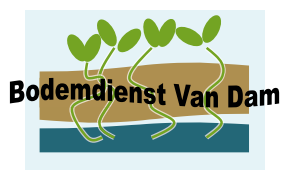


Adviesbasis voor de bemesting van bloembolgewassen

Samenstellers: A.M. van Dam en H. van Reuler



Productschap  Tuinbouw



 PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN 

Adviesbasis voor de bemesting van Bloembolgewassen

Samenstelling:

A.M. van Dam (Bodemdienst van Dam)

H. van Reuler (Praktijkonderzoek Plant en Omgeving)

Bestelinformatie is verkrijgbaar via infobollen.ppo@wur.nl.

Bodemdienst Van Dam en Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V. zijn niet aansprakelijk over eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Reacties naar aanleiding van deze uitgave kunt u richten aan annemarielvandam@bodemdienst.nl.

Deze publicatie is gefinancierd door Productschap Tuinbouw

Foto omslag Peter Wiezoreck

Voorwoord

Voor u ligt de herziene uitgave van de 'Adviesbasis voor de bemesting van Bloembolgewassen'. De adviesbasis geeft een overzicht van bemestingsadviezen voor bolgewassen, gebaseerd op openbare onderzoeksresultaten. Daarmee geeft de adviesbasis de huidige consensus over de economisch optimale bemesting van bolgewassen weer.

De vorige uitgave dateert van 2004. De belangrijkste wijziging in de huidige uitgave betreft het advies voor organische bemesting, op basis van onderzoek naar de afbraaksnelheid van organische stof en de beschikbaarheid van nutriënten uit organische meststoffen. Daarnaast is er onderzoek verricht aan de stikstofbehoefte van tulp, hyacint, Zantedeschia, lelie en gladiool. Dit heeft niet tot structurele aanpassing van adviezen geleid.

De adviesbasis is gemaakt in opdracht van het Productschap Tuinbouw, onder verantwoordelijkheid van de Commissie Bemesting van Bloembolgewassen. In de commissie zitten vertegenwoordigers van de KAVB (Koninklijke Algemene Vereniging voor bloembollencultuur), PPO (Praktijkonderzoek Plant en Omgeving van Wageningen UR), Agrifirm, DLV Plant, Alb. Groot, Blgg AgroXpertus, Altic en Bodemdienst Van Dam. Gezamenlijk hebben zij de kennis uit onderzoek en praktijk in huis, waarop de vernieuwing van de Adviesbasis gebaseerd is.

De Commissie hoopt dat de Adviesbasis een brede toepassing zal vinden in de bloembollensector, en zodoende bijdraagt aan eenduidige bemestingsadviezen en een verantwoorde bemesting. De commissie staat open voor suggesties, opmerkingen en ervaringen van gebruikers.

Namens de Commissie Bemesting van Bloembolgewassen,

Anne Marie van Dam
Henk van Reuler
Samenstellers Adviesbasis

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Inhoudsopgave	5
1 Inleiding	7
1.1 Economisch optimale adviezen en wetgeving	7
1.2 Indeling naar bedrijfstypen	7
1.3 Analysemethoden	7
1.4 Leeswijzer	7
1.5 Wijzigingen ten opzichte van Adviesbasis 2004	8
2 Stikstof	9
2.1 Stikstofadvisering	9
2.1.1 Stikstofbijmeststelsysteem	9
2.1.2 Geen stikstofbijmeststelsysteem, dan gedeelde N-gift	10
2.1.3 Wettelijke regels toediening stikstofkunstmest	10
2.1.4 Opmerkingen	10
2.2 Voorjaarsgewassen	10
2.2.1 Anemone coronaria	10
2.2.2 Fritillaria imperialis	11
2.2.3 Hyacint	12
2.2.4 Iris	13
2.2.5 Krokus	14
2.2.6 Narcis	14
2.2.7 Tulp	15
2.3 Zomergewassen	16
2.3.1 Dahlia	16
2.3.2 Gladiol	17
2.3.3 Knolbegonia	18
2.3.4 Lelie	19
2.3.5 Zantedeschia	20
3 Fosfaat	21
3.1 Bodemgericht advies	21
3.2 Gewasgericht advies	23
4 Kali	25
4.1 Waardering van de kalitoestand	25
4.2 Kalibemesting voor bloembollenteelt op eigen bedrijf	25
4.2.1 Kalitoestand onder streeftraject	26
4.2.2 Kalitoestand op of boven streeftraject	28
4.2.3 Opmerkingen bij de kalibemesting op eigen bedrijf	29
4.3 Kalibemesting voor bloembollenteelt op gehuurd land	30
5 Magnesium	31
5.1 Waardering van de magnesiumtoestand	31
5.2 Magnesiumbemesting	31
6 Borium	33
6.1 Waardering van de boriumtoestand en boriumbemesting	33
7 IJzer	34
8 Kalk	36
8.1 Waardering van de zuurgraad	36
8.1.1 Bloembollenteelt op eigen bedrijf	36
8.1.2 pH-KCl voor bloembollenteelt op gehuurd land	37

8.2 Kalkgiften	37
8.2.1 Dekzand, dalgrond en veengrond	37
8.2.2 Kleigronden, zee- en duinzand en löss	38
9 Organische meststoffen	41
9.1 Organische stof	41
9.2 Wettelijke regels voor toediening van organische meststoffen	42
9.3 Samenstelling van organische meststoffen	42
9.4 Beschikbaarheid van stikstof en fosfaat in organische meststoffen	44
9.4.2 Fosfaat	44
9.4.1 Stikstof	45
Bijlage 1: Bemonsteringswijze en analysemethoden	46
Bemonstering	46
Perceelgrootte	46
Aantal steken en verdeling	46
Bemonsterde laag	46
Bemonsteringstijdstip	46
Analysemethoden	47
Minerale stikstof	47
Fosfaat (Pw)	47
Kali (K-HCl)	47
Magnesium (MgO-NaCl)	47
Borium (B)	47
pH-KCl	47
Kalk	47
Organische stof	47
Bijlage 2	49

1 Inleiding

1.1 Economisch optimale adviezen en wetgeving

De adviezen in deze adviesbasis zijn gericht op een economisch optimale bemesting. Er is bij het opstellen van de adviezen geen rekening gehouden met milieukundige aspecten en wettelijke begrenzing van hoeveelheid aangevoerde meststoffen. De wettelijke gebruiksnormen beperken de aanvoer van stikstof en fosfaat op bedrijfsniveau. Binnen het bedrijf kunnen meststoffen naar keus verdeeld worden over de percelen. In de praktijk beperken de gebruiksnormen de aanvoer van meststoffen op veel bloembollenbedrijven. Dan moet er een optimale verdeling van de gebruiksruijnte voor stikstof en fosfaat over de percelen waarbij de niet alle gewassen volgens de volledige adviesgift bemest worden. Informatie over geldende wetten en normen zijn te vinden via www.rijksoverheid.nl, onderwerp 'Mest' (doorklikken naar het gewenste onderwerp). In de adviezen is wel rekening gehouden met wettelijke beperkte toedieningsperioden voor meststoffen, zoals in geldend in 2013.

1.2 Indeling naar bedrijfstypen

De teelt van bloembollen komt op verschillende typen bedrijven en percelen voor. Met betrekking tot de bemestingsadvisering worden onderscheiden:

- * Bloembollenteelt op eigen bedrijf;
- * Bloembollenteelt op gehuurd land (1 à 2 jaar).

Voor bollenteelt op het eigen bedrijf is het advies gericht op economische optimalisering op langere termijn. Op gehuurd land is er een economisch bemestingsoptimum voor een teelt gedurende een korte periode. Het onderscheid tussen beide adviezen richt zich op die nutriënten waarvoor de bodemvoorraad op peil gehouden dient te worden. Op het eigen bedrijf kan de bemesting gericht zijn op meerdere jaren. Dit is het geval bij organische stof, kalium, fosfaat en kalk. Op gehuurd land is het advies alleen gericht op voeding van het gewas.

Adviezen verschillen vaak per grondsoort. Adviezen per grondsoort worden in de afzonderlijke hoofdstukken aangegeven.

De Adviesbasis beperkt zich tot de belangrijkste hoofd- en sporenelementen. Voor de hoofd- en sporenelementen die niet in de adviesbasis staan genoemd, zijn geen adviezen beschikbaar.

1.3 Analysemethoden

Voor de meeste nutriënten is het bemestingsadvies in de adviesbasis gebaseerd op meting van de voorraad in de grond. De relatie tussen adviesgift en bodemvoorraad is afhankelijk van de gekozen chemische analysemethode. Deze relatie is gebaseerd op openbare resultaten van proeven.

De analysemethode bepaalt welk deel van de totale bodemvoorraad gemeten wordt. Daarom zijn analysemethoden niet zomaar uitwisselbaar. De analysemethode in deze adviesbasis kan afwijken van de methoden die laboratoria gebruiken. De gegevens die met verschillende analysemethoden verkregen zijn, kunnen soms in elkaar omgerekend worden. Raadpleeg uw adviseur.

1.4 Leeswijzer

In de hoofdstukken 2 t/m 7 komen de nutriënten stikstof, fosfaat, kalium, magnesium, borium en ijzer aan de orde. In hoofdstuk 8 heeft bekalking als onderwerp en hoofdstuk 9 is gewijd aan de organische bemesting. In bijlage 1 worden de bemonsteringswijze ende analysemethoden behandeld, die gebruikt kunnen worden voor toepassing van de adviezen.

1.5 Wijzigingen ten opzichte van Adviesbasis 2004

Nieuwe inzichten en onderzoek hebben geleid tot een aantal wijzigingen ten opzichte van de Adviesbasis voor de bemesting van bloembolgewassen uit 2004. Het advies voor organische bemesting is gewijzigd n.a.v. nieuw onderzoek naar de afbraaksnelheid van organische stof en de beschikbaarheid van nutriënten uit organische meststoffen. Bij andere adviezen heeft onderzoek en praktijkervaring tot nieuwe opmerkingen bij het advies geleid. Ten slotte is tekst over regelgeving aangepast aan de status quo van 2013.

2 Stikstof

2.1 Stikstofadvisering

2.1.1 Stikstofbijmeststelsysteem

Voor een aantal bolgewassen is een stikstofbijmeststelsysteem (NBS) beschikbaar. Bij een NBS wordt een aantal malen tijdens het teeltseizoen stikstof gegeven. De gift houdt rekening met de voorraad stikstof in de grond, die daarvoor regelmatig moet worden bemonsterd. De voorraad in de grond hangt o.a. af van het organische-stofgehalte, temperatuur, regenval en van de hoeveelheid stikstof die het gewas in de periode voor bemonstering aan de bodem heeft onttrokken. Daardoor vertoont de gemeten N-voorraad soms aanzienlijke fluctuatie. Frequent bemonsteren en rekening houden met de weersomstandigheden geeft meer inzicht.

De grootte van de stikstofgift (N-gift) per periode wordt als volgt berekend:

$N\text{-gift} = \text{streefgetal} - N_{\text{mineraal-voorraad in de bodem}}$.

Het streefgetal is de verwachte N-opname in de komende periode plus een buffer, en geeft de gewenste toestand in de grond weer voor de komende periode. Een buffer wordt aangehouden om bij onverwachte verliezen, zoals bij veel neerslag is te verwachten, toch voldoende stikstof beschikbaar te hebben.

Bij een aantal NBS-adviezen is er sprake van een startgift. In het voorjaar begint de teler met deze startgift. De overige stikstofgiftten vinden plaats na bemonstering en volgens het NBS-advies. Indien de berekende N-gift kleiner is dan 20 kg N/ha, is het advies om geen stikstofbemesting te geven.

Bij de bemestingsadviezen wordt uitgegaan van volveldsbemesting met een kunstmeststrooier. Bij bemesting alleen op de bedden kan de gift met 10% verlaagd worden (bij een bedbreedte van 1,5 m). Bemesten via fertigeren (bemestingtoediening door middel van druppelsgewijs met water opgeloste meststoffen toedienen via slangen in het bed) wordt in Bijlage 2 behandeld.

Op basis van meerjarig onderzoek zijn voor een aantal gewassen opnamecurves vastgesteld, die de opname in de loop van het seizoen weergeven. De opnamecurve geldt voor ieder jaar en voor iedere cultivar. Het NBS geeft daarom adviezen op datum en niet op gewasstadium. De variatie in het verloop van de opname is veelal niet meer dan twee weken.

De basis van het NBS is een frequente bemonstering. De wijze van bemonsteren wordt in Bijlage 1 uitgelegd. Een meting van de hoeveelheid stikstof in de grond, steeds voorafgaande aan de gift, voorkomt een te grote of een te kleine gift. Dit is vooral van belang op gronden met een hoge stikstofmineralisatie of een groot risico op uitspoeling.

Onder bepaalde omstandigheden is het aan te raden vaker te bemonsteren dan het NBS voorschrijft. Dit geldt voor sterk mineraliserende gronden met een hoog organische-stofgehalte (zoals bv. gescheurd grasland), bij uitspoelingsgevoelige gronden en bij veel neerslag. De uitslag van een stikstofbemonstering is altijd een momentopname, die beïnvloed wordt door de weersomstandigheden. Overleg bij twijfel over juiste interpretatie met uw adviseur.

De buffer in NBS met 10 kg N per ha verhoogd of verlaagd worden als verwacht wordt dat de bodem een respectievelijk lage of hoge N-mineralisatie heeft. Een hoge mineralisatie is te verwachten op percelen waar in het recente verleden regelmatig grote hoeveelheden dierlijke mest zijn aangevoerd of waar regelmatig groenbemesters worden verbouwd die veel verse biomassa opleveren die wordt ondergewerkt. Gescheurd grasland kent ook een hoge mineralisatie. Meting van de N-voorraad vóór bemesting is verplicht op gescheurd grasland.

2.1.2 Geen stikstofbijmeststelsysteem, dan gedeelde N-gift

Voor knolbegonia en krokus 'Grote Gele' is geen advies op basis van NBS beschikbaar. Het advies is gebaseerd op één Nmin monster. De benodigde N-gift wordt over het algemeen gedeeld gegeven. De verdeling is afhankelijk van grondsoort, gewasontwikkeling en bedrijfsomstandigheden. In de adviezen is dit uitgewerkt.

2.1.3 Wettelijke regels toediening stikstofkunstmest

Stikstofkunstmest mag alleen toegediend worden van 1 februari tot en met 15 september. Percelen met tulpen of hyacinten mogen al vanaf 16 januari met kunstmest bemest worden. Er mag niet bemest worden op bevroren of waterverzadigde grond. Van 1 september tot en met 31 januari mag de gift niet gecombineerd worden met beregning, bevoeiing of infiltratie. Als de helling 7% of meer is mag alleen bemest worden als de grond begroeid en vrij van erosiegeulen is. Als de helling 18% of meer is, mag geen stikstofkunstmest gebruikt worden. Dit is de stand van zaken in 2013. Regelgeving kan veranderen. Actuele informatie is te vinden op www.rijksoverheid.nl, onderwerp 'Mest' (doorklikken naar de gewenste informatie).

2.1.4 Opmerkingen

Op duin- en zeezandgrond is de maximale N-gift per keer beperkt, vanwege risico op wortelverbranding en uitspoeling (tabel. 2.1).

Tabel 2.1. Maximale N-gift in relatie tot het organische-stofgehalte van zee- en duinzandgrond.

Organische-stofgehalte %	Maximale N gift per keer kg/ha
< 0.5	20 – 30
0.5 – 0.8	30 – 40
> 0.8	40 – 50

Na opkomst van het gewas wordt aangeraden stikstof in de vorm van nitraat bij te mesten. Dit in verband met het gevaar voor verbranden van het gewas (blad) als een ammoniumhoudende meststof wordt gebruikt. Ammonium houdende meststoffen spoelen echter iets langzamer in dan nitraathoudende meststoffen. Daardoor is de kans op wortelverbranding iets kleiner.

2.2 Voorjaarsgewassen

2.2.1 Anemone coronaria

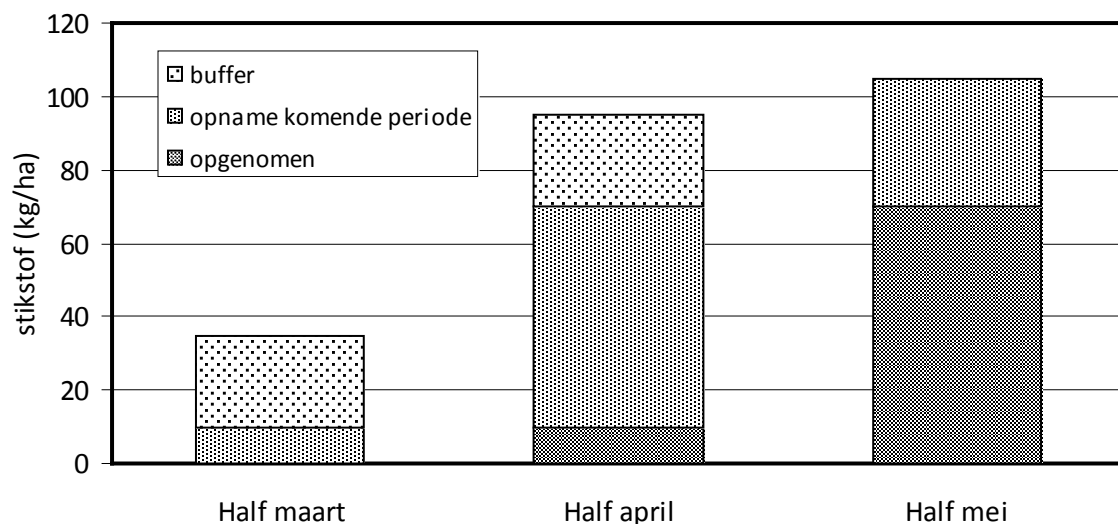
Het NBS-advies geldt voor Anemone coronaria die in de herfst zijn geplant. De startgift op gronden met een lage stikstofmineralisatie is 35 kg N/ha en wordt half februari gestrooid. Op gronden met een hoge stikstofmineralisatie is geen startgift nodig.

Na de startgift volgt een stikstofbemesting volgens het NBS (tabel 2.2). Indien de anemonen bestemd zijn voor bloem- of zaadproductie moeten de stikstofgiften met 5 – 10 kg N/ha per gift worden verhoogd. De bemonsteringsdiepte is 0 - 25 cm.

Tabel 2.2. Stikstofbijmeststelsysteem (NBS) in kg N/ha voor Anemone coronaria.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Half maart	10	25	35
Half april	60	25	85
Half mei	35	0	35

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.



Figuur 1. N-opname en buffer voor *Anemone coronaria*.

2.2.2 *Fritillaria imperialis*

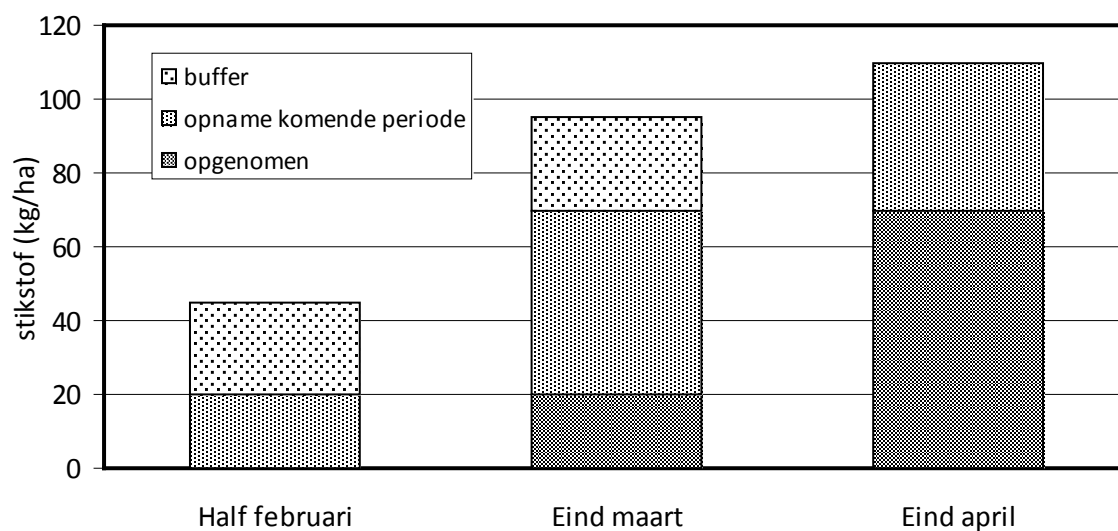
Voor de stikstofbemesting van *Fritillaria imperialis* wordt geadviseerd het stikstofbijmeststelsel te gebruiken.

Als eerste NBS-startgift wordt half februari 45 kg N/ha gegeven op lichte gronden. Op zwaardere gronden is de gift 45 kg – N_{min} in de grond. Na deze gift volgt verdere stikstofbemesting volgens het NBS (tabel 2.4). De bemonsteringsdiepte is 0 – 30 cm.

Tabel 2.4. Stikstofbijmeststelsel (NBS) in kg N/ha voor *Fritillaria imperialis*.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Half februari	20	25	45
Eind maart	50	25	75
Eind april	40	0	40

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.



Figuur 2. N-opname en buffer bij *Fritillaria imperialis*.

2.2.3 Hyacint

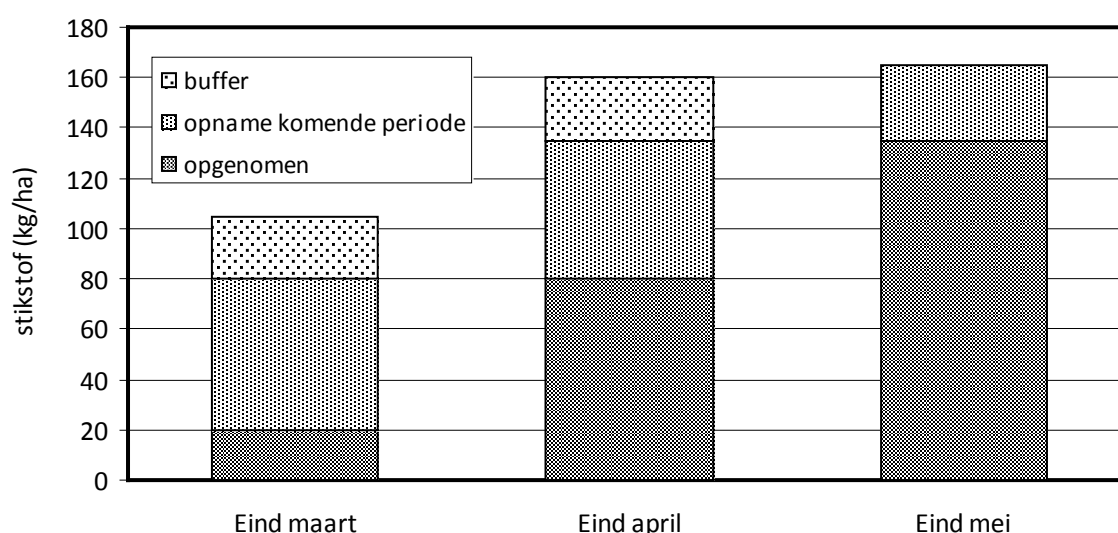
De startgift bij hyacinten is 85 kg N/ha en wordt in twee keer gegeven. Bij bollen die voor preparatie bestemd zijn wordt 45 kg/ha uiterlijk de eerste helft van februari gestrooid. Er mag echter niet op bevroren grond gestrooid worden. Bij de overige hyacinten gebeurt dit na het verwijderen van het winterdek. Een tweede gift van 40 kg N/ha volgt vlak voor het spreiden.

Na de startgiften volgt een stikstofbemesting volgens het NBS (tabel 2.5). De bemonsteringsdiepte is 0–30 cm.

Tabel 2.5. Stikstofbijmeststelsel (NBS) in kg N/ha voor hyacint.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Eind maart	60	25	85
Eind april	55	25	80
Eind mei	30	0	30

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.



Figuur 3. N-opname en buffer bij hyacint.

Opmerkingen:

- Het NBS voor hyacint gaat er vanuit dat er ook voeding is toegediend met organische bemesting.
- Op percelen met een lage N-mineralisatie kan een N-gift voor planten de opbrengst verhogen. De toediening van N-houdende meststoffen in het najaar is echter wettelijk beperkt (zie www.rijksoverheid.nl; onderwerp: mest).
- Kunstmest-N mag voor hyacint vanaf half januari toegediend worden.
- Als bemest wordt over het winterdek dient er zorg voor gedragen te worden dat de meststof door het strodek heen spoelt.
- Als hyacinten niet beregend worden, spoelt de meststof bij droogte niet in. Dan kan na de bloei stikstof met bladbemesting worden toegediend. Er is een maximumgift van 15 kg N per ha per keer, met tussenpozen van een week. Bij hoge giften is er risico op verbranding van blad of bloem, waarbij er grote verschillen tussen cultivars kunnen bestaan. Het gewas moet voor de bespuiting goed droog zijn, en nachtvorst geeft extra risico. Bladbemesting kan nuttig zijn, maar deze toepassing is nog vrij nieuw en niet volledig uitontwikkeld. Raadpleeg uw adviseur.

2.2.4 Iris

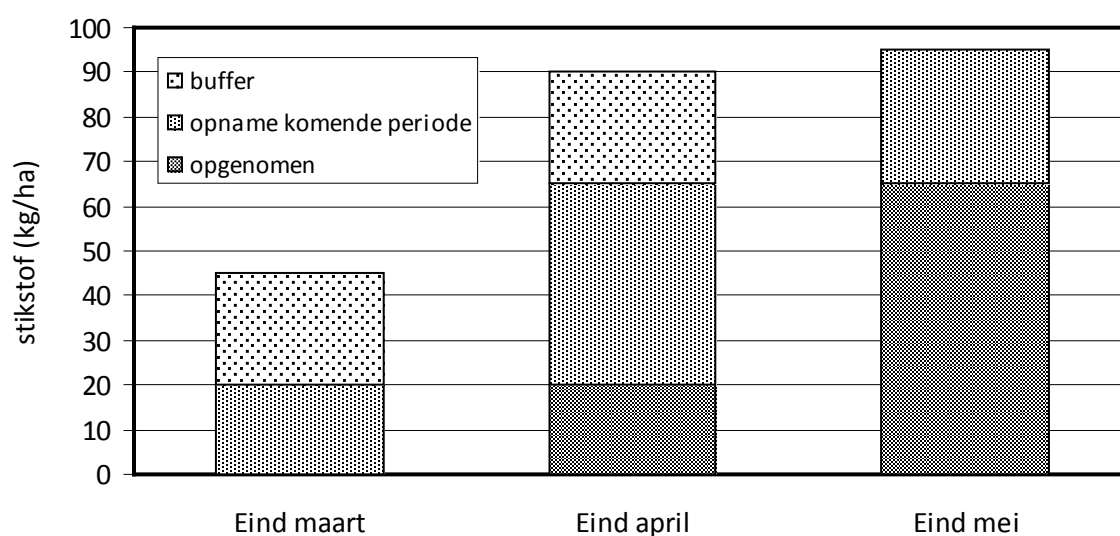
De startgift van in het najaar geplante irissen is 40 kg N/ha en wordt half februari gegeven.

Na de startgift volgt een stikstofbemesting volgens het NBS, één voor grofbollige irissen en één voor kleinbollige (tabellen 2.6 en 2.7). De stikstofopname van grofbollige irissen is namelijk groter dan die van kleinbollige. De bemonsteringsdiepte is 0 – 30 cm.

Tabel 2.6. Stikstofbijmeststelsysteem (NBS) in kg N/ha voor grofbollige iris.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Eind maart	20	25	45
Eind april	45	25	70
Eind mei	75	0	75

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.

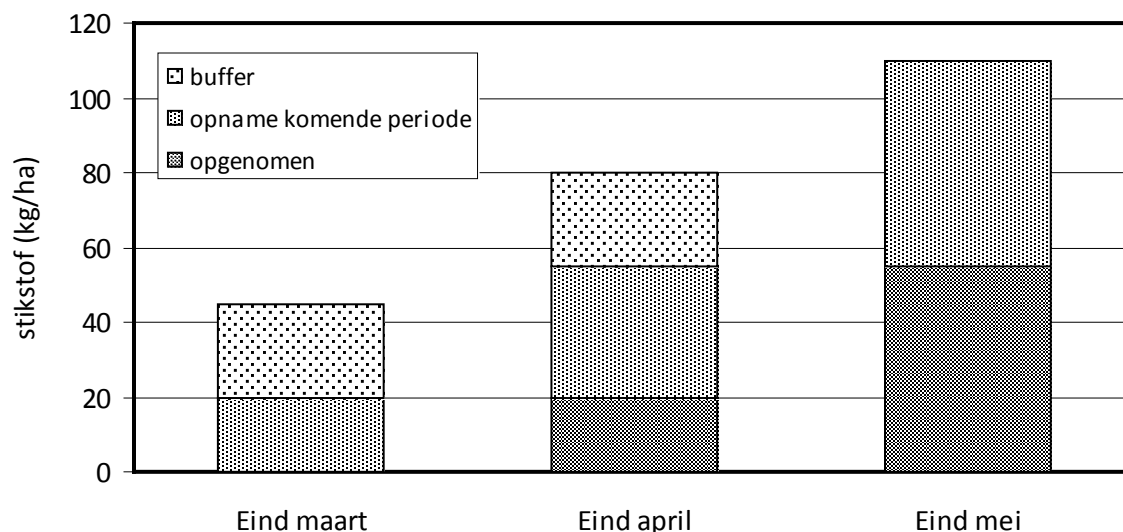


Figuur 4. N-opname en buffer bij grofbollige iris.

Tabel 2.7. Stikstofbijmeststelsysteem (NBS) in kg N/ha voor kleinbollige iris.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Eind maart	20	25	45
Eind april	35	25	60
Eind mei	55	0	55

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.



Figuur 5. N-opname en buffer bij kleinbollige iris.

2.2.5 Krokus

Soortkrokus

De startgift bij krokus is 30 kg N/ha en wordt begin februari gegeven. Op zee- en duinzand volgt half maart (direct na de bloei) nog een tweede gift van 30 kg N/ha. Na de startgift(en) volgt vanaf eind maart een stikstofbemesting volgens het NBS (tabel 2.8 soortkrokus). De bemonsteringsdiepte is 0 – 30 cm.

Tabel 2.8. Stikstofbijmeststelsel (NBS) in kg N/ha voor soortkrokus.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Half april	35	10	45

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.

‘Grote Gele’

Het stikstofadvies voor ‘Grote Gele’ is gebaseerd op eenmalig Nmin-onderzoek. Het bemonsteringstijdstip is eind januari/februari, ongeveer 4 tot 6 weken voor opkomst.

De stikstofgift voor ‘Grote Gele’ is: 175 kg N/ha – Nmineraal-voorraad in de laag 0 – 30 cm.

Op zavel- en kleigrond wordt de stikstofbemesting in één of twee keren gegeven. Op zandgrond is het advies om de bemesting in meerdere keren te geven.

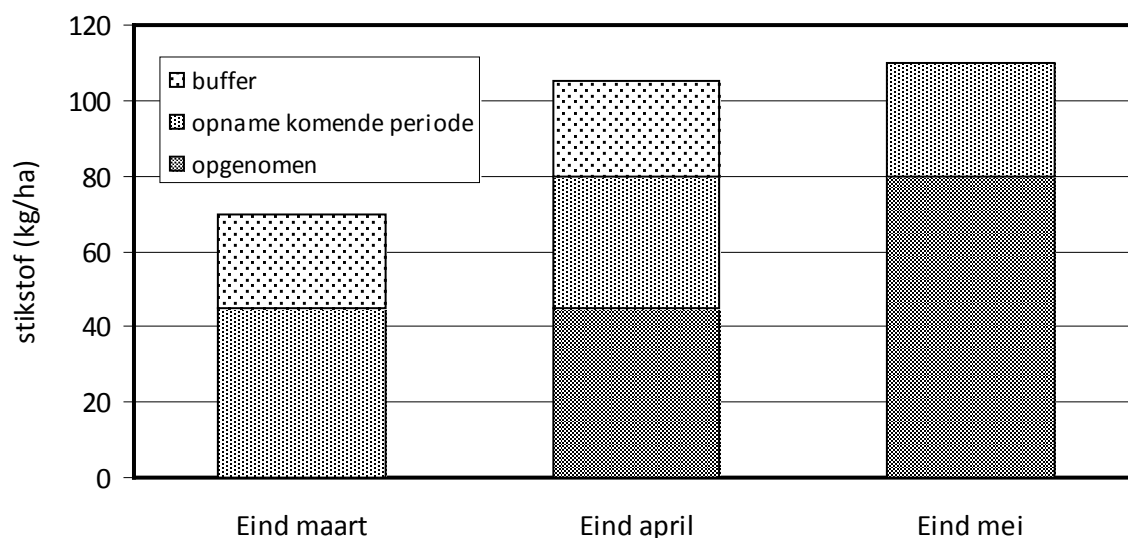
2.2.6 Narcis

De startgift voor narcis is 40 kg N/ha, in februari gestrooid, wanneer de grond niet bevroren is. Na de startgift volgt een stikstofbemesting volgens het NBS (tabel 2.9). De bemonsteringsdiepte is 0 – 30 cm.

Tabel 2.9. Stikstofbijmeststelsysteem (NBS) in kg N/ha voor narcis.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Eind maart	45	25	70
Eind april	35	25	60
Eind mei	30	0	30

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.



Figuur 6. N-opname en buffer bij narcis.

Opmerking:

Naarmate de stikstofgift hoger is hebben bolrotgevoelige cultivars meer kans op aantasting door bolrot (*Fusarium*).

2.2.7 Tulp

Bij tulpen is het advies voor de startgiftten als volgt:

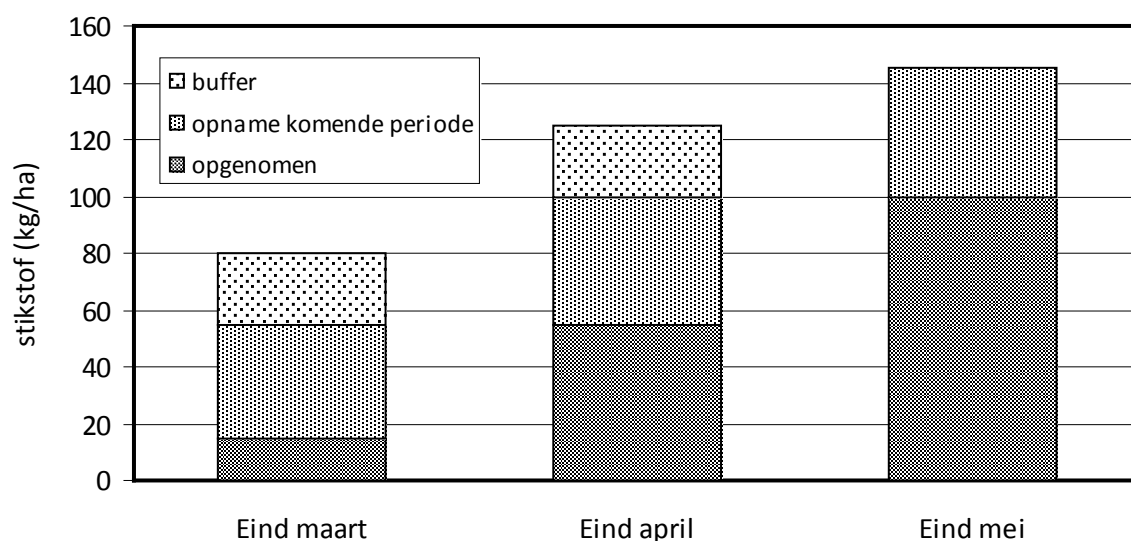
- op dekzand- en kleigronden: bij opkomst 80 kg N/ha;
- op gescheurd grasland: bij opkomst 40 kg N/ha; indien $N_{min} \geq 40$ kg N/ha kan deze startgift vervallen. De buffer op gescheurd grasland is 0. Als het lang koud blijft kan voor opkomst 20 kg/ha N worden gegeven om de mineralisatie te stimuleren. Regelgeving: zie opmerking.
- op zee- en duinzand: half februari 40 kg N/ha, op niet-bevroren grond. Vlak voor het spreiden van het blad nog een keer 40 kg N/ha.

Na de startgift(en) volgt een stikstofbemesting volgens het NBS (tabel 2.10). De bemonsteringsdiepte is 0 – 30 cm.

Tabel 2.10 Stikstofbijmeststelsysteem (NBS) in kg N/ha voor tulp.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Eind maart	40	25	65
Eind april	45	25	70
Eind mei	45	0	45

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.



Figuur 7. N-opname en buffer bij tulp.

Opmerkingen:

1. Op percelen met een lage N-mineralisatie kan een N-gift voor planten de opbrengst verhogen. De toediening van N-houdende meststoffen in het najaar is wettelijk beperkt. Zie www.rijksoverheid.nl; onderwerp: mest.
2. Stikstofbemesting op gescheurd grasland mag alleen volgens advies en na bemonstering van de bodem. Zie www.rijksoverheid.nl, onderwerp 'mest'. Kunstmest-N mag vanaf voor tulp half januari toegediend worden.

2.3 Zomergewassen

2.3.1 Dahlia

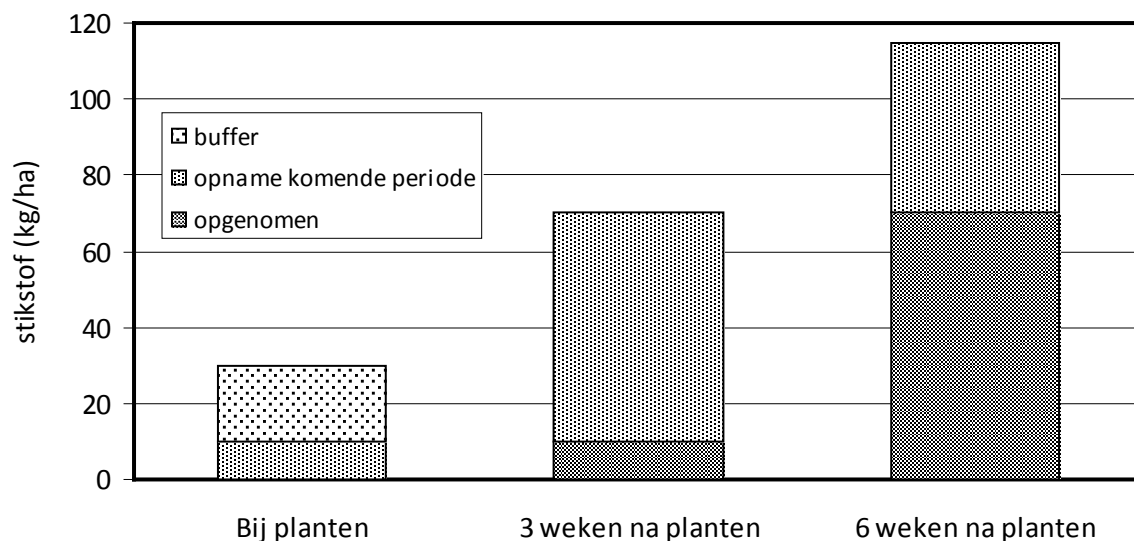
Teveel stikstof bij dahlia geeft kleinere knollen. Daarom zou na augustus de hoeveelheid Nmin in de grond minimaal moeten zijn voor een goede knolontwikkeling. Voor die tijd is stikstof nodig om het gewas bovengronds tot ontwikkeling te brengen. Met deze randvoorwaarden is rekening gehouden in het NBS (zie tabel 2.11).

De bemonsteringsdiepte is 0 – 30 cm.

Tabel 2.11 Stikstofbijmeststelsel (NBS) in kg N/ha voor dahlia.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Planten	10	20	30
3 weken na planten	60	0	60
6 weken na planten	45	0	45

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.



Figuur 8. N-opname en buffer bij Dahlia.

2.3.2 Gladiool

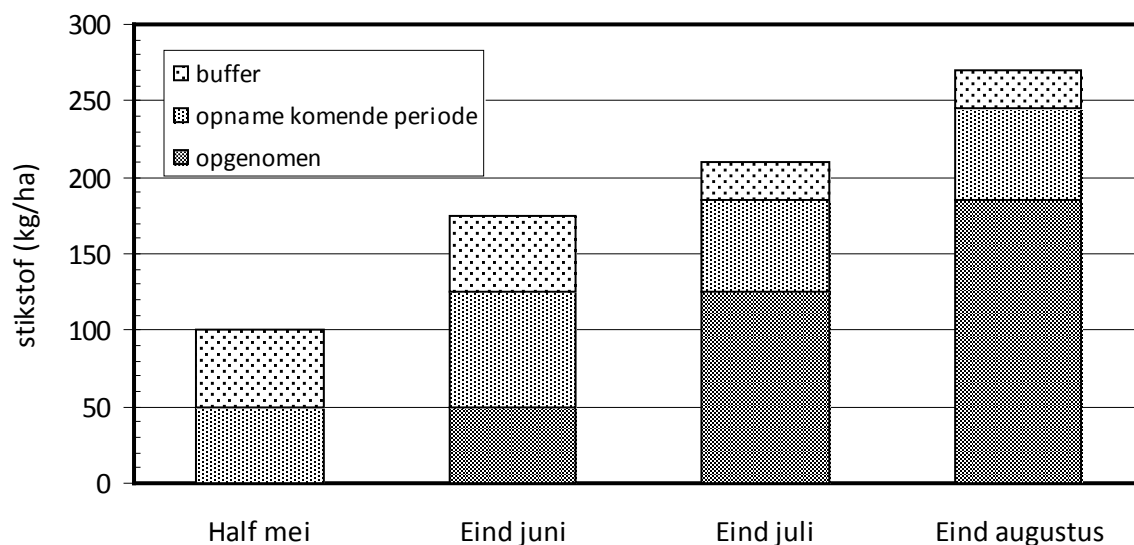
Bij gladiool wordt geen startgift gegeven.

Tot half juli is de buffer 50 kg N/ha. Na half juli is de buffer 25 kg N/ha. De bemonsteringsdiepte is 0 – 30 cm. In tabel 2.12 staat het advies voor gladiolenpitten vermeld en in tabel 2.13 het advies voor kralen. De stikstofopname van gladiolenpitten is hoger dan die van kralen.

Tabel 2.12 Stikstofbijmeststelsel (NBS) in kg N/ha voor gladiolenpitten.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Half mei	50	50	100
Eind juni	75	50	125
Eind juli	60	25	85
Eind augustus	60	25	85

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.

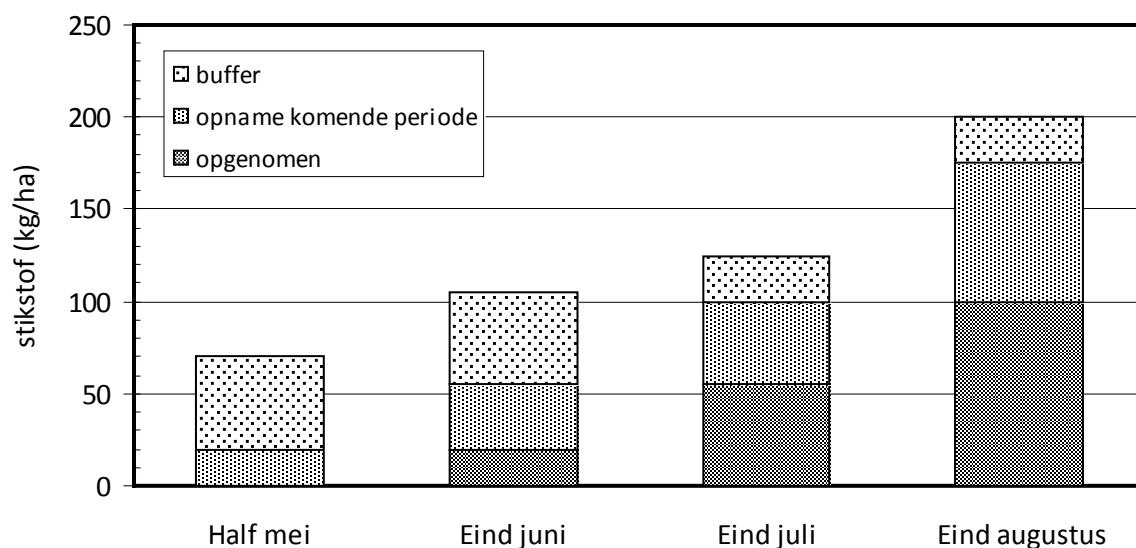


Figuur 9. N-opname en buffer bij gladiolenpitten.

Tabel 2.13 Stikstofbijmeststelsysteem (NBS) in kg N/ha voor gladiolenkralen.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Half mei	20	50	70
Eind juni	35	50	85
Eind juli	45	25	70
Eind augustus	75	25	100

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.



Figuur 10. N-opname en buffer bij gladiolenkralen.

2.3.3 Knolbegonia

Voor knolbegonia is geen NBS ontwikkeld. De stikstofadvisering bij dit gewas is gebaseerd op Nmineraal-onderzoek (Nmin) en bedraagt in totaal 150 kg N/ha – Nmin.

De startgift wordt gegeven bij het plantklaar maken. Als in het voorjaar dierlijke mest is toegediend, wordt geadviseerd geen startgift te geven. Dat advies geldt ook als de startgift kleiner dan 20 kg N/ha zou zijn. In dat geval moet de totale N-gift (150 – Nmin) als bijbemesting worden gegeven. Als uit het Nmineraal-onderzoek blijkt dat de bodemvoorraad groter is dan de startgift, dan moet het verschil in bodemvoorraad (Nmin) en startgift in mindering worden gebracht op het totale N-advies. De bijbemesting wordt dan lager.

Het advies is om de bijbemesting in meerdere keren te geven. De eerste bijmestgift kan ongeveer 6 weken na het planten worden gegeven.

Tabel 2.14 Stikstofbemesting bij knolbegonia, op basis van Nmineraal-onderzoek (Nmin).

Totale N-gift (kg N/ha)	Startgift (kg N/ha)	Bijbemesting (kg N/ha)	Aantal giften
150 – Nmineraal	40 – Nmineraal	110	2 à 3

Bepaling Nmineraal: 4 – 6 weken voor planten

2.3.4 Lelie

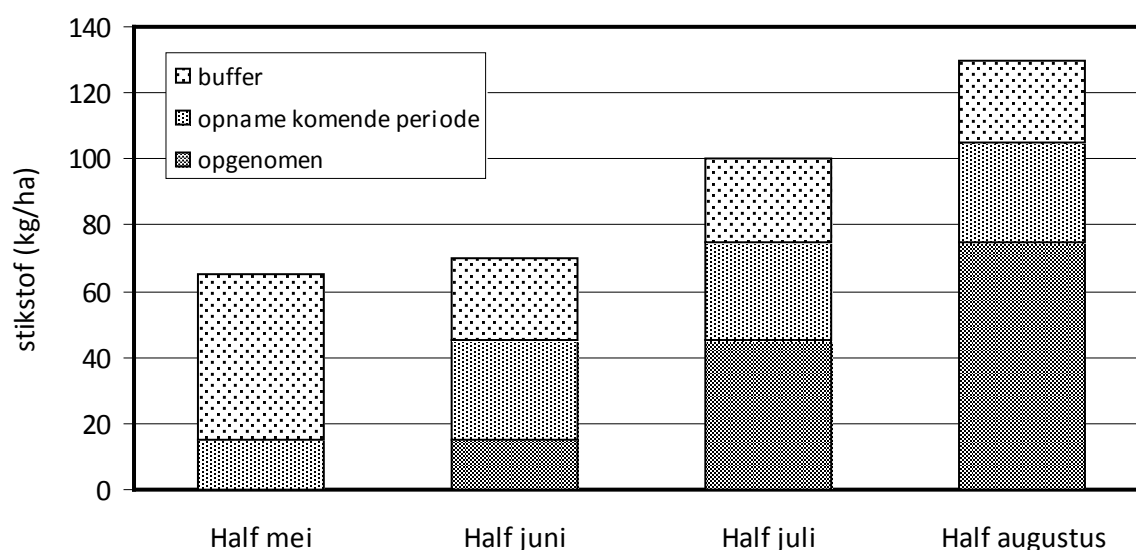
Het stikstofbijmeststelsysteem en bijbehorend advies geldt voor Aziatische hybriden, Oriëntals, OT hybriden en LA hybriden. Het advies geldt niet voor schubbenteelt, materiaal uit weefselkweek of een tweejarige teelt.

Een startgift van 25 kg/ha half april is wenselijk. De buffer is 50 kg N/ha in mei en daarna 25 kg N/ha. De bemonsteringsdiepte half mei is 0 - 20 cm en daarna 0 - 30 cm.

Tabel 2.15. Stikstofbijmeststelsysteem (NBS) in kg N/ha voor lelie.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Half mei (0 – 20 cm)	15	50	65
Half juni (0 – 30 cm)	30	25	55
Half juli (0 – 30 cm)	30	25	55
Half augustus (0 – 30 cm)	30	25	55

N-gift = streefgetal – N-voorraad in de bodem.



Figuur 11. N-opname en buffer bij lelie.

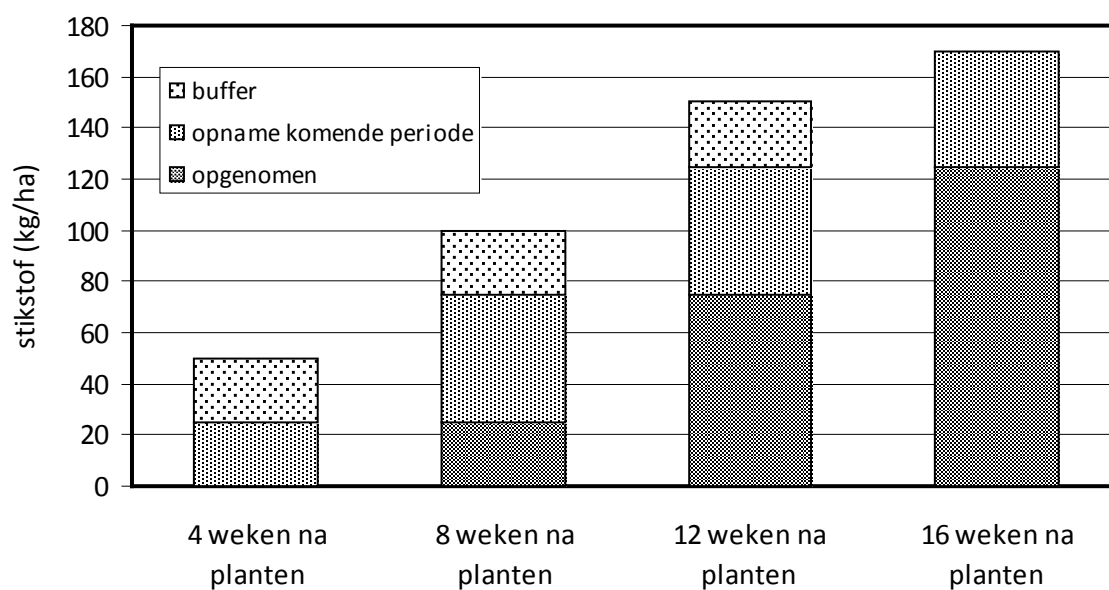
2.3.5 Zantedeschia

Het bemestingsadvies volgt de ontwikkeling van het gewas. Vier weken na planten (2e helft mei) wordt de eerste stikstofgift toegediend. Dat is 1 à 2 weken voor opkomst van het gewas. De bemesting vindt plaats via het NBS (tabel 2.16). De bemonsteringsdiepte is 0 – 30 cm.

Tabel 2.16. Stikstofbijmeststelsysteem (NBS) in kg N/ha voor Zantedeschia.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
4 weken na planten (2 ^e helft mei, 1 à 2 wkn voor opkomst)	25	25	50
8 weken na planten (2 ^e helft juni, spreiden eerste blad)	50	25	75
12 weken na planten (2 ^e helft juli, begin bloei)	50	25	75
16 weken na planten (2 ^e helft augustus)	45	0	45

N-gift = streefgetal – N-voorraad in de bodem.



Figuur 12. N-opname en buffer bij Zantedeschia.

3 Fosfaat

De hoogte van de fosfaatbemesting hangt af van de fosfaattoestand van de bodem en de gewasbehoefte. De fosfaattoestand wordt aangegeven met het Pw-getal (mg P_2O_5 /l grond). Het advies bestaat uit een gewasgericht en een bodemgericht advies. Bij het gewasgericht advies wordt alleen naar de behoefte van het gewas gekeken. Het bodemgericht advies heeft de na te streven fosfaattoestand van de bouwvoor, en eventuele reparatie daarvan, als uitgangspunt. Het gewasgericht advies kan worden gebruikt voor bloembollenteelt op eigen bedrijf en op gehuurd land. Bij continue bloembollenteelt op eigen bedrijf of eigen grond kan daarnaast het bodemgerichte advies gevolgd worden. Dat advies houdt niet alleen rekening met de afvoer van het gewas, maar ook met eventuele gewenst herstel van de fosfaattoestand van de bodem. Vervolgens wordt de hoogste gift die met het gewas- of bodemgericht advies is berekend toegediend (adviesgiften niet bij elkaar optellen).

De hoeveelheid fosfaat die per bedrijf wordt aangevoerd wordt wettelijk beperkt door gebruiksnormen. Met deze normen is in het advies geen rekening gehouden.

De fosfaatgift dient met het plantklaar maken van de grond door de bouwvoor gewerkt te worden. Hierbij dient de meststof goed door de grond gemengd te worden.

3.1 Bodemgericht advies

Bij lage of zeer lage fosfaattoestand van de bodem kan alleen met een zeer ruime fosfaatbemesting (aanzienlijk hoger dan de fosfaatafvoer) de opbrengst gehaald worden die bij hogere fosfaattoestanden bereikt kan worden. Daarom wordt bij grondonderzoek ook een advies gegeven voor de hoeveelheid fosfaat die nodig is om de fosfaattoestand op het gewenste peil te brengen (tabel 3.2). Dit gewenste peil heet het streefgetal. Deze hoeveelheden zijn hoger dan er wettelijk per ha per jaar binnen een bedrijf aangevoerd mag worden (zie www.rijksoverheid.nl). Het advies is dus alleen uitvoerbaar, als er gecompenseerd kan worden door op andere percelen minder te bemesten. Op fosfaatarme en fosfaatfixerende gronden is de wettelijke fosfaatgebruiksruimte verhoogd.

Tussen Pw 20 en 25 (het streeftraject) wordt geadviseerd de toestand te handhaven. Hiervoor moet gemiddeld over het bouwplan de afvoer worden gegeven plus de onvermijdbare fosfaatverliezen. Bij een gemiddeld bouwplan met continue teelt bloembollen kan worden gerekend met een afvoer van 30 – 40 kg P_2O_5 /ha/jaar (tabel 3.3). Voor de onvermijdbare verliezen kan worden uitgegaan van 20 kg P_2O_5 /ha/jaar. Dat komt neer op een gift van 50 à 60 kg P_2O_5 /ha. Dit is inclusief het fosfaat die via organische bemesting op het land wordt gebracht. In veel gevallen wordt deze hoeveelheid al gegeven door het gewasgerichte advies te volgen.

Tabel 3.1 Gewenst Pw-getal op diverse grondsoorten.

Grondsoort	Streefgetal	Toestand handhaven
Dekzand, dalgrond, rivierklei, löss, zee- en duinzand en zeeklei	Pw = 20	Pw = 20 – 25

Tabel 3.2 Hoeveelheid fosfaat (kg P_2O_5 /ha) die boven de afvoer nodig is om het Pw-getal te verhogen tot het streefgetal.

Pw-getal	Zeeklei, zee- en duinzand ⁴	Dekzand, dalgrond, rivierklei, löss
5	780	700
10	490	440
15	230	210
20	0	0

Opmerkingen bij tabel 3.2:

1. In verband met de soms niet geheel verklaarde nadelige effecten van grote giften fosfaat in één keer, wordt geadviseerd niet meer dan 500 kg P₂O₅/ha/jaar te geven.
2. Wanneer de bouwvoordikte aanzienlijk afwijkt van 20 cm voor de zandgronden en 25 cm voor de zeeklei, kan voor het bereiken van de gewenste toestand meer fosfaat nodig zijn dan het advies aangeeft.
3. Verhoging van de gift ten opzichte van de tabel (3.2) kan nodig zijn op zeer kalkrijke of sterk ijzerhoudende grond.
4. De benodigde giften zijn voor zee- en duinzand (ongeacht het kalkgehalte) aanzienlijk lager dan tabel 3.2 weergeeft, omdat deze grond veel minder fosfaat vastlegt dan de overige gronden. De precieze benodigde giften zijn echter nog niet goed bekend.

Tabel 3.3. Fosfaatafvoer per gewas in kg P₂O₅ per ha.

Gewas	Kg P ₂ O ₅ per ha
Anemone coronaria	40
Dahlia	30
Fritillaria imperialis	30
Gladiol kralen	45
Gladiol pitten	65
Hyacint	45
Iris	35
Krokus 'Grote Gele'	40
Soortkrokus	30
Lelie	30
Narcis	30
Tulp	30
Zantedeschia*	60*

*Wanneer bij Zantedeschia de bloemen geoogst worden, is de afvoer hoger, nl. 65 kg P₂O₅ per ha.

3.2 Gewasgericht advies

In tabel 3.4 zijn de fosfaatgiften vermeld die nodig zijn om gegeven de fosfaattoestand de economisch optimale opbrengst te bereiken. De bloembol- en bolbloemgewassen zijn ingedeeld in 3 gewasgroepen afnemend in fosfaatbehoefte. De indeling in gewasgroepen is weergegeven in de tabellen 3.5 (zee- en duinzand) en 3.6 (overige gronden). Deze is gebaseerd op de indeling die wordt gebruikt voor de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt.

De hoogte van de benodigde gift hangt af van de hoeveelheid fosfaat die per dag per cm wortel opgenomen moet worden bij optimale groei. Hiervoor zijn de worteldichtheid, de lengte van het groeiseizoen en de fosfaatbehoefte bij optimale groei van het gewas bepalend. Hierdoor kan een gewas met een relatief lage afvoer in tabel 3.3 soms toch een relatief hoge gift nodig hebben, en omgekeerd.

Tabel 3.4. Geadviseerde hoeveelheden te geven fosfaat in kg P205 per ha bij een bouwvoordikte van 30 cm (2003). Gewasgroep 2 wordt niet weergegeven omdat die geen bloembolgewassen bevat.

Pw	Dekzand, dalgrond, rivierklei, löss, zee- en duinzand			Zeeklei		
	Gewasgroepen			Gewasgroepen		
	1	3	4	1	3	4
10	185	130	100	185	110	60
15	170	110	80	170	90	40
20	150	95	60	150	65	20
25	135	75	40	135	45	0
30	120	55	20	120	20	
35	105	40	0	105	0	
40	85	20		85		
45	70	0		70		
50	55			55		
55	35			35		
60	20			20		
65	0			0		

Tabel 3.5. Indeling gewasgroepen bij de fosfaatadvisering voor zee- en duinzand. Gewasgroep 2 wordt niet weergegeven omdat die geen bloembolgewassen bevat.

Gewasgroep	
1	Dahlia ¹
3	Gladiol ¹ , hyacint, krokus
4	Iris, lelie ¹ , narcis, tulp, zantedeschia ¹ en alle andere bolgewassen

Tabel 3.6 Indeling gewasgroepen bij de fosfaatadvisering voor overige gronden. Gewasgroep 2 wordt niet weergegeven omdat die geen bloembolgewassen bevat.

Gewasgroep	
1	Dahlia ¹
3	Gladiol ¹ , hyacint, krokus
4	Iris, lelie ¹ , narcis, tulp, zantedeschia ¹ en alle andere bolgewassen

Opmerkingen bij tabellen 3.4, 3.5 en 3.6:

1. De giften zijn afgestemd op inwerken in een bouwvoor van 30 cm. Voor lelie, gladiool, dahlia en Zantedeschia is inwerken in 0 – 20 cm bouwvoor voldoende. Voor deze gewassen kan dan met tweederde van de geadviseerde gift worden volstaan.
2. Het heeft voordelen als het fosfaat voor de niet-fosfaatbehoeftige gewassen (groepen 3 en 4) aan de fosfaatbehoeftige gewassen wordt gegeven in een bouwplan. Dit kan echter niet op zee- en duinzand, waar fosfaat makkelijker uitspoelt dan op andere gronden en ook niet bij een zeer lage fosfaattoestand. In die situaties kan het nodig zijn alle gewassen een fosfaatbemesting te geven.
3. Deze giften zijn afgestemd op een situatie met een goede vochtvoorziening en een normale bewortelingsdichtheid. De fosfaatbehoefte is lager naarmate de grond meer vocht vasthoudt en de beworteling dichter is.
4. Bij de fosfaatgiften gelden de volgende rekenformules:
 - a. Dekzand, dalgrond, rivierklei, löss en zee- en duinzand: $218 - 3,3 * Pw$, $167 - 3,67 * Pw$, $140 - 4 * Pw$ voor respectievelijk gewasgroepen 1, 3 en 4.
 - b. Zeeklei: $218 - 3,3 * Pw$, $155 - 4,5 * Pw$, $100 - 4 * Pw$ voor respectievelijk gewasgroepen 1, 3, en 4.Uitkomsten worden afgerond op veelvouden van 5 en een uitkomst lager dan 20 wordt afgerond op 0.

4 Kali

4.1 Waardering van de kalitoestand

Het kaligehalte van de grond (K-HCl) wordt uitgedrukt in aantal mg K₂O per 100 g luchtdroge grond. Op löss wordt geadviseerd op basis van het kaligehalte (K-HCl). Voor zand-, dal-, veen- en kleigrond wordt het kaligehalte omgerekend tot een kaligetal (K-getal).

De waardering van de kalitoestand van de bouwvoor, zijnde het kaligehalte of het kaligetal, is afhankelijk van de grondsoort.

Tabel 4.1 Waardering van de kalitoestand van de grond (K-getal) voor dekzand-, dal-, en veengrond, zee- en duinzand zeeklei.

Waardering	Dekzand, dalgrond en veengrond	Zee- en duinzand	Zeeklei < 12 % lutum	Zeeklei ≥ 12 % lutum
Zeer laag	≤ 6	≤ 6	≤ 10	≤ 10
Laag	7 – 10	7 – 10	11 – 13	11 – 17
Voldoende	11 – 17	11 – 15	14 – 20	18 – 26
Hoog	18 – 25	16 – 25	21 – 34	27 – 34
Zeer hoog	≥ 26	≥ 26	≥ 35	≥ 35

Tabel 4.2 Waardering van de kalitoestand van de grond (K-getal) voor rivierklei en löss (K-HCl).

Waardering	Rivierklei < 8 % lutum	Rivierklei 8 - 17 % lutum	Rivierklei ≥ 18 % lutum	Löss
Zeer laag	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 8
Laag	11 – 13	11 – 17	11 – 13	9 – 14
Voldoende	14 – 20	18 – 26	14 – 26	15 – 20
Hoog	21 – 34	27 – 34	27 – 34	21 – 25
Zeer hoog	≥ 35	≥ 35	≥ 35	≥ 26

4.2 Kalibemesting voor bloembollenteelt op eigen bedrijf

Tabel 4.3 Gewenst kaligetal op diverse grondsoorten en K-HCl voor löss en het traject waarover wordt geadviseerd om de kalitoestand te handhaven.

Grondsoort	Streefgetal	Toestand handhaven
Dekzand, dal-, veengrond	11	11 – 17
Zee- en duinzand	11	11 – 15
Zeeklei < 12 % lutum	14	14 – 20
Zeeklei ≥ 12 % lutum	18	18 – 26
Rivierklei ≤ 7 % lutum	14	14 – 20
Rivierklei 8 – 17 % lutum	18	18 – 26
Rivierklei ≥ 18 % lutum	14	14 – 26
Löss (K-HCl)	15	15 – 20

Bij bloembollenteelt op het eigen bedrijf wordt geadviseerd om de kalitoestand van de grond te verhogen tot de streefgetallen, indien de kalitoestand onder het streefgetal ligt (tabel 4.3). Op zee- en duinzand en dekzand is het streefgetal zodanig gekozen, dat de gewassen in extreme jaren niet geheel afhankelijk zijn van een verse kalibemesting. Vanaf het streefgetal wordt in een bepaald

traject van kaligetallen (resp. K-HCl bij löss) geadviseerd om de kalitoestand te handhaven, terwijl bij hogere kaligetallen (resp. K-HCl bij löss) met een lagere kalibemesting kan worden volstaan.

Afgezien van afvoer door het gewas kunnen nog andere verliezen optreden, bijvoorbeeld uitspoeling. Het is niet bekend hoe groot deze verliezen zijn. Indien na bemonstering blijkt dat de kalitoestand daalt, dient dit te worden gecorrigeerd.

4.2.1 Kalitoestand onder streeftraject

Om de kalitoestand te kunnen verhogen, moet er boven de kaliafvoer via het gewas extra kali worden gegeven. Deze benodigde hoeveelheden extra kali zijn afgeleid uit meerjarige proefveldgegevens en kunnen worden berekend met de formules vermeld in tabel 4.4.

De kaligiften worden op basis van het kaligehalte en -getal gegeven en niet per waarderingsklasse.

Tabel 4.4. Formules voor de berekening van de hoeveelheid kali (kg K₂O /ha) die boven de kaliafvoer via het gewas nodig is om de kalitoestand te verhogen (1984).

Grondsoort	Kaligift in kg K ₂ O /ha
Zee- en duinzand, dekzand en dalgrond	$(\text{streefgetal} - \text{K-getal}) \times (10 + \% \text{ organische stof}) / 20 \times 71$
Zeeklei	$(\text{streefgetal} - \text{K-getal}) / b \times 111$
Rivierklei	$(\text{streefgetal} - \text{K-getal}) / b \times 250$
Löss	$(\text{streefgetal} - \text{KCl}) \times 143$

b is een omrekeningsfactor. Zie hiervoor tabel 4.5.

Bij kalifixerende zeeklei (overgangsgronden tussen zeeklei en rivierklei) zoals die voorkomen op Oost-IJsselmonde, het Eiland van Dordrecht en in de Biesbosch, kan voor het bereiken van de gewenste toestand meer kali nodig zijn dan het advies aangeeft.

De berekende kaligiften kunnen worden verdeeld over een periode van 3 à 4 jaar. Jaarlijks kan dan 1/3 of 1/4 van de dosering worden gegeven plus de kaliafvoer door het gewas. Bij het verhogen van een kalitoestand met de waardering "zeer laag" is controle na 3 à 4 jaar aan de hand van grondonderzoek noodzakelijk.

Als gemiddelde kaliafvoer per jaar door het gewas, wordt voor continue bloembollenteelt 150 kg K₂O per ha aangehouden. Deze hoeveelheid moet tenminste worden gegeven om de kalitoestand te handhaven. In tabel 4.6 is de kaliafvoer per gewas weergegeven.

Tabel 4.5 De b-factor voor het berekenen van de benodigde kaligiften bij zeeklei en rivierklei om de kalitoestand in de grond te verhogen.

% Lutum	b-factor		% Lutum	b-factor	
	Zeeklei	Rivierklei		Zeeklei	Rivierklei
< 5	1,513	1,513	33	0,940	0,927
5	1,488	1,466	34	0,935	0,923
6	1,443	1,418	35	0,932	0,919
7	1,402	1,374	36	0,928	0,915
8	1,362	1,333	37	0,924	0,911
9	1,325	1,295	38	0,921	0,906
10	1,291	1,259	39	0,917	0,901
11	1,258	1,226	40	0,913	0,895
12	1,228	1,195	41	0,909	0,889
13	1,200	1,167	42	0,905	0,881
14	1,174	1,141	43	0,900	0,873
15	1,149	1,117	44	0,895	0,864
16	1,127	1,095	45	0,889	0,854
17	1,106	1,075	46	0,882	0,842
18	1,087	1,056	47	0,875	0,830
19	1,069	1,040	48	0,867	0,815
20	1,053	1,025	49	0,858	0,800
21	1,038	1,012	50	0,848	0,782
22	1,025	1,000	51	0,837	0,763
23	1,012	0,989	52	0,825	0,742
24	1,001	0,979	53	0,811	0,719
25	0,991	0,971	54	0,797	0,694
26	0,982	0,963	55	0,781	0,666
27	0,974	0,956	56	0,763	0,637
28	0,967	0,950	57	0,744	0,605
29	0,960	0,945	58	0,723	0,570
30	0,954	0,940	59	0,701	0,533
31	0,949	0,935	60	0,677	0,493
32	0,944	0,931			

Tabel 4.6 Kaliafvoer per gewas in kg K₂O per ha.

Gewas	kg K ₂ O per ha
Anemone coronaria	55
Dahlia	100
Fritillaria imperialis	110
Gladiool kralen	150
Gladiool pitten	180
Hyacint	110
Iris	160
Krokus 'Grote Gele'	150
Soortkrokus	50
Lelie	140
Narcis	75
Tulp	100
Zantedeschia	165 (185 als ook bloem geoogst worden)

4.2.2 Kalitoestand op of boven streeftraject

Bij kalitoestanden hoger dan het streeftraject kan met een kaligift die lager is dan de gewasafvoer worden volstaan. In tabellen 4.7 tot en met 4.14 staan deze kaligiften weergegeven per grondsoort. Met de lagere kaligift zal de kalitoestand in 3 à 4 jaar gelijk blijven of verminderen tot in het traject waar "toestand handhaven" wordt geadviseerd.

Tabel 4.7 Berekende kaligiften per K-getal in kg K₂O per ha voor **dekzand en dalgrond**.
Streefgetal: 11

K-getal	Dahlia	Gladiool		Hyacint	Iris	Krokus		Lelie	Narcis	Tulp
		kralen	pitten			Grote Gele	soort			
11 – 17	100	150	180	110	160	150	50	140	75	100
18 – 20	50	100	130	60	110	100	0	90	25	50
21 – 25	0	50	80	0	60	50	0	40	0	0
≥ 26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.8 Berekende kaligiften per kaligetel in kg K₂O per ha voor **zee- en duinzand**. Streefgetal: 11.

K-getal	Dahlia	Gladiool		Hyacint	Iris	Krokus		Lelie	Narcis	Tulp
		kralen	pitten			Grote Gele	soort			
11 – 15	100	150	180	110	160	150	50	140	75	100
16 – 17	75	125	155	85	135	125	25	115	50	75
18 – 20	50	100	130	60	110	100	0	90	25	50
21 – 25	0	50	80	0	60	50	0	40	0	0
≥ 26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.9 Berekende kaligiften per kaligetel (kg K₂O/ha) voor **zeeklei met lutum < 12%**. Streefgetal: 14

K-getal	Dahlia	Gladiool		Hyacint	Iris	Krokus		Lelie	Narcis	Tulp
		kralen	pitten			Grote Gele	soort			
14 – 20	100	150	180	110	160	150	50	140	75	100
21 – 26	25	75	100	40	80	75	0	70	0	25
≥ 27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.10 Berekende kaligiften per kaligetel (kg K₂O/ha) voor **zeeklei met lutum ≥ 12%**.
Streefgetal: 18

K-getal	Dahlia	Gladiool		Hyacint	Iris	Krokus		Lelie	Narcis	Tulp
		kralen	pitten			Grote Gele	soort			
18 – 26	100	150	180	110	160	150	50	140	75	100
27 – 30	25	75	100	40	80	75	0	70	0	25
≥ 31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.11 Berekende kaligiften per kaligetal (kg K₂O/ha) voor **rivierklei met lutum ≤ 7%**.

Streefgetal: 14

K-getal	Dahlia	Gladiool		Hyacint	Iris	Krokus		Lelie	Narcis	Tulp
		kralen	pitten			Grote Gele	soort			
14 – 20	100	150	180	110	160	150	50	140	75	100
21 – 26	25	75	100	40	80	75	0	70	0	25
≥ 27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.12 Berekende kaligiften per kaligetal (kg K₂O/ha) voor rivierklei met lutum 8 - 17%.

Streefgetal: 18

K-getal	Dahlia	Gladiool		Hyacint	Iris	Krokus		Lelie	Narcis	Tulp
		kralen	pitten			Grote Gele	soort			
18 – 26	100	150	180	110	160	150	50	140	75	100
27 – 30	25	75	100	40	80	75	0	70	0	25
≥ 31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.13 Berekende kaligiften per kaligetal (kg K₂O/ha) voor rivierklei met **lutum ≥ 18%**.

Streefgetal: 14

K-getal	Dahlia	Gladiool		Hyacint	Iris	Krokus		Lelie	Narcis	Tulp
		kralen	pitten			Grote Gele	soort			
14 – 26	100	150	180	110	160	150	50	140	75	100
27 – 30	25	75	100	40	80	75	0	70	0	25
≥ 31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.14 Berekende kaligiften per K-HCl (kg K₂O/ha) voor **löss**. Streefgetal: 15

K-getal	Dahlia	Gladiool		Hyacint	Iris	Krokus		Lelie	Narcis	Tulp
		kralen	pitten			Grote Gele	soort			
15 – 20	100	150	180	110	160	150	50	140	75	100
21 – 22	50	100	130	60	110	100	0	90	25	50
23 – 24	0	50	80	0	60	50	0	40	0	0
≥ 25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.3 Opmerkingen bij de kalibemesting op eigen bedrijf

1. Op zee- en duinzand wordt geadviseerd niet meer dan 250 kg K₂O per ha per jaar in de vorm van kunstmest te doseren. Door deze beperking kan de benodigde verhoging van de kalitoestand in sommige gevallen niet helemaal in 3 à 4 jaar worden gerealiseerd.
2. Op zavel- en kleigronden dient de jaarlijkse kaligift doorgaans met het plantklaar maken door de bouwvoor gewerkt te worden. Bij in het najaar aangeplante gewassen op de zandgronden moet de kaligift bij voorkeur pas in januari toegediend worden.
3. Bij de kalibemesting moet rekening worden gehouden met de kali uit organische meststoffen (zie tabel 9.2). De kaligift per hectare uit organische bemesting kan in zijn geheel in mindering worden gebracht op de te geven kunstmestgift.
4. Als op een bedrijf bloembollen in combinatie met vollegrondsgroenten worden geteeld, dan worden op basis van dezelfde bodemanalyse twee adviezen opgesteld. Het advies voor bloembollen wordt daarbij ontleend aan deze adviesbasis en het advies voor

vollegrondsgroenten aan de “Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen”.

5. Bij kaligiften van 100 kg K₂O/ha en meer op dekzand wordt deling van de gift aangeraden. Bij voorjaarbloeiers de eerste gift toedienen in januari en de tweede begin april. Bij zomerbloeiers is de eerste gift na het planten en de tweede ten tijde van de maximale loofomvang van het gewas.

4.3 Kalibemesting voor bloembollenteelt op gehuurd land

Voor bloembollenteelt op gehuurd land geldt een lagere kaligift dan bij bloembollenteelt op het eigen bedrijf. De aanbevolen hoeveelheid kali is daarbij direct afhankelijk van het gevonden K-getal (resp. K-HCl). De kaligiften worden per K-getal (resp. K-HCl) gegeven en niet per waarderingsklasse. Om de hoeveelheid cijfers te beperken is hieronder (tabel 4.15) alleen de kaligift vermeld voor even K-getallen (resp. K-HCl).

Tabel 4.15 Kaligift in kg K₂O per ha per jaar voor bloembollenteelt op gehuurd land.

K-getal	Dekzand, dalgrond en veengrond	Zeeklei, rivierklei en zee- en duinzand	Löss (op basis van K-HCl)
≤ 4	280	200	160
6	230	200	150
8	200	180	130
10	170	160	110
11	150	150	100
12	130	140	90
14	110	120	70
16	90	100	0
18	70	80	0
20	60	60	0
≥ 22	0	0	0

Opmerkingen bij kalibemesting op huurland, tabel 4.15:

1. Het kali-advies voor dekzand en zee- en duinzand is slechts voor 1 à 2 jaar geldig, omdat het kaligetal hier betrekkelijk snel kan veranderen. Zijn er geen recente gegevens van grondonderzoek beschikbaar, dan kan het beste de kalibemesting afgestemd worden op de adviezen die vermeld zijn bij K-getal 11.
2. Op zavel- en kleigronden dient de jaarlijkse kaligift doorgaans met het plantklaar maken door de bouwvoor gewerkt te worden; bij in het najaar aangeplante gewassen op de zandgronden bij voorkeur pas in januari.
3. Bij kaligiften van 100 kg/ha en meer op dekzand wordt deling van de gift aangeraden. Bij voorjaarbloeiers de eerste gift toedienen in januari en de tweede begin april. Bij zomerbloeiers is de eerste gift na het planten en de tweede ten tijde van de maximale loofomvang van het gewas.

5 Magnesium

5.1 Waardering van de magnesiumtoestand

Het magnesiumgehalte van de grond (MgO-NaCl) wordt uitgedrukt in mg MgO per kg stoofdroge grond. Bepaling van het magnesiumgehalte van de grond is alleen zinvol op zandgrond, dalgrond en löss. De waardering van de magnesiumtoestand op deze grondsoorten is in tabel 5.1 weergegeven.

Tabel 5.1 Waardering van de magnesiumtoestand (MgO-NaCl) op dekzand, dalgrond, löss en zee- en duinzand.

Waardering MgO-NaCl	Dekzand, dalgrond en löss	Zee- en duinzand
Zeër laag	≤ 19	≤ 19
Laag	20 – 74	20 – 29
Voldoende	75 – 109	30 – 45
Hoog	≥ 110	≥ 46

5.2 Magnesiumbemesting

Voor zowel teelt op eigen bedrijf als op gehuurd land wordt magnesiumbemesting op dekzand, dalgrond, löss en zee- en duinzand zinvol geacht. In tabel 5.2 staan de geadviseerde magnesiumgiften. Deze giften gelden bij toepassing van MgO in de vorm van MgSO_4 of dierlijke mest kort voor het planten. Bij in het najaar geplante gewassen wordt de werking van MgO in MgCO_3 bij najaarsaanwending globaal op 25% van de werking van MgSO_4 gesteld. Bij in het voorjaar geplante gewassen wordt de werking van MgO in MgCO_3 bij najaarsaanwending globaal op 50% en bij voorjaarsaanwending op ca. 25% van de werking van MgSO_4 gesteld. De nawerking van MgCO_3 is echter groter dan van MgSO_4 .

Tabel 5.2 Geadviseerde jaarlijkse magnesiumgiften in kg MgO per ha per jaar op dekzand, dalgrond, löss en zee- en duinzand.

Grondsoort	MgO kg/ha	
	Eerste jaar na monsternamen	Daarop volgende jaren
Dekzand, dalgrond en löss	$(75 - \text{MgO}) (\text{mg/kg}) \times \text{dikte bouwvoor (dm)} \times \text{volumegewicht van de grond (kg/dm}^3)$	50 bij $\text{MgO} < 110$
Zee- en duinzand	$(30 - \text{MgO}) (\text{mg/kg}) \times \text{dikte bouwvoor (dm)} \times \text{volumegewicht van de grond (kg/dm}^3)$	50 bij $\text{MgO} < 45$

Het volumegewicht van de grond is weergegeven in tabel 5.3.

Tabel 5.3 Volumegewicht van de grond bij verschillende gehalten aan organische stof.

% organische stof	kg/dm ³	% organische stof	kg/dm ³
1,0	1,47	11,0	1,07
2,0	1,42	12,0	1,04
3,0	1,37	13,0	1,02
4,0	1,32	14,0	0,99
5,0	1,28	15,0	0,97
6,0	1,24	16,0	0,95
7,0	1,20	17,0	0,92
8,0	1,17	18,0	0,90
9,0	1,13	19,0	0,88
10,0	1,10	20,0	0,86

Opmerkingen bij tabel 5.3:

1. In het eerste jaar worden geen MgO-giften < 25 kg/ha geadviseerd.
2. De magnesiumgift dient gelijktijdig met de kalkgift of bij het plantklaar maken door de bouwvoor gewerkt te worden.
3. Op kleigronden wordt geen richtlijn voor de magnesiumbemesting op basis van grondonderzoek gegeven.
4. Gebreksverschijnselen zijn te bestrijden door bladbemesting met magnesium toe te passen.
5. De geadviseerde magnesiumgiften zijn eenmalig voor de periode van 3 à 4 jaar. Daarna dient opnieuw een grondbemonstering plaats te vinden.
6. De behoefte aan magnesium kan hoger zijn dan hier aangegeven voor leliecultivars die gevoelig zijn voor vervroegde afsterving, bij gronden met een pH >6.
7. Indien de Mg-toestand 'goed' of lager is en de K-toestand 'hoog' of 'zeer hoog', wordt de geadviseerde gift verhoogd met resp. 50 kg en 100 kg MgO/ha.
8. Wanneer de Mg-toestand gemeten wordt na extractie met 0.01 M CaCl₂ kan het analyseresultaat omgerekend worden in Mg-NaCl: $\text{Mg-NaCl (mg MgO/kg)} = - 6.8 + 1,987^* \text{Mg-CaCl}_2 \text{ (mg/kg)}$.

6 Borium

6.1 Waardering van de boriumtoestand en boriumbemesting

Boriumgebrek komt alleen voor op zandgronden. Recent bezande of omgezette gronden bevatten doorgaans zeer weinig borium. Vooral voor tulpenpercelen is het aan te raden de boriumtoestand te bepalen en zo nodig aan te passen.

Tabel 6.1 Waardering van de boriumtoestand en geadviseerde boriumbemesting.

Waardering	Boriumgehalte (mg B/kg stoofdroge grond)	Boriumbemesting (kg B/ha/jaar)
Zeer laag	$\leq 0,19$	1,5
Laag	0,20 – 0,29	1,0
Voldoende	0,30 – 0,34	0,5
Hoog	$\geq 0,35$	0,0

De boriumtoestand van de grond wordt uitgedrukt in mg borium (B) per kg stoofdroge grond.

Opmerkingen:

1. De bemesting met borium dient in het voorjaar vlak voor of vlak na de opkomst plaats te vinden.
2. Bij hoge giften kan in een volgend gewas schade door boriumovermaat optreden.
3. De geadviseerde giften gelden voor één jaar. Bij de teelt van tulpen wordt aanbevolen de grond opnieuw te laten onderzoeken. Op lichtere gronden spoelt borium snel uit.

7 IJzer

Proeven met ijzerbemesting hebben uitgewezen dat het toevoegen van ijzer werkt op percelen waar er sprake is van gebreksverschijnselen. Een eventuele ijzerbehandeling wordt altijd voor opkomst van het gewas uitgevoerd. Ijzergebrek bij tulpen uit zich als groengeel gestreept gewas bij opkomst (koubont). Deze verschijnselen kunnen tijdens de groei van het gewas weer verdwijnen of verminderen.

Het is moeilijk om van tevoren te bepalen of ijzergebrek zal optreden. De teler zal daarop moeten anticiperen (zie ook Bijlage 2).

Ijzergebrek kan voorkomen bij teelt op gronden die net zijn omgezet, een laag gehalte aan organische stof bevatten en een hoge pH hebben; schrale gronden. Tevens kan ijzergebrek voorkomen bij partijen bloembollen die eerder op schrale gronden zijn geteeld. Deze omstandigheden kunnen leiden tot een besluit ijzer toe te dienen.

Er zijn drie methoden om ijzer toe te dienen.

1. De bloembollen dompelen in een ijzeroplossing.
2. Ijzer toedienen via een veurbespuiting op de bloembollen tijdens het planten.
3. Het spuiten en inregenen van een ijzeroplossing over het land voor opkomst van het gewas.

Het ijzer wordt toegediend in de vorm van ijzerchelaat. De behandeling in het dompelbad kan plaatsvinden met ijzerchelaat (EDDHA-Fe 6%) met een ijzerconcentratie van 0,1 g/l dompelbad (0,2% EDDHA) gedurende 15 minuten.

De veurbehandeling kan worden uitgevoerd in een concentratie van 0,5 tot 1,0 g Fe per liter en 500 liter water per hectare.

Bij het spuiten van de ijzeroplossing op het veld voor opkomst wordt een dosering van ca. 30 kg Fe-EDDHA aanbevolen.

Opmerking:

1. De ijzeroplossing is roestkleurig en hecht, behalve aan bollen, ook aan dompelbad en fust.
2. Spuiten op het veld is duurder en minder effectief dan boldompeling of veurbehandeling. Meer onderzoek is nodig.

Tabel 8.1 De waardering van de zuurgraad voor zeekei en zee- en duinzand (pH-KCl).

		Organische stofgehalte (%)															
pH-KCl bij:	Waardering	≤ 1,9	2,0 – 3,0	3,0 - 5,0	5,0 - 7,5	7,5 - 10,0	10,0 - 12,5	12,5 - 15,0	15,0 - 20,0	20,0 - 25,0	25,0 - 30,0	30,0 - 35,0	35,0 - 40,0	40,0 - 45,0	45,0 - 50,0	50,0 - 55,0	≥ 55,0
Lutum ≤ 7	Zeer laag	≤ 5,5	≤ 5,0	≤ 4,8	≤ 4,5	≤ 4,3	≤ 4,1	≤ 3,9	≤ 3,7	≤ 3,5	≤ 3,4	≤ 3,3	≤ 3,2	≤ 3,1	≤ 3,0	≤ 2,9	≤ 2,8
	Laag	5,6 - 6,8	5,1 – 6,5	4,9 – 6,3	4,6 - 6,0	4,4 - 5,7	4,2 - 5,4	4,0 - 5,1	3,8 - 4,8	3,6 – 4,5	3,5 - 4,3	3,4 - 4,1	3,3 – 3,9	3,2 – 3,8	3,1 – 3,7	3,0 – 3,6	2,9 – 3,5
	Voldoende	≥ 6,9	≥ 6,6	≥ 6,4	≥ 6,1	≥ 5,8	≥ 5,5	≥ 5,2	≥ 4,9	≥ 4,6	≥ 4,4	≥ 4,2	≥ 4,0	≥ 3,9	≥ 3,8	≥ 3,7	≥ 3,6
	Bekalke tot	6,9	6,6	6,4	6,1	5,8	5,5	5,2	4,9	4,6	4,4	4,2	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6
Lutum 8-11	Zeer laag	≤ 5,5	≤ 5,1	≤ 4,9	≤ 4,7	≤ 4,5	≤ 4,3	≤ 4,1	≤ 3,9	≤ 3,7	≤ 3,5	≤ 3,4	≤ 3,3	≤ 3,2	≤ 3,1	≤ 3,0	≤ 2,9
	Laag	5,6 - 6,9	5,2 - 6,6	5,0 - 6,4	4,8 - 6,0	4,6 - 5,8	4,4 - 5,5	4,2 - 5,3	4,0 - 5,0	3,8 – 4,7	3,6 - 4,5	3,5 – 4,3	3,4 – 4,0	3,3 – 3,9	3,2 – 3,8	3,1 – 3,7	3,0 – 3,6
	Voldoende	≥ 7,0	≥ 6,7	≥ 6,5	≥ 6,1	≥ 5,9	≥ 5,6	≥ 5,4	≥ 5,1	≥ 4,8	≥ 4,6	≥ 4,4	≥ 4,1	≥ 4,0	≥ 3,9	≥ 3,8	≥ 3,7
	Bekalke tot	7,0	6,7	6,5	6,1	5,9	5,6	5,4	5,1	4,8	4,6	4,4	4,1	4,0	3,9	3,8	3,7
Lutum 12-17	Zeer laag	≤ 5,5	≤ 5,2	≤ 5,0	≤ 4,9	≤ 4,7	≤ 4,5	≤ 4,3	≤ 4,1	≤ 3,8	≤ 3,6	≤ 3,5	≤ 3,3	≤ 3,2	≤ 3,1	≤ 3,0	≤ 2,9
	Laag	5,6 - 6,9	5,3 - 6,6	5,1 - 6,4	5,0 - 6,1	4,8 - 5,9	4,6 - 5,5	4,4 - 5,3	4,2 - 5,1	3,9 – 4,8	3,7 - 4,6	3,6 - 4,4	3,4 - 4,1	3,3 – 3,9	3,2 – 3,8	3,1 – 3,7	3,0 – 3,6
	Voldoende	≥ 7,0	≥ 6,7	≥ 6,5	≥ 6,2	≥ 6,0	≥ 5,6	≥ 5,4	≥ 5,2	≥ 4,9	≥ 4,7	≥ 4,5	≥ 4,2	≥ 4,0	≥ 3,9	≥ 3,8	≥ 3,7
	Bekalke tot	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,6	5,4	5,2	4,9	4,7	4,5	4,2	4,0	3,9	3,8	3,7
Lutum 18-24	Zeer laag	≤ 5,6	≤ 5,4	≤ 5,2	≤ 5,0	≤ 4,9	≤ 4,7	≤ 4,5	≤ 4,2	≤ 3,9	≤ 3,7	≤ 3,5	≤ 3,4	≤ 3,3	≤ 3,2	≤ 3,1	≤ 3,0
	Laag	5,7 - 7,0	5,5 - 6,7	5,3 - 6,5	5,1 - 6,2	5,0 - 6,0	4,8 - 5,7	4,6 - 5,5	4,3 - 5,2	4,0 – 4,9	3,8 - 4,7	3,6 - 4,5	3,5 - 4,2	3,4 – 4,0	3,3 – 3,9	3,2 – 3,8	3,1 – 3,7
	Voldoende	≥ 7,1	≥ 6,8	≥ 6,6	≥ 6,3	≥ 6,1	≥ 5,8	≥ 5,6	≥ 5,3	≥ 5,0	≥ 4,8	≥ 4,6	≥ 4,3	≥ 4,1	≥ 4,0	≥ 3,9	≥ 3,8
	Bekalke tot	7,1	6,8	6,6	6,3	6,1	5,8	5,6	5,3	5,0	4,8	4,6	4,3	4,1	4,0	3,9	3,8
Lutum 25-29	Zeer laag	≤ 5,8	≤ 5,7	≤ 5,5	≤ 5,3	≤ 5,1	≤ 4,9	≤ 4,7	≤ 4,4	≤ 4,1	≤ 3,8	≤ 3,6	≤ 3,4	≤ 3,3	≤ 3,2	≤ 3,1	≤ 3,0
	Laag	5,9 - 7,0	5,8 - 6,8	5,6 - 6,6	5,4 - 6,4	5,2 - 6,2	5,0 - 5,9	4,8 - 5,7	4,5 - 5,4	4,2 – 5,1	3,9 - 4,8	3,7 - 4,6	3,5 - 4,3	3,4 – 4,0	3,3 – 3,9	3,2 – 3,8	3,1 – 3,7
	Voldoende	≥ 7,1	≥ 6,9	≥ 6,7	≥ 6,5	≥ 6,3	≥ 6,0	≥ 5,8	≥ 5,5	≥ 5,2	≥ 4,9	≥ 4,7	≥ 4,4	≥ 4,1	≥ 4,0	≥ 3,9	≥ 3,8
	Bekalke tot	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	6,0	5,8	5,5	5,2	4,9	4,7	4,4	4,1	4,0	3,9	3,8
Lutum 30-34	Zeer laag	≤ 5,9	≤ 5,8	≤ 5,8	≤ 5,5	≤ 5,3	≤ 5,0	≤ 4,9	≤ 4,6	≤ 4,3	≤ 4,0	≤ 3,7	≤ 3,5	≤ 3,4	≤ 3,3	≤ 3,2	≤ 3,1
	Laag	6,0 - 7,1	5,9 - 7,0	5,9 - 6,9	5,6 - 6,6	5,4 - 6,4	5,1 - 6,1	5,0 - 5,9	4,7 - 5,6	4,4 – 5,3	4,1 - 5,0	3,8 - 4,7	3,6 - 4,4	3,5 – 4,1	3,4 – 4,0	3,3 – 3,9	3,2 – 3,8
	Voldoende	≥ 7,2	≥ 7,1	≥ 7,0	≥ 6,7	≥ 6,5	≥ 6,2	≥ 6,0	≥ 5,7	≥ 5,4	≥ 5,1	≥ 4,8	≥ 4,5	≥ 4,2	≥ 4,0	≥ 3,9	≥ 3,8
	Bekalke tot	7,2	7,1	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,7	5,4	5,1	4,8	4,5	4,2	4,0	3,9	3,8
Lutum ≥ 35	Zeer laag	≤ 5,9	≤ 5,9	≤ 5,8	≤ 5,7	≤ 5,5	≤ 5,2	≤ 4,9	≤ 4,7	≤ 4,4	≤ 4,1	≤ 3,8	≤ 3,5	≤ 3,4	≤ 3,3	≤ 3,2	≤ 3,1
	Laag	6,0 - 7,1	6,0 - 7,1	5,9 - 7,0	5,8 - 6,8	5,6 - 6,6	5,3 - 6,3	5,0 - 6,0	4,8 - 5,7	4,5 – 5,4	4,2 - 5,1	3,9 - 4,8	3,6 - 4,4	3,5 – 4,1	3,4 – 4,0	3,3 – 3,9	3,2 – 3,8
	Voldoende	≥ 7,2	≥ 7,2	≥ 7,1	≥ 6,9	≥ 6,7	≥ 6,4	≥ 6,1	≥ 5,8	≥ 5,5	≥ 5,2	≥ 4,9	≥ 4,6	≥ 4,3	≥ 4,0	≥ 3,9	≥ 3,8
	Bekalke tot	7,2	7,2	7,1	6,9	6,7	6,4	6,1	5,8	5,5	5,2	4,9	4,6	4,3	4,0	3,9	3,8

In alle gevallen dat de grond meer dan 2% CaCO₃ bevat, wordt geen kalkgift geadviseerd en is de waardering 'voldoende'.

8 Kalk

8.1 Waardering van de zuurgraad

Het bekalken beïnvloedt de zuurgraad van de grond. De zuurgraad wordt gemeten als pH-KCl. Voor de meeste bol- en knolgewassen is een pH-KCl rond 6,5 à 7,5 optimaal. Lelies en gladiolen kunnen met pH-KCl vanaf 5 toe.

De pH-KCl is te verhogen door te bekalken. De waardering van de kalktoestand voor zeeklei en zee- en duinzand staat in tabel 8.1.

8.1.1 Bloembollenteelt op eigen bedrijf

Onderstaande tabellen (8.2 tot en met 8.5) geven de waardering van de pH-KCl in relatie tot het organische-stofgehalte en de onderscheiden grondsoorten.

Tabel 8.2 De waardering van pH-KCl voor dekzand, dal- en veengrond verdeeld naar percentage organische stof.

Waardering pH-KCl	% organische stof			
	< 5,0	5,0 – 8,0	8,0 – 15,0	≥ 15,0
Zeer laag	≤ 4,6	≤ 4,5	≤ 4,3	≤ 4,3
Laag	4,7 – 5,6	4,6 – 5,5	4,4 – 5,3	4,4 – 5,2
Voldoende	5,7 – 5,9	5,6 – 5,9	5,4 – 5,8	5,3 – 5,7
Hoog	≥ 6,0	≥ 6,0	≥ 5,9	≥ 5,8
Advies: bekalken tot pH	5,7	5,6	5,4	5,3

Tabel 8.3 De waardering van pH-KCl en CaCO₃ voor rivierklei ≥ 12% lutum.

Waardering pH-KCl	pH-KCl	% CaCO ₃
Zeer laag	≤ 4,9	
Laag	5,0 – 6,3	
Voldoende	6,4 – 6,7	
Hoog	≥ 6,8	< 1,0
Zeer hoog	≥ 6,8	≥ 1,0
Advies: bekalken tot pH	6,4	

Tabel 8.4 De waardering van pH-KCl en CaCO₃ voor rivierklei < 12% lutum.

Waardering pH-KCl	% lutum	
	< 8	8 – 12
Zeer laag	≤ 4,8	≤ 4,9
Laag	4,9 – 5,9	5,0 – 6,1
Voldoende	6,0 – 6,3	6,2 – 6,5
Hoog	≥ 6,4	≥ 6,6
Advies: bekalken tot pH	6,0	6,2

Tabel 8.5 De waardering van pH-KCl en CaCO₃ voor löss.

Waardering pH-KCl	% lutum	
	< 10	≥ 10
Zeer laag	≤ 5,0	≤ 5,4
Laag	5,1 – 6,2	5,5 – 6,5
Voldoende	6,3 – 7,0	6,6 – 7,5
Hoog	≥ 7,1	≥ 7,6
Advies: bekalken tot pH	6,3	6,6

Bij overgangsgrond met minder dan 5% lutum wordt, afhankelijk van de opgegeven grondsoort, geadviseerd als klei < 8% lutum of als dekzand.

8.1.2 pH-KCl voor bloembollenteelt op gehuurd land

Het advies voor alle grondsoorten is:

bij pH-KCl < 5 bekalken tot 5,0.

8.2 Kalkgiften

8.2.1 Dekzand, dalgrond en veengrond

De kalkgiften worden uitgedrukt in kg zuurbindende waarde (zbw). Voor dekzand-, dal- en veengronden wordt de kalkgift berekend met behulp van de kalkfactor (Kf). De kalkfactor is het aantal kg zbw dat per ha en per 10 cm bouwvoor gegeven moet worden om de pH-KCl met 0,1 te verhogen. De grootte van de kalkfactor is afhankelijk van het organische-stofgehalte en is als volgt te berekenen:

$$\text{Kalkfactor (Kf)} = \frac{15,68 \times (\% \text{ organische stof} + 1)}{0,02525 \times \% \text{ organische stof} + 0,6541}$$

In tabel 8.6 staat de kalkfactor per organische-stofgehalte vermeld. Met behulp hiervan is de benodigde kalkgift te berekenen.

Uitgedrukt in kg zbw per ha per 10 cm bouwvoor:

Kalkgift = kalkfactor x (de gewenste pH-KCl - pH-KCl-monster)

Opmerkingen:

1. De kalkgift moet worden berekend voor de bewerkingsdiepte (25 cm).
2. De geadviseerde kalkgiften zijn eenmalig voor de periode van 3 à 4 jaar. Daarna dient opnieuw een grondbemonstering plaats te vinden.

Tabel 8.6 Kalkfactor (Kf) voor dekzand, dal- en veengrond per 10 cm bouwvoor in kg zbw per ha.

% organische stof	kalkfactor	% organische stof	kalkfactor
1,0	46	24,0	311
1,5	56	25,0	317
2,0	67	26,0	323
2,5	76	27,0	328
3,0	86	28,0	333
3,5	95	29,0	339
4,0	104	30,0	344
4,5	112	31,0	349
5,0	121	32,0	354
5,5	129	33,0	358
6,0	136	34,0	362
6,5	144	35,0	366
7,0	151	36,0	371
7,5	158	37,0	375
8,0	165	38,0	379
8,5	172	39,0	382
9,0	178	40,0	386
9,5	184	41,0	389
10,0	190	42,0	392
11,0	202	43,0	395
12,0	214	44,0	398
13,0	224	45,0	403
14,0	234	46,0	406
15,0	243	47,0	409
16,0	252	48,0	412
17,0	261	49,0	415
18,0	269	50,0	417
19,0	277	55,0	429
20,0	284	60,0	441
21,0	291	65,0	450
22,0	298	70,0	460
23,0	305	75,0	466

8.2.2 Kleigronden, zee- en duinzand en löss

Bij kleigronden, zee- en duinzand en löss worden bij de berekening van de kalkgift twee trajecten onderscheiden, namelijk bekalking tot pH-KCl 6,4 en bekalking vanaf pH-KCl 6,4 tot de gewenste pH-KCl.

Bij een pH-KCl lager dan 6,4 en een gewenste pH-KCl hoger dan 6,4, dient eerst de kalkgift berekend te worden over het traject tot pH-KCl 6,4. Vervolgens dient de kalkgift over het pH-KCl-traject van 6,4 tot de gewenste pH-KCl berekend te worden. De totale gift is dan de som van deze twee kalkgiften.

Voor de berekening van de benodigde kg zwb per 10 cm bouwvoor dient het percentage lutum en organische stof van de grond bekend te zijn. De berekening gebeurt met behulp van de volgende formules.

1. Verhoging van de pH tot 6,4:

$$\text{benodigde kg zwb/10 cm bouwvoor} = b \times X \times \text{klei} \text{humus}$$

2. Verhoging van pH 6,4 tot gewenste pH:

$$\text{benodigde kg zwb/10 cm bouwvoor} = (r.b.2 - r.b.1) \times \text{klei} \text{humus} \times b \times 50$$

Bij het gebruik van de formules geldt:

b = 11,2 x volumegewicht (af te lezen uit tabel 8.7)

X = het aantal tienden dat de gevonden pH lager is dan de gewenste pH (tot 6,4 of lager)

r.b.1 = relatieve basengehalte bij aanwezige pH, zie hiervoor tabel 8.8

r.b.2 = relatieve basengehalte bij gewenste pH, zie tabel 8.8

$$\text{Klei} \text{humus} = \frac{\% \text{ lutum}}{0,25 \times \text{L/S-factor} + \% \text{ organische stof}}$$

De L/S-factor staat vermeld in tabel 8.9.

Bijvoorbeeld: bij een lutumpercentage van 5%, een L/S-factor van 0,67 en een % organische stof van 1,5%, is de klei humus 2,8.

Tabel 8.7 Factor b voor berekening van de benodigde kalk op kleigronden en löss.

% organische stof	b-factor	% organische stof	b-factor
1,0	14,7	11,5	10,9
1,5	14,3	12,0	10,8
2,0	14,0	12,5	10,8
2,5	13,6	13,0	10,7
3,0	13,3	13,5	10,6
3,5	13,0	14,0	10,5
4,0	12,8	14,5	10,5
4,5	12,6	15,0	10,4
5,0	12,5	15,5	10,3
5,5	12,3	16,0	10,3
6,0	12,1	16,5	10,2
6,5	12,0	17,0	10,1
7,0	11,8	18,0	10,0
7,5	11,7	19,0	10,0
8,0	11,6	20,0	9,9
8,5	11,5	21,0	9,9
9,0	11,4	22,0	9,8
9,5	11,3	23,0	9,8
10,0	11,2	24,0	9,8
10,5	11,1	25,0	9,8
11,0	11,0		

Tabel 8.8 Relatieve basengehalte (r.b.) bij diverse pH's.

pH	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2
r.b.	1,0	1,025	1,06	1,10	1,15	1,21	1,28	± 1,40	± 1,70

Tabel 8.9 L/S-factor voor de diverse grondsoorten.

Grondsoort	L/S-factor
Zee- en duinzand	0,67
Zeeklei	0,67
Rivierklei	0,61
Maasklei	0,55
Löss	0,50

Opmerkingen:

1. pH-CaCl₂ is in het algemeen nagenoeg gelijk aan pH-KCl.
2. De kalkgift moet worden berekend voor de bewerkingdiepte (maximaal 25 cm).
3. De geadviseerde kalkgiften zijn eenmalig voor de periode van 3 à 4 jaar. Daarna dient opnieuw een grondbemonstering plaats te vinden.
4. Indien de berekende kalkgift op dekzand, zee- en duinzand en zeeklei < 8% lutum, groter of gelijk 1500 kg zbw per ha is, dient deze verspreid over meer jaren gegeven te worden. Meng de giften daarbij goed door de grond.
5. Op bedrijven op kleigrond en zee- en duinzand waar bloembollenteelt in combinatie met vollegrondsgroenteteelt voorkomt, maar waar in hoofdzaak bloembollen worden geteeld, wordt bij de teelt van koolgewassen de geadviseerde kalkgift met 500 kg zbw per ha verhoogd. Dit geldt eveneens als geen bekalking wordt geadviseerd en bij een CaCO₃-gehalte < 1%. In het laatste geval wordt dus een kalkgift van 500 kg zbw per ha aanbevolen.

9 Organische meststoffen

9.1 Organische stof

Een voldoende hoog organische-stofgehalte is van belang voor een goede bodemstructuur, voor een goede voedingstoestand van de bodem én een actief bodemleven. Elk jaar wordt een deel van de organische stof (o.s.) in de bodem afgebroken door mineralisatie. Bij de afbraak komen nutriënten vrij die bijdragen aan de voeding van de gewassen. Door aanvoer van organische meststoffen kan het organische-stofgehalte in de grond worden aangevuld, verhoogd of gehandhaafd. Voor de meeste gronden zijn geen grenswaarden of streeftrajecten met betrekking tot het gewenste gehalte aan organische stof in grond vast te stellen. Voor zee- en duinzand is dat wel vastgesteld. Het streeftraject voor de organische stof in deze gronden is circa 1 – 1,5%. Voor zwaardere gronden en dekzand bestaan geen streefwaarden. Het advies hiervoor is het organische-stofgehalte op peil te houden. Als vuistregel wordt ook wel gebruikt dat kleigrond per 10% lutum tenminste 1% o.s. moet bevatten. Tevens wordt aangeraden op slempgevoelige zavelgronden een gehalte van minstens 2% o.s. na te streven. Voor overige zandgronden wordt een organische-stofgehalte van 2 - 3% aangeraden en voor dalgronden is het belangrijk het organische-stofgehalte (7 - 8%), te handhaven (NMI, 1998).

Voor kleigronden is de afbraak van oudere organische stof ongeveer 2% per jaar. Voor zee- en duinzand is de afbraaksnelheid hoger, namelijk ongeveer 6 % per jaar. De afbraaksnelheid is afhankelijk van de bemestingsgeschiedenis en leeftijd van het perceel. Op gronden met een lage pH is de afbraak lager dan op gronden met een hogere pH. Tabel 9.1 geeft een overzicht van globale gemiddelde afbraakpercentages van de belangrijkste grondsoorten.

Tabel 9.1 Gemiddelde afbraaksnelheid van organische stof (o.s.) in verschillende landbouwgronden. Hoe ouder de organische stof in de grond, hoe lager de afbraaksnelheid.

Grondsoort	Afbraak organische stof (% per jaar)
Zee- en duinzand	2,0 – 10,0
Veengrond, pH ≤ 4,5	0,5 – 1,0
Veengrond pH >4,5	1,0 – 3,0
Dekzand, dalgrond en löss, ≤ 2% o.s. en hoge mestgiftten in het verleden	3,0 – 4,0
Dekzand, dalgrond en löss, ≤ 2% o.s. en lage mestgiftten in het verleden	1,5 – 2,5
Dekzand, dalgrond en löss, > 2% o.s.	0,5 – 1,0
Kleigronden (oud)	1,5 – 2,5
Kleigronden (jong)	2,0 – 4,0

Bron: NMI. 1998

De gehalten aan organische stof en de afbreekbaarheid ervan verschillen per organische meststof. Deze afbreekbaarheid wordt uitgedrukt in de humificatiecoëfficiënt. Dit is het percentage van de toegediende organische stof die na een jaar nog over is. De organische stof die een jaar na toediening nog in de grond aanwezig is, niet afgebroken, wordt 'effectieve organische stof' genoemd. In tabel 9.2 wordt voor verschillende meststoffen de gehalten aan organische stof en effectieve organische stof (EOS) gegeven.

Onderstaande formule kan worden gebruikt voor het berekenen van de hoeveelheid EOS die zou moeten worden aangevoerd om het organische-stofgehalte van de grond op peil te houden. De formule geeft de afbraak van de organische stof van de grond aan en daarmee ook de aan te leveren hoeveelheid EOS:

Benodigde aanvoer EOS (kg per ha per jaar) = (A) * (B) * (C) * (D) * (E)

A = Organische-stofgehalte van de grond in % (als organische-stofgehalte 2% is vul dan in 0,02).

B = Bouwvoordiepte in dm

C = Aantal dm² per ha = 1.000.000

D = Droge bulkdichtheid van de grond = 1,4 kg/m³

E = Afbraaksnelheid van de organische stof = 2% per jaar (vul 0,02 in de formule in; als het organische-stofgehalte hoger is dan 3% reken dan met 3%, vul 0,03 in).

9.2 Wettelijke regels voor toediening van organische meststoffen.

Organische meststoffen bevatten stikstof en fosfaat. Op bedrijfsniveau mag niet meer aangevoerd worden dan door de wettelijke gebruiksnormen en werkingscoëfficiënten bepaald wordt. Daarnaast zijn er uitrijdperioden vastgesteld voor dunne dierlijke mest, vaste dierlijke mest, compost en overige organische meststoffen. Die zijn er op gericht uitspoeling van stikstof naar het grondwater te voorkomen. Dierlijke mest dient bij of na toediening direct te worden ondergewerkt in de grond. Actuele gebruiksnormen en uitrijdregels zijn te vinden via www.rijksoverheid.nl, onderwerp 'Mest'. Organische meststoffen kunnen relatief veel zware metalen bevatten. Het Besluit Gebruik Meststoffen stelt eisen aan de samenstelling. Desondanks moet bij frequente toediening van hoge giften organische meststoffen rekening gehouden worden met ophoping in de bodem. Raadpleeg uw adviseur.

9.3 Samenstelling van organische meststoffen

Tabel 9.2 geeft de samenstelling van organische meststoffen en andere organische materialen die aan de organische-stofvoorziening bijdragen. In het algemeen wordt geadviseerd verschillende materialen te gebruiken.

Opmerking:

Organische bemesting voor hyacint wordt i.h.a. uitgevoerd met vaste rundveemest. GFT Compost geeft, in combinatie met een aanvullende gift nutriënten, een even hoge opbrengst en kwaliteit.

Tabel 9.2. Mediane samenstelling^a van organische meststoffen in kg per ton vers product

Mestsoort	Droge stof	Org. Stof	EOS ^b	N-tot	N-min	N-org	P ₂ O ₅	K ₂ O	MGO	Dichtheid (kg/m ³)
Drijfmest										
Rundvee	85	64	32	4,1	2	2,1	1,5	5,8	1,2	1005
Vleesvarkens	93	43	22	7,1	4,6	2,5	4,6	5,8	1,5	1040
Zeugen	67	25	13	5	3,3	1,7	3,5	4,9	1,4	
Rosékalveren	94	71	36	5,6	3	2,6	2,6	5	1,6	
Witvleeskalveren	22	17	9	2,6	2,1	0,5	1,1	4,5	1,7	
Gier^c										
Rundvee	25	10	5	4	3,8	0,2	0,2	8	0,2	1030
Vleesvarkens	20	5	2	6,5	6,1	0,4	0,9	4,5	0,2	1010
Zeugen	10	10	3	2	1,9	0,1	0,9	2,5	0,2	
Vaste mest										
Rundvee grupstal	194	152	76	5,3	0,9	4,4	2,8	6,1	2,2	900
Varkens (stro)	260	153	77	7,9	2,6	5,3	7,9	8,5	2,5	
Leghennen ^d	573	416	208	25,6	2,5	23,1	19,6	15,5	5,5	605
Leghennen + nadroog ^e	810	427	142	34,1	3,9	30,2	27,8	20,1	5,9	
Kippenstrooiselmest	713	359	120	28	3,6	24,4	25,6	20,8	7,5	600
Vleeskuikens en parelhoen	626	419	140	32,1	8	24,1	16,8	20,5	7,1	605
Vleeskalkoenen	520	427	142	23,3	6	17,3	19,7	13,4	5,8	535
Schapen	276	195	98	8,8	2	6,8	4,5	15,6	2,7	
Geiten	291	174	87	9,9	2,4	7,5	5,3	12,8	4	
Nertsen	452	293	147	28,3	16,1	12,2	26,9	5,4	3,5	
Eenden	275	237	79	8,9	1,6	7,3	7,3	8,4	3,4	
Konijnen	408	332	166	9,4	2,3	7,1	6,7	10,7	5,2	
Paarden	287	160	80	4,6	0,5	4,1	2,7	8,1	1,8	700
Compost										
Champost	336	211	148	7,6	0,4	7,2	4,5	10	2,3	550
GFT-compost ^f	696	242	169	12,8	1,2	11,6	6,3	11,3	4,8	800
Groencompost ^g	559	179	125	5	0,5	4,5	2,2	4,2	1,8	
Groencompost (zeer schoon) ^g	590	179	125	4,1			1,7	3,6	1,3	
Eigen compost	700	80	20	2,6			1,7	2,7		
Overige meststoffen met organische bestanddelen^h										
Betacal-carbo	680	90	23	3,3			11,5	1,1	11	
Betacal-filter	580	80	20	2,8			9,8	0,9	9	
Betacal flow	450	60	15	2,3			8	0,8	8	
Gewasresten										
Stro	750	700	210	4			2,2	15		
Groenbemester	-	1000	250							
Gewasrest bolgewas	-	1550	457							
Veen	200	180	39 – 173							

Noten bij tabel 9.2: zie volgende bladzijde.

Noten bij Tabel 9.2:

a: Gekozen is voor de mediaan, omdat deze minder wordt beïnvloed door sterk afwijkende waarden in de gegevens dan het rekenkundig gemiddelde. Van GFT- en groencompost en overige organische meststoffen is de gemiddelde samenstelling weergegeven, omdat er geen cijfers van de mediane samenstelling beschikbaar waren.

b: EOS

Bron: Op basis van humificatiecoëfficiënt volgens Van Dijk et al. 2005. Onderbouwing N-werkingscoëfficiënt overige organische meststoffen. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving rapport 343.

c: Bron: IKC-Landbouw 1996.

d: Gehouden op een mestbandbatterij met geforceerde droging zonder nadroging.

e: Gehouden op een mestbandbatterij met geforceerde droging met nadroging.

f: Bron: Vereniging Afvalbedrijven 2011.

g: Bron: Branche Vereniging Organische Reststoffen 2011.

h: Bron: Databank Meststoffen NMI.

9.4 Beschikbaarheid van stikstof en fosfaat in organische meststoffen

De beschikbaarheid van nutriënten in organische mest wordt uitgedrukt door middel van een werkingscoëfficiënt. Deze geeft aan welk deel van het totale gehalte van een element dezelfde werking heeft als kunstmest (voor stikstof meestal KAS (toegediend in het voorjaar) en voor fosfaat (tripel)superfosfaat).

9.4.2 Fosfaat

Voor de werking van fosfaat uit organische meststoffen (tabel 9.3) wordt onderscheid gemaakt in de werking voor het eerstvolgende gewas en de veeljarige werking. Bij het gewasgerichte P-advies moet de werking voor het eerste gewas gebruikt worden. Voor het bodemgerichte advies de veeljarige werking.

Tabel 9.3 Fosfaatwerkingscoëfficiënten (PWC) voor het gewasgerichte en het bodemgerichte fosfaatadvies.

Meststof	PWC gewasgericht	PWC Bodemgericht
Stalmest	80-100	90
Compost	60	70

9.4.1 Stikstof

De stikstofwerkingscoëfficiënt (NWC) van organische meststoffen hangt af van de samenstelling van de meststof, het moment en de wijze van toediening en de opnameperiode van het gewas. In tabel 9.4 is de NWC weergegeven voor een aantal meststoffen. Er is onderscheid gemaakt tussen toediening aan voorjaarsbloeiers en toediening aan zomerbloeiers.

Tabel 9.4. Stikstofwerkingscoëfficiënten van organische meststoffen (in %) bij toediening vóór planten aan voorjaarsbloeiers en zomerbloeiers. Deze getallen geven aan welke werking werkelijk verwacht kan worden. De wettelijke werkingscoëfficiënt kan hiervan afwijken.

Meststof	NWC voorjaars- bloeiers, zandgrond	NWC voorjaars- bloeiers, kleigrond	NWC Zomerbloeiers
Dunne mest			
Rundvee	5	20	55
Vleesvarkens	10	20	85
Rosékalveren		20	60
Witvleeskalveren		20	80
Gier			
Rundvee	15	0	85
Vleesvarkens	15	0	90
Zeugen	15	0	85
Vaste mest			
Rundvee	10	15	45
Varkens	15	20	60
Leghennen	20	25	65
Kippenstrooiselmest	10	15	60
Vleeskuikens	15	20	60
Vleeskalkoenen	15	20	60
Schapen	10	15	45
Geiten	10	15	50
Nertsen	5	15	65
Eenden	15	20	60
Konijnen	10	15	45
Paarden	0	5	35
Compost			
Champost	35	10	15
GFT-compost	20-25	5	10
Groencompost	-10	-5	-5

Bronnen: Van Dijk et al. 2005. Onderbouwing N-werkingscoëfficiënt overige organische meststoffen. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving rapport 343; Van Dijk et al., 2004. Onderbouwing N-werkingscoëfficiënt organische mest. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving rapport 337.

Organische meststoffen verschillen in gehalten aan nutriënten. In tabel 9.2 staan de gehalten van de nutriënten in kg per ton nat product aangegeven. De tabel geeft de gemiddelde samenstelling van de organische meststoffen weer. De werkelijke waarden kunnen en zullen vaak hiervan afwijken. Mede daarom is het verstandig de te gebruiken mest te laten analyseren.

N.B.: De waarden in de tabel kunnen afwijken van de wettelijke N-werkingscoëfficiënten.

Bijlage 1: Bemonsteringswijze en analysemethoden

Bemonstering

Perceelgrootte

Per monster kan maximaal 2 ha worden bemonsterd, mits van één grondsoort sprake is, de grond homogeen en de voorvrucht dezelfde is. Is het perceel groter dan 2 ha, dan dienen meer monsters te worden genomen of slechts een representatief gedeelte van het perceel.

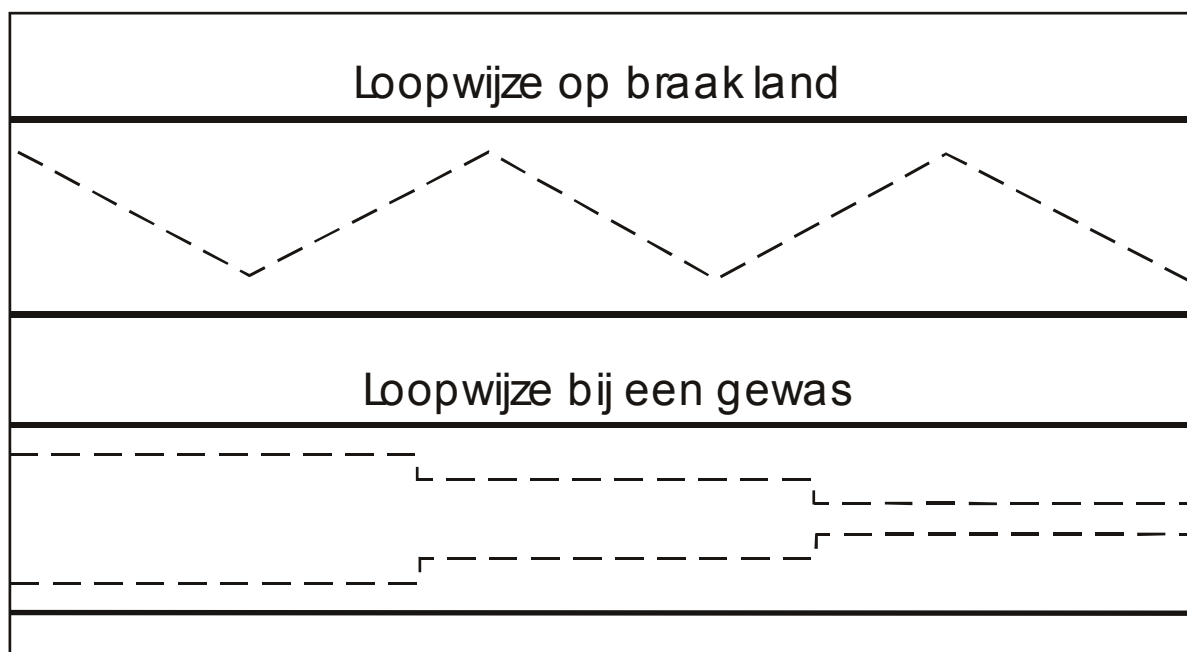
Aantal steken en verdeling

Een monster bestaat uit 30 – 40 steken. De loopwijze op een perceel zonder gewas is zig-zag-gewijs in de bewerkingsrichting. De monsters worden in minimaal 5 slagen gestoken over het te bemonsteren perceel(-gedeelte) (figuur 10.1). Deze loopwijze voorkomt dat strooibanen de uitslag van het bemestingsonderzoek beïnvloeden. Op een perceel met een gewas is de loopwijze trapsgewijs. In deze situatie wordt op de paden gelopen en op plaatsen waar dit mogelijk is kan worden overgestoken naar het volgende pad (figuur 10.1). Daarbij moeten de 30 – 40 steken zo goed mogelijk verdeeld over het perceel worden genomen.

Kopakkers, perceelsranden en afwijkende plaatsen, zoals bijvoorbeeld tijdelijke opslag van mest, worden niet meegenomen bij de bemonstering.

Bemonsterde laag

De bemonsteringsdiepte is gelijk aan de bewerkte diepte met een maximum van 30 cm, tenzij anders staat aangeven in deze adviesbasis.



Figuur B1.1. Loopwijze voor het nemen van grondmonsters.

Bemonsteringstijdstip

Een gift organische mest of kunstmest leidt tot heterogeniteit in de grond, en daardoor tot onbetrouwbare analyseresultaten. Pas 6 weken na deze giften kan de bodem weer bemonsterd worden. Na een gift stikstofkunstmest is de bemonstering weer betrouwbaar als de vorige meststof ingespoeld is door neerslag of beregening. In droge perioden: al de kunstmestkorrels niet volledig

opgelost zijn, zijn, kan niet betrouwbaar bemonsterd worden. Voor vergelijking van gegevens over meerdere jaren (bv voor fosfaat) wordt aanbevolen de bemonstering altijd in dezelfde tijd van het jaar uit te voeren.

Analysemethoden

Minerale stikstof

Mengen van 1 volumedeel grond met 2 volumedelen extractiemiddel (0,01 M CaCl_2). Spectrofotometrische bepaling van NH_4 bij 660 nm na omzetting tot een gekleurd indofenol-complex. Spectrofotometrische bepaling van NO_3/NO_2 bij 530 nm na reductie van nitraat tot nitriet door hydraziniumsulfaat en omzetting tot een gekleurd diazo-complex.

Fosfaat (Pw)

Mengen van 1 volumedeel luchtdroge grond met 60 volumedelen water van 20°C. Spectrofotometrische bepaling van P_2O_5 bij 700 nm na kleuring met ammoniummolybdaat, tinchloride en zwavelzuur.

Kali (K-HCl)

Mengen van 1 gewichtsdeel grond en 10 gewichtsdelen extractievloeistof (0,1 M HCl en 0,4 M oxaalzuur). Bepaling van K_2O via vlamfotometrie (VF).

Magnesium (MgO-NaCl)

Mengen van 1 gewichtsdeel grond en 5 gewichtsdelen extractievloeistof (0,5 M NaCl). Bepaling van MgO via atomaire absorptie spectrometrie (AAS).

Borium (B)

Mengen van 1 gewichtsdeel grond en 10 volumedelen water. Gedurende 10 minuten koken. Bepaling van B via atomaire emissie spectrometrie met inductief gekoppeld plasma (AES-ICP).

pH-KCl

Elektromagnetische bepaling van de pH in een suspensie van 1 gewichtsdeel grond en 5 volumedelen 1 M KCl-oplossing na een contacttijd van 16 uur.

Kalk

De pH-KCl wordt bepaald door elektrometrische bepaling van de pH in een suspensie van 1 volumedeel grond en 5 volumedelen KCl (1 mol/l).

Organische stof

Het organische-stofgehalte in de grond is op verschillende manieren te bepalen.

Ten eerste kan het koolstofgehalte bepaald worden door bepaling van organisch koolstof na droge verassing (ISO 10694, NEN-norm 5756). Organische stof bestaat voor 50% uit koolstof; het organische-stofgehalte is dus 2 maal het koolstofgehalte. Deze methode verdient de voorkeur bij zee- en duinzand. De spreiding in het gemeten organische stofgehalte is op duinzandgrond groot.

Ten tweede is het organische-stofgehalte te bepalen met de gloeiverliesmethode. Deze wordt voor dekzand gebruikt. De koolstofbepaling is beter geschikt dan de gloeiverliesmethode bij kalkrijke gronden met een laag organische-stofgehalte (minder dan 2%), omdat bij de gloeiverliesmethode geen onderscheid gemaakt wordt tussen koolstof in kalk en in organische stof. De gloeiverliesmethode wordt aangeraden bij gronden met een organische-stofgehalte van $\geq 10\%$. In het traject tussen 2 en 10% kunnen beide methoden worden gebruikt, waarbij kan worden opgemerkt dat de koolstofbepaling een iets nauwkeuriger uitslag geeft.

Bijlage 2

Diverse artikelen.

Effect fertigatie verschilt sterk per ge

Fertigatie blijkt voor sommige gewassen, in sommige situaties, een aantrekkelijke methode om ze van water en stikstof te voorzien. Hyacint reageert er duidelijk beter op dan tulp en bij lelie wisselt het resultaat. Op grond die gevoelig is voor droogte biedt fertigatie eerder voordeel dan wanneer veel vocht in de bodem kan worden geborgen. Daarnaast biedt fertigatie uitkomst als een gewas wel water nodig heeft, maar het blad niet nat mag worden.

Anne Marie van Dam,
Peter Vreeburg en Elaine Vlaming,
PRAKTIJKONDERZOEK PLANT & OMGEVING,
SECTOR BLOEMBOLLEN, LISSE

Fertigatie met druppelslangen is in de afgelopen drie jaar vrij veel geprobeerd en onderzocht. Bij de bloembollen kregen hyacint, lelie en tulp hierbij de meeste aandacht, naast DLV-demonstratieproeven met *Zantedeschia* en knolbegonia. Een groot deel van dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het project Water Optimaal, dat dit jaar wordt afgerond.

Met fertigatieslangen worden water en meststoffen in kleine doseringen dicht bij de wortels toegediend, wat mogelijkheden biedt om de bemesting en watergift te optimaliseren. In Water Optimaal

werd bekeken wat de effecten van fertigatie zijn op het water- en stikstofgebruik en op de opbrengsten. De afronding van het project biedt een goed moment om de onderzoekervaringen eens op een rijtje te zetten, ook met het oog op het komende plantseizoen: bij één van de fertigatiesystemen worden de slangen namelijk vlak na het planten al in de grond gebracht.

Verschillende druppelslangen Druppelslangen zijn er in twee typen. Er zijn hogedrukslangen die op de grond worden aangelegd en meer jaren gebruikt kunnen worden. Een voordeel van deze slangen is dat ze over een grote perceelslengte aangelegd kunnen worden, omdat de afgifte van water en nutriënten weinig verloopt. Een nadeel is dat de aanleg en het opruimen van de slangen vrij veel tijd kosten. Het tweede type bestaat uit dunnere slangen die een paar centimeter in de grond worden ingegraven en slechts één teeltseizoen worden gebruikt. Voordeel hiervan is dat aanleg en verwijderen meestal relatief weinig arbeid vragen. De slangen kunnen worden gebruikt over 150 tot 200 m lengte, waardoor, met een overrijdbare aanvoerslang halverwege, in totaal

300 tot 400 m perceellengte kan worden gefertigeerd.

Met beide typen slang kan een goede verdeling van vocht en nutriënten worden verkregen. De kosten, exclusief arbeid, liggen rond 1.500 tot 2.500 euro per ha per jaar, waardoor het bij hoog salderende gewassen eerder uit kan.

Het aantal slangen dat gebruikt moet worden, hangt af van de grondsoort.

Meestal is twee slangen op de breedte van een bed voldoende, maar op grond die weinig vocht vasthoudt, zoals duin-

zandgrond, is drie of vier slangen per bed beter. Bij de ruggenteelt wordt één slang per rug ingefreesd.

Hyacint: meer bollen Met hyacint zijn proeven gedaan bij het PPO in Lisse en Sint Maartensbrug (beide duinzandgrond). Vocht en stikstof werd met fertigatieslangen gegeven in verschillende niveaus. In elke proef was een standaardbehandeling met traditionele volveldsbemesting volgens NBS opgenomen. In Sint Maartensbrug, waar het grondwater dieper zit dan in Lisse, werd deze standaardbehandeling met en zonder berekening uitgevoerd, terwijl in Lisse niet berekend werd.

Uit de proeven blijkt dat bij de optimale stikstofgift 3 tot 8 procent meer opbrengst gehaald kan worden met fertigatie dan met volveldsbemesting. Ook was de bloemkwaliteit gelijk tot beter (meer nagels) bij fertigatie. Bij de optimale gift (bij fertigatie 80 tot 90 procent van het NBS-advies) werd niet of nauwelijks stikstof bespaard ten opzichte van de standaardbehandeling.

In Sint Maartensbrug bleek dat zowel fertigatie als berekening de opbrengst verhoogde bij een gelijke watergift. Berekening leidde echter wel tot meer witsnotaantasting. In Lisse werd alleen water gegeven om de stikstof toe te dienen (5 mm per keer). Extra irrigeren in warme, droge perioden had hier geen effect.

Tulp: geen verschil Fertigatie bij tulp werd getest in Sint Maartensbrug (duinzand) en Zwaagdijk (lichte klei) en liet dit jaar in onderzoek in Lisse. De

Samenvatting

Het PPO onderzocht bij hyacint, tulp en lelie of vocht en mineralen toedienen via fertigatie de moeite loont. Factoren die daarbij een rol spelen zijn de grondsoort, lengte van het groeiseizoen, risico op ziekten door beregenen en het gewassaldo. Voor hyacint en lelie lijkt fertigatie meer perspectief te bieden dan tulp.

De financiers van het onderzoek met fertigatie zijn het ministerie van LNV, het Productschap Tuinbouw, de Rabobank, de provincies Noord- en Zuid-Holland, Het Technocentrum, het programma Kop en Munt en de Van Bemmelenhoeve.

opbrengst werd niet verbeterd door fertigatie. In een eerder onderzoek werd wel een klein effect van fertigatie gevonden, op zandgrond. Daarnaast bleek dat geen stikstof of water bespaard kon worden. Blijkbaar reageert tulp minder sterk op het gelijkmatiger stikstof- en wateraanbod dan hyacint.

In de biologische teelt van tulp kan fertigatie wel de gewasstand en opbrengst verbeteren. In het biologisch bedrijfssysteem bij het PPO in Sint Maartensbrug werd een deel van de tulpen met gefilterde drijfmest gefertigeerd. Dit had een veel beter resultaat dan de traditionele bemesting met bloedmeel en vinassekali. Overigens werd met fertigatie in dit geval wel meer stikstof gegeven. Dit wordt dit onderzoek herhaald met hyacint, waarbij de stikstofgiften meer gelijk worden gehouden. Ook hier is een duidelijk standverschil zichtbaar.

Lelie: wisselend beeld Lelie werd gefertigeerd in Sint Maartensbrug en in een demonstratieproef in Tjalleberd, nabij Heerenveen. In Sint Maartensbrug werd op stikstof en water bespaard. In het eerste jaar was de opbrengst bij fertigatie 11 tot 17 procent

hoger dan bij de standaardbehandeling, terwijl er 86 kg N per ha minder werd gegeven, en 70 mm minder water. In het tweede jaar was er geen verschil in opbrengst. Wellicht is hierbij de stikstofgift bij fertigatie te krap geweest. Er kon 85 mm water bespaard worden. Bij lelie, met een langer en warmer groeiseizoen, is het perspectief voor waterbesparing uiteraard groter dan bij de voorjaarsbloeiërs. In Tjalleberd was het resultaat anders: fertigatie had geen duidelijk effect op de opbrengst in vergelijking met een beregend veld dat met de kunstmeststrooier werd bemest. Er waren ook nauwelijks verschillen in de benodigde stikstof- en watergiften. Het verschil met Sint Maartensbrug zit waarschijnlijk in de grondsoort: de humeuze zandgrond in Tjalleberd kon veel meer water vasthouden dan de duinzandgrond, waardoor de vrij grote watergiften van de beregening gemakkelijk in de bouwvoor opgeslagen werden. In deze proef stond minder onkruid in het gefertigeerde veld dan in het beregende. Dit kan er mee samenhangen dat bij fertigatie geen water en stikstof in de paden gegeven wordt.

**Humeuze
zandgrond kan
veel meer water
vasthouden**



Met fertigatieslangen worden water en meststoffen in kleine doseringen dicht bij de wortels toegediend, wat mogelijkheden biedt om de bemesting en watergift te optimaliseren

BEMESTING

Mangaan in tulp: soms een o

Het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft in Lisse en Zwaagdijk drie jaar het toepassen van mangaan in de tulpen teelt onderzocht. Er was een positief effect van mangaanbespuitingen op de gewasstand te veld. Verschillen in opbrengst of kwaliteit door bespuitingen met mangaan zijn niet gevonden. Ook de broeikwaliteit van bollen uit de verschillende behandelingen blijkt gelijk te zijn.

De praktijk verwacht dat de mangaanvoorziening voor de planten van tulpen ontoereikend is, als geen mancozeb wordt toegepast bij de vuurbestrijding in tulpen. Uit eerder onderzoek op Proeftuin Zwaagdijk kwam inderdaad naar voren dat de tulpencultivar 'Prominence' positief reageert op mangaanbespuitingen. Op Proeftuin Breezand was de conclusie van vijf jaar onderzoek naar effecten van mangaan echter anders. Daar gaf mangaanbemesting geen verbetering van

teeltopbrengst en broeikwaliteit. Er is toch een grote groep telers van mening dat mangaanbespuiting onmisbaar is voor een optimale groei. Een en ander heeft er toe geleid dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving onderzoek heeft opgezet naar de rol van mangaan bij de groei van tulp.

Proefopzet

In het onderzoek naar de rol van mangaan is het effect van een vuurbestrijding met of zonder mangaan bekeken. De

proef met twee partijen 'Prominence', op twee locaties (Lisse en Zwaagdijk) is over drie jaren uitgevoerd (geplant in 1997, 1998 en 1999). Er is gespoten met mancozeb, fluazinam, fluazinam + mangaanbladbemester, of mancozeb + fluazinam. Plantgoed werd doorgeteeld en de leverbare bollen zijn na elk teeltjaar afgebroeid, om te zien of er effecten van de teelt op de bloemkwaliteit waren. Bollen uit de behandelingen werden in het jaar erop ook weer gebruikt als plantmateriaal voor dezelfde behandeling, zodat ook een eventueel opgebouwd effect nagegaan kon worden.

Gewasstand

Toevoegen van mangaan had in Zwaagdijk een positief effect op de gewasstand, het gewas toont groener. In Lisse was dit effect niet altijd duidelijk. In dit onderzoek deed zich in Zwaagdijk een opmerkelijk verschijnsel voor op het blad. Het beeld is een lichte, grijs-groenachtige verkleuring van het blad waarbij ook de glans van het blad verdwijnt. Uiteindelijk ontstaat er een perkamentachtige verkleuring van het blad. Deze symptomen veroorzaken tenslotte een vroegde afsterving van het gewas. De symptomen zijn het eerst op de bladpunten van het grootste blad te zien. In de kleine maten vallen de symptomen het vroegst op. Bij alle behandelingen kwam het verschijnsel voor, maar bij veldjes zonder mangaanbemesting meer dan bij veldjes met mangaanbemesting. Bij gewasbe-

oordelingen kregen veldjes waarbij aan de bespuitingen mangaan was toegevoegd daarom een betere gewasbeoordeling dan veldjes zonder mangaan. Met een mangaanbespuiting kon het symptoom blijkbaar worden verminderd, ongeacht in welke vorm mangaan werd toegediend (mancozeb of Fertichel-Mn). Vaak werd de stand van het gewas op veldjes met alleen mancozeb later in de teelt slechter, vooral doordat hierin de bescherming tegen vuur ontoereikend was. In alle andere behandelingen was de vuurbestrijding goed.

Opbrengsten

Tabel 1 geeft het gemiddelde van de resultaten over drie jaar per locatie. Verschillen traden op bij het aantal 12/op in Zwaagdijk. De behandeling fluazinam + mancozeb gaf meer opbrengst dan de behandeling met alleen fluazinam. Dit verschil was niet elk jaar te zien, in '98/'99 niet en in '99/'00 wel. In '00/'01 gaf fluazinam + mancozeb het meeste gewicht in opbrengst, maar waren de andere drie behandelingen aan elkaar gelijk. In datzelfde jaar bleek bij het aantal 10/op en 12/op dat respectievelijk mancozeb en fluazinam + Fertichel-Mn weer betere opbrengst gaven en dat daarbij de andere behandelingen weer aan elkaar gelijk zijn. Er is dus soms een opbrengst-effect, dat verband houdt met mangaantoediening. Er zijn echter verschillen tussen de proeven; een mangaan-effect is dus niet alle jaren te verwachten.

De rol van mangaan in de plant

Mangaan is een van de sporenelementen of micronutriënten die planten nodig hebben. De hoeveelheid mangaan die opgenomen wordt is klein, maar wel onmisbaar. Mangaan is in de plant nodig voor de fotosynthese. Het speelt een rol bij de splitsing van water in waterstof en zuurstof, wat hierbij nodig is. Daarnaast is mangaan nodig bij de opbouw van membranen en eiwitten. In het algemeen is een mangaanconcentratie rond 20 mg/kg in het blad voldoende. Per cultivar kan dit minimumgehalte echter behoorlijk uiteenlopen: van 10 tot 30 mg/kg.

Mangaanbeschikbaarheid

De beschikbaarheid van mangaan in de grond wordt vooral bepaald door de pH. Bij een pH tussen 6,5 en 8 is mangaan relatief slecht opneembaar voor de plant. Verder zijn vochtgehalte en organische-stofgehalte van belang voor de beschikbaarheid. Voor de meeste gronden en gewassen is geen mangaanbemestingsadvies beschikbaar. Daardoor wordt bemesting vaak gebaseerd op de praktijkervaring van telers en voorlichters. In proeven wordt vaak geen, of soms een klein effect van mangaanbemesting op de opbrengst gevonden. Op grond met een pH tussen 6,5 en 8 heeft mangaanbemesting via de grond in het algemeen geen zin, omdat toegediende mangaan gelijk wordt vastgelegd. Op deze gronden en op pas omgezette (duin)zandgronden kan mangaangebrek worden verwacht. Dan wordt bladbemesting geadviseerd.

Mangaanovermaat kan optreden onder zuurstofloze omstandigheden, door bijvoorbeeld een slechte bodemstructuur, of na het stomen van kasgrond.

opbrengsteffect



foto Proeftuin Zwaagdijk

Proeven naar het effect van mangaantoevoering in tulp zijn onder meer uitgevoerd op Proeftuin Zwaagdijk. Op die locatie werd het verschijnsel bladverkleuring waargenomen

In Lisse was de opbrengst van de behandeling met alleen mancozeb steeds het laagst, maar dit is een gevolg van het optreden van vuur en geen mangaaneffect. Bij de overige drie bespuitingen (fluazinam met en zonder mangaan) was de opbrengst gelijk aan elkaar.

Resultaten bloei

De in Lisse en Zwaagdijk geteelde bollen zijn elk jaar in bloei getrokken. Daarbij bleek dat ook de bloemkwaliteit van de bollen geteeld met of zonder mangaan gelijk is.

Conclusies en opmerkingen

Er waren per jaar, per partij en per proeflocatie verschillen in opbrengst. Waar het in deze proef om draaide, namelijk het positieve effect op de opbrengst door toevoegen van mangaan, is in dit onderzoek niet sterk aangetoond. Toevoegen van mangaan gaf in Zwaagdijk een betere stand van het gewas en iets meer stuks 12/op. De cijfers van deze proef laten zien dat het effect van mangaan op de gekozen locaties verschillend was.

Op Proeftuin Zwaagdijk wordt nog onderzocht hoe het daar waargenomen bladsymptoom kan worden voorkomen. Ge-

dacht wordt aan toevoeging van mangaan aan de eerste drie vuurbestrijdingen. Er is op basis van de tot nu toe uitgevoerde proeven echter nog geen bewijs dat een dergelijke maatregel mangaangebrek kan voorkomen.

Het PPO wil graag een overzicht krijgen van het voorkomen van het speciale bladsymptoom en van de cultivars waarbij het symptoom zich voordoet. Gevallen van dit symptoom kunnen gemeld worden bij Martin van Dam, gewasspecialist tulp:

☎ (0252) 46 21 87. □

M.F.N. (Martin) van Dam
A.M. (Anne Marie) van Dam,
Praktijkonderzoek
Plant & Omgeving,
Sector Bloembollen.
F.C.G. (Frank) Kreuk,
Proeftuin Zwaagdijk

Behandelingen in de proef

De vuurbestrijding werd wekelijks gespoten, met 300 liter water per ha, vanaf medio maart tot afsterven van het gewas.

De gecombineerde vuur- en mangaanbespuitingen waren:

1. 2,5 kg/ha mancozeb DF 75 procent (o.a. Bakthane DF)
2. 0,4 l/ha fluazinam 500 g/l (o.a. Shirlan)
3. 0,4 l/ha fluazinam + 0,25 l/ha Fertichel-Mn
4. 0,4 l/ha fluazinam + 2,5 kg/ha mancozeb

De hoeveelheid mangaan is gelijk bij behandeling 1, 3 en 4. Het gewas werd waar nodig op stand beoordeeld. Na afloop werd de opbrengst bepaald in gewicht en in aantallen, van leverbaar en plantgoed.

Opbrengst per 100 clusters, gemiddeld over drie proefjaren in gewicht, aantal 10/op en aantal 12/op per locatie en over beide gemiddeld

Behandeling	Zwaagdijk			Lisse		
	gewicht(kg)	aantal 10/op	aantal 12/op	gewicht (kg)	aantal 10/op	aantal 12/op
Mancozeb	3,2	72	28	2,9	72*	18**
Fluazinam	3,2	70	26*	3,1	74	23
Fluazinam + Fertichel-Mn	3,2	71	29	3,1	76*	22
Fluazinam + mancozeb	3,3	74	30*	3,1	75	22

* de vetgedrukte waarden zijn aantoonbaar verschillend van elkaar

** de vetgedrukte waarde is aantoonbaar verschillend van de overige drie in de kolom

Koubont de baas met ijzer: hoe doe je dat

• TEKST : ANNE MARIE VAN DAM, PPO SECTOR BLOEMBOLLEN

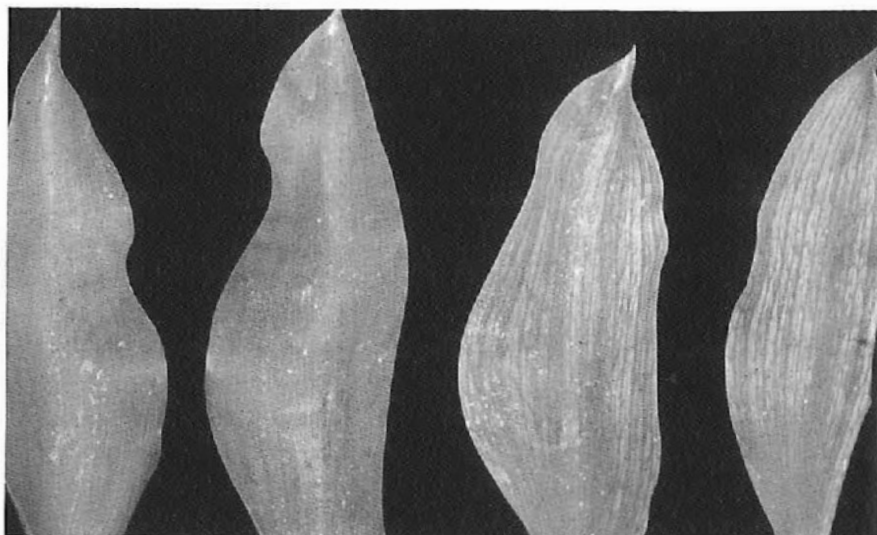
• FOTO : PPO SECTOR BLOEMBOLLEN

Koubont in tulpen is goed te voorkomen door een boldompeling of een veurbehandeling. De ijzerbehandeling heeft een opbrengstverhogend effect van soms wel 15%. De behandeling is alleen zinvol als gevoelige cultivars schraal hebben gestaan. PPO sector bloembollen adviseert over de juiste behandeling.

Koubont bij tulpen treedt regelmatig op wanneer gevoelige cultivars op schrale gronden geteeld worden. Bij koubont komen tulpen met geel of groengeel gestreept blad op. Later kleuren ze vaak nog wel bij, maar de opbrengst is lager dan normaal. In onderzoek van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving sector Bloembollen in 1999 bleek dat toevoeging van ijzerchelaat aan het dompelbad koubont kan voorkomen, en de opbrengst aanzienlijk kan verhogen. Van 1999 tot 2002 heeft PPO onderzoek gedaan naar de juiste behandeling ter voorkoming van koubont: door boldompeling of veurbehandeling met ijzer. Op basis daarvan kan nu geadviseerd worden.

WANNEER OPTREDEN

Het is niet nodig alle partijen te behandelen tegen koubont. Alleen als bepaalde factoren zich tegelijk voordoen, is het raadzaam behandelingen uit te voeren. Het gaat met name om partijen van gevoelige cultivars die het afgelopen jaar op een schraal perceel met een hoge pH zijn geteeld, bijvoorbeeld op een recent omgezette of opgezande tuin. Gevoelige cultivars zijn bijvoorbeeld 'Leen van der Mark', 'Kees Nelis', 'Up Star', 'Lustige Witwe', 'Rosario', enkele crispacultivars, en een aantal gele en witte cultivars. In het onderzoek waren er ook regelmatig partijen die niet reageerden op de ijzerbehandeling: er trad dan sowieso geen koubont op, en de opbrengst ervan werd niet beïnvloed door het ijzer. Wel kwam het voor dat de opbrengst verhoogd werd, terwijl de stand van het gewas op het veld voor alle behandelingen hetzelfde was. De



Ijzergebrek (rechtse bladeren) in tulp is te herkennen aan de lichte strepen op het blad.

kleur van het gewas zegt dus niet alles over ijzergebrek.

WELKE BEHANDELINGEN

Ijzer kan toegediend worden bij de boldompeling. Ook bespuiting van de bollen in de plantveur is effectief. Voor beide toepassingen kan het ijzerchelaat Fe-EDDHA gebruikt worden. Ijzer moet altijd met een chelaat toegediend worden, omdat het anders slecht oplosbaar is. Andere chelaten dan EDDHA zijn niet getest, maar deze zijn in het algemeen niet werkzaam bij de zuurgraad van dompelbad en duinzandgrond (pH 6 of hoger). Het ijzer zou dan al in het dompelbad neer kunnen slaan, of anders in de grond, zodat het niet goed opgenomen kan worden door het gewas. De ijzerconcentratie in het dompelbad hoeft niet hoger te zijn dan 0,1 g Fe (ijzer) per liter dompelbad. Een kwartier dompelen is voldoende voor de behandeling met ijzer. Bij de

veurbehandeling kan gespoten worden met 0,5 tot 1,0 g Fe (ijzer) per liter en 500 l water per hectare. Hierbij is de opbrengst vergelijkbaar met die na de boldompeling, hoewel de gewasstand in een proef iets achterbleef bij die van de overige ijzerbehandelingen. Lagere concentraties zijn niet getest. Het ijzerchelaat had in de proeven geen invloed op de werking van de ontsmettingsmiddelen tegen *Fusarium* in het dompelbad. Andere ziekten zijn niet getest.

WAT IS HET EFFECT

De bolopbrengst kan bij partijen met ijzergebrek, en daardoor koubont, tot ongeveer 15% verhoogd worden, zowel op zand als op zavelgrond. Het broeiresultaat werd in het onderzoek niet beïnvloed. Een nadeel van de ijzerbemesting kan zijn dat de meststof sterk roestbruin kleurt, waardoor fust, dompelbaden en bollen na behandeling er gekleurd op staan.

