



# 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

Hein ten Berge, Hugo van der Meer, René Schils, Anne Marie van Dam & Tonnis van Dijk







# 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

Hein ten Berge<sup>1</sup>, Hugo van der Meer<sup>1</sup>, René Schils<sup>2</sup>, Anne Marie van Dam<sup>3</sup> & Tonnis van Dijk<sup>4</sup>

- <sup>1</sup> Plant Research International
- <sup>2</sup> Praktijkonderzoek Animal Sciences Group
- <sup>3</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
- <sup>4</sup> Nutriënten Management Instituut

© 2005 Wageningen, Plant Research International 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 Plant Research International B.V.

### **Plant Research International B.V.**



Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen  
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
Tel. : 0317 - 47 70 00  
Fax : 0317 - 41 80 94  
E-mail : [info.plant@wur.nl](mailto:info.plant@wur.nl)  
Internet : [www.plant.wur.nl](http://www.plant.wur.nl)

### **Praktijkonderzoek Animal Sciences Group**



Adres : Edelhertweg 15, Lelystad  
: Postbus 2176, 8203 AD Lelystad  
Tel. : 0320 – 23 82 38  
Fax : 0320 – 24 15 84  
E-mail : [info.po.asg@wur.nl](mailto:info.po.asg@wur.nl)

### **Praktijkonderzoek Plant & Omgeving**



Adres : Prof. van Slochterenweg 2, 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)

### **Nutriënten Management Instituut NMI BV**



nutriënten management instituut nmi bv

Adres : Haagsteeg 2-b, Wageningen  
: Postbus 250, 6700 AG Wageningen  
Tel. : 0317 – 46 77 00  
Fax : 0317 – 46 77 01  
E-mail : [nmi@nmi-agro.nl](mailto:nmi@nmi-agro.nl)

# Inhoudsopgave

	pagina
Voorwoord	1
Protocol	3
1. Algemene uitgangspunten en bepalingen, rol van CDM	3
2. Bemestingsadvies, adviiseenheid, voorlopige en definitieve adviezen	4
3. Beslisboom en scenario's	5
4. Algemene eisen bij motivatie en onderbouwing van een nieuw advies	6
5. Motivatie van behoefte aan een nieuw advies	7
6. Onderbouwing van een nieuw advies	8
7. Omschrijving toepassingsgebied van een nieuw advies en vaststelling van het bodemoverschot	11
8. Traject van voorlopig naar definitief advies	12
Figuur 1. Beslisboom	13
Tabellen	15
Toelichting	19
Definities	21
Bijlage I. Brief Opdrachtgevers	3 pp.
Bijlage II. Samenstelling van de projectgroep	1 p.
Bijlage III. Gewassen met een geformaliseerd bemestingsadvies	8 pp.
Bijlage IV. Arealen van gewassen in open-teeltsectoren	3 pp.



# Voorwoord

In 2006 verandert het mest- en mineralenbeleid in Nederland ingrijpend. Van het huidige Mineralen Aangifte Systeem (MINAS) met verliesnormen wordt dan de omslag gemaakt naar een systeem van gebruiksnormen. Die gebruiksnormen zullen primair worden afgeleid van de bemestingsadviezen en waar nodig neerwaarts worden bijgesteld om de vereiste milieudoelstellingen te realiseren. Dat betekent dat de bemestingsadviezen meer bindend worden voor de aanvoer van stikstof dan tot nu toe het geval was. Een probleem dat de praktijk daarbij kan ondervinden, is dat de stikstofadviezen door hun bandbreedte en eventuele veroudering in sommige situaties agronomisch te laag zijn en te weinig rekening houden met specifieke situaties. Daarom is het in een aantal gevallen noodzakelijk om de huidige bemestingsadviezen te actualiseren.

Om de actualisatie van de stikstofadviezen op een juiste manier vorm te geven, heeft de Minister van LNV in een algemeen overleg met de Tweede Kamer op 9 juni 2004 toegezegd hiervoor een protocol vast te stellen. Vervolgens hebben het Ministerie van LNV en LTO Nederland afgesproken gezamenlijk invulling te geven aan dit protocol. In een brief dd. 23 juli 2004 is aan een aantal bij het opstellen van stikstofadviezen betrokken onderzoekers verzocht om een projectvoorstel op te stellen voor het ontwikkelen van dit protocol (Bijlage I). Op basis hiervan is een projectteam gevormd (Bijlage II), dat begin september 2004 een gezamenlijk projectvoorstel bij het Ministerie van LNV en LTO Nederland heeft ingediend.

De voorliggende tekst is opgesteld door een schrijfgroep van 5 personen, de auteurs van dit rapport. Concepten zijn regelmatig besproken met vertegenwoordigers van de opdrachtgevers en de overige leden van het projectteam. Bovendien zijn er 3 consultatieronden geweest met de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet, namelijk over het projectplan en over het eerste en voorlaatste concept van het protocol. Aansluitend aan de laatste consultatieronde zijn 2 casussen besproken van gewassen waarvan de bestaande stikstofadviezen in de praktijk als verouderd worden beschouwd, namelijk brouwergerst en winterpeen.

Het voorliggende protocol is op 23 december 2004 aan de opdrachtgevers aangeboden en zal in 2005 worden toegepast bij de actualisatie van stikstofadviezen.

De auteurs





# Protocol

23 december 2004

## 1. Algemene uitgangspunten en bepalingen, rol van CDM

- 1.1. Dit protocol dient te worden beschouwd in samenhang met Figuur (beslisboom), Tabellen, Toelichting, Definities en Bijlage III zoals bijgevoegd, en welke integraal deel uitmaken van dit protocol. Het geheel wordt hierna aangeduid als 'dit document'.
- 1.2. Dit document beschrijft de wijze waarop bemestingsadviezen kunnen worden geactualiseerd of – ingeval nog geen advies bestond – voor het eerst kunnen worden vastgesteld (zie ook definitie "bestaand advies")
- 1.3. De indiener van een voorstel voor een verbetering/verbeteringen ten opzichte van de thans geldende bemestingsadviezen voor stikstof – hierna kortweg 'voorstel' genoemd – levert bij zijn voorstel de motivatie en onderbouwing conform dit document, en is als enige daarvoor verantwoordelijk.
- 1.4. Dit document beschrijft voorwaarden waaraan voldaan moet worden bij de onderbouwing van een voorstel. Het geeft voor een aantal criteria de minimum-eisen waaraan voldaan moet worden.
- 1.5. Dit document is bedoeld voor zowel de indiener van een voorstel als voor de Permanente Commissie van Deskundigen inzake de Meststoffenwet (CDM). De CDM toetst een voorstel aan de gestelde eisen. Het is niet mogelijk in het protocol alle eisen zodanig te specificeren dat de CDM zonder gebruik van haar eigen deskundigheid de toetsing kan uitvoeren. De CDM krijgt daarom de ruimte voor een pragmatische toepassing van het eisenpakket, met name waar het aantal en representativiteit van datasets betreft. Zij weegt daarbij zelf het belang van de in dit document gestelde criteria en eisen, maar formuleert geen andere eisen dan in dit protocol zijn vervat. De CDM beoordeelt ook de mate waarin voldaan is aan een aantal algemene voorwaarden bij wetenschappelijk onderzoek – zie Hoofdstuk 4. De CDM laat zich leiden door wetenschappelijk inzicht en verantwoord pragmatisme.
- 1.6. Dit protocol zal worden geëvalueerd en worden geactualiseerd als daar voldoende aanleiding toe is.
- 1.7. De praktijk is niet gehouden aan het bemestingsadvies. De overheid neemt het bemestingsadvies als een uitgangspunt bij het vaststellen van gebruiksnormen.

## 2. Bemestingsadvies, advieseenheid, voorlopige en definitieve adviezen

- 2.1. Het stikstofbemestingsadvies waarop dit protocol van toepassing is, is een landbouwkundig advies. Milieukundige overwegingen en gebruiksnormen spelen in principe geen rol bij de vaststelling van het bemestingsadvies.
- 2.2. Het stikstofbemestingsadvies geeft voor uiteenlopende situaties binnen een omschreven toepassingsgebied een zo goed mogelijke schatting van de stikstofbemesting die gegeven moet 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.
- 2.3. Het bemestingsadvies voor stikstof wordt hier ook aangeduid als 'stikstofadvies' en 'advies'. Een thans geldend – d.w.z. in een Adviesbasis opgenomen – bemestingsadvies voor stikstof wordt aangeduid als BA. De lijst van gewassen met een BA is opgenomen in Bijlage III. Een nieuw, volgens dit document te onderbouwen advies wordt aangeduid als NA. Een NA kan zowel een verbetering zijn van een BA, als betrekking hebben op een gewas waarvoor nog geen advies bestond.
- 2.4. Een advies kan de vorm hebben van een (vaste) stikstofdosis, maar ook van een (wiskundige) uitdrukking, waarin de dosis bijvoorbeeld afhankelijk is van een kenmerk van de standplaats, zoals de hoeveelheid minerale N in de bodem vóór bemesting. Een nieuw advies kan een nieuwe dosis zijn, een nieuwe uitdrukking, of betrekking hebben op een nieuwe methodiek (bv. bepalingmethoden) waarmee variabelen in een advies worden vastgesteld.
- 2.5. De stikstofdosis in een advies heeft steeds betrekking op de hoeveelheid werkzame N per ha (equivalent aan de N uit KAS). De werkingscoëfficiënt die - ingeval van andere mestsoorten - de werking ten opzichte van KAS uitdrukt blijft in dit protocol buiten beschouwing.
- 2.6. Een advies (bestaand of nieuw; voorlopig of definitief) heeft altijd betrekking op een toepassingsgebied, genoemd 'advieseenheid'. Dat kan een gewas in het algemeen zijn, maar ook een combinatie van specifieke omstandigheden, bijvoorbeeld een gewas of cultivar op een specifiek bodemtype in een specifieke regio. Bij elk NA (voorlopig of definitief) wordt de advieseenheid nauwkeurig omschreven. (zie ook definitie 'advieseenheid')
- 2.7. Een gewas kan tot de klasse 'groot belang' of 'beperkt belang' behoren (Tabel 1). In de klasse 'groot belang' zijn alle gewassen geplaatst met een groot areaal (> 20.000 ha) en alle gewassen met een groot totaal saldo (areaal \* nge/ha = > € 40 miljoen), met uitzondering van enkele gewasgroepen en fruit. Alle gewassen die niet in de klasse 'groot belang' zijn geplaatst vallen in de klasse 'beperkt belang'. De gekozen grenzen voor areaal en totaal saldo zijn zodanig dat een relatief grote verandering nauwelijks tot een andere indeling van de gewassen leidt. Een advieseenheid voor een gewas in de klasse 'groot belang' valt wat betreft eisen aan NA altijd in de klasse 'groot belang', ook als het areaal of het totaal saldo van die advieseenheid kleiner is dan hierboven is aangegeven. Tabel 1 geeft een overzicht van de gewassen per klasse. De eisen die gesteld worden aan de onderbouwing van een NA (Tabel 2) verschillen tussen de klassen 'beperkt belang' en 'groot belang'.
- 2.8. Er worden twee vormen van NA onderscheiden: een voorlopig advies, en een definitief advies. Een voorlopig advies kan worden toegekend wanneer de onderbouwing van het NA onvoldoende stevig is voor een definitief advies. Ook voor een voorlopig advies moet de onderbouwing voldoen aan voorwaarden. Het onderscheid tussen voorlopig en definitief advies wordt in Hoofdstuk 8 verder toegelicht.

### **3. Beslisboom en scenario's**

- 3.1. De stappen die genomen moeten worden om te komen tot een nieuw stikstofadvies zijn schematisch in een beslisboom weergegeven (Figuur 1), en worden in dit document verder toegelicht.
- 3.2. Afhankelijk van het gegeven of er reeds een BA bestaat, en van de onderbouwing daarvan, leidt de gang door het beslisschema (beslisboom) tot zogenoemde 'scenario's'. Dit zijn sets van omstandigheden die elk verbonden zijn met een eigen set van eisen waaraan de onderbouwing van een NA minimaal moet voldoen. Binnen een scenario wordt dan gekozen voor een voorlopig of definitief advies, afhankelijk van de kwaliteit en omvang van beschikbare datasets om het NA te onderbouwen.
- 3.3. Een voorstel tot een NA moet vergezeld gaan van de relevante informatie die bij de diverse compartimenten van de beslisboom is aangegeven.
- 3.4. Het BA wordt beschouwd als 'onderbouwd met gedocumenteerd onderzoek' indien herleidbaar is waar en wanneer het onderzoek is uitgevoerd, en het onderzoek beschreven is in publicaties, rapporten of jaarverslagen.
- 3.5. Het strekt tot aanbeveling om, waar mogelijk, de onderbouwing van het BA bij te voegen.

## **4. Algemene eisen bij motivatie en onderbouwing van een nieuw advies**

- 4.1. Indiener van een voorstel voor een NA geeft een heldere argumentatie waarom het BA niet voldoet (indien een advies bestaat).
- 4.2. Indiener geeft een duidelijke beschrijving van het voorgestelde nieuwe advies, en van de omstandigheden (adviseeenschap) waaronder dat van toepassing is.
- 4.3. De onderbouwing van het nieuwe advies is deugdelijk en overtuigend. De onderbouwing laat tevens zien dat het nieuwe advies beter is dan het bestaande.
- 4.4. De complete documentatie ter motivatie en onderbouwing wordt in één samenhangend rapport bij het voorstel tot het nieuwe advies aangeleverd.

### *Hiervan afgeleide eisen:*

- 4.5. Het onderzoek is wetenschappelijk correct uitgevoerd. De rapportage van het onderzoek is helder en volledig (originele data).
- 4.6. Het gebruikte materiaal (data) en de omstandigheden waaronder dat werd verzameld zijn voldoende gedocumenteerd.
- 4.7. Het gebruikte materiaal (data) is voldoende representatief voor de bedoelde adviseeenschap (keuze van locaties, bodemtypen, jaren).
- 4.8. De (statistische) analyse van het materiaal is navolgbaar en deugdelijk.
- 4.9. De wijze waarop het advies is afgeleid is voldoende en transparant gedocumenteerd, en is deugdelijk onder gegeven omstandigheden.
- 4.10. De conclusies zijn in overeenstemming met de resultaten in het rapport, en leiden op logische wijze tot voorgesteld advies.

## 5. Motivatie van behoefte aan een nieuw advies

- 5.1. De aanleiding tot een NA zal in veel gevallen liggen in veranderde productieomstandigheden of producttoepassingen. Veranderde omstandigheden doen zich voor bij introductie van nieuwe gewassen of gewassenmerken (soort, ras, uitgangsmateriaal, plantdichtheid, plantverband), nieuwe bemestingsmethoden (toedieningstechniek, timing van giften), andere bodemeigenschappen (grondsoort, bodemvruchtbaarheid), of overigens andere teeltoomstandigheden doordat bv. in een ander dan voorheen gebruikelijk seizoen geteeld wordt. Ook kan er voor een andere markt (producttoepassing) geteeld worden waardoor specifieke eisen gesteld worden aan het product en daardoor de bemesting moet worden aangepast.
- 5.2. De indiener van een voorstel motiveert waarom het BA – indien voorhanden – niet voldoet voor de beoogde adveseenheid. (zie ook definities 'gewas' en 'bestaand advies BA'). In de motivatie wordt aangegeven waarom de nieuwe omstandigheden nopen tot een advies anders dan BA. Er wordt dus gemotiveerd dat er bij toepassing van BA op de adveseenheid derving van saldo of opbrengst (kwaliteit, sortering, etc.) plaats zal vinden tengevolge van onvoldoende stikstofvoorziening. Die motivatie kan gebruik maken van één van de in Hoofdstuk 6 genoemde methoden; veelal zal bedoelde analyse echter integraal onderdeel uitmaken van de onderbouwing van het NA, waaruit dan blijkt dat het BA niet voldoet. De motivatie is onderdeel van het in paragraaf 4.4 bedoelde rapport en wordt beoordeeld door de CDM.
- 5.3. De behoefte aan een nieuw advies kan niet gemotiveerd worden op grond van een nieuwe meststof. De eigenschappen van een meststof zijn verdisconteerd doordat het advies steeds betrekking heeft op een dosis werkzame stikstof (equivalent aan N in KAS).

## 6. Onderbouwing van een nieuw advies

- 6.1. Afhankelijk van het al dan niet bestaan van een advies voor het gewas (zie definitie 'gewas'), van de mate waarin dit BA onderbouwd is, en van het gewas (Tabel 1), worden eisen gesteld aan de onderbouwing van een NA. Zo moet de onderbouwing van een NA steviger zijn naarmate het BA steviger onderbouwd was. De eisen voor een voorlopig advies zijn zwakker dan die voor een definitief advies. De eisen zijn per scenario gespecificeerd in Tabel 2.
- 6.2. Voor beschrijvingen van een deugdelijke opzet van experimenteel onderzoek ter onderbouwing van adviezen wordt verwezen naar daartoe bestemde handboeken. Enkele voorbeelden:  
 Mead, R., R.N. Curnow & A.M. Hasted, 1993.  
 Statistical methods in agriculture and experimental biology, second edition. Chapman & Hall, London.  
 Mead, R., 1988.  
 The design of experiments, statistical principles for practical application. Cambridge University Press, Cambridge.  
 Cochran, W.G. & G.M. Cox, 1957.  
 Experimental designs, second edition. Wiley, New York.
- 6.3. Onderzoek ter onderbouwing van een NA moet voldoen aan de voorwaarden genoemd onder 'Algemene eisen bij motivatie en onderbouwing' (Hoofdstuk 4). Het onderstaande geeft een verdere invulling van die eisen.
- 6.4. De data die beschikbaar zijn ter onderbouwing van NA dienen op evenwichtige wijze te worden benut: er dient meer belang gehecht te worden aan meer geschikte gegevens. Bij de geschiktheid speelt de representativiteit van de data (zoals bepaald door o.m. jaren, bodemtypen) een rol. De onderstaande rangschikking is van toepassing (van meer naar minder geschikt):
- A. Formele data bepaald in N-trappenproeven, met het juiste gewas, en op de juiste grondsoort(en) in Nederland.
  - B. Formele data uit andere proeven dan N-trappenproeven, met het juiste gewas, en op de juiste grondsoort(en) in Nederland.
  - C. Informele data uit N-trappenproeven en andere proeven, met het juiste gewas, en op de juiste grondsoort(en) in Nederland, waarbij droge biomassa en stikstofgehalte bepaald zijn.
  - D. Informele data als voorgaand maar gemeten in praktijkpercelen waar geen proeven zijn aangelegd.
  - E. Formele data van een andere (dan beoogde) grondsoort of van buiten Nederland, met onderbouwde vertaling naar juiste situatie (grondsoort, land, klimaat en gewas), of data die aan alle voorwaarden voor 'formeel' voldoen behalve het aantal N-trappen.
  - F. Formele data van een ander maar vergelijkbaar gewas met onderbouwde vertaling naar beoogde situatie.
  - G. Informele gegevens, als voorgaand, maar gemeten op een andere grondsoort, of buiten Nederland, of van een vergelijkbaar gewas, met onderbouwde vertaling naar juiste situatie (grondsoort, land, klimaat en gewas)
  - H. Vuistgetallen van betreffend of vergelijkbaar gewas, bij voorkeur ontleend aan literatuur.
- Afhankelijk van het scenario (Tabel 2) leent slechts een aantal van deze kwaliteitsniveaus zich voor de onderbouwing van het NA.
- 6.5. In sommige gevallen zal aan minder geschikte data toch een groter gewicht toegekend kunnen worden dan aan meer geschikte data, bijvoorbeeld wanneer de omvang van de 'minder geschikte' dataset veel groter is. De CDM weegt bij de beoordeling van het voorstel het belang van de verschillende elementen in de onderbouwing.

- 6.6. Het minimale aantal datasets en de minimale eisen gesteld aan de kwaliteit van die datasets ter onderbouwing van een NA zijn afhankelijk van het scenario (zie Hoofdstuk 3 'Beslisboom en scenario's'). Deze eisen zijn samengevat in Tabel 2. Zie daarbij ook de definities van 'formele en informele datasets'.
- 6.7. Een dataset ingeval van proeven heeft betrekking op één locatie en één jaar. Ingeval van informele data van praktijkbedrijven worden de resultaten van 10 bedrijven op eenzelfde grondsoort (zoals door indieneer omschreven als behorend tot de advieseenschap) in één gegeven jaar beschouwd als één dataset.
- 6.8. Het aantal datasets vereist ter onderbouwing van een NA houdt geen verband met het aantal datasets waarmee het BA was onderbouwd. Zo'n verband zou moeilijk hanteerbaar zijn omdat de advieseenschap waarvoor een NA wordt aangevraagd vaak anders begrensd zal zijn dan die waarvoor het BA was bedoeld.
- 6.9. Evenmin is een directe vergelijking vereist van de nieuwe data (ter onderbouwing van NA) met die welke aan het BA ten grondslag lagen. Zo'n vergelijking zal in veel gevallen moeilijk zijn wegens de beperkte toegankelijkheid van de oorspronkelijke data. Anderzijds kan een directe vergelijking wel een bijdrage aan de onderbouwing leveren.
- 6.10. Een NA kan tot stand komen door gebruikmaking van één of meer van de volgende methoden: verschilmethode, responsmethode, en balansmethode (zie 6.11 t/m 6.13). De keuze tussen deze methoden zal in het algemeen samenhangen met het aantal en de samenstelling van de beschikbare datasets. In sommige gevallen kan, in plaats van deze methoden, volstaan worden met een versterkwaarde (vaste 'default' gift) of met een advies dat zonder kwantitatieve onderbouwing overgenomen is uit de praktijk (zie Tabel 2).
- 6.11. Onderbouwing van NA door gebruik van de **verschilmethode**.  
Door vergelijking van data over marktbaar opbrengst, het saldo, of een andere relevante maat voor opbrengst bij tenminste twee verschillende stikstofgiftten wordt aangetoond dat het NA beter voldoet (landbouwkundig meer optimaal is) dan alternatieve niveaus (waaronder het BA indien voorhanden). Bij de vergelijking tussen (groepen van) objecten wordt aangetoond dat alleen de stikstofbemesting verschillend was, dus dat er geen systematische verschillen waren in andere aspecten zoals in grondsoort, bodemvruchtbaarheid, ras, of weerjaar. Informele data uit de praktijk kunnen zowel betrekking hebben op groepen van telers die elk een andere N-gift toepasten, als op vergelijkende toetsen binnen een perceel of bedrijf (bijv. gewasvensters) waar verschillende N-niveaus werden aangelegd. Om met de verschilmethode aan te tonen dat het NA beter is dan het BA, is het van belang dat de N-niveaus zo gekozen worden dat een vergelijking met BA mogelijk is. In het algemeen is het daarom raadzaam BA daadwerkelijk (als behandeling) op te nemen, maar strikt noodzakelijk is dit niet altijd. Bijvoorbeeld wanneer bij twee N-niveaus, beide hoger dan BA, wordt aangetoond dat het hoogste niveau het beste saldo oplevert. De verschilmethode in strikte zin, dus zonder gebruikmaking van aanvullende informatie zoals over de nulopname ter karakterisering van de bodemvruchtbaarheid, is vooral geschikt voor toepassing op datasets die zo groot zijn dat verondersteld mag worden dat de data gemiddeld een representatief beeld geven van normale teeltcondities (waaronder bodemvruchtbaarheid, haalbare opbrengst). Bij voorkeur dienen de data daarom op meerdere jaren en vele locaties betrekking te hebben.
- 6.12. Onderbouwing van NA door gebruik van de **balansmethode**.  
Via kwantificering van vier parameters wordt het NA vastgesteld. Deze parameters zijn:
- drogestof-opbrengst van geoogst product ( $Y$ )
  - N-gehalte in geoogst product, op drogestofbasis ( $a$ )
  - N-benutting (terugwinningsfractie,  $r$ ; dit is de fractie van de toegediende werkzame N die wordt teruggevonden in geoogst product)
  - N-opname uit de bodem in geoogst product (nul-opname,  $U_0$ )
- Alle vier parameters hebben steeds betrekking op dezelfde fysieke opbrengst (bijv. marktbaar product, of totale bovengrondse biomassa).

De benodigde gift volgt dan als  $NA = (aY - U_0) / r$

Door zijn aard is de balansmethode bij uitstek geschikt om gegevens uit diverse bronnen te combineren, en zo bestaande referentiewaarden (vuistgetallen) voor één of meerdere parameters te benutten. Door zijn aard laat de methode ook toe om in een advies differentiatie naar één of meerdere van deze parameters op te nemen. Het advies krijgt dan de vorm van een uitdrukking (formule). De balansmethode leent zich niet om uit één enkele dataset een NA vast te stellen.

Om met behulp van de balansmethode aan te tonen dat een NA beter is dan het BA dient aangetoond te worden dat (i) de waarde van tenminste één van de parameters afwijkt van de waarde die als 'normaal' beschouwd werd ten tijde van de afleiding van het BA, (ii) dat die afwijking niet veroorzaakt werd door het N-niveau zelf, en (iii) dat die afwijking niet gecompenseerd wordt door veranderingen in de overige parameters.

- 6.13. Onderbouwing van NA door gebruik van de **responsmethode**.  
Op grond van de vorm van de N-responscurve – die aan de hand van gegevens over opbrengst of saldo bij een aantal N-niveaus (fruit: N-gehalten) is vastgesteld - wordt de economisch optimale gift vastgesteld. De curve wordt gebruikt ter interpolatie tussen de afzonderlijke waarnemingen. De curve wordt ook gebruikt om aan te tonen dat het NA beter is dan het BA.  
Voor de curve kunnen diverse functies gebruikt worden. Meestal wordt een aantal alternatieve functies onderling vergeleken, teneinde tot een afgewogen optimum te komen. Deze methode vereist veel data en waarnemingen bij uiteenlopende N-niveaus (in fruit: N-gehalten) om de vorm van de curve goed te kunnen vaststellen.
- 6.14. Er bestaan vormen van een bemestingsadvies, waarbij de vaststelling van het advies een andere dan voornoemde werkwijze vergt. Zo kan een advies de vorm hebben van een drempelwaarde voor een bepaalde indicator (lokaal tijdens de teelt te meten variabele), die niet over- of onderschreden mag worden, en die evt. ook nog een dynamisch 'doelverloop' heeft gedurende het groeiseizoen. Diverse bijmestsystemen hebben die vorm. De onderbouwing van een dergelijk advies stelt heel specifieke eisen die hier niet generiek benoemd kunnen worden.  
(Bijmestsystemen laten de teler weliswaar grote flexibiliteit in de bemesting naar lokale omstandigheden, maar zullen als grondslag voor vaststelling van een gebruiksnorm niet goed hanteerbaar zijn).
- 6.15. Voor adviezen in de gevallen 5c-d-e-f dient aannemelijk gemaakt te worden dat het definitief NA beter is dan BA, en om welke reden. Dat kan op basis van informele of formele datasets die een vergelijking tussen opbrengst (saldo, etc.) bij NA en BA mogelijk maken. Daarbij dient aangetoond te worden dat de overige omstandigheden vergelijkbaar zijn.  
Bij de dataverzameling ten behoeve van NA kan op deze eis geanticipeerd worden door een correcte keuze van stikstofniveaus ten opzichte van het BA. Tevens is van belang dat, waar het BA lokale informatie gebruikt (zoals Nmin-voorjaar), de betreffende variabelen inderdaad geregistreerd worden om een vergelijking tussen NA en BA mogelijk te maken.
- 6.16. In gevallen 5d en 5f dient voor de categorie 'groot belang' via een directe vergelijking (verschilmethode) in formele proeven vastgesteld te worden dat NA beter is dan BA.
- 6.17. Indien niet aan gestelde eisen voldaan wordt dan geldt als algemeen uitgangspunt dat het BA gehandhaafd blijft. Bestaat dat niet, dan geldt de verstekwaarde.



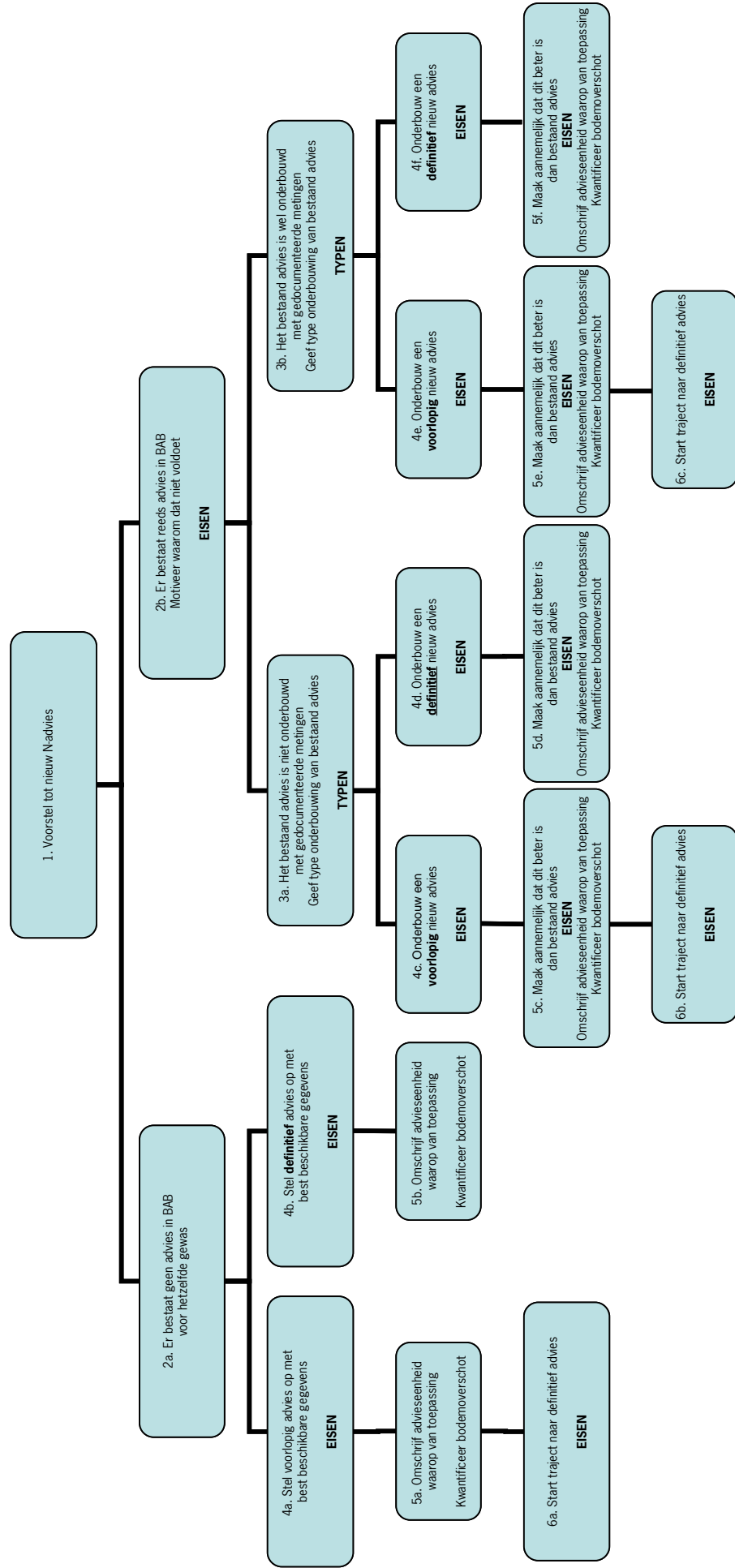
## **7. Omschrijving toepassingsgebied van een nieuw advies en vaststelling van het bodemoverschot**

- 7.1. Voor het nieuwe advies (voorlopig of definitief) dient omschreven te worden voor welk gewas (cultivar of productiebestemming) het bedoeld is, en/of voor welke grondsoorten, en/of voor welke regio's. Deze beschrijving is een precieze omlijning van het toepassingsgebied (advieseenheid). (zie ook definitie van 'advieseenheid').
- 7.2. Het stikstofoverschot op de bodembalans wordt volgens de WOG-systematiek vastgesteld, waarbij vermeld wordt in welke vormen de stikstof naar verwachting in de praktijk zal worden toegediend (verhouding kunstmest/dierlijke mest).  
Als aanvoerposten op de bodembalans gelden: (i) de totale stikstofaanvoer in alle toegediende mestsoorten; (ii) depositie van N uit de atmosfeer; (iii) stikstofbinding door vlinderbloemigen. Als afvoerposten gelden (i) stikstof in afgevoerd gewasproduct; (ii) stikstofverliezen door ammoniakvervluchtiging uit de toegediende dierlijke mest.  
Alle balansposten worden gekwantificeerd.  
Ook wordt het nominaal overschot gekwantificeerd, dat identiek is aan het hiervoor beschreven overschot maar waarbij als stikstofmeststof alleen KAS is verondersteld.

## 8. Traject van voorlopig naar definitief advies

- 8.1. Een voorlopig advies kan worden vastgesteld voor een periode van drie jaar, of een kortere periode, overeen te komen tussen indiener en CDM, indien de verzameling van additionele data dat toelaat. Aan de onderbouwing van een voorlopig NA worden lichtere eisen gesteld dan aan een definitief NA (Tabel 2). Het advies geeft een voorlopige basis voor het vaststellen van de gebruiksnorm voor de betreffende advieseenheid.
- 8.2. Bij de vaststelling van een voorlopig advies wordt in overleg tussen CDM en indiener een actieplan vastgesteld. Dat beschrijft, op basis van de onzekerheden met betrekking tot het voorlopige advies, wat er ondernomen wordt om te komen tot de vereiste onderbouwing van een definitief advies. Onder meer wordt daarin gespecificeerd welke proeven worden uitgevoerd, waar die liggen, hoe ze opgezet zijn. Alle proeven worden voor aanvang aangemeld (locatie, jaar) Jaarlijks wordt gerapporteerd over de voortgang, alle resultaten (waarnemingen) worden in die rapportage opgenomen.
- 8.3. Een voorlopig advies vervalt indien niet binnen drie jaar een onderbouwd voorstel tot definitief advies wordt ingediend.
- 8.4. Ook een voorlopig advies behoort te worden vergezeld van een nauwkeurige omschrijving van de advieseenheid. Tijdens de looptijd (geldigheidsduur) van een toegekend voorlopig advies kan een nieuw voorstel voor hetzelfde gewas alleen worden ingediend voor een advieseenheid die voldoende verschilt van het eerste (waarvoor het voorlopig advies was toegekend). Dit is ter beoordeling aan de CDM. Op deze wijze wordt voorkomen dat verschillende adviezen gelijktijdig gelden voor sterk gelijkende advieseenheden.

# Figuur 1. Beslisboom





# Tabellen

23 december 2004

Tabel 1. *Classificatie van het (economisch) belang van gewassen, op basis van gewasareaal en saldo (nge). Nge: Nederlandse grootte-eenheid (1 nge = € 1375).*

Belang	Oppervlakte	Opp.*nge (in €)	Gewassen
Groot (1)	>20.000 ha	> 40*10 <sup>6</sup> €	Grasland, maïs, tarwe, suikerbieten, consumptieaardappelen, gerst, zetmeelaardappelen, pootaardappelen
Groot (2)	< 20.000 ha	> 40*10 <sup>6</sup> €	Enkelvoudige gewassen: zaaiuien, tulpen, lelies
Beperkt (1)	< 20.000 ha	> 40*10 <sup>6</sup> €	Gewasgroepen en fruit: overige groenten*, appelen, peren, laan- en parkbomen*, bloemkwekerijgewassen*, sierconiferen*, overig bijgoed*, overige sierheesters en klimplanten*, vaste planten*
Beperkt (2)	< 20.000 ha	20-40*10 <sup>6</sup> €	Graszaad* (> 20.000 ha), overige akkerbouwgewassen*, winterpeen, bos/waspeen, spruitkool, sluitkool + broccoli, prei, bos- en haagplantsoen*, asperges, narcissen, aardbeien, gladiolen, hyacinten
Beperkt (3)	< 20.000 ha	< 20*10 <sup>6</sup> €	Luzerne, doperwten, poot- en plantuien, triticale, cichorei, vlas, rogge, stambonen, witlofpennen, snelgroeiend hout, haver, bloemkool, bruine en witte bonen, hennip, groene erwten en schokkers, schorseneren, vruchtboomen, zilveruien, akkerbouwmatig geteeld fruit, tuinbouwzaden, kool- en raapzaad, voederbieten, overige pit- en steenvruchten, krokussen, irissen, kapucijners en grauwe erwten, veldbonen, blauwmaanzaad, rozenstruiken, klein fruit, karwijzaad

\* *gewasgroepen*

Toelichting:

1. Voor het samenstellen van deze tabel zijn de gewassen eerst gerangschikt op basis van het areaal (zie Bijlage IV). Daaruit bleek dat er een groot verschil in areaal is tussen een beperkt aantal 'grote' gewassen (=> 40.000 ha) en de rest. De 'grote' gewassen zijn ingedeeld in de klasse 'Groot belang (1)'; al deze gewassen bleken ook ruimschoots in de categorie groot economisch belang te vallen (zie 2).
2. De gewassen met een klein areaal zijn vervolgens gerangschikt op basis van het economisch belang (areaal x nge, waarbij 1 nge = € 1375). Hierbij is de grens tussen groot en beperkt economisch belang op € 40 miljoen gesteld. Enkelvoudige gewassen (behalve appels en peren) met een hoger economisch belang zijn ingedeeld in de klasse 'Groot belang (2)'. Deze gewassen beslaan ook een redelijk groot areaal, namelijk 5.000 – 15.000 ha per gewas.
3. Gewas**groepen** met een gezamenlijk economisch belang > € 40 miljoen, zijn ingedeeld in de klasse 'Beperkt belang (1)', omdat is aangenomen dat de individuele gewassen in deze groepen een klein areaal beslaan en een beperkt economisch belang hebben (gedetailleerde gegevens waren niet beschikbaar).
4. Appels en peren zijn, ondanks ruime overschrijding van de saldogrens van € 40 miljoen, ook in de klasse 'Beperkt belang (1)' geplaatst omdat bij de onderbouwing van adviezen voor deze gewassen redelijkerwijs niet voldaan kan worden aan de eisen die gesteld worden voor de klasse 'Groot belang'.
5. De overige gewassen in de categorie 'Beperkt belang' beslaan per gewas minder dan 7.000 ha.

6. De indeling van de gewassen maïs, tarwe, en gerst heeft betrekking op alle gewastypen (winter- of zomer-gewas) en bestemmingen (graan- of voederproductie). Dit is gedaan omdat de N-adviezen vrijwel gelijk zijn en de bestemming tijdens de groeiperiode nog kan veranderen.
7. Het totale areaal van alle gewassen in de klassen 'Groot belang' omvat *ca.* 91% van het landbouwareaal.

*Tabel 2. Minimaal vereiste combinaties van 'datatype' en 'Methode' ter onderbouwing van een nieuw advies, in afhankelijkheid van kenmerken van het bestaand advies (BA) en van het belang van het gewas. De datakwaliteit neemt toe in de volgorde: praktijkadvies, vuistgetallen, informele data, formele data. Er kunnen vanzelfsprekend steeds ook data van een hoger dan aangegeven kwaliteitsniveau worden gebruikt.*

Scenario	Belang gewas	Minimaal vereiste combinaties 'Datatype' x 'Methode'	Aantal datasets per advieseenheid
4a = er is geen BA*; voorlopig advies	beperkt	verstekwaarde of Praktijkadvies (petitie) of vuistgetallen x balansmethode	
	groot	niet van toepassing (alle gewassen hebben BA)	n.v.t.
4b = er is geen BA*; definitief advies	beperkt	informeel x (verschil- of balans- of responsmethode)	3 (tenminste 2 j.)
	groot	niet van toepassing (alle gewassen hebben BA)	n.v.t.
4c = er is BA*, dat is niet gedocumenteerd; voorlopig advies	beperkt	vuistgetallen x balansmethode	
	groot	informeel x (verschil- of balans- of responsmethode)	4 (tenminste 2 j. en 2 loc.)
4d = er is BA*, dat is niet gedocumenteerd; definitief advies	beperkt	informeel x (verschil- of balans- of responsmethode)	4 (tenminste 2 j. en 2 loc.)
	groot	formeel x (verschil- of balans- of responsmethode)	6 (tenminste 2 j. en 2 loc.)
4e = er is BA*, gedocumenteerd; voorlopig advies	beperkt	informeel x (verschil- of balans- of responsmethode)	4 (tenminste 2 j. en 2 loc.)
	groot	informeel x (verschil- of balans- of responsmethode)	8 (tenminste 2 j. en 2 loc.)
4f = er is BA*, gedocumenteerd; definitief advies	beperkt	informeel x (verschil- of balans- of responsmethode)	8 (tenminste 2 j. en 2 loc.)
	groot	formeel x (verschil- of balans- of responsmethode)	6 (tenminste 2 j. en 2 loc.)

\* zie ook definities 'BA', 'gewas', 'datatype' en 'methode'.

Bij deze tabel gelden de volgende aantekeningen.

Een dataset is het geheel van resultaten verzameld op één locatie in één jaar (bij formele proeven).

Ingeval van informele data van praktijkbedrijven heeft een dataset betrekking op één jaar en tenminste 10 bedrijven binnen eenzelfde grondsoort (in het algemeen: zand, veen, klei, tenzij nader aangeduid door aanvrager bij de omschrijving van de advieseenheid).

Advieseenheden met een toegekend voorlopig advies verkregen in scenario 4c vallen bij aanvraag van een definitief NA altijd in scenario 4d.

Advieseenheden met een toegekend voorlopig advies verkregen in scenario 4e vallen bij aanvraag van een definitief NA altijd in scenario 4f.





# Toelichting

23 december 2004

## Indeling belangklassen

In de file 'Tabellen' is een indeling van gewassen in 'belangklassen' opgenomen (Tabel 1). Er worden nu twee klassen onderscheiden: beperkt belang en groot belang. Zie verder de toelichting bij Tabel 1.

## Kosten

De kosten voor de onderbouwing van een nieuw advies variëren sterk naar gelang de wijze waarop de data verzameld worden. Voor de kosten bij verzameling van praktijkdata of andere vormen van informele data kunnen geen nauwkeurige schattingen worden gegeven, maar het zal duidelijk zijn dat die in het algemeen laag zijn ten opzichte van de kosten van formele proeven. Een formele proef met een aantal herhalingen, uitgevoerd op een proeflocatie in een jaar, zal inclusief analyses en rapportage € 12.000 tot € 20.000 kosten.

## Betrouwbaarheid

De wens van de opdrachtgevers was de betrouwbaarheid van het advies onder de verschillende sets van randvoorwaarden kwantitatief vast te leggen. Dat is in kort tijdsbestek onmogelijk om de volgende redenen. Voor iedere situatie (gewas; regio; gewasgrondsoort combinatie, etc.) moet eerst de spreiding in beschikbare data vastgesteld worden. Dat moet apart worden uitgevoerd, en de uitkomst zal per situatie sterk verschillen. Daarnaast moet bepaald worden hoe representatief de data (nog) zijn. Kennis over rasverschillen, het voorkomen van grondsoorten, de bijbehorende N-huishouding en klimaatsverschillen binnen NL moet daarbij in beschouwing worden genomen. Een dergelijke studie naar betrouwbaarheid is nooit uitgevoerd bij de onderbouwing van bestaande adviezen en zou erg kostbaar zijn.

Voor een analyse van bestaande data is dat eventueel nog mogelijk. Echter, voor nog te verzamelen data ten behoeve van een onderbouwing van een NA is het niet mogelijk vooraf uitspraken te doen over het vereiste aantal locaties, grondsoorten, meetjaren dat nodig is om een zekere tevoren vastgestelde betrouwbaarheid te behalen, als kwaliteitsmaat van het hierop te baseren NA.

Hier wordt daarom eenvoudig gesteld dat de betrouwbaarheid voldoende is als aan de eisen in het protocol wordt voldaan. De eisen zijn opgesteld op basis van 'expertkennis'. Ze zijn minder stringent bij de vaststelling van voorlopige dan definitieve adviezen; ze zijn stringenter naarmate de onderbouwing van bestaande adviezen steviger is.

De eisen gesteld aan formele datasets zijn vastgelegd (zie definities). Hoeveel formele datasets nodig zijn om met een zekere betrouwbaarheid een goed advies te geven is a priori onbekend. Zelfs van een veel bestudeerd gewas als aardappel is niet bekend hoeveel datasets (combinaties van jaren en locaties) er nodig zijn voor een advies dat met een gekwantificeerde betrouwbaarheid 'goed' is.



# Definities

23 december 2004

## Adviseeenschap

De kleinste unieke combinatie van gewas, ras, grondsoort, regio en teeltwijze en toepassingsdoel van marktbaar product waarvoor een afzonderlijk advies wordt gevraagd. Zie ook 'gewas'.

## Adviseur

Iemand die in staat is om op het bedrijf, het gewas en het perceel toegespitste bemestingsadviezen op te stellen en die tevens kan beoordelen of tijdens het groeiseizoen bijsturing noodzakelijk is. Een adviseur kan afkomstig zijn van een voorlichtingsinstantie, een meststoffenleverancier, een andere toeleverancier, een afnemer of verwerker van oogstproducten, etc.

## BA

Bestaand advies geformaliseerd in BAB, of eerder goedgekeurd door de CDM. Het advies kan de vorm hebben van een dosis, van een indicatorwaarde, of van een formule.

## BAB

Formele BemestingsAdviesBasis, uitgegeven door een Commissie Bemesting. Tot de BemestingsAdviesBasis behoren, behalve de adviezen per gewas en grondsoort, ook de bemonsteringsvoorschriften en analysevoorschriften van grond, gewas, en meststoffen.

## Balansmethode

Methode tot vaststellen van een bemestingsadvies, die gebruik maakt van de relatie:

$$\text{Benodigde gift} = (aY - U_0) / r$$

Waarin:

- Y: drogestof-opbrengst van geoogst product
- a: N-gehalte in geoogst product op drogestofbasis
- r: N-benutting (terugwinningsfractie; 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)  
Alle vier parameters hebben steeds betrekking op dezelfde fysieke opbrengst (bijv. marktbaar product, of totale bovengrondse biomassa).

Door zijn aard is de balansmethode bij uitstek geschikt om gegevens uit diverse bronnen te combineren, en zo bestaande referentiewaarden (vuistgetallen) voor één of meerdere parameters te benutten. Door zijn aard laat de methode ook toe om in een advies differentiatie naar één of meerdere van deze parameters op te nemen. Het advies krijgt dan de vorm van een uitdrukking (formule).

De balansmethode wordt ook toegepast om aan te tonen of situaties/adviseeenschappen (rassen; grondsoorten, etc.) systematisch van elkaar verschillen in één of meerdere van de vier hoofdparameters, waardoor een afwijkend advies gerechtvaardigd zou zijn.

De balansmethode leent zich niet om uit één enkele dataset een NA vast te stellen.

## Bemestingsadvies of stikstofbemestingsadvies

Het stikstofbemestingsadvies geeft voor uiteenlopende situaties binnen een omschreven toepassingsgebied een zo goed mogelijke schatting van de hoeveelheid werkzame stikstof die toegediend moet worden om de door de teler gewenste en realiseerbare groei, opbrengst en productkwaliteit van een gewas te realiseren. In het algemeen is dit de gift die nodig is voor het verkrijgen van een maximaal economisch resultaat.

## Bodemoverschot

Stikstofoverschot op de bodem balans berekend volgens de procedure gehanteerd door de Werkgroep Onderbouwings Gebruiksnormen (WOG). Het overschot is gedefinieerd als het verschil tussen de N aanvoer (in mest, kunstmest, depositie, N-binding) en de N-afvoer (in geoogst product en via vervluchtiging van ammoniak). Het stikstofoverschot bij zekere gift (N-werkzaam) varieert als functie van de gekozen verhouding tussen dierlijke mest en kunstmest. (Om deze variatie te elimineren kan het nominaal stikstofoverschot worden gehanteerd; daarin is de stikstofbemesting verondersteld geheel in de vorm van KAS te zijn gegeven).

## CDM

Permanente Commissie van Deskundigen inzake de Meststoffenwet.

## Datatype

Kwaliteitsniveau van data ter onderbouw van NA. Er worden drie niveaus onderscheiden: (i) vuistgetallen; (ii) informele data; (iii) formele data.

## Formele proef

- Uitgevoerd op een proefveld.
- Bevat een niet met N bemeste controle, en verder minimaal twee stikstoftrappen.
- Afhankelijk van de methode om tot een nieuw advies te komen (resp. Verschilmethode, Balansmethode, Responsmethode) worden aanvullende eisen gesteld aan hoogte en aantal van de stikstofniveaus (zie stikstoftrappen in formele proef).
- Techniek, vorm, en tijdstip van toediening zijn niet verstrengd met de hoogte van de dosis werkzame stikstof.
- De drogestofopbrengst en het stikstofgehalte van het geoogste product zijn gemeten.
- Minimaal drie herhalingen per locatie.
- De volgende bodemkenmerken zijn gemeten: textuur, organische stof, stikstof (Ntotaal, Norganisch, Nmin in voorjaar), P, K, pH.
- De bemesting met andere nutriënten dan stikstof is gedocumenteerd (gift, vorm en toedieningswijze) en deze overige nutriënten zijn niet beperkend voor de gewasontwikkeling in enige behandeling (incl. controle). Bij organische mest wordt compensatie verantwoord.
- De voorvrucht is bekend.
- De toegepaste materialen en methoden, inclusief meet- en analysemethoden zijn duidelijk beschreven.

## Formele data(set)

Formele data zijn de totale set aan meetgegevens en overige observaties verzameld in een formele proef, voorzien van een duidelijke beschrijving van toegepaste materialen en methoden, inclusief meet- en analysemethoden. De numerieke bewerkingen zijn statistisch verantwoord en beschreven. Een enkelvoudige set heeft betrekking op één gewas op één locatie in één jaar (uitgezonderd meerjarige teelten).

## Gedocumenteerd onderzoek

(term gebruikt in de kwalificatie van de onderbouwing van BA). Onderzoek dat beschreven werd in publicaties, rapporten of jaarverslagen. In gedocumenteerd onderzoek is het herleidbaar welke proeven (locaties, jaren, proefopzet) aan het BA ten grondslag liggen. De waarnemingen (data) zelf hoeven niet steeds beschikbaar te zijn.

## Gewas

Bij de vraag of er voor het gewas reeds een BA in BAB staat, dient het begrip 'gewas' gelezen te worden als soort in taxonomische zin (bv. *Solanum tuberosum*), of een daaraan ondergeschikte en in BAB nader gespecificeerde advies-eenheid. Die kan bepaald zijn door product-type (bijv. consumptieaardappelen, pootaardappelen) en grondsoort (bijv. consumptieaardappelen op klei). Als BA wordt steeds het advies genomen behorend bij de advies-eenheid (in BAB) die het dichtst ligt bij de advieseenheid waarvoor het NA wordt gevraagd.

## Grondsoort

De grondslag voor de aanduiding van de grondsoort als kenmerk van de advieseenheid (indien van toepassing) wordt gekozen door de aanvrager. Dat kan dus bijvoorbeeld een grove karakterisering betreffen (als bijvoorbeeld het onderscheid tussen zand, veen, en klei), maar men kan ook de BLGG codering gebruiken, het Nederlands systeem voor bodemclassificatie, of andere indelingen.

## Informele data(set)

Iedere set van metingen die niet voldoet aan de criteria voor formele data. Indien informele data ter onderbouwing van NA worden benut, dient aannemelijk te worden gemaakt dat ze representatief zijn voor de beoogde advies-eenheid. Voor elk gegeven dient herleidbaar te zijn op welke locatie (bedrijf) en teeltjaar het betrekking heeft. Een informele dataset dient voorzien te zijn van een duidelijke beschrijving van toegepaste materialen en methoden, inclusief meet- en analysemethoden. Een informele dataset uit een proef bestaat uit de resultaten verzameld op één locatie in één teeltjaar. Bij informele data ontleend aan praktijkbedrijven is een 'set' gebaseerd op 10 bedrijven in één jaar op één grondsoort (in het algemeen: zand, veen, klei, tenzij nader aangeduid door aanvrager bij de omschrijving van de advieseenheid).

## Methode

Methode om te komen tot een bemestingsadvies. Er worden vijf methoden onderscheiden:

- (i) overnemen van de verstekwaarde; (ii) overnemen van de gedocumenteerde bemestingspraktijk;
- (iii) Verschilmethode; (iv) Balansmethode; (v) Responsmethode.

## NA

Nieuw advies. Een advies kan de vorm hebben van een (vaste) stikstofdosis, maar ook van een (wiskundige) uitdrukking, waarin de dosis bijvoorbeeld afhankelijk is van een kenmerk van de standplaats, zoals de hoeveelheid minerale N in de bodem vóór bemesting. Een nieuw advies kan een nieuwe dosis zijn, een nieuwe uitdrukking, of betrekking hebben op een nieuwe methodiek (bv. bepalingmethoden) waarmee variabelen in een advies worden vastgesteld.

## NBS

Stikstofbijmeststelsel. Op basis van het stikstofopnameverloop door het gewas gedurende de teelt, de voorraad aan minerale stikstof in de bodem en de eventuele stikstofmineralisatie in de bodem wordt de (bij)bemesting met stikstof, gedurende de periode dat het gewas stikstof opneemt, bepaald. Voor aardappelen en voor een reeks aan vollegrondsgroentegewassen bestaat momenteel een NBS. Bijmeststelsels geven de teler grote flexibiliteit om lokale en jaarafhankelijke omstandigheden in rekening te brengen.

In NBS-systemen wordt vaak een 'dynamische vorm' van een balans gebruikt bij de vaststelling van bemestingsadviezen, volgens:

Stikstofgift = (Gewasopname op tijdstip  $t_{n+1}$  – Gewasopname tijdstip  $t_n$ ) – Voorraad Nmineraal – Mineralisatie + Buffer.

De onderbouwing en parametrisering van een dergelijke vergelijking vereist specifiek experimenteel onderzoek, waaraan andere eisen gesteld worden dan bij de methoden die in dit protocol centraal staan (verschil-, respons- en balansmethode).

## NLV

Stikstofleverend vermogen. In BAB grasland gebruikte term om de stikstoflevering van de bodem te karakteriseren. NLV is een schatting van de stikstofopbrengst verwacht op niet-met-stikstof-bemest grasland, en wordt afgeleid van een bodemanalyse van N-totaal.

## Nulopname

Stikstofopname door een gewas waaraan geen stikstofhoudende meststof is toegediend. Het gewas is voldoende voorzien van overige nutriënten. De nulopname wordt onder meer gebruikt om de bodemvruchtbaarheid te karakteriseren, en kan dienen als grondslag om representativiteit van een proefveld of praktijkveld te beoordelen. De nulopname beïnvloedt de respons van het gewas op toegediende stikstof (zie ook Responsmethode). Een hoge nulopname kan de terugwinningsfractie van toegediende stikstof reduceren.

## Petitie

Zie Praktijkadvies.

## Praktijkadvies

Het advies (gift of formule) dat in de praktijk wordt toegepast. Dit wordt vastgelegd in een gezamenlijk document (petitie) door tenminste drie deskundige en van elkaar onafhankelijke adviseurs.

## Regio

Geografisch gebied, kan als kenmerk van een advieseenheid gebruikt worden. Aangezien de aanvrager de advieseenheid definieert, definieert hij ook zelf de begrenzing van de regio indien die een rol speelt in de omlijning van de advieseenheid.

## Responsmethode

Methode ter bepaling van bemestingsadvies. Waarnemingen van een responsvariabele (meestal productopbrengst of saldo) worden uitgezet tegen de stikstofgift waarvan meerdere niveaus zijn aangelegd. In bijzondere gevallen (fruit) kan in plaats van de gift ook het N-gehalte in blad als onafhankelijke variabele worden gebruikt.

Tussen gift en de responsvariabele wordt een statistisch onderbouwd verband vastgesteld. Hiertoe kunnen diverse functies gebruikt worden. Meestal wordt een aantal alternatieve functies onderling vergeleken, teneinde tot een afgewogen optimum te komen. Aan de hand van het verloop van de curve wordt op grond van een benoemd criterium de optimale gift vastgesteld; dit is een vorm van interpolatie tussen de waarnemingen. Voor sommige gewassen gebeurt dat op grond van het saldo waarin de prijs van stikstof is verdisconteerd, voor andere wordt de laagste gift vastgesteld waarbij maximale opbrengst en kwaliteit worden behaald. Hoewel de N-opbrengst meestal bekend is in datasets die zich lenen voor deze methode, wordt die informatie niet noodzakelijk benut bij het vaststellen van het optimum. Wel is het raadzaam de N-opbrengst te beschouwen om de representativiteit van de data te beoordelen. Deze methode vereist veel data en waarnemingen bij uiteenlopende N-niveaus (in fruit: N-gehalten) om de vorm van de curve goed te kunnen vaststellen. Zie ook 'stikstoftrappen' en 'nulopname'.

## Saldo

Opbrengst minus toegerekende kosten. Voor de bemestingsadviesering worden als toegerekende kosten alleen de meststof- en de bemestingskosten (alleen als het een extra werkgang betreft) in rekening gebracht. Andere kosten worden als zijnde onafhankelijk van de bemesting verondersteld.

## Scenario

Een set van omstandigheden in de beslisboom die leidt tot het stellen van bepaalde eisen en criteria ter motivatie tot aanvraag NA of tot onderbouwing van NA zelf.

## Stikstofgift

De hoeveelheid werkzame stikstof, uitgedrukt in equivalenten op het juiste moment (GLP) breedwerpig toegediende kalkammonsalpeter. Voor dierlijke mest en andere organische meststoffen of voor op een andere wijze toegediende kunstmest (bv. via rijenbemesting) wordt voor de berekening van de werkzame stikstofgift de totale stikstofgift vermenigvuldigd met een werkingscoëfficiënt.

## Stikstofoverschot

Zie Bodemoverschot.

## Stikstoftrappen in praktijkdata

Indien informele data uit praktijkbedrijven worden benut ter onderbouwing van NA waarbij de verschilmethode of responsmethode wordt toegepast, moet de keuze van de stikstoftrappen voldoen aan de eisen vermeld onder 'stikstoftrappen in formele proef'.

## Stikstoftrappen in formele proef

Aan de ligging van de stikstoftrappen ten opzichte van BA worden eisen gesteld die afhangen van de gebruikte methode om tot NA te komen, als hierna gespecificeerd. In alle gevallen dient in de proef een controle met nulbemesting (stikstof) te zijn opgenomen. In alle gevallen waar hieronder een BA-waarde als referentie wordt genoemd maar er geen BA bestaat, wordt de gift bedoeld die in de praktijk wordt gebruikt of geadviseerd. Bij toepassing van de Responsmethode dienen naast de controle ten minste vier stikstoftrappen te zijn opgenomen. Een optimum dat buiten het bereik van de waarnemingen ligt kan niet als grondslag voor een NA gelden, ongeacht het aantal beschouwde stikstoftrappen.

Bij toepassing van de Verschilmethode geldt dat BA als één van de stikstoftrappen in de proef opgenomen moet zijn, of dat er tenminste twee stikstoftrappen boven BA liggen. Om op grond van deze methode een NA hoger dan BA te onderbouwen moet het saldo (etc.) bij NA hoger zijn dan bij BA (indien BA opgenomen was), of bij NA hoger zijn dan bij een ander aangelegd N-niveau dat hoger was dan BA (indien BA niet was opgenomen).

Bij toepassing van de Balansmethode hoeft niet altijd sprake van N-trappenproeven te zijn en worden dus geen eisen aan de ligging van N-trappen gesteld. Wel geldt dat voor de vier parameters goede schattingen nodig zijn (voor betreffende advieseenheid), bij zowel BA als NA. Die schattingen mogen echter ook op andere bronnen (dan formele N-trappenproeven) gebaseerd zijn.

## Terugwinningsfractie

Ook wel 'Apparent Nitrogen Recovery'. Het deel van de toegediende werkzame stikstof dat door het gewas wordt opgenomen of in het geoogste product wordt afgevoerd. In formule: (stikstofopbrengst in bemest object minus stikstofopname in onbemest object) / stikstofgift. Van meststoffen met een werkzaamheid kleiner dan 100% is ANR lager dan bij gebruik van KAS. Om die variatie uit te sluiten dient ANR betrokken te worden op de werkzame gift.

## **Verschilmethode**

Methode ter bepaling van bemestingsadvies, waarbij de marktbaar opbrengst, het saldo, of een andere relevante maat voor de opbrengst bij tenminste twee verschillende stikstofgiften wordt vergeleken. De gift met het beste resultaat is dan (een benadering voor) de optimale gift.

Bij de vergelijking tussen (groepen van) objecten wordt aangetoond dat alleen de stikstofbemesting verschillend was, dus dat er geen systematische verschillen waren in andere aspecten zoals in grondsoort, bodemvruchtbaarheid, ras, of weerjaar. Informele data uit praktijk kunnen zowel betrekking hebben op groepen van telers die elk een ander N-gift toepasten, als op vergelijkende toetsen binnen een perceel of bedrijf (bijv. gewasvensters) waar verschillende N-niveaus werden aangelegd. Om met de verschilmethode aan te tonen dat het NA beter is dan het BA, is het van belang dat de N-niveaus zo gekozen worden dat een vergelijking met BA mogelijk is. In het algemeen is het daarom raadzaam BA daadwerkelijk (als behandeling) op te nemen, maar strikt noodzakelijk is dit niet. Bijvoorbeeld wanneer bij twee N-niveaus beide hoger dan BA wordt aangetoond dat het hoogste niveau het beste saldo oplevert. De verschilmethode in strikte zin, dus zonder gebruikmaking van aanvullende informatie zoals over de nulopname ter karakterisering van de bodemvruchtbaarheid, is vooral geschikt voor toepassing op datasets die zo groot zijn dat verondersteld mag worden dat de data gemiddeld een representatief beeld geven van normale teeltcondities (bodemvruchtbaarheid; haalbare opbrengst). Bij voorkeur dienen de data daarom op meerdere jaren en locaties betrekking te hebben.

## **Verstekwaarde**

Vaste N-gift van 30 kg/ha per jaar. Dit is de minimale gift die nog met een kunstmeststrooier kan worden toegediend.

## **Voorlopig advies**

Bemestingsadvies dat wordt toegekend voor een periode van drie jaar, of een kortere periode overeen te komen tussen aanvrager en CDM indien de verzameling van additionele gegevens dat toelaat. Een voorlopig advies kan alleen worden toegekend indien onvoldoende onderbouwing voorhanden is voor een definitief advies. Een voorlopig advies gaat gepaard met de verplichting aanvullend materiaal te verzamelen teneinde een definitief advies te onderbouwen. Alle proeven of andere vormen van dataverzameling die voor dat doel worden ondernomen dienen vóór de uitvoering in een schriftelijke afspraak (tussen indiener van het voorstel en CDM) vastgelegd te worden.

## **Vuistgetal**

Iedere set van getallen die niet direct afkomstig is van een aangewezen set metingen. Dit kunnen bijv. uit literatuur-onderzoek afgeleide schattingen zijn, of kengetallen uit KWIN of BAB. De belangrijkste vuistgetallen zijn die welke in combinatie met de balansmethode worden toegepast. Het betreft dan totale biomassa, marktbaar opbrengst, N-gehalte in totale biomassa, N-gehalte in marktbaar product, terugwinningsfractie van toegediende stikstof, en opname uit onbemeste bodem (nulopname).



# Bijlage I.

## Brief Opdrachtgevers

Aan geadresseerde

Datum : 19 januari 2005  
Ons kenmerk : LJNU.04.1818/07.13.03/0  
Uw kenmerk :  
Onderwerp : **Mest en mineralenbeleid**  
Informatie : Mark Heijmans

### Land- en Tuinbouworganisatie Nederland

Postbus 29773, 2502 LT Den Haag

Bezoekadres : Prinsevinkpark 19, Den Haag

Bankrekening : 35.76.06.760

Telefoon : 070-3382741

Fax : 070-3382812

Geachte mevrouw/heer,

Vanaf 2006 zal het mest- en mineralenbeleid in Nederland ingrijpend veranderen. Van het huidige Mineralen Aangifte Systeem met verliesnormen zal de omslag gemaakt worden naar een systeem van gebruiksnormen. De gebruiksnormen zullen primair worden afgeleid van bemestingsadviezen en waar nodig neerwaarts worden bijgesteld om de vereiste milieudoelstellingen te realiseren (zie beleidsbrief 19 mei jl. over mestbeleid).

In een aantal gevallen is het noodzakelijk dat de huidige bemestingsadviezen geactualiseerd worden. In de beleidsbrief van 19 mei 2004 van LNV/VROM aan de Tweede Kamer wordt de mogelijkheid hiertoe omschreven (p.13): *'Om rekening te houden met nieuwe ontwikkelingen en rasverschillen en dergelijke kunnen de gebruiksnormen indien noodzakelijk jaarlijks worden geactualiseerd en gedifferentieerd. Voorstellen tot aanpassing ondersteund door onderzoeksresultaten kunnen leiden tot aanpassing. De minister van LNV zal daarbij eerst advies bij onafhankelijke deskundigen inwinnen.'* en *'Het onderzoek geeft aan dat de geldende bemestingsadviezen voor akker- en tuinbouwgewassen niet in alle gevallen toereikend zijn, omdat deze nu nog onvoldoende rekening houden met rasverschillen en met verschillen in productie-omstandigheden.'* en *'De sector kan de komende jaren gebruiken voor wetenschappelijk onderzoek op grond waarvan de overheid de gebruiksnormen kan actualiseren.'*

Om de actualisatie op een juiste manier vorm te geven heeft de Minister van LNV in een algemeen overleg met de Tweede Kamer op 9 juni 2004 toegezegd een protocol vast te stellen op basis waarvan de actualisatie dient plaats te vinden. Het Ministerie van LNV en LTO Nederland hebben vervolgens afgesproken gezamenlijk invulling te geven aan een protocol.

### Projectvoorstel/Offerteverzoek

Het Ministerie van LNV en LTO Nederland vragen u om een projectvoorstel en offerte op te stellen voor het ontwikkelen van een protocol voor het opstellen van bemestingsadviezen voor stikstof voor de in Nederland voorkomende landbouwgewassen.

Wij verzoeken u om als DLO/WUR-instellingen (PPO, PRI en ASG) en NMI/BLGG een projectvoorstel en offerte te schrijven en daarbij de in uw organisaties aanwezige kennis aangaande bemestingsadviesgeving maximaal te gebruiken.

De opdracht zal worden gefinancierd via de LNV-onderzoeksprogrammering, programma 398. Dit impliceert dat het projectleiderschap door een van de WUR-instellingen op zich moet worden genomen.

## **Probleem- en vraagstelling**

Zoals hiervoor reeds is aangegeven zullen in het nieuwe mestbeleid de gebruiksnormen worden afgeleid van de bemestingsadviezen, waar nodig neerwaarts bijgesteld om de vereiste milieudoelen te realiseren. De bestaande bemestingsadviezen zijn deels tot stand gekomen volgens methoden vergelijkbaar met de 'Leidraad voor de verzameling en interpretatie van proefvelddata, ter vaststelling van landbouwkundige en milieukundige kenmerken respectievelijk bemestingsadviezen door de Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondsgroenteteelt' uit 1998. Genoemde leidraad bevat echter een aanpak die relatief veel tijd en kosten vraagt, zeker gelet op de noodzaak om snel te komen tot geactualiseerde bemestingsadviezen en ook gelet op het feit dat niet alle gewassen in Nederland op grote schaal worden verbouwd.

Dat leidt tot twee vragen:

1. Is het mogelijk om, uitgaande van een gelijkwaardig (of hoger) niveau van betrouwbaarheid als van genoemde leidraad, een protocol voor het opstellen van bemestingsadviezen te ontwikkelen dat leidt tot snellere en goedkopere bemestingsadviezen? Zo ja, welke?
2. Is een protocol te ontwikkelen dat sneller en goedkoper uitvoerbaar is dan de genoemde leidraad (bijvoorbeeld gebruik makend van bestaande gegevens en modellen) en tevens een redelijk niveau van betrouwbaarheid heeft? Zo ja, hoe ziet dat protocol eruit?

Gelet op het belang van de snelle beschikbaarheid van de geactualiseerde bemestingsadviezen, heeft de tweede vraag prioriteit.

## **Beschrijving van de opdracht**

Het op te stellen protocol<sup>1</sup> dient voor het op landbouwkundige uitgangspunten vaststellen van bemestingsadviezen voor stikstofbemesting voor in Nederland voorkomende landbouwgewassen. Besteed in het protocol ook aandacht aan de bij het aldus tot stand gekomen bemestingsadvies behorende milieuresultaten (in termen van bodemoverschot).

Hierbij moet rekening worden gehouden met het gegeven dat het protocol moet dienen om in eerste instantie voor gewassen in het algemeen betrouwbare bemestingsadviezen te produceren, maar dat ook rekening gehouden moet worden met een verdere differentiatie naar afzonderlijke gewasrassen en productieomstandigheden.

Tevens moet rekening worden gehouden met het feit dat reeds vanaf 2006 de bemestingsadviezen gebruikt zullen worden bij het vaststellen van gebruiksnormen. Het is derhalve nodig om op korte termijn een protocol beschikbaar te hebben dat leidt tot zo snel en goedkoop mogelijke, redelijk betrouwbare bemestingsadviezen (zie vraag 2). Voor de langere termijn (periode na 2006) moet in het protocol aangegeven worden welke stappen gezet kunnen worden om de betrouwbaarheid en validiteit van de resulterende bemestingsadviezen eventueel verder te verhogen (zie vraag 1).

---

<sup>1</sup> Protocol kan hier ook gelezen worden als 'set van protocollen'.

## Eisen aan het eindresultaat

- Het op te leveren protocol (of protocollen) bevat een heldere en ondubbelzinnige beschrijving van de te nemen stappen om te komen tot een valide en betrouwbaar bemestingsadvies (incl. beschrijving over vereiste aantal teeltjaren of aantal proeven, statistische eisen, bewijsverzameling door aanvrager, etc.);
- Het protocol bevat een duidelijke beschrijving van de gegevens die gebruikt kunnen/moeten worden (inclusief bestaande databestanden, ervaringen op proefbedrijven, bestaande modellen, aanwezige kennis bij handelshuizen/ketenpartijen) en waar die gegevens verkrijgbaar zijn;
- Het protocol geeft een duidelijke beschrijving van de geldigheid van de resulterende bemestingsadviezen in tijd en productieomstandigheden;
- Aangegeven wordt waar gebruik gemaakt kan/moet worden van nationaal en internationaal erkende normen en standaarden (bijv. NEN, ISO) en in hoeverre een standaard ontwikkeld moet worden;
- In het protocol wordt aangegeven de termijn waarop het protocol zelf geactualiseerd moet worden;
- Aangegeven wordt wat de verwachte kosten zijn van een volgens het protocol tot stand gekomen bemestingsadvies.

## Randvoorwaarden

- Als in het protocol arbitraire keuzes gemaakt kunnen worden over in te vullen stappen, dan bevat het eindproduct een beschrijving van de opties plus hun voor- en nadelen in termen van gevolgen voor kwaliteit van het resultaat en kosten;
- In het proces om te komen tot een protocol moet een consultatieronde van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (vz: prof O. Oenema, secr: M. de Bode) zijn opgenomen.

## Tijdpad

Voor de uit te voeren opdracht bestaat het volgende tijdpad:

- Uiterlijk 8 september: indienen offerte voor gezamenlijk te ontwikkelen protocol;
- 8 september – uiterlijk 15 september: LNV en LTO Nederland bepalen hoe de feitelijke opdracht zal luiden;
- 15 september: definitieve verstrekking van de opdracht;
- 15 oktober: protocol wordt opgeleverd;
- 15 oktober - 1 november: LNV en LTO Nederland beoordelen of voldaan is aan de opdracht, waarna de minister van LNV het protocol vaststelt;
- periode na 1 november:
  - o protocol wordt in handen gegeven aan onafhankelijke Commissie van Deskundigen Meststoffenwet;
  - o actualisatie volgens de lijnen van het protocol kan plaatsvinden;
  - o de Commissie van Deskundigen toetst de actualisatie aan het protocol.

## Contactpersonen

Namens LTO zal voor dit project als contactpersoon optreden de heer drs. M. Heijmans.

Contactpersoon bij het Ministerie van LNV is de heer E. Mulleneers (Directie Landbouw) (tel. 070-3784451).

Wij verzoeken u dat u, ondanks de vakantieperiode, op korte termijn in staat bent om een offerte op te stellen, zodat LTO Nederland en LNV de gezamenlijke offerte begin september kunnen beoordelen en uiterlijk half september over de opdrachtverlening kunnen beslissen.

Met vriendelijke groeten, mede namens het Ministerie van LNV,

ing. D. Duijzer  
algemeen directeur



## Bijlage II.

# Samenstelling van de projectgroep

---

Leden	Organisatie
Dr.ir. H.F.M. ten Berge (projectleider) en Ir. H.G. van der Meer	Plant Research International
Ir. W. van Dijk	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO), Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente
Mw. ir. A.M. van Dam	PPO Bloembollen
Dr.ir. H. van Reuler	PPO Bomen
Ir. M.P. van der Maas	PPO Fruit
Dr. R.L.M. Schils	Praktijkonderzoek Animal Sciences Group
Ir. M.D. Vervoorn	Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek (Blgg)
Ing. T.A. van Dijk	Nutriënten Management Instituut (NMI)

---



## **Bijlage III.**

# **Gewassen met een geformaliseerd bemestingsadvies**

23 december 2004

Onderstaande geeft slechts een ruw beeld van het totaal aan adviezen zoals geformaliseerd in de diverse adviesbases. Niet alle adviezen zijn volledig weergegeven. Zo zijn de in het advies soms aanwezige maximumgiften niet steeds vermeld. De lijst kan daarom niet gebruikt worden in de plaats van de complete en formele adviezen zoals in die adviesbases vastgelegd. Daartoe wordt verwezen naar de originele documenten:

- Dijk, W. van (samensteller), 2003. Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentengewassen. Publicatienr. 307, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., Lelystad.
- Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, 2002. Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen. Praktijkonderzoek Animal Sciences Group, Lelystad, [www.bemestingsadvies.nl](http://www.bemestingsadvies.nl)
- Dam, A.M. van, L.J.M. Kater & N.S. van Wees, 2004. Adviesbasis voor de bemesting van bloembolgewassen. Rapport PPO 708, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, sector Bloembollen, Lisse.
- Aendekerk, Th.G.L., 2000. Adviesbasis voor de bemesting van boomkwekerijgewassen: vollegrondsteelt. Boomteeltpraktijkonderzoek, Boskoop.
- Kodde, J., 1994. Adviesbasis voor de bemesting van fruitteeltgewassen in de vollegrond; Grondonderzoek en Bladonderzoek. IKC-AT afdeling fruitteelt, Ministerie LNV.

**Akkerbouwgewassen met een 'officieel' N-bemestingsadvies**

Gewas	1 <sup>e</sup> gift	2 <sup>e</sup> gift	3 <sup>e</sup> gift
Wintertarwe	140 - Nmin	170 - Nmin	
Wintergerst	120 - Nmin	150 - Nmin	
Wintergerst, löss	100 - Nmin	160 - Nmin	
Rogge	100 - Nmin	150 - Nmin	
Triticale	140 - Nmin	170 - Nmin	
Zomertarwe	120 - Nmin	170 - Nmin	
Zomergerst, brouwgerst	90 - Nmin		
Zomergerst, voergerst	110 - Nmin		
Haver, klei/löss	100 - Nmin	130 - Nmin	
Consumptieaardappelen, klei/löss	285 - 1,1*Nmin		
Consumptieaardappelen, zand/dal	300 - 1,8*Nmin		
Zetmeelaardappelen, zand/dal	275 - 1,8*Nmin		
Pootaardappelen	140 - 0,6*Nmin		
Suikerbieten	200 - 1,7*Nmin		
Mais, weinig mest in verleden	205 - Nmin	210 - Nmin	
Mais, veel mest in verleden	180 - Nmin	210 - Nmin	
Voederbieten	215 - 1,7*Nmin		
GPS (triticale, wintertarwe)	110-140 - Nmin	60	
GPS (zomergerst)	110 - Nmin		
Zaaiuien (eenmalige gift)	100-120		
Zaaiuien (gedeelde gift)	30	150 - Nmin	
Plantuien (1e jaars)	0-40		
Plantuien (2 <sup>e</sup> jaars)	200 - Nmin		
Bosuien	100-120 - Nmin		
Winteruien	30-40	100-110	
Graszaad (Engels raaigras)	0-30 nj	165 - 0,6*Nmin vj	
Graszaad (roodzwenkgras, gewoon)	30-45	85	
Graszaad (roodzwenkgras, fors)	0-30	45-80	
Graszaad (veldbeemdgras)	60-90	110	
Graszaad (lt raaigras, geen voersn.)	0-30	60	
Graszaad (lt.raaigras, voersn.)	80 + 30-45	100 + 80	
Graszaad (Westerwolds raaigras)	-	50-60	
Graszaad (beemdlangbloem)	30-60	75	
Graszaad (krobaar)	30-60	90	
Graszaad (rietzwenkgras)	30-50	75-100	
Graszaad (timothee)	30-45	75	
Blauwmaanzaad	140 - Nmin		
Bruine bonen	165 - Nmin		
Cichorei	60-80 - Nmin		
Erwten (conservendoperwten)	40-60 - Nmin		
Erwten (droge erwten)	0 of 40-60		
Karwij	40-80	110 - Nmin	
Koolzaad	45	170 - Nmin	
Teunisbloem	0		
Veldbonen	0 of 40-60		
Vlas	70 - Nmin		
Aromatische kruiden (13 soorten)	vaste gift		

*N.B. Voor consumptie- en zetmeelaardappelen bestaat een NBS*



## Vollegrondsgroentegewassen met een 'officieel' N-bemestingsadvies

Gewas	1 <sup>e</sup> gift	Bijbemesting
Aardbei (normale teelt)	60 - Nmin	3 x 20
Aardbei (verlate teelt)	60 - Nmin	2 x 30
Aardbei (doordragers)	60 - Nmin	4 x 15
Aardbei (wachtbedplanten)	60 - Nmin	2 x 20 of 3 x 15
Andijvie (1e teelt voor 15 mei)	190 - 1,4*Nmin	
Andijvie (1 <sup>e</sup> teelt na 15 mei of volgteelt)	140 - 1,4*Nmin	
Asperge (1 <sup>e</sup> en 2 <sup>e</sup> jaar)	80 - Nmin	
Asperge (oogstjaren)	100 - Nmin	
Augurk	100 - Nmin	2 x 60 of 3 x 40
Bladpeterselie	100	40
Bloemkool (voorjaar/zomer/herfstteelt)	225 - Nmin	
Bloemkool (winterteelt, zeer vroeg)	100 - Nmin	75 - Nmin, 100 - Nmin
Bloemkool (winterteelt, vroeg - laat)	100 - Nmin	100 - Nmin, 50
Boerenkool	200 - Nmin	
Stamslabonen	150 - Nmin	
Stoksperziebonen	150 - Nmin	
Stoksnijbonen	120 - Nmin	(30)
Spekbonen	120 - Nmin	(30)
Pronkbonen	120 - Nmin	(30)
Tuinbonen	0-50	
Tuinboonerwten	60	(30)
Broccoli	250 - Nmin	50
Courgette	100 - Nmin	2 x 60 of 3 x 40
Chinese kool (verse markt)	160 - Nmin	(40)
Chinese kool (bewaring)	100 - Nmin	
Groenlof	50	
Knoflook	100 - Nmin	
Knolselderij	160 - Nmin	60
Knolvenkel	130 - Nmin	30
Koolraap	180 - Nmin	
Koolrabi	180 - Nmin	
Kroot	165 - 1,4*Nmin	50
Paksoi	175	
Pastinaak	75-100	
Patisson	100 - Nmin	2 x 60 of 3 x 40
Waspeen	80 - Nmin (max 60)	
Winterpeen	100 - Nmin (max 60)	
Peul	60	(30)
Pompoen	100 - Nmin	2 x 60 of 3 x 40
Postelijn	120-140	
Prei	120 - Nmin	2 x 75
Raapstelen	120-140	
Rabarber (productie)	190	60
Rabarber (1 <sup>e</sup> jaars)	100	100
Rabarber (2 <sup>e</sup> en 3 <sup>e</sup> jaars)	80	2 x 80
Radicchio	150	
Radijs	50	30

Gewas	1 <sup>e</sup> gift	Bijbemesting
Rammenas	50	30
Rettich	180 - Nmin	
Roodlof	als witlof	
Schorseneer	90	(50)
Bleekselderij	150 - Nmin	2 x 30
Snijselderij	120	40
Sjalot	90	
Kropsla (1 <sup>e</sup> teelt voor 15 mei)	190 - 1,4*Nmin	
Kropsla (1 <sup>e</sup> teelt na 15 mei of volgteelt)	140 - 1,4*Nmin	
Ijssla (1 <sup>e</sup> teelt voor 15 mei)	190 - 1,4*Nmin	
Ijssla (1 <sup>e</sup> teelt na 15 mei of volgteelt)	110 - Nmin	
Bindsla	100	
Pluksla	50-100 - Nmin	
Veldsla	50	
Witte kool	330 - 1,5*Nmin	
Rode kool	250 - Nmin	50
Savooie kool	250 - Nmin	50
Spitskool	250 - Nmin	50
Snijbiet	100	
Spinazie (1 <sup>e</sup> teelt voor 15 mei)	190-290 - 1,4*Nmin	
Spinazie (1 <sup>e</sup> teelt na 15 mei of volgteelt)	140-215 - 1,4*Nmin	
Spruitkool (ras- en grondsoortafhankelijk)	80-200 - Nmin	70 - 3x40
Suikermaïs (kolventeelt)	180 - Nmin	
Suikermaïs (conserventeelt)	220 - Nmin	
Witlof (N-gevoelige rassen)	40 - Nmin	max 30
Witlof (niet-N-gevoelige rassen)	70 - Nmin	140 - Nmin

*N.B. Voor een aantal groentegewassen bestaat een NBS*

*Dit betreft aardbei, augurk, knolvenkel, kropsla, prei, spinazie en ijssla*

**Bolgewassen met een 'officieel' N-bemestingsadvies**

Gewas	1 <sup>e</sup> gift	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	opm
Anemone coronaria, knol	35*	35 - Nmin	85 - Nmin	35 - Nmin		*: alleen bij lage Nmineralisatie
Anemone coronaria, bloem of zaad	35	40à45 - Nmin	90à95 - Nmin	40à45 - Nmin		
Fritillaria imperialis, vaste gift	40	45	40			
Fritillaria imperialis, NBS	45 - Nmin	75 - Nmin	40 - Nmin			
Hyacint	45	40	85 - Nmin	80 - Nmin	30 - Nmin	
Iris, kleinbollig	40	45 - Nmin	60 - Nmin	55 - Nmin		
Iris, grofbollig	40	45 - Nmin	70 - Nmin	75 - Nmin		
Krokus, grote gele	175 - Nmin					eventueel gedeelde gift (1-3 keer)
Krokus, overig	30	30	45 - Nmin			
Narcis	40	70 - Nmin	60 - Nmin	30 - Nmin		
Tulp	40*	40*	65 - Nmin	70 - Nmin	45 - Nmin	
Tulp, gescheurd grasland	40*	40 - Nmin	45 - Nmin	40 - Nmin		* vervalt als Nmin>40
Dahlia	30 - Nmin	60 - Nmin	45 - Nmin			
Gladiool, pitten	100 - Nmin	125 - Nmin	85 - Nmin	85 - Nmin		
Gladiool, kralen	70 - Nmin	85 - Nmin	70 - Nmin	100 - Nmin		
Knolbegonia	150 - Nmin					gedeelde gift (2-3 keer)
Lelie	65 - Nmin	55 - Nmin	55 - Nmin	55 - Nmin		
Zantedeschia	50 - Nmin	75 - Nmin	75 - Nmin	45 - Nmin		

## Boomteeltgewassen met een 'officieel' N-bemestingsadvies

Algemeen:

1. De N-bemestingsadviezen zijn op basis van NBS
2. Algemene formule: N-gift = streefgetal - (N-voorraad in de bodem)
3. Maximale gift is 70 kg N per ha (duinzand 50 kg N per ha)
4. Streefgetal is afhankelijk van gewas, teeltduur en tijdstip van bemonstering

Gewasgroep	Groeikracht gewas of gewas	Jaar	Eenmalig	Vroeg	Laat
Bos en haagplantsoen	sterk	1	120 - Nmin	90 - Nmin	70 - Nmin
	sterk	2	140 - Nmin	100 - Nmin	80 - Nmin
	zwak	1	90 - Nmin	70 - Nmin	50 - Nmin
	zwak	2	110 - Nmin	80 - Nmin	60 - Nmin
Coniferen	sterk	1	90 - Nmin	60 - Nmin	60 - Nmin
	sterk	2 e.v.	110 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
	sterk	grote maat	130 - Nmin	80 - Nmin	80 - Nmin
	zwak	1	70 - Nmin	50 - Nmin	50 - Nmin
	zwak	2 e.v.	90 - Nmin	60 - Nmin	60 - Nmin
	zwak	grote maat	110 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
Ericaceae	sterk	1	80 - Nmin	70 - Nmin	60 - Nmin
	sterk	2	100 - Nmin	80 - Nmin	70 - Nmin
	sterk	grote maat	120 - Nmin	90 - Nmin	80 - Nmin
	zwak	1	60 - Nmin	50 - Nmin	50 - Nmin
	zwak	2	80 - Nmin	60 - Nmin	60 - Nmin
	zwak	grote maat	100 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
Heesters	sterk	1 <sup>e</sup> jaar winterstek	80 - Nmin	50 - Nmin	70 - Nmin
	sterk	1 <sup>e</sup> jaar beworteld stek geënte planten	90 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
	sterk	2 <sup>e</sup> jaar	110 - Nmin	80 - Nmin	80 - Nmin
	sterk	grote maat	130 - Nmin	90 - Nmin	90 - Nmin
	zwak	1 <sup>e</sup> jaar winterstek	70 - Nmin	50 - Nmin	50 - Nmin
	zwak	1 <sup>e</sup> jaar beworteld stek geënte planten	70 - Nmin	60 - Nmin	50 - Nmin
	zwak	2 <sup>e</sup> jaar	80 - Nmin	60 - Nmin	60 - Nmin
	zwak	grote maat	100 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
		Buxus	1	100 - Nmin	80 - Nmin
		2	120 - Nmin	100 - Nmin	100 - Nmin
		grote maat	150 - Nmin	110 - Nmin	110 - Nmin
Laan- en parkbomen		onderstammen	60 - Nmin	50 - Nmin	50 - Nmin
	sterk	1	120 - Nmin	90 - Nmin	90 - Nmin
	sterk	2 <sup>e</sup> jaar	140 - Nmin	100 - Nmin	100 - Nmin
	sterk	grote maat	150 - Nmin	110 - Nmin	110 - Nmin
	zwak	1	90 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
	zwak	2 <sup>e</sup> jaar	100 - Nmin	80 - Nmin	80 - Nmin
	zwak	grote maat	110 - Nmin	80 - Nmin	80 - Nmin

Gewasgroep	Groeikracht gewas of gewas	Jaar	Eenmalig	Vroeg	Laat
Rozen		zaailingen onderstammen	70 - Nmin	60 - Nmin	60 - Nmin
		onderstammen voor oculatie	60 - Nmin	50 - Nmin	50 - Nmin
	sterk	1 <sup>e</sup> jaar na oculeren / chipbudding	100 - Nmin	80 - Nmin	80 - Nmin
	zwak	1 <sup>e</sup> jaar na oculeren / chipbudding	80 - Nmin	60 - Nmin	60 - Nmin
	sterk	1 <sup>e</sup> jaar gestekt en handveredeling	100 - Nmin	90 - Nmin	90 - Nmin
	zwak	1 <sup>e</sup> jaar gestekt en handveredeling	80 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
Snijgroen	Photinia, Ilex	1	120 - Nmin	80 - Nmin	80 - Nmin
	aquifolium, Skimmia	volgende	150 - Nmin	90 - Nmin	90 - Nmin
	Coniferen, Prunus	1	100 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
	laurocerasus, Rhododendron	volgende	130 - Nmin	90 - Nmin	90 - Nmin
	Cotinus, Leucothoe,	1	90 - Nmin	60 - Nmin	60 - Nmin
	Pieris	volgende	110 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
Trek- en besheesters	Prunus triloba	elk jaar bloemhout	100 - Nmin	80 - Nmin	70 - Nmin
	Hypericum	elk jaar beshout	130 - Nmin	90 - Nmin	70 - Nmin
	Ilex aquifolium	elk jaar beshout	110 - Nmin	90 - Nmin	80 - Nmin
	Callicarpa	1 <sup>e</sup> jaar scheutgroei	100 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
		2 <sup>e</sup> jaar beshout	50 - Nmin	40 - Nmin	40 - Nmin
	Forsythia	1 <sup>e</sup> jaar scheutgroei	110 - Nmin	80 - Nmin	80 - Nmin
		2 <sup>e</sup> jaar bloemhout	30 - Nmin	30 - Nmin	30 - Nmin
	Ilex verticillata	1 <sup>e</sup> jaar scheutgroei	100 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
		2 <sup>e</sup> jaar beshout	30 - Nmin	30 - Nmin	30 - Nmin
	Syringa	1 <sup>e</sup> jaar scheutgroei	120 - Nmin	90 - Nmin	90 - Nmin
		2 <sup>e</sup> jaar lang bloemhout	130 - Nmin	100 - Nmin	80 - Nmin
	Viburnum opulus	1 <sup>e</sup> jaar scheutgroei	100 - Nmin	80 - Nmin	80 - Nmin
		2 <sup>e</sup> jaar lang bloemhout	90 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
	Vruchtbomen	moerbedden	elk jaar oogsten	120 - Nmin	90 - Nmin
oculatie of chipbudding		jaar van oculeren / chipbudding	50 - Nmin	40 - Nmin	30 - Nmin
		1 <sup>e</sup> jaar na oculeren / chipbudding	100 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
		2 <sup>e</sup> jaar na oculeren / chipbudding	120 - Nmin	80 - Nmin	80 - Nmin
handveredeling		1 <sup>e</sup> jaar van uitplant	100 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
		2 <sup>e</sup> jaar	130 - Nmin	80 - Nmin	80 - Nmin
Vaste planten	sterk	1		90 - Nmin	80 - Nmin
	sterk	volgend		110 - Nmin	110 - Nmin
	normaal	1		70 - Nmin	70 - Nmin
	normaal	volgend		90 - Nmin	90 - Nmin
	zwak	1		50 - Nmin	50 - Nmin
	zwak	volgend		70 - Nmin	70 - Nmin
Zaaibedden	sterk	1	80 - Nmin	70 - Nmin	70 - Nmin
bos- en haagplantsoen	sterk	2	100 - Nmin	80 - Nmin	80 - Nmin
	zwak	1	60 - Nmin	50 - Nmin	50 - Nmin
	zwak	2	80 - Nmin	70 - Nmin	60 - Nmin

## Fruitteelt

Gewas	Jaarlijkse N- gift
appel en peer; fertigatie en breedwerpige bemesting; sterke groei	0 tot 70 kg *)
appel en peer; fertigatie en breedwerpige bemesting; normale groei	0 tot 90 kg *)
appel en peer; fertigatie en breedwerpige bemesting; zwakke groei	0 tot 120 kg *)
appel en peer; alleen breedwerpige bemesting; sterke groei	0 tot 90 kg *)
appel en peer; alleen breedwerpige bemesting; normale groei	0 tot 120 kg *)
appel en peer; alleen breedwerpige bemesting; zwakke groei	0 tot 150 kg *)

*\*) afhankelijk N-gift voorafgaande jaar en N-gehalte in het blad in het voorafgaande jaar; voor elk appel- of perenras geldt een aparte norm voor het N-gehalte in het blad*

## Grasland

Het volledig advies is te raadplegen op [www.bemestingsadvies.nl](http://www.bemestingsadvies.nl)

### Stikstofjaargiften bij verschillend gebruik

NLV	Weiden en maaien	Zomerstalvoeding	Summerfeeding
50	382	427	446
60	377	421	439
70	373	414	433
80	368	408	426
90	363	402	420
100	359	395	413
110	354	389	407
120	349	383	400
130	345	376	394
140	340	370	387
150	334	364	381
160	327	358	375
170	321	352	369
180	315	346	363
190	308	340	356
200	302	334	350
210	296	328	344
220	289	322	338
230	283	316	332
240	275	307	323
250	268	299	314
260	260	290	305
270	252	282	296
280	244	273	287
290	237	265	278
300	229	256	269

## Bijlage IV.

### Arealen van gewassen in open-teeltsectoren

*Gewasarealen open teelten in Nederland*

Grasland, areaal * 1.000 ha	2000	2001	2002	2003	gem.
Grasland	1011,9	993,0	999,8	985,7	997,6
Akkerbouwgewassen, areaal * 1.000 ha)	2000	2001	2002	2003	gem.
Consumptieaardappelen	87,4	75,9	77,2	70,6	77,8
Pootaardappelen	41,8	39,4	39,0	39,3	39,9
Zetmeelaardappelen	51,0	48,6	49,0	48,8	49,4
Suikerbieten	111,0	109,1	108,9	102,8	108,0
Voederbieten	0,9	0,8	0,7	0,6	0,8
Luzerne	6,6	7,1	6,0	6,3	6,5
Snijmaïs	205,3	203,9	214,4	217,0	210,2
Korrelmaïs	20,3	27,2	23,7	24,5	23,9
Corn Cob Mix	7,2	7,7	6,7	7,1	7,2
Wintertarwe	120,5	95,8	113,2	105,9	108,9
Zomertarwe	16,2	28,9	22,7	24,1	23,0
Wintergerst	3,6	3,2	2,7	3,1	3,2
Zomergerst	43,5	63,5	54,3	51,9	53,3
Rogge	6,0	3,6	3,6	3,5	4,2
Haver	2,4	2,6	2,5	2,5	2,5
Triticale	6,6	4,8	5,0	4,2	5,2
Groene erwten en schokkers	0,8	0,8	1,1	2,1	1,2
Kapucijners en grauwe erwten	0,4	0,7	0,6	0,8	0,6
Bruine en witte bonen	1,1	1,5	1,6	2,3	1,6
Veldbonen	0,7	0,7	0,5	0,6	0,6
Doperwten	5,9	5,5	6,3	6,0	5,9
Kool- en raapzaad	0,9	0,7	0,5	1,0	0,8
Karwijzaad	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2
Blauwmaanzaad	0,6	0,8	0,4	0,4	0,6
Vlas	4,4	4,8	4,1	4,5	4,5
Graszaad	22,0	19,7	17,9	21,6	20,3
Cichorei	4,8	4,8	4,3	4,8	4,7
Hennep	0,8	1,0	2,1	1,5	1,4
Zaaiuien	14,0	14,2	14,9	16,4	14,9
Poot- en plantuien	5,3	5,2	5,4	6,0	5,5
Zilveruien	0,7	1,0	0,8	0,9	0,9
Groenbemesters	2,6	3,5	24,3	30,1	15,1
Overige akkerbouwgewassen	10,9	10,3	9,8	8,8	10,0
Totaal akkerbouw en voedergewassen	806,3	797,5	824,4	820,1	812,1

## IV - 2

Vollegrondsgroenten, areaal in ha	2000	2001	2002	2003	gem.
Aardbeien	1746	1721	1734	1915	1779,0
Asperges	2084	2117	2173	2423	2199,3
Bloemkool	2160	2175	2269	2326	2232,5
Sluitkool + broccoli	3390	3464	3719	3855	3607,0
Peen	7714	7849	7891	8268	7930,5
Prei	3184	3226	3319	3241	3242,5
Schorseneren	1138	1104	1169	1339	1187,5
Spruitkool	4834	4394	3890	4232	4337,5
Stambonen	3627	3668	3810	4199	3826,0
Witlofpennen	4199	3767	3692	3566	3806,0
Overige groenten	7991	8115	11017	10358	9370,3
<b>Totaal areaal vollegrondsgroenten</b>	<b>42067</b>	<b>41600</b>	<b>44683</b>	<b>45722</b>	<b>43518,0</b>

Fruittelt, areaal in ha	2000	2001	2002	2003	gem.
Appelen	12839	11718	11177	10296	11507,5
Peren	6019	6097	6329	6386	6207,8
Overige pit- en steenvruchten	701	675	737	738	712,8
Klein fruit	410	402	463	449	431,0
Akkerbouwmatig geteeld fruit	637	825	863	904	807,3
<b>Totaal areaal fruittelt</b>	<b>20606</b>	<b>19717</b>	<b>19569</b>	<b>18773</b>	<b>19666,3</b>

Bloembollen, areaal in ha	2000	2001	2002	2003	gem.
Hyacinten	1130	1171	1189	1191	1170,3
Tulpen	9705	10050	10560	11021	10334,0
Narcissen	1843	1880	2020	2030	1943,3
Krokussen	628	627	676	722	663,3
Gladiolen	1643	1454	1514	1284	1473,8
Lelies	5069	4952	5067	4944	5008,0
Irissen	675	619	648	594	634,0
Overig bijgoed	1850	1865	2547	2753	2253,8
<b>Totaal areaal bloembollen</b>	<b>22543</b>	<b>22618</b>	<b>24221</b>	<b>24539</b>	<b>23480,3</b>



Boomkwekerij open grond, areaal in ha	2000	2001	2002	2003	gem.
Bos- en haagplantsoen	2287	2364	2326	2384	2340,3
Laan- en parkbomen	3158	3241	3482	3457	3334,5
Vruchtbomen	1251	1018	1214	1128	1152,8
Rozestruiken	612	510	491	486	524,8
Sierconiferen	2340	2448	2650	2547	2496,3
Overige sierheesters en klimplanten	1787	2015	1949	1893	1911,0
Vaste planten	1207	1076	1289	1255	1206,8
<b>Totaal areaal boomkwekerij</b>	<b>12642</b>	<b>12672</b>	<b>13401</b>	<b>13150</b>	<b>12966,3</b>
Kleine sectoren, areaal in ha	2000	2001	2002	2003	gem.
Bloemkwekerijgewassen	2552	2379	2684	2607	2555,5
Tuinbouwzaden	1023	769	629	770	797,8
Snelgroeiend hout	3511	3384	4133	4192	3805,0

*Bron: LEI & CBS: Land- en tuinbouwcijfers 2003 en 2004*

