Campanula glomerata	41.0	25	10.2	1200	172	
<b>Carthamus (1-jarig)</b>	<b>58.8</b>	<b>27</b>	<b>15.6</b>	<b>971</b>	<b>212</b>	9
Chelone	46.8	25	11.7	1200	197	
Delphinium (vaste plant)	50.4	25	12.6	1200	212	
<b>Delphinium consolida (zaai)</b>	<b>33.2</b>	<b>25</b>	<b>8.3</b>	1200	139	5
Echinacea	36.0	25	9.0	1200	151	
Echinops	27.0	25	6.8	1200	113	
Eremurus	69.0	25	17.3	1200	290	
Eryngium	27.0	25	6.8	1200	113	
Eupatorium	30.4	25	7.6	1200	128	
Gypsophila paniculata				<b>2500-4000</b>		15
<b>Gypsophila paniculata</b>	<b>19.5</b>	<b>25</b>	<b>4.9</b>	<b>1870</b>	128	5,12
Helenium	36.4	25	9.1	1200	153	
Helianthus				<b>2000-3200</b>		15
Helleborus	22.5	25	5.6	1200	95	
Hypericum	26.0	25	6.5	<b>1636-2629</b>	149-239	15
Kniphofia	90.0	25	22.5	1200	378	
Leucanthemum maximum	24.5	25	6.1	1200	103	
Limonium (vaste plant)	26.0	25	6.5	<b>2400-4200</b>	218-382	15
Lysimachia	44.8	25	11.2	1200	188	
Mentha	42.0	25	10.5	1200	176	
Monarda	37.8	25	9.5	1200	159	
Oenothera	36.0	25	9.0	1200	151	
Origanum	32.5	25	8.1	1200	137	
Paeonia	28.1	25	7.0	<b>1997-3215</b>	197-316	15
<b>Paeonia</b>	<b>16.9</b>	<b>25</b>	<b>4.2</b>	<b>1620</b>	<b>96</b>	1
Pennicetum	33.8	25	8.4	1200	142	
Phlox	54.0	25	13.5	<b>1700</b>	321	15
<b>Phlox paniculata</b>	<b>35.4</b>	<b>22</b>	<b>7.6</b>	<b>1891</b>	<b>201</b>	12
Physalis	63.0	25	15.8	1200	265	
Physostegia	34.3	25	8.6	1200	144	
Rubackia	39.2	25	9.8	1200	165	
Scabiosa	27.3	25	6.8	1200	115	
<b>Scabiosa</b>	<b>23.4</b>	<b>23</b>	<b>5.4</b>	1200	90	3
Sedum	90.0	25	22.5	1200	378	
Solidago	70.0	25	17.5	<b>1627</b>	399	16
<b>Solidago</b>	<b>89.1</b>	<b>19</b>	<b>16.9</b>	<b>1575</b>	<b>373</b>	5
Solidaster	35.0	25	8.8	1200	147	
Tanacetum vulgare	47.3	25	11.8	1200	198	
Trollius	23.4	25	5.9	1200	98	
Veronica				<b>2874-3003</b>		15
Veronica	49.0	25	12.3	<b>1743</b>	299	12
<b>Veronica cv. Dark Martje</b>	<b>81.3</b>	<b>21</b>	<b>17.4</b>	<b>1475</b>	<b>359</b>	9
<b>snijchrysant (kasteelt)</b>	<b>176.1</b>	<b>15</b>	<b>26.4</b>	<b>2000</b>	<b>740</b>	14, 17

Table 2. Berekende N-afvoer via gewas per ha per jaar bij met name meerjarig geteelde buitenbloemen. Vet gedrukt zijn waarden gebaseerd op literatuurgegevens (zie referenties). Overige gegevens op basis van praktijkinschattingen. Ter vergelijking zijn gegevens van snijchrysant weergegeven.

In Tabel 2 staan de via diverse bronnen verkregen gewasanalyses en producties vermeld. Aan de hand van deze gegevens zijn jaarlijkse hoeveelheden van N-afvoer via het gewas berekend. Voor zover gegevens ontbraken is gebruik gemaakt van productieschattingen zoals aangeleverd door de teeltvoorlichting, en/of een N-gehalte van 1200 mmol/kg d.s. en/of een droge stof gehalte van 25%. Opvallend is de grote spreiding in gewasgehalten. De hoge gehalten van (15) zijn mogelijk te wijten aan de monsternamen (alleen blad?), ook zijn dit monsters die gedeeltelijk afkomstig zijn van in kassen geteelde gewassen.

In Figuur 1 staan de N-afvoer data van alle teelten uitgezet tegen de productie zoals bepaald op basis van literatuurgegevens (linkerfiguur) (vet in tabel 2), en op basis van schattingen en literatuurgegevens (rechterfiguur). Zoals mag worden verwacht blijkt er een duidelijk verband tussen de productie en de N-opname, zoals dat bij kasteelten ook het geval is (13). Grofweg is de opname/afvoer van N (in kg/ha) 2% van de productie (in kilo d.s./ha). Dit betekent dat bij een opname van 150 kg N/ha een productie van ca.  $50 \cdot 150 = 7500$  kg d.s. mogelijk is. Bij een d.s.% van 25% komt dat overeen met  $4 \cdot 7500 = 30$  ton/ha vers. Het is duidelijk dat het merendeel van de gewassen momenteel een grotere productie halen (tabel 2).

Het optredende verband tussen opname en productie betekent dat bij een – voorgestelde maximale - N-gift van 150 kg/ha per jaar een hogere productie dan 30 ton/ha alleen gehaald kan worden indien andere N-bronnen aanwezig zijn. In theorie kan N-aanvoer (naast N-bemesting) ook via N-mineralisatie, N-depositie en inzijing optreden. In de praktijk zal waarschijnlijk echter alleen mineralisatie van organisch N, naast de al aanwezige anorganische N-voorraad een substantiële rol van betekenis spelen. Ook in de proeven zullen deze factoren een rol gespeeld hebben, aangezien de berekende N-afvoer veelal groter was dan de toegediende hoeveelheid N. Echter, bij een grotere N-afvoer (via gewas) dan N-beschikbaarheid (via bemesting, bodemvoorraad en mineralisatie) zal op jaarbasis de N-voorraad uiteraard dalen, waardoor uiteindelijk de N-opname, en daarmee de opbrengst zal dalen. Een aantal andere processen zoals denitrificatie (N-vervluchtiging) en uitspoeling zullen daarnaast ook nog de N-benutting vanuit bemesting verlagen. Een schatting van de grootte van deze processen is niet goed mogelijk omdat deze beïnvloed wordt door onder meer de factoren vochtgehalte van de grond c.q. neerslaghoeveelheid, grondsoort, pH, bodemtemperatuur en nitraatgehalte. Ter indicatie, bij een studie van de N-balans bij chrysantenbedrijven onder glas (17) werden waarden berekend voor mineralisatie van 108, en voor denitrificatie van 65 kg/ha. Verder moet worden opgemerkt dat de gegevens over N-afvoer via gewasmateriaal een onderschatting kunnen geven van de werkelijke gewasopname. Er wordt namelijk geen rekening gehouden met de opslag in de wortelmasse en overblijvende stengedelen of andere opslagorganen. Aangezien het merendeel overblijvende gewassen betreft kan dit een niet te verwaarlozen bijdrage zijn. Zo blijken de knollen van Aconitum ongeveer 120 kg N per ha te bevatten (5).



Figuur 1 Relatie tussen gewasproductie en N-opname van buitenbloemen op basis van literatuurgegevens (links) en op basis van literatuurgegevens en productieschattingen (rechts).

Naast de N-afvoer gegevens, geven de productieresultaten van de bemestingproeven uitsluitsel bij welk N-niveau gebrek gaat optreden. Voor zover mogelijk (statistische verwerking van de productieresultaten heeft veelal niet plaats gevonden) is aan de hand van de productieresultaten (m.n. takgewicht, soms alleen totale productie) bepaald welke N-behandeling minimaal nodig was om de hoogste productie in de proef te bereiken (tabel 3). Hieruit blijkt dat een N-dosering van 150 kg/ha bij Alchemilla, Carthamus, Gypsophila, Limonium, Lysimachia, Paeonia, Solidago en Veronica mogelijk tot productieverlies zal leiden. Opvallend zijn wel de grote verschillen die in de proeven bij Carthamus, Solidago en in minder mate bij Limonium gevonden zijn. Een mogelijke verklaring kan de aanwezige bodemvoorraad zijn, jaren waarin de proeven werden uitgevoerd (neerslag!), dan wel verschillen in bodemtypen.

Opvallend is verder de discrepantie tussen het bemestingadvies enerzijds en de resultaten uit het bemestingonderzoek anderzijds. Zo blijkt uit het bemestingonderzoek dat het huidige advies voor Limonium, Lysimachia, Paeonia en Veronica waarschijnlijk te laag is, terwijl dit voor Aster mogelijk te hoog is.

De conclusie t.a.v. het bemestingadvies voor Paeonia strookt met waarnemingen van teeltvoorlichter H. v.d. Berg. Volgens hem werd in het jaar dat de Bemestingsadviesbasis Buitenbloemen werd opgesteld (1999) circa 180 kg N/ha met kunstmest gegeven. Daarnaast werd dan ook nog organische mest meegegeven (meestal compost+stalmest bij start en drijfmest bij meerjarige gewassen). Na 1999 werd door de meeste kwekers meer N gebruikt omdat uit een praktijkonderzoek bleek dat de stand van het gewas direct gerelateerd kon worden aan de N-gift. Volgens hem wordt momenteel tussen de 175 en 250 kg N/ha gebruikt.



	Advies		Bemestingonderzoek			
	B.A.B.	Voorlichting		minimale gift voor		
Gewas	N gift	N gift	N-behandelingen	hoogste productie	referentie	jaar
Aconitum	150	160	50, 100,150,200	150	5	2000
Alchemilla	150	200	0, 100, 150, 200	200	5	2001
Aster	150	200	100, 200, 300	100	12	1990-91
Callistephus	200	100	100, 125, 150, 175	150	8	1999
Carthamus	200	150	124, 144, 164, 184	164	9	1997
			0, 50, 100, 200	200	12	1987-88
			100, 200, 300	300	12	1990-91
Delphinium	100	100	50, 100, 150, 200	100	5	2001
			100, 200, 300	100	12	1990-91
Gypsophila	200	250	100, 200, 300	200	12	1990-91
Limonium	150	150	100, 200, 300	300	12	1990-91
			0, 50, 100, 200	200		1987-88
Lysimachia	150	160	100, 200, 300	200	12	1990-91
Paeonia	150	250	60, 150, 240	240	1	1997
Phlox	150	175	0 en 150	150	12	1993-94
Scabiosa	150	160	0, 60, 120, 180	120	3	1997
Solidago	150	200	0, 150, 200, 250	150	5	2000
			0, 50, 100, 200	100	12	1987-88
			100, 200, 300	300	12	1990-91
Veronica	150	200	216, 244, 295, 310	295	9	1999
gemiddeld	157	175		186		

Tabel 3. Overzicht van resultaten van bemestingproeven bij verschillende buitenbloemen in relatie tot het bemestingadvies.

## 4 Samenvatting en conclusies

Uit deze deskstudie naar de N-opname van buiten geteelde bloemen blijkt dat:

- De beschikbare gegevens op het gebied van N-bemesting van buitenbloemen beperkt en deels matig gedocumenteerd is.
- Uit de beschikbare gegevens een lineair verband gevonden wordt tussen de gewasproductie en de N-opname.
- De berekende N-opname circa 0,5% van de versgewichtproductie is (kg/ha).
- De berekende N-opname van het merendeel van de buitenbloemen hoger is en bij sommige gewassen aanzienlijk hoger is dan 150 kg N/ha.
- Een N-dosering van 150 kg/ha bij Alchemilla, Carthamus, Gypsophila, Limonium, Lysimachia, Paeonia, Solidago en Veronica tot productie- en kwaliteitsverlies zal leiden.
- Op grond van de berekeningen en schattingen zal deze gebruiksnorm ook bij meerdere gewassen ertoe leiden dat de gewenste producties niet gehaald worden.
- De advisering in de Bemestingsadviesbasis voor Limonium, Lysimachia, Paeonia en Veronica te laag is.
- de gemiddelde waarde voor de onderzochte buitenbloemen in het bemestingonderzoek waar beneden productieverlies optrad 186 kg N/ha bedroeg.

## 5 Aanbeveling

Gezien het feit dat de beschikbare gegevens op het gebied van de N-bemesting maar beperkt en deels matig gedocumenteerd zijn, lijkt het zeer gewenst om onder meer via het bepalen van gewasanalyses en productiegegevens meer gegevens te verkrijgen over de afvoer van nutriënten van de diverse buitenbloemen.

## 6 Geraadpleegde bronnen

1	Sprau G. 1997 Sind Paeonien starkzehrer. Gärtnerbörse 09/97: 502
2	Alt D. 1981. Einfluss von Stickstoff und Kalium auf Schnittstauden II. Trollius hybr. Und Achillea filipendula. Gartenbauwissenschaft 46(1): 1-8
3	Sprau G. 1997. Stickstoffdüngung bei Scabiosen. Gärtnerbörse 22/1997: 1240
4	Sprau G. 1996. Stickstoffzug bei Alchemilla. Gärtnerbörse 13/1996: 657
5	Wiel, AJM van de, Smit AL, Krijger DJG, Kreij C de 2002. D relatie tussen stikstofopname en gewasreflectie bij vijf buitenbloemen. PRI/PPO Nota 193.
6	Kreij C de 1999. Bemestingadviesbasis buitenbloemen. PPO rapport 172.
7	Wiel AJM van de 1998. Bemestingonderzoek via N.B.S. systeem bij buitenbloemen. Rapport Z-18 Proeftuin Zuid-Nederland.
8	Pittens-Heijden vd 1999. Stikstofbemesting buitenbloemen. Veronica 'Dark Martje' en Callistephus matsumoto. PPO Rapport Z33
9	Pittens-Heijden vd 1999. Stikstofbemesting buitenbloemen. Carthamus, Veronica en Centaurea 1998. Projectverslag 2011.
10	Nouwens FHC, Snoek AJ 2002. Geïntegreerde en biologische teelt van zomerbloemen. PPO Publicatienr 311065/72
12	Krijger D. 1987-1995. Jaarverslagen Vereniging Proeftuin Rijnsburg en omstreken.
11	Nouwens GHC, Snoek AJ, Linden A van der, Reuler H van 2004. Geïntegreerde en biologische teelt van zomerbloemen. Onderzoek 2002 en 2003. PPO Projectverslag 311065/72
13	Kipp JA, Bos AL van den 2000. Mineralenverbruik en -opname in de glastuinbouw. PBG Rapport 273.
14	Voogt W. Nutrient management in soil and soil-less culture in the Netherlands: towards environmental goals. 2003. Proceedings IFS
15	Gewasanalyses beschikbaar gesteld door BLGG
16	Gewasanalyses archief Dik Krijger
17	Voogt W 2000. Water- stikstof- en natriumbalans. Toepassing van een rekenmodel op geregistreeerde bedrijfsgegevens, van bedrijf Zuiderwijk flowers periode 1997-2000.
18	Bepaling Henk van der Berg