

Voorstel aanpassing bemestingsadvies voor stikstof van rozen

Henk van Reuler¹ en Annette Pronk²

1 Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

2 Plant Research International

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
november 2007
PPO nr. 32 360275 00

© 2007 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: 3236027500

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 – 462121

Fax : 0252 - 462100

E-mail : infobomen.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 STAPPEN IN DE BESLISBOOM OM TE KOMEN TOT EEN NIEUW N-ADVIES	9
2.1 Vraag 2b: Er bestaat reeds advies in BAB. Motiveer waarom dat niet voldoet	9
2.2 Vraag 3a: Het bestaande advies is niet onderbouwd met gedocumenteerde metingen. Geef type onderbouwing van bestaand advies	10
2.3 Vraag 4c: Onderbouw een voorlopig nieuw advies	10
2.4 Vraag 5c Maak aannemelijk dat dit beter is dan een bestaand advies Omschrijf adviiseenheid waarop van toepassing. Kwantificeer bodemoverschot.....	13
2.5 Vraag 6b Start traject naar definitief advies	13
3 LITERATUUR.....	15

Samenvatting

Op 1 januari 2006 is de nieuwe mestwetgeving van kracht geworden met daarin o.a. stikstof (N)-gebruiksnormen. De N-gebruiksnormen zijn gebaseerd op de bestaande bemestingsadviezen. In de boomkwekerij sector hebben de kwekers van rozen aangegeven dat de normen voor stikstof te laag zijn. Een belangrijke reden hiervoor is dat sinds de totstandkoming van het bestaande bemestingsadvies de teelt is geïntensiveerd.

Op basis van gegevens uit de literatuur, praktijk en eigen onderzoek is volgens de richtlijnen van het hiervoor beschikbare protocol een verzoek voor een voorlopig nieuw bemestingsadvies voor stikstof voor de rozen opgesteld.

Het voorstel voor een voorlopige nieuwe advies is:

Zaailingen 140 – N_{min} (kg N ha⁻¹);

Struikrozen

Jaar 1 - 150 – N_{min} (kg N ha⁻¹); en voor

Jaar 2 - 80 – N_{min} (kg N ha⁻¹)

Tevens is aangegeven hoe dit voorlopige nieuwe advies in een definitief advies kan worden omgezet.

1 Inleiding

Op 1 januari 2006 is de nieuwe mestwetgeving van kracht geworden. Dit nieuwe stelsel van gebruiksnormen is gebaseerd op de bestaande bemestingsadviezen die voor iedere sector beschikbaar zijn. Voor de boomkwekerij is dat de 'Adviesbasis voor de bemesting van Boomkwekerijgewassen – Vollegrondsteelt' van Th.G.L. Aendekerk uitgegeven door het Proefstation voor de Boomkwekerij in 2000. De op deze adviesbasis gebaseerde N-gebruiksnormen zijn beschreven in Van Dijk et al. (2005). De kwekers van een aantal gewasgroepen, o.a. rozen, hebben aangegeven dat de N-gebruiksnormen te laag zijn en hebben om een aanpassing gevraagd. In het rapport 'Protocol voor de actualisatie van bemestingsadviezen voor stikstof' (Ten Berge *et al.*, 2005) wordt beschreven hoe het bemestingsadvies voor stikstof voor een gewas of gewasgroep kan worden aangepast. Deze richtlijnen zijn zowel bedoeld voor de indiener als voor de Permanente Commissie van Deskundigen inzake de Meststoffenwet (CDM). De CDM toetst een voorstel aan de gestelde eisen. Het uitgangspunt is, dat het stikstofbemestingsadvies een landbouwkundig advies is. Het advies geeft voor het toepassingsgebied een zo goed mogelijke schatting van de stikstofbemesting. Deze N-bemesting moet gegeven worden om de door de teler gewenste en realiseerbare groei, opbrengst en productkwaliteit van een gewas te behalen. Dit is de gift die nodig is voor het verkrijgen van een maximaal economisch resultaat.

In dit voorstel worden de 'stappen' zoals aangegeven in ten Berge *et al.*, (2005) gevolgd. De beslisboom (p.13) om tot een nieuw N-advies te komen voor rozen, heeft de volgende stappen:

- 1. Voorstel tot nieuw N advies**
- 2b Er bestaat reeds advies in BAB. Motiveer waarom dat niet voldoet.**
- 3a Het bestaande advies is niet onderbouwd met gedocumenteerde metingen. Geef type onderbouwing van bestaand advies**
- 4c Onderbouw een voorlopig nieuw advies**
- 5c Maak aannemelijk dat dit beter is dan een bestaand advies
EISEN
Omschrijf advieseenheid waarop van toepassing. Kwantificeer bodemoverschot**
- 6b Start traject naar definitief advies**

De stappen worden in het volgende hoofdstuk toegelicht.

2 Stappen in de beslisboom om te komen tot een nieuw N-advies

2.1 Vraag 2b: Er bestaat reeds advies in BAB. Motiveer waarom dat niet voldoet

In de Adviesbasis voor de boomkwekerij in de vollegrond (Aendekerk, 2000) is een advies voor de bemesting van rozen opgenomen. Bij het advies voor rozen is een onderscheid gemaakt in: zaailingen

opplant van de onderstammen;

eerste jaar na oculeren of chipbudding;

handveredelingen die in de winterperiode zijn gemaakt en vervolgens in het voorjaar in de vollegrond worden uitgeplant.

De laatste twee groepen zijn onderscheiden naar groeikracht, sterk en zwak.

Tabel 1. N advies voor rozen kg N ha⁻¹ (Aendekerk, 2000).

Groeikracht gewas	Jaar / planten	Eénmalige gift
Sterk	Zaailingen onderstam	70 – Nmin
	Onderstam voor oculatie*	60 – Nmin
	1 ^e jaar na oculeren / chipbudding**	100 – Nmin
Zwak	1 ^e jaar na oculeren / chipbudding**	80 – Nmin
Sterk	1 ^e jaar gestekt en handveredeling**	100 – Nmin
Zwak	1 ^e jaar gestekt en handveredeling**	80 – Nmin

* = teelt van struikrozen Jaar 1

** = teelt van struikrozen Jaar 2

Het advies wordt verminderd met de gemeten minerale N-voorraad in de bodem (0-30 cm diep).

Gebaseerd op deze adviezen is er voor de rozenteelt één stikstofgebruiksnorm vastgesteld en voor zandgronden is deze norm 70 kg N ha⁻¹ (Dienst Regelingen, 2005).

Sinds de totstandkoming van dit bemestingsadvies zijn er in de teelt belangrijke wijzingen opgetreden.

Evenals bij andere tuinbouwgewassen, is ook de teelt van rozen de laatste jaren geïntensiveerd. De intensivering komt o.a. tot uitdrukking in een hogere plantdichtheid. Daarnaast wil men in dezelfde teeltduur, twee jaar, een zwaardere plant produceren (Van der Wekken & Schreuder, 2006). In de praktijk worden dan ook giften gegeven die hoger zijn dan geadviseerd in de Adviesbasis.

Vanwege deze intensivering en het ontbreken van Nederlands cijfermateriaal voor de onderbouwing van het huidige advies (zie volgende punt), voldoet het in 2000 gepubliceerde bemestingsadvies op dit moment niet meer en wordt om aanpassing gevraagd.

2.2 Vraag 3a: Het bestaande advies is niet onderbouwd met gedocumenteerde metingen. Geef type onderbouwing van bestaand advies

Het bemestingsadvies voor de rozen is samengesteld door de Commissie Bemesting in de Boomteelt. Het advies voor de rozen is hoofdzakelijk gebaseerd op “expert knowledge” van de commissieleden. In de Commissie waren het Boomteelt Praktijkonderzoek, de voorlichting (DLV Adviesgroep N.V.), de Nederlandse Bond van Boomkwekers, het toenmalige Expertisecentrum van LNV en het Bedrijfslaboratorium voor Grond en Gewasanalyse (Blgg) vertegenwoordigd. Voor het opstellen van het toenmalige bemestingsadvies voor rozen zijn geen Nederlandse experimentele gegevens gebruikt omdat deze niet beschikbaar waren.

2.3 Vraag 4c: Onderbouw een voorlopig nieuw advies

Het belang van het gewas wordt bepaald door het geteelde areaal en het saldo. Het totale areaal boomkwekerij in de vollegrond is ongeveer 13.500 ha (CBS, 2005). Daarmee vallen alle boomkwekerijgewassen volgens het hier gehanteerde systeem in de klasse ‘Beperkt belang’. Het areaal rozen is ongeveer 460 ha (NBVB, 2005). Ondanks het beperkte areaal bedraagt het saldo $> 10 \cdot 10^6$ Euro. Het grootste deel van de productie wordt geëxporteerd.

Aan onderbouwing van een nieuw advies voor een gewas met een bestaand niet onderbouwd advies en een ‘beperkt belang’ worden de volgende eisen gesteld:

Vuistgetallen * Balansmethode

De balansmethode is: $\text{Benodigde gift} = (aY - U_0)/r$

Waarin:

Y = drogestof-opbrengst van geoogst product

a = N-gehalte in geoogst product op droge stofbasis

r = N-benutting (terugwinningfractie; dit is de fractie van de toegediende werkzame N die wordt teruggevonden in geoogst product)

U_0 = N-opname uit de bodem (onbemest) in geoogst product (nul-opname)

Vanwege het ontbreken van een aantal benodigde parameters is met de beschikbare gegevens de volgende berekening uitgevoerd. In de berekening worden de begrippen uit Tabel 2 gehanteerd.

Tabel 2. Enkele gebruikte begrippen en hun omschrijving.

Begrip	Omschrijving
Jaar 1	Jaar waarin planten geplant worden
Jaar 2	Jaar volgend op jaar 1
Jaar 3	Jaar volgend op jaar 2
N inhoud	De hoeveelheid N die zich op een bepaald moment in het gewas bevindt
N opname	De hoeveelheid N die gedurende een bepaalde periode door het gewas wordt opgenomen (N-inhoud tijdstip t - N-inhoud tijdstip t - 1)
N afvoer	De hoeveelheid N die van het perceel wordt afgevoerd met het geoogste product (N-inhoud geoogst product - N-inhoud eind voorafgaande jaar)

In de berekening is het noodzakelijk onderscheid te maken tussen N-opname en N-afvoer. De N-opname aan

het einde van de teelt is hoger dan de N-afvoer, omdat een deel van de opgenomen N achter blijft als gewasrest.

De maximale N-inhoud is de piekwaarde van hoeveelheid N in het gewas die op enig moment in het seizoen aanwezig is. Dit is dus inclusief alle bladeren en voordat najaarssnoei heeft plaats gehad. De maximale N-opname in een jaar is de maximale N-inhoud in dat jaar, verminderd met de N-inhoud aan het begin van het desbetreffende jaar.

De maximale N-opname in jaar 1 is hoger dan de N-opname aan het einde van jaar 1. Dit komt omdat in het najaar stikstofverliezen optreden door bladverlies en eventuele snoei. In de berekening van het N-bodemoverschot is de N-opname aan het einde van jaar 1 derhalve lager dan de maximale N-opname in jaar 1.

Evenzo geldt voor het oogstjaar (in de berekeningen jaar 2) dat de maximale N-opname hoger is dan de gerealiseerde N-afvoer in dat jaar, omdat in het najaar stikstofverliezen optreden door bladverlies, eventuele snoei en er gewasresten achter blijven op het veld. Hierdoor is de gehanteerde N-afvoer in de berekening van het N-bodemoverschot lager dan de hier genoemde maximale N-inhoud piekwaarden.

Onderstammen worden uit zaad in één jaar opgekweekt. In april/mei wordt gezaaid en in november geoogst. De plantdichtheid van de onderstammen varieert van 800.000 – 1.200.000 planten ha⁻¹. De N-inhoud van het geoogste product bleek 100 kg N/ha te zijn (Tabel 3)

Na sortering worden de onderstammen gesnoeid en in het voorjaar geplant, gemiddelde plantdichtheid 100.000 ha⁻¹, en in de zomer geoculeerd. In het daaropvolgende jaar wordt de uitloop van de onderstam in het voorjaar teruggeknipt en in het najaar de struikroos geoogst. In Tabel 4 staan de teelthandelingen in de tijd en de N-inhoud op verschillende tijdstippen. De N data zijn afkomstig uit het Bedrijfssystemenonderzoek dat in de periode 1999-2003 in Horst is uitgevoerd. (de Beuze et al., 2004)

Tabel 3. Teelt van zaailingen en de N-inhoud van het gewas op verschillende tijdstippen (ongepubliceerde geg.).

	Teelthandeling	
	Zaai	Oogst
Zaailingenteelt	April	November
N-inhoud kg ha ⁻¹	0	100

Tabel 4. Teelt van struikrozen en de N-inhoud van het gewas op verschillende tijdstippen.

	Teelthandeling			
	Planten onderstam	Oculatie	Snoei van de uitloop	Oogst
Struikrozen				
-Jaar 1	April	Zomer	Nov.	
-Jaar 2				Maart Nov.
N-inhoud kg ha ⁻¹	6		78	40 138

De N-inhoud van het snoeisel bedraagt 78- 40 = 38 kg N ha⁻¹. Vanwege het houtige karakter van dit snoeisel is het niet te verwachten dat de stikstof beschikbaar is voor het op het veld staande gewas. Rozen worden geteeld in een vruchtwisseling en daarmee is de stikstof uit het snoeisel niet meer beschikbaar voor dit gewas.

De maximale N-opname voor de verschillende jaren wordt nu berekend door de maximale N-inhoud te verminderen met de N-inhoud van het plantmateriaal aan het begin van het desbetreffende jaar.

Zaailingen : 100 kg N ha⁻¹
 Struikrozen
 Jaar 1 : 78 – 6 = 72 kg N ha⁻¹
 Jaar 2 : 138 - 40 = 98 kg N ha⁻¹

Deze cijfers zijn gevonden voor rozen op bemeste percelen. Gegevens van de maximale N-opname op

onbemeste percelen en gegevens over de recovery van toegediende stikstofmeststoffen ontbreken.

Pronk (2004) vond dat bij coniferen de fractie opgenomen N t.o.v. de totale hoeveelheid beschikbare N (N uit kunstmestgift + N uit mineralisatie + eventuele organische bemesting) betrekkelijk laag was en de volgende waarden had:

Jaar 1: 0,35

Jaar 2: 0,70

Hier wordt aangenomen dat zowel de recovery van toegediende N als de opgenomen fractie van andere beschikbare N (uit mineralisatie en depositie) voor struikrozen gelijk gesteld kunnen worden aan bovengenoemde fracties uit Pronk (2004).

Om de bovengenoemde jaarlijkse maximale N-opnamen te realiseren, moeten dan in de bodem de volgende hoeveelheden N beschikbaar zijn voor struikrozen:

Jaar 1 : $72 * (1/0,35) = 206 \text{ kg N ha}^{-1}$

Jaar 2 : $98 * (1/0,70) = 140 \text{ kg N ha}^{-1}$

Voor zaailingen is geen referentie beschikbaar en wordt een recovery aangenomen van 0.5.

De benodigde hoeveelheid beschikbare stikstof in de bodem wordt dan: $100 * (1/0.5) = 200 \text{ kg N ha}^{-1}$

Schröder et al., (2004) schatten dat op akkerbouw-, vollegrondsgroente- en boomteeltbedrijven in de periode 1 mei tot 1 augustus door mineralisatie 45 kg N ha^{-1} in de laag 0 – 30 cm beschikbaar komt voor het gewas.

Tevens is er begin mei al een kleine voorraad in de bodem aanwezig van 30 kg N ha^{-1} in jaar 1 en 15 kg N ha^{-1} in jaar 2 (Van Dijk et al., 2005).

In 2001 bedroeg de gemiddelde N depositie in Nederland 35 kg N ha^{-1} . Voor de depositie in de desbetreffende periode wordt hier een waarde van $(5/12) * 35 = 15 \text{ kg N ha}^{-1}$ aangenomen.

Dit betekent dat er tussen begin mei en 1 september tevens nog een aanvullende gift aan werkzame N gegeven moet worden van:

Zaailingen : $200 - 45 - 30 - 15 = 110 \text{ kg N ha}^{-1}$;

Struikrozen

Jaar 1 : $206 - 45 - 30 - 15 = 116 \text{ kg N ha}^{-1}$;

Jaar 2 : $140 - 45 - 15 - 15 = 65 \text{ kg N ha}^{-1}$.

Deze hoeveelheden zouden dan moeten worden toegediend.

Het stikstof bemestingsadvies wordt dan:

Zaailingen : $110 + 30 = 140 - N_{\text{min}} \text{ (kg N ha}^{-1}\text{)}$;

Struikrozen

Jaar 1 : $116 + 30 = 146 - N_{\text{min}} \text{ (kg N ha}^{-1}\text{)}$;

Jaar 2 : $65 + 15 = 80 - N_{\text{min}} \text{ (kg N ha}^{-1}\text{)}$

Het areaal zaailingen wordt geschat op 70 ha en het areaal struikrozen op 285 ha (NBVB, 2005). Indien één advies voor de rozenteelt gewenst is dan kan op basis van deze getallen een gewogen gemiddelde worden berekend.

Hierbij wordt aan de CDM het verzoek gericht een voorlopig nieuw stikstof bemestingsadvies voor de rozen van:

Zaailingen : $140 - N_{\text{min}} \text{ (kg N ha}^{-1}\text{)}$;

Struikrozen

Jaar 1 - $150 - N_{\text{min}} \text{ (kg N ha}^{-1}\text{)}$; en voor

Jaar 2 - $80 - N_{\text{min}} \text{ (kg N ha}^{-1}\text{)}$

goed te keuren.

2.4 Vraag 5c Maak aannemelijk dat dit beter is dan een bestaand advies

Omschrijf advieseenheid waarop van toepassing.

Kwantificeer bodemoverschot

Op basis van de beschikbare gegevens lijkt de huidige N-gebruiksnorm voor rozen te laag. Een verhoging is dan ook gewenst.

Voor de maximale N-opname zijn de volgende waarden gevonden:

Zaailingen	100 kg ha ⁻¹
Struikrozen	
Jaar 1	72 kg ha ⁻¹
Jaar 2	98 kg ha ⁻¹

Deze opnamen kunnen gerealiseerd worden met de voorgestelde adviezen van:

Zaailingen	140 – Nmin (kg N ha ⁻¹); en
Struikrozenteelt –	Jaar 1 150 – Nmin
	Jaar 2 80 – Nmin .

Hierbij is uitgegaan van een elementrendement van 0,5 voor de zaailingen en voor de struikrozen van 0.35 in Jaar 1 en van 0,70 in Jaar 2 om deze opnamen te kunnen realiseren.

Nederland heeft in West Europa een leidende positie op het gebied van de rozenteelt. Een verhoging van het huidige N-advies lijkt gerechtvaardigd en nodig om deze leidende positie te kunnen behouden.

De teelt van zaailingen vindt voor een belangrijk deel plaats in Oost Groningen op dalgronden. Terwijl de struikrozenteelt vooral plaats vindt in de provincies Noord-Brabant en Limburg op zandgronden. Als advieseenheid kan dan ook de rozenteelt op zandgronden worden genoemd.

Op basis van de beschikbare gegevens voor de maximale N-opname van zaailingen en struikrozen in jaar 1 en jaar 2 en daaruit afgeleide N-inhoud aan het einde van jaar 1- en de N-afvoer aan het einde jaar 2, kan een indicatief bodemoverschot berekend worden. Dit bodemoverschot bedraagt:

	N-advies + N-depositie – Nmin – N-opname / Nafvoer = N-bodemoverschot kg N ha ⁻¹					
Zaailingen	140	+ 15	– 30	–	100	= 21
Struikrozen						
Jaar 1	150	+ 15	– 30	– 72		= 63
Jaar 2	80	+ 15	– 15	–	98	= - 18

2.5 Vraag 6b Start traject naar definitief advies

Volgens het 'Protocol' (Ten Berge *et al.*, 2005) kan voor gewassen met een beperkt belang een voorlopig nieuw advies onderbouwd worden met de vuistgetallen x balansmethode (4c). Om dit voorlopige nieuwe advies in een definitief nieuw advies om te zetten zijn dan tenminste 4 datasets nodig (informeel x verschil- of balans of responsmethode). De datasets moeten dan op tenminste op 2 locaties en gedurende tenminste 2 jaar worden verzameld. Met een dataset wordt bedoeld het geheel van resultaten verzameld op één locatie in één jaar (formele proeven).

Er wordt voorgesteld om proeven zodanig op te zetten dat ook de responsmethode kan worden toegepast. Bij de responsmethode worden de waarnemingen van een responsvariabele uitgezet tegen de N-gift. Tussen

de gift en responsvariabele wordt een statistisch onderbouwd verband vastgesteld. De N-inhoud respectievelijk de N-afvoer, is niet noodzakelijk voor het vaststellen van de optimale N-gift. Het wordt aanbevolen om de N-inhoud respectievelijk N-afvoer te beschouwen om de representativiteit van de data te beoordelen. Een dergelijke opzet biedt een uitstekende gelegenheid om de N- inhoud respectievelijk N-afvoer te bepalen en het voorstel is dit dan ook zeker te doen. Bij de responsmethode dienen naast de controle tenminste vier N-trappen opgenomen worden.

De locaties zullen in nauw overleg met de sector worden gekozen. In principe wordt voorgesteld dat de proef op 2 praktijkpercelen wordt uitgevoerd zo spoedig mogelijk nadat de CDM een positieve uitspraak heeft gedaan over het voorstel.

Het spreekt voor zich dat goede afspraken m.b.t. de uitvoering nodig zijn en dat de in te stellen Begeleidingscommissie akkoord gaat met de locaties.

3 Literatuur

- Aendekerk Th.G.L., 2000. Adviesbasis voor de bemesting van boomkwekerijgewassen: vollegrondsteelt. Boomteeltpraktijkonderzoek, Boskoop. 72 p.
- Beuze M. de, H.J.W.M. Pittens, A.A. Pronk, H. van Reuler, 2004. Geïntegreerde boomteelt. Intern verslag 311307 Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector Bomen, Boskoop, 88 pp.
- CBS, 2005. <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bedrijfsleven/landbouw-visserij/publicaties/artikelen/2005-1780-wm.htm>; Boomteelt booming
- Dienst Regelingen, 2005. Mestbeleid 2006: tabellen. 28 pp.
- DLV Plant BV, 2006. Bemestingsgids Boomteelt vollegrond. 144 p.
- NBvB, 2005. Visie op de toekomst van de rozensector in Nederland "ROOSkleurig". Cultuurgroep rozen en rozenonderstammen. p.22
- Pronk A.A., 2004. Irrigation and nitrogen use efficiency of *Thuja occidentalis* grown on sandy soils. Ph.D. Thesis, Wageningen University, Wageningen. 130 pp.
- Pronk, A.A. & H. Van Reuler, 2005. Voorstel tot herziening N-bemestingsadvies rozen. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V. Businessunit Bollen, Bomen en Fruit, 8 p.
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, M.J.C de Bode, W. van Dijk, J.C. van Middelkoop, M.H.A de Haan, R.L.M. Schils, G.L. Velthof & W.J. Willems, 2004. Gebruiksnormen bij verschillende landbouwkundige en milieukundige uitgangspunten. Plant Research International, Wageningen. ? p.
- Ten Berge H.F.M., H. Van der Meer, R. Schils, A.M. Van Dam & T. Van Dijk, 2005. Protocol voor de actualisatie van bemestingsadviezen voor stikstof: richtlijnen voor het voorbereiden van voorstellen voor verbeteringen ten opzichte van de thans geldende bemestingsadviezen voor stikstof, Plant Research International, Wageningen, 26 p.
- Van der Wekken, J. W. & R. Schreuder, 2006. Kwantitatieve Informatie. Boomkwekerij 2006. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V. Businessunit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit, p 140-142.
- Van Dijk W., J.R. Van der Schoot, A.M. Van Dam, L.J.M. Kater, F.J. De Ruijter, H. Van Reuler, A.A. Pronk, T.G.L. Aendekerk & M.P. Van der Maas, 2005. Onderbouwing N-gebruiksnormen akker- en tuinbouw. N-gebruiksnorm 'kleine gewassen'. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Business-unit Akkerbouw Groene Ruimte en Vollegrondsgroente, Wageningen. 74 p.