



BIBLIOTHEEK
PPO sector Bloembollen
Postbus 85
2160 AB Lisse
0252 462121

VERVROEGD AFSTERVEN EN MAGNESIUMGEBREK BIJ LELIES

A. Landman (Laboratorium voor Bloembollenonderzoek)
E.A.C. Vlaming-Kroon (Regionaal Onderzoekcentrum Breezand)

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0940 8853

LBO-rapport nr. 79, 1992

T-92

ISBN: 562952

Besteladres:

Laboratorium voor Bloembollenonderzoek (LBO),
Postbus 85, 2160 AB LISSE

De brochure wordt U toegezonden na overmaking van f 15,00 op
Postbankrekeningnummer 33.67.73 van het LBO, onder vermelding van
'LBO-rapportnr. 79, 1992'.

Copyright: Laboratorium voor Bloembollenonderzoek.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd,
opgeslagen in een automatisch gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige
vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën,
opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming
van het LBO.

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelt zich niet
aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het
gebruik van de gegevens uit deze uitgave.

INHOUDSOPGAVE	Pag.
VOORWOORD	5
SAMENVATTING	7
1. INLEIDING	9
1.1 Vervroegd afsterven	10
1.2 Magnesiumgebrek	10
1.3 Doel van het onderzoek	11
2. MATERIAAL EN METHODEN	13
2.1 Veldproef 1989	13
2.2 Veldproef 1990	14
2.3 Potproef 1990	15
3. RESULTATEN	19
3.1 Visueel vastgestelde gewasreacties	19
3.2 Opbrengst en gehalte	20
3.2.1 <i>Mg-bemesting</i>	20
3.2.1 <i>K-bemesting</i>	23
3.2.3 <i>Cultivar</i>	26
3.2.4 <i>Grondsoort</i>	27
4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	31
LITERATUUR	33
BIJLAGEN	B 1
1. Proefveldschema veldproef Breezand 1989 en 1990	B 3
2. Behandelingscombinaties en betekenis v.d. behandelingscodes, potproef, LUW 1990	B 5
3. Gewasanalyse veldproef Breezand 1989	B 7
4. Gewasanalyse veldproef Breezand 1990	B 9
5. Resultaten leliepotproef 1990	B 11

VOORWOORD

Het optreden van Vletterziekte bij de lelieteelt vormde de aanleiding voor een tweetal veldproeven en een potproef. De veldproeven zijn in 1989 en 1990 uitgevoerd door proeftuin Breezand. De potproef is in 1990 opgezet door dhr. Slangen van de Vakgroep Bodemkunde en Plantevoeding van de Landbouwniversiteit te Wageningen.

Ondanks het overlijden van dhr. Slangen is de potproef, vooral door de inzet van de stageair D. Rutgrink en medewerker R. de Bruin, een geslaagd experiment geworden.

De resultaten van zowel de veldproeven als de potproef zijn in dit rapport vermeld.

Speciale dank gaat uit naar eerdergenoemden, de proeftuinmedewerkers en de Vakgroep Bodemkunde en Plantevoeding.

SAMENVATTING

In de lelieteelt komt een verschijnsel van vervroegd afsterven voor dat overeenkomsten vertoont met magnesiumgebrek. Deze vorm van vervroegd afsterven is het meest bekend onder de naam Vletterziekte. Het is opvallend, dat het verschijnsel optreedt op gronden met een goede magnesiumvoorziening.

In een tweetal veldproeven bij op Regionaal Onderzoekcentrum (ROC) Breezand is daarom onderzocht of Vletterziekte mogelijk optreedt bij onevenredig grote kali-giften. Daarnaast is gekeken of een extra magnesiumbemesting, aan het blad toegediend, de afsterving kan vertragen.

Toen deze beide proeven weinig resultaten opleverden, zijn in een potproef bij de Vakgroep Bodemkunde en Plantevoeding van de Landbouwniversiteit Wageningen mogelijk oorzaken bestudeerd.

Belangrijke conclusie is dat de verschijnselen van een in de potproef opgewekt magnesiumgebrek zeer grote overeenkomsten vertonen met de kenmerken van Vletterziekte. Magnesium speelt ongetwijfeld een rol bij Vletterziekte. Het blijft echter onduidelijk waardoor magnesium-gebreksverschijnselen op gronden met een goede magnesium-voorziening optreden en of er nog geheel andere elementen een rol spelen.

Een relatief grote kali-bemesting veranderde wel de K/Mg-verhouding van de spruit, maar had geen zichtbaar of meetbaar effect op het gewas.

Zowel cultivars die bekend staan als gevoelig voor Vletterziekte, als ongevoelige vertoonden magnesiumgebreksverschijnselen bij lage concentraties in de grond. Er is geen verschil in gevoeligheid tussen de onderzochte cultivars aangetoond.

Hoewel de typische verschijnselen op geen van de onderzochte gronden (uit Appelscha, Breezand en Creil) optraden, was er wel verschil in weelderigheid, bolopbrengst en Mg-gehalte van de spruit. De lelies op de grond uit Appelscha vertoonden een sterkere groei en een hoger Mg-gehalte van de spruit. Mogelijk heeft de hoge pH van de gronden uit Breezand en Creil een verminderde beschikbaarheid van magnesium tot gevolg. Dit effect zou ook voor andere elementen kunnen gelden, zoals ijzer, mangaan en/of borium. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen wat de rol van de pH bij het optreden van Vletterziekte is.

1. INLEIDING

In de lelieteelt komt een verschijnsel voor, waarbij lelies vervroegd afsterven. Dit verschijnsel is ook bekend als Gran-Paradisoziek of Vletterziekte. Vletterziekte wordt beschreven als een afsterven van de bladeren, dat bij de bladpunten begint en het eerst optreedt in het midden van de plant, dus bij de middeloude bladeren (Bakker, 1988). De naam laat zien dat aanvankelijk gedacht werd aan een pathogeen. Nu wordt aangenomen dat de verschijnselen het gevolg zijn van magnesiumgebrek. Ook van magnesiumgebrek is bekend dat het zich uit in een chlorose van het blad (tussen de nerven) en dat het eerst zichtbaar is in de oude, maar niet in de alleroudste bladeren (Van den Bos e.a., 1989). Naast een overeenkomst in de verschijnselen bleek bovendien uit analyses dat het magnesiumgehalte van gezonde planten twee keer zo groot was als het magnesiumgehalte van planten met Vletterziekte (Bakker, 1988a).

Toch leek magnesiumgebrek niet zonder meer de verklaring voor het verschijnsel. Er kwamen geluiden uit de praktijk, dat vervroegd afsterven ook voorkomt op gronden waar voldoende magnesium aanwezig was. Dit deed vermoeden dat een antagonistische werking (zie par. 1.2) van kalium, natrium of calcium een geïnduceerd magnesiumgebrek veroorzaakt. Magnesiumgebrek kan ook optreden bij hoge giften van bijvoorbeeld kali. Ook op gronden met een lage pH of een hoog vrije-koolzure-kalkgehalte in combinatie met weinig afslibbare delen kan de antagonistische werking voor een magnesiumgebrek zorgen (IKC, afdeling Bloembollen; 1991).

Nader onderzoek bleek noodzakelijk. In 1989 en 1990 zijn er op de proeftuin in Breezand veldproeven uitgevoerd. Deze proeven concentreerden zich op het optreden van magnesiumgebrek als gevolg van een antagonistische werking van kalium. Daarnaast is er in 1990 bij de vakgroep Bodemkunde en Plantevoeding van de Landbouwniversiteit te Wageningen een potproef uitgevoerd. In deze proef is de gevoeligheid voor magnesiumgebrek van een aantal cultivars bestudeerd. Ook is gekeken of de gebreksverschijnselen op zogenaamd gevoelige gronden eerder optreden. Bovendien is het effect van bemestingen met magnesium en kalium onderzocht.

In dit verslag worden de resultaten van de proeven te Breezand en de potproef te Wageningen beschreven. Allereerst wordt echter in de volgende paragrafen ingegaan op de verschijnselen en het voorkomen van vervroegd afsterven van magnesiumgebrek.

1.1 Vervroegd afsterven

In 1988 beschreef M. Bakker de verschijnselen van vervroegd afsterven aldus: "Tijdens het groeiseizoen sterven planten plotseling af. Planten worden soms geel (Yellow Blaze) en sterven af. Afsterving begint bij bladpunten en gaat dan verder. Op de scheiding van afsterving is het blad donker van kleur en wat vochtig. Symptomen komen het eerst voor midden in de plant. De aantasting treedt meestal eind juni - begin juli op en kan dan al vrij ernstig zijn. Oorzaak is onbekend. Wortels zijn normaal ontwikkeld. Parasieten worden niet waargenomen."

Het gevolg van de vervroegde afsterving is een opbrengstreductie. Er zijn geen gegevens bekend over de omvang van de schade. Afsterving in juli betekent echter ongetwijfeld een aanzienlijke opbrengstderving.

Vletterziekte komt niet in iedere regio waar lelies geteeld worden voor. Het treedt vooral op in het zandgebied in de kop van Noord-Holland, met uitzondering van Texel en De Zijpe. Daarnaast worden de verschijnselen van vervroegde afsterving ook geconstateerd in de Noordoostpolder, zoals in de omgeving van Creil. In andere lelieteeltgebieden, zoals rond Appelscha, is Vletterziekte niet bekend.

Vermoedelijk is er een verband tussen grondsoort en vervroegd afsterven, waarbij mogelijk verschil in magnesiumgehalte een rol speelt.

1.2 Magnesiumgebrek

Magnesium wordt onder andere ingebouwd in chlorofyl; 15-20% van het magnesium in de plant wordt hiervoor gebruikt (Mengel en Kirkby, 1987). Het overige magnesium speelt o.a. een activerende rol bij diverse enzymatische processen. Magnesium is in de plant mobiel. Magnesiumgebrek begint daarom in de oudere bladeren en verplaatst zich daarna naar steeds jongere bladeren.

De oudste bladeren vertonen meestal geen gebreksverschijnselen. Blijkbaar is magnesium niet zo mobiel dat ook uit de oudste bladeren magnesium wordt geredistribueerd.

Het algemene symptoom voor magnesiumgebrek is chlorose van het blad, tussen de nerven. Er zijn echter veel onderlinge verschillen in de verschijnselen. Van der Boon en Niers (1986) beschrijven Mg-gebrek bij lelies als volgt: "De planten bleven klein met lichtgroen, naar beneden gebogen blad. Hier en daar waren er grijs/wit-bruine vlekken in de lengterichting van het blad. In juli was het loof bijna geheel afgestorven. Alleen het jongste blad was nog wat groen, doch met wit-gele necrose in de lengterichting van het blad en ook wel in sterke mate aan de bladpunt. In het tweede jaar kwamen de bollen niet op of hield de groei op, nadat een zeer klein rozetje van bladeren was gevormd. In de wortels kwam vrij veel rot voor." De planten waren op watercultuur in afwezigheid van magnesium geteeld en vertoonden een ernstige vorm van Mg-gebrek. In het veld zullen de verschijnselen altijd minder ernstig zijn en zich beperken tot een chlorose van het blad en eventuele necrose en bladval.

Magnesium wordt minder gemakkelijk door de wortels opgenomen dan kalium (Mengel en Kirkby, 1987). Bij concurrentie tussen kationen kan de magnesiumopname beperkt worden door een overmaat aan kationen, vooral kalium en ammonium. Hoewel er voldoende magnesium in de grond aanwezig is, lijdt de plant aan magnesiumgebrek. Antagonisme kan optreden bij een grote hoeveelheid kalium, bijvoorbeeld als gevolg van grote kaligiften. Op gronden met een lage pH en weinig afslibbare delen kan er een antagonistische werking van H-ionen of aluminium optreden. Op kalkrijke zandgronden kan een overmaat aan calcium voor een verminderde magnesiumopname zorgen.

1.3 Doel van het onderzoek

In 1989 en 1990 is op de proeftuin Breezand een veldproef aangelegd. In beide jaren is onderzocht of een magnesiumbemesting op een grond met voldoende magnesium het moment van afsterven uitstelt. Vervroegde afstervingsverschijnselen komen in het gebied rond Breezand voor zonder dat er sprake is van een tekort aan magnesium in de bodem. De proeven hadden enerzijds tot doel om te zien of de verschijnselen zich voordoen, als er niet met magnesium wordt bemest en anderzijds of de verschijnselen verminderd

optreden als een magnesiumbemesting wordt gegeven.

Aangezien er in 1989 geen effect van wel of niet bemesten met magnesium is geconstateerd, is de veldproef in 1990 uitgebreid. Naast magnesium is toen ook kalium gegeven. Een hoge kaligift kan een Mg-gebrek veroorzaken en is mogelijk een verklaring voor het optreden van de gebreksverschijnselen. Als extra is in 1990 een bespuiting met de bladmeststof Wuxal opgenomen. In de praktijk worden juist bij de lelieteelt steeds meer bladmeststoffen gebruikt. De gedachte is dat met een bladbemesting ondanks een verminderde magnesiumopname door de wortels toch een goede magnesiumvoorziening van het gewas gerealiseerd kan worden.

Bij beide veldproeven is getracht de verantwoordelijke maatregelen te vinden, waardoor gebreksverschijnselen optreden in een situatie waar dit niet direct te verwachten is.

Met de potproef bij de Landbouwniversiteit is een andere ingang gekozen. De lelies in de potten zijn geteeld op grond, waarvan zeker was dat er sprake was van een magnesiumtekort. Er is wel een kleine hoeveelheid magnesium aan de grond toegediend, omdat de planten anders zeer grote groeistoornissen zouden vertonen (van der Boon e.a., 1986). Allereerst was het doel van de potproef de bestudering van de gebreksverschijnselen. Daarnaast is onderzocht wat het effect is van Mg- en/of K-bemesting en of er verschil is in gevoeligheid tussen de cultivars en/of grondsoorten.

2. MATERIAAL EN METHODEN

2.1 Veldproef 1989

De proef is uitgevoerd op een zandgrond van Proeftuin Breezand. In het najaar is de grond voorafgaande aan de teelt geanalyseerd (zie tabel 1).

Tabel 1. Grondanalyse van de proefvelden, Breezand 1989 en 1990.

Locatie	org.stof	slib	koolzure kalk	pH-KCl	K-getal	MgO
1989	1,1	1	0,6	7,0	15	57
1990	1,0	2	0,5	6,9	19	45

De voorraadbemesting is op 16 maart 1989 gegeven, nl. 113 kg P_2O_5 /ha in de vorm van tripel en 150 kg K_2O /ha als kaliumsulfaat. De stikstof (200 kg N/ha) is in meer giften toegediend: op 14 april is 400 kg kalkammonsalpeter gestrooid; de rest is op 18 mei en 17 juni in twee gelijke giften als kalksalpeter gegeven.

De behandelingen met magnesium staan beschreven in tabel 2. Magnesium is op twee manieren toegediend: vóór het planten of in wekelijkse bespuitingen vanaf opkomst. In beide gevallen is magnesium als bitterzout gegeven. Het proefveldschema staat in bijlage 1. De proef is in 3 herhalingen uitgevoerd.

Tabel 2. Magnesiumbemesting van het proefveld, Breezand 1989.

Behandeling	MgO (kg/ha)	Toepassing
1	0	-
2	100	voor planten
3	100	bespuiting gewas
4	200	voor planten
5	200	bespuiting gewas

Op 20 maart 1989 zijn lelies van de cultivar Gran Paradiso geplant in de maat 6/8. Tijdens de teelt is het aantal afgestorven planten geteld. Na de oogst is de opbrengst bepaald en ook het uitvalpercentage. De grond is na de oogst geanalyseerd op magnesium. Op 27 september zijn zowel van de bollen (inclusief bolwortels en stengelwortels) als van de bovengrondse delen gewasmonsters genomen, die zijn geanalyseerd op N_{tot} , P, Na, K, Ca en Mg. De analyses zijn uitgevoerd door het gewaslaboratorium van de Vakgroep Bodemkunde en Plantevoeding van de Landbouwniversiteit volgens de daar gebruikte voorschriften (Houba e.a. 1986).

2.2 Veldproef 1990

In 1990 is opnieuw een veldproef op ROC Breezand uitgevoerd. In tabel 1 staan de resultaten van de grondanalyse in de herfst voorafgaande aan de teelt. De behandelingen verschilden zowel wat betreft de kali- als de magnesiumgift, de vorm van kaliumsulfaat, ook voor het planten, gegeven. Op basis van de resultaten van de grondanalyse was de adviesgift 100 kg K_2O /ha en geen magnesium toedienen. Op object 7 is gespoten met de bladmeststof Wuxal. Vanaf de start van de vuurbestrijding is wekelijks met Wuxal gespoten, eerst 5 keer $2\frac{1}{2}$ l/ha Wuxal 1, daarna 5 keer $2\frac{1}{2}$ l/ha Wuxal 2. Wuxal 1 en 2 bevatten een combinatie van voedingsstoffen (Schering, 1991).

Tabel 3. Mg- en K-behandelingen van het proefveld, Breezand 1990.

Object	MgO (kg/ha)	K_2O (kg/ha)
1	0	0
2	200	0
3	0	100
4	200	100
5	0	200
6	200	200
7	Wuxal*	100

* Met Wuxal is circa 1 kg MgO/ha toegediend.

Op 20 maart 1990 zijn de lelies van cultivar Gran Paradiso geplant, plantmaat 6/8. De proef is in 4 herhalingen uitgevoerd. Het proefveldschema staat in bijlage 1.

Gedurende de teelt is de gewasstand visueel beoordeeld. Na de oogst is de opbrengst bepaald en zijn er monsters van de bollen genomen voor chemische analyse. Het gewaslaboratorium van de Vakgroep Bodemkunde en Plantevoeding van de Landbouwniversiteit heeft de bollen onderzocht op N_{tot} , P, K, Na, Ca en Mg.

2.3 Potproef 1990

De potproef bestond uit drie kleinere proeven, waarin verschillende aspecten van Mg-gebrek zijn onderzocht (zie bijlage 2).

In 24 potten is de invloed van magnesiumbemesting, al of niet in combinatie met stikstof en kali, op het optreden van gebreksverschijnselen bestudeerd. Hiervoor is de cultivar Gran Paradiso gebruikt, die bekend staat als gevoelig. De potten zijn gevuld met kwartzand, dat geen nutriënten bevat. Er zijn verschillende niveaus van beschikbaarheid van magnesium en kalium gecreëerd door toevoeging van meststoffen aan het kwartzand.

Daarnaast zijn in 18 potten drie verschillende cultivars geteeld om na te gaan of er verschil in gevoeligheid voor Mg-gebrek bestaat. 'Enchantment' blijkt in de praktijk ongevoelig te zijn, terwijl 'Avignon' en 'Montreux' evenals 'Gran Paradiso' bekend staan als 'gevoelig'.

Tenslotte zijn de laatste 18 potten gevuld met grond uit een aantal regio's waar lelies geteeld worden, te weten Appelscha, Breezand en Creil. De grond uit Appelscha, die een zeer hoog magnesiumgetal heeft, blijkt in de praktijk geen problemen te leveren. De verschijnselen zijn wel geconstateerd in de gronden in de directe omgeving van de ROC's in Breezand en Creil.

De proef is in twee herhalingen uitgevoerd.

Er zijn potten gebruikt van 7 liter met een doorsnede van 0,20 m en een hoogte van 0,22 m (Rutgrink, 1990). Een pijpje vlak boven de bodem zorgde voor afvoer van overtollig water. Onderin de potten lag een rooster met gaasje voor een goede waterafvoer. Per pot is 6,5 kg (droog) kwartzand met 0,18 kg water

gebruikt. Voor de grond uit Appelscha was dit 6,0 kg grond (droog) met 1,3 kg water. Voor Breezand 6,5 kg grond met 1,0 kg water en voor Creil 5,5 kg grond met 1,2 kg water. In tabel 4 staan de resultaten van de grondanalyse van de gebruikte gronden.

In het midden van de pot was een koper aangebracht, die op worteldiepte uitmondde en diende voor het watergeven. De potten werden bij het watergeven met gedemineriseerd water steeds op het uitgangsgewicht gebracht. Een paar maal is het uitgangsgewicht tijdens de groeiperiode gecorrigeerd voor het gewicht van de planten.

Tabel 4. Grondanalyse van de gebruikte gronden. Potproef, LUW 1990.

Herkomst	pH-KCl	% organische stof	% CaCO ₃	Pw	P-Al mg P/kg	K-getal	MgO-NaCl mg MgO/kg
Appelscha	4,3	7,6	0,0	44	129	10	133
Breezand	7,3	1,2	0,7	56	157	14	58
Creil	7,7	1,9	4,9	46	305	18	117

De voedingsstoffen zijn grotendeels bij het vullen toegediend. Alle potten ontvingen 600 mg N als NH₄NO₃, 800 mg K₂O als KCL, 500 mg P₂O₅ als CaHPO₄ aq en spoorelementen. De verschillende behandelingen met magnesium, stikstof en kali zijn aangebracht volgens het schema in bijlage 2.

Per pot zijn op 20 maart op ongeveer 0,10 m diepte 6 leliebollen van zift 8-10 geplant. De chemische samenstelling van het plantgoed staat in tabel 5.

Tabel 5. Samenstelling van het plantgoed uitgedrukt in mmol/kg droge stof, het droge-stofgehalte en het versgewicht. Potproef, LUW 1990.

Cultivar	N _{tot}	P	Na	K	Ca	Mg	Droge stof %	Versgewicht g/6 st.
Enchantment	2344	179	38	1281	30	42	24,00	75,0
Avignon	3441	205	19	937	18	35	24,43	94,9
Montreux	3293	117	48	743	22	41	26,49	62,5
Gran Paradiso	2263	131	67	1274	19	25	24,36	58,0

De veldsituatie is zo veel mogelijk nagebootst door de potten overdag buiten te plaatsen, behalve wanneer het regende.

Gedurende het groeiseizoen zijn de symptomen uitvoerig beschreven (Rutgrink, 1990). De lelies zijn gekopt en de leliekoppen geanalyseerd op N_{tot}, P, K, Na, Ca en Mg.

Bij oogst zijn het bolgewicht en de bolmaat bepaald. De (afgestorven) bovengrondse en de ondergrondse delen (bol met stengelwortels en bolwortels) zijn afzonderlijk gewogen (per pot), gedroogd en geanalyseerd op N_{tot}, P, K, Na, Ca en Mg.

Na de oogst is ook de grond geanalyseerd op N, P, K, Na, Ca en Mg. De chemische analyse van grond en gewas is uitgevoerd door de Vakgroep Bodemkunde en Plantevoeding van de Landbouwuniversiteit.

3. RESULTATEN

3.1 Visueel vastgestelde gewasreacties

In 1989 was er op 2 augustus een verschil in aantal afgestorven planten tussen objecten met en zonder magnesiumbemesting. Zonder magnesiumbemesting waren gemiddeld 14 planten per veldje afgestorven. Bij de objecten waar wel magnesium was gegeven bedroeg het aantal afgestorven planten gemiddeld 1,6 per veldje. Er was geen aantoonbaar verschil in resultaat tussen 100 en 200 kg magnesium. Ook maakte het geen verschil of magnesium via de grond of als bladbemesting was toegediend.

De afsterving bij de objecten zonder magnesium ging gepaard met de typische verschijnselen van vervroegd afsterven.

In 1990 daarentegen was bij de veldproef tussen geen van de objecten een verschil in gewasstand of gewaskleur. In juli was bij alle objecten een aantal bruine bladpuntjes waarneembaar. De planten stierven echter niet vervroegd af. De afsterving trad pas in het najaar op, bij alle objecten tegelijk.

De lelies in de potten vertoonden duidelijke kenmerken van Mg-gebrek. Rutgrink (1990) beschrijft uitvoerig de verschillende verschijnselen. Er is een grote overeenkomst met de beschrijving van de Vletterziekte, zoals door Bakker (1988) gegeven.

De planten op de potten met de kleinste hoeveelheid magnesium vertoonden het eerst magnesiumgebreksverschijnselen. In het begin (eind mei) waren er gele vlekken in de bladpunten van de middelste bladeren waarneembaar. Vervolgens werden de bladpunten egaler geel en/of verschenen er necrotische plekken in de bladpunten. Weer later stierven de bladeren af.

Mg-gebrek toonde zich het eerst in de middelste bladeren, daarna ook in de onderste bladeren.

Rutgrink noemt daarnaast ook als opvallende kenmerken de groene randen van de necrotische plekken, het geringer aantal knoppen per plant en de geel/bruine kleur van de totale plant. Planten met een goede magnesiumvoorziening (van de hoogste trap) waren donkerder groen, hadden een gaaf blad en waren weelderiger.

Alle cultivars vertoonden bij de potten met de laagste magnesiumdosering in gelijke mate de gebreksverschijnselen. Hoewel de onderzochte cultivars als meer of minder gevoelig bekend staan, was dit verschil niet waarneembaar. De gebreksverschijnselen waren alleen op kwartzand te zien. Vooral de potten met de laagste dosering (overeenkomend met een magnesiumgehalte van ca. 8 kg MgO/kg) vertoonden al voor de bloei de typische reacties. De verschijnselen waren echter, weliswaar in veel mindere mate, ook waarneembaar bij een magnesiumgehalte van 50 kg MgO/ha. De magnesiumtoestand van gronden met een dergelijk gehalte wordt volgens de adviesbasis gewaardeerd met 'ruim voldoende' en een Mg-gebrek was niet verwacht.

Er waren slechts kleine verschillen in grondsoort. De lelies waren op de grond uit Appelscha weelderiger en op de grond uit Creil wat schraler. De verschillen golden steeds voor alle potten van een grondsoort en waren niet sterker bij lagere hoeveelheden magnesium. Deze effecten wijzen meer in de richting van verschillen in bodemvruchtbaarheid en niet op een Mg-effect.

3.2 Opbrengst en gehalte

De resultaten van de opbrengsten en gehalten aan voedingsstoffen worden in de volgende paragrafen per factor behandeld. Voor iedere factor die mogelijk bepalend is voor het optreden van Vletterziekte zijn de betreffende resultaten van zowel de veldproeven als de potproef in één paragraaf samengevat. De bijlagen bevatten de complete sets van resultaten.

3.2.1 Mg-bemesting

De veldproef in 1989 was aangelegd om na te gaan of het vermoeden bevestigd kon worden dat met een magnesiumbemesting de afsterving wordt vertraagd. Op de objecten zonder magnesiumbemesting is bij een groter aantal planten vervroegde afsterving geconstateerd, zie par. 3.1. Ondanks het verschil in aantal afgestorven planten, was het geoogste gewicht voor geen van de objecten afwijkend, zie tabel 6.

Tabel 6. Het oogstgewicht (g/bol) en magnesiumgehalte (mmol/kg) van lelies in afhankelijkheid van de magnesiumbemesting. Breezand, 1989.

Mg-bemesting	Versgewicht	Droge stof	Mg-bol	Mg-spruit
0 kg Mg	57,2	16,0	32	185
100 kg Mg	53,8	15,4	33	203
100 kg Mg verspoten	55,3	15,4	33	206
200 kg Mg	46,9	12,8	33	222
200 kg Mg verspoten	51,1	14,9	29	261

Het toedienen van magnesium had weliswaar een verhoging van het magnesiumgehalte in de spruit tot gevolg, maar dit had geen effect op de opbrengst. De plant heeft wel extra magnesium opgenomen, maar blijktbaar was er ook zonder magnesium-bemesting voldoende uit de grond opneembaar. Daarmee bevestigt deze proef het advies om bij een MgO-gehalte van meer dan 45 geen magnesium te geven. Doel van deze proef was ook niet om na te gaan hoeveel magnesium lelies nodig hebben, maar om een effect van magnesium op een vertraging van de afsterving te bestuderen. Dat effect is in deze proef niet vastgesteld.

Ook in 1990 leidde een magnesiumgift niet via een uitstel van de afsterving tot een verhoging van de opbrengst, zie tabel 7. Er is ook geen antagonistische werking van kalium geconstateerd. Het toedienen van een grote hoeveelheid kalium gaf blijktbaar geen problemen voor de magnesiumopname.

Tabel 7. Het oogstgewicht van de hoofdbol (g/bol) en het magnesiumgehalte (mmol/kg) van lelies in afhankelijkheid van magnesium- en kaliumbemesting. Breezand, 1990.

Object	MgO kg/ha	K ₂ O kg/ha	Versgewicht	Droge stof	Mg in bol
1	0	0	56,8	15,7	38
2	200	0	55,8	16,0	35
3	0	100	53,4	14,9	35
4	200	100	57,9	16,3	39
5	0	200	56,3	15,7	36
6	200	200	54,9	15,8	37
7	Wuxal	100	56,2	15,7	36

In tegenstelling tot de resultaten in het veld werd er in de potproef wel een effect van magnesium op de leliebollen gevonden, zie tabel 8. Dit was ook te verwachten, omdat de grond waaraan de magnesium is toegevoegd (kwartszand) geen magnesium bevatte. De opbrengstvermeerdering bij een gift van 300 mg MgO per pot was significant. Ook het verschil in het gewicht van de bol tussen een magnesiumbemesting van 300 en 600 mg/pot was significant.

Tabel 8. Het oogstgewicht van de hoofdbol (g/bol of spruit) en het magnesiumgehalte (mmol/kg) van lelies in afhankelijkheid van magnesiumbemesting. Potproef, LUW 1990.

Mg-bemesting mg/pot	Droge stof bol	Droge stof spruit	Mg in bol	Mg in spruit
50	4,3	2,5	30	26
300	14,2	2,5	25	165
600	16,1	2,5	38	353

Zowel bij de veldproeven als in de potproef was het verschil in magnesiumbemesting vooral zichtbaar in het Mg-gehalte in de spruit. De verhouding in magnesiumgehalte tussen planten met gebreksverschijnselen en gezonde planten bedroeg globaal 1:10. Dit is een groter verschil dan eerder gevonden werd (Bakker, 1988a).

Hoewel het oogstgewicht van de bol bij de laagste magnesiumtrap veel lager was, is het Mg-gehalte van de bol niet of nauwelijks door de bemesting beïnvloed. Blijkbaar is de redistributie van magnesium van blad naar bol geslaagd geweest en is een gehalte van ca. 30 mmol Mg/kg in de bol voldoende. Verschillen in opname van magnesium uiteten zich daardoor in het gehalte in de spruit. In het algemeen is een gehalte van ca. 100 mmol Mg/kg in de bovengrondse delen noodzakelijk voor een goede groei (mond. meded. C. Sonneveld). In het begin van de groei zal bij de laagste magnesiumtrap dit gehalte mogelijk nog in de lelieplanten gerealiseerd zijn, later in het groeiseizoen zou het gehalte gedaald zijn en zouden de gebreksverschijnselen zijn ontstaan.

3.2.2 K-Bemesting

Een mogelijke antagonistische werking van kalium op de opname van magnesium is zowel in de veldproef van 1990 als in de potproef onderzocht. In 1990 is er naast magnesium ook kalium in verschillende hoeveelheden toegediend, zie par. 2.2. Het sterkste effect zou verwacht mogen worden van het object met de grootste kali-gift (200 kg K_2O /ha) en zonder magnesiumbemesting. In de potproef is om dezelfde reden een tweetal doseringen kalium toegediend, nl. 800 en 1600 mg K_2O per pot.

Tijdens de teelt zijn de typerende gebreksverschijnselen niet geconstateerd bij de objecten met een relatief grote kali-bemesting. Een effect op de opbrengst was evenmin aanwezig. Ook in de potproef is geen opbrengsteffect van kalium gevonden, zie fig. 1. In de potproef had de kali-bemesting wel effect op de K/Mg-verhouding, zie tabel 9. Als er maar voldoende magnesium werd toegediend, leidde de grotere K/Mg-verhouding niet tot problemen met de gewasgroei.

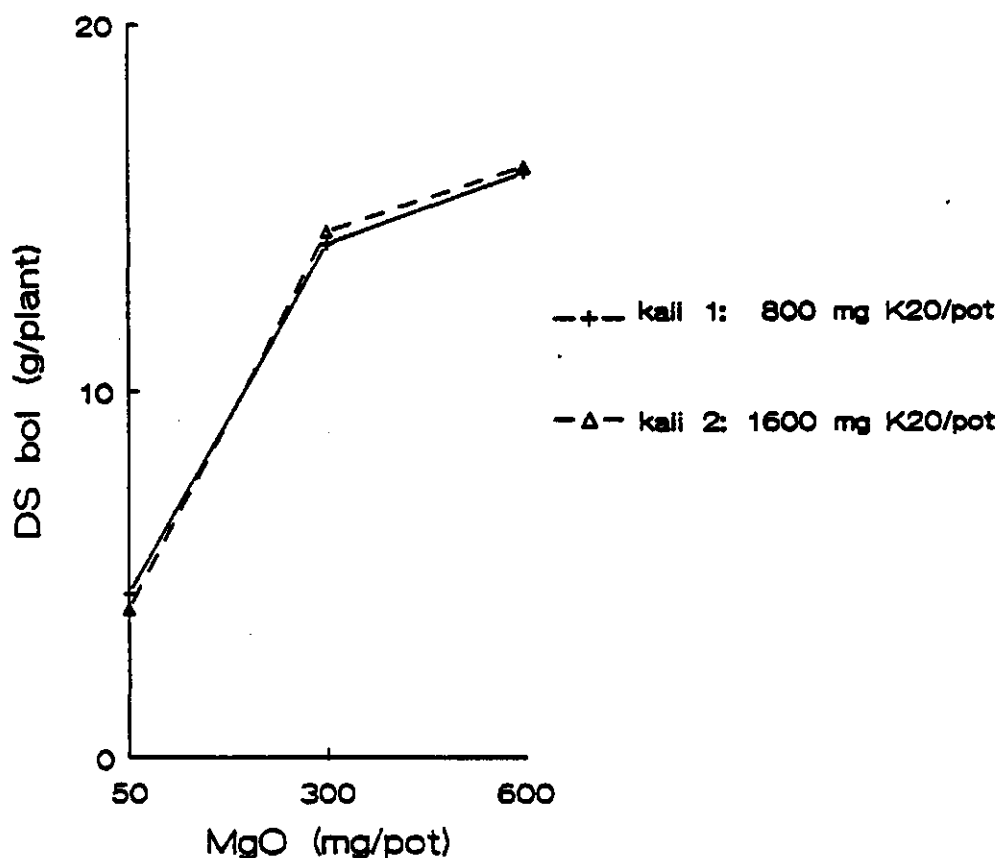


Fig. 1. Opbrengst (g droge stof per hoofdbol) van leliebollen onder invloed van magnesium- en kalium-bemesting. Potproef, LUW 1990.

Als gevolg van de kali-bemesting verandert de K/Mg-verhouding in de plant. Toedienen van kalium betekent dat er relatief meer kalium in de plant aanwezig is. Dit geldt zowel voor de spruit als de bol. Het effect was bij de spruit relatief groter dan bij de bol. De K/Mg-verhouding was verdubbeld in de spruit onder invloed van de hogere K-bemesting, terwijl de toename in de bol ca. 30% bedroeg.

Evenals de magnesiumbemesting uitte het effect van de kaliubemesting zich vooral in het magnesiumgehalte van de spruit (zie fig. 2a en 2b). Het Mg-gehalte in de spruit nam af bij een hogere K-gift. De grotere K/Mg-verhouding in de spruit is zowel veroorzaakt door een hoger K-gehalte als een lager Mg-gehalte.

Er heeft dus wel een antagonistische werking van kalium plaatsgevonden, maar dit heeft niet geleid tot waarneembare gewasreacties.

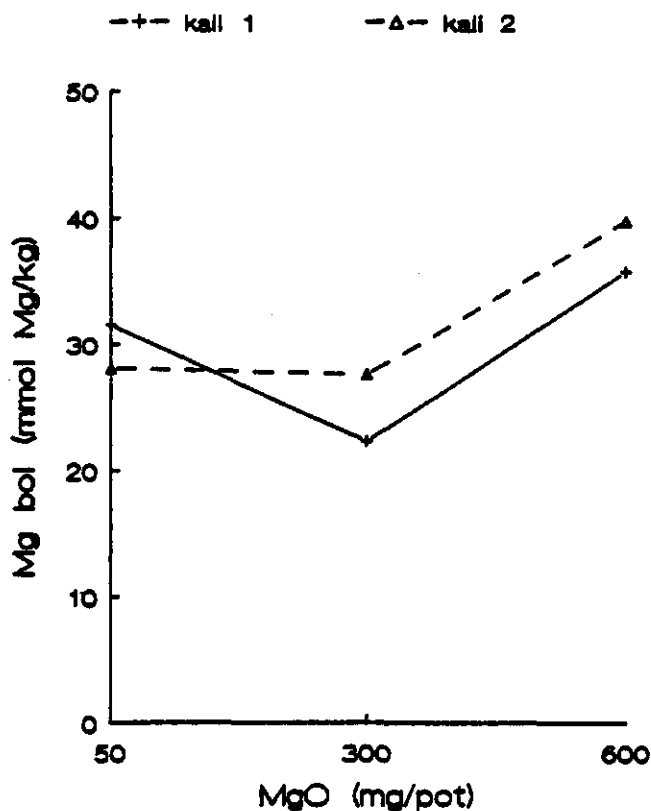


fig. 2a

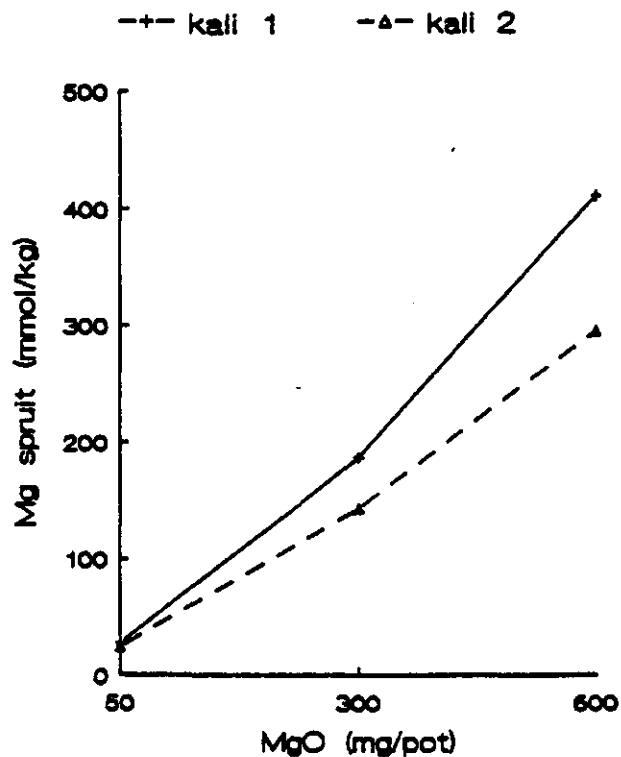


fig. 2b

Fig. 2a en 2b. Magnesiumgehalte (g/kg droge stof) in respectievelijk de bol en de spruit van lelies onder invloed van magnesium- en kaliumbemesting. Potproef, LUW 1990.

Tabel 9. K/Mg-verhouding in de spruit bij oogst in afhankelijkheid van Mg- en K-bemesting. Potproef, LUW 1990.

Magnesium- bemesting (mg/pot)	Kalium (mg/pot)	
	800	1600
50	17,7	30,1
300	0,6	1,8
600	0,2	0,5

3.2.3 Cultivar

De veldproeven zijn beide uitgevoerd met de gevoelige cultivar Gran Paradiso. In de potproef zijn een viertal cultivars opgenomen om na te gaan of er verschil bestaat in gevoeligheid voor een gebrekkige magnesiumvoorziening. Ieder van de cultivars vertoonde op kwartszand de typische gebreksverschijnselen bij de laagste magnesiumtrap en in zeer geringe mate ook bij de tweede trap. Hoewel er op het oog geen verschillen waren tussen de cultivars, was het geogst hoofdbolgewicht bij de cultivar Avignon het grootst, zie fig. 3. Maar als rekening gehouden wordt met het gewicht van de geplante bollen (zie tabel 5 in par 2.2), dan blijkt dat de gewichtstoename van alle cultivars vergelijkbaar is (zie de vermeerderingsfactor in tabel 10). Uit deze resultaten moet geconcludeerd worden dat de onderzochte cultivars alle de gebreksverschijnselen vertonen als er maar sprake is van een werkelijke gebrekssituatie.

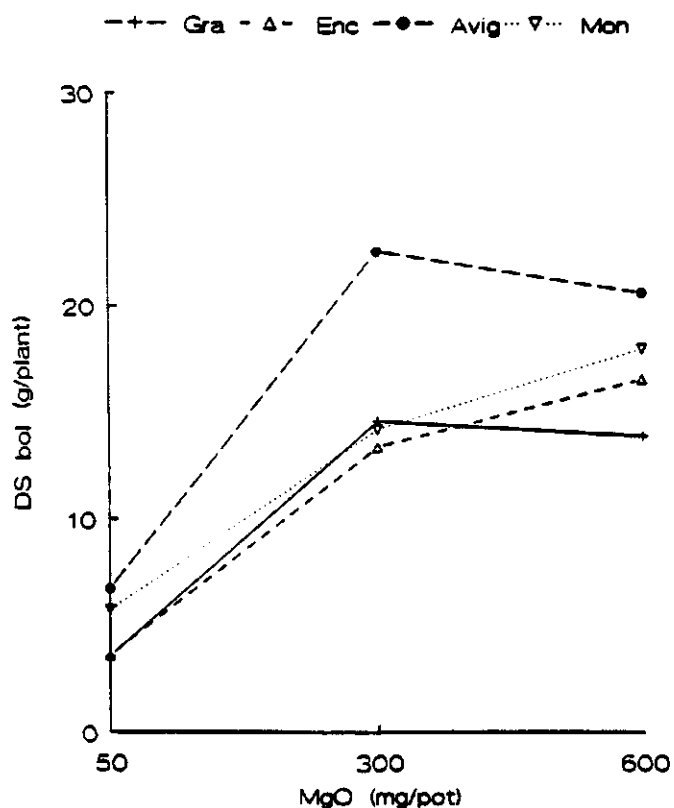


Fig. 3. Geogst gewicht (g droge stof per hoofdbol) van de lili cultivars Gran Paradiso (Gr), Enchantment (En), Avignon (Ar) en Montreux (Mo) onder invloed van magnesiumbemesting. Potproef, LUW 1990.

Tabel 10. Geoogst gewicht (g droge stof per bol), vermenigvuldigingsfactor (g droge stof bij oogst/g droge stof bij planten) en Mg-gehalte (mmol/kg bol of spruit) van bol en spruit van verschillende leliecultivars. Potproef, LUW 1990.

Cultivar	Droge stof bol	Verm. factor	Mg in bol	Mg in spruit
Gran Paradiso	10,7	4,5	37	168
Enchantment	11,2	3,7	38	152
Avignon	16,6	4,3	24	148
Montreux	12,7	4,6	35	134

3.2.4 Grondsoort

In de voorgaande paragrafen is vermeld dat de gebreksverschijnselen vooral optraden bij een laag gehalte aan magnesium in de bodem en niet geïnduceerd werden door bijvoorbeeld een hoge kaligift. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de verschijnselen op geen van de in de potproef onderzochte grondsoorten zijn vastgesteld. Ook bij de opbrengst was er alleen op kwartszand een relatie tussen magnesium-gift en opbrengst, zie fig. 4. Bij de overige grondsoorten was blijkbaar van nature al voldoende magnesium aanwezig. Hoewel in de praktijk regelmatig melding wordt gemaakt van gebreksverschijnselen op gronden uit de omgeving van Breezand en Creil kon dit in de potproef niet worden vastgesteld.

Er deed zich echter wel een opmerkelijk verschijnsel voor, dat slechts ten dele aan magnesium kan worden toegeschreven. De planten die op de grond uit Appelscha zijn geteeld waren weelderiger dan de planten op de andere grondsoorten. Dit uitte zich ook in een significant groter geoogst gewicht (fig. 5).

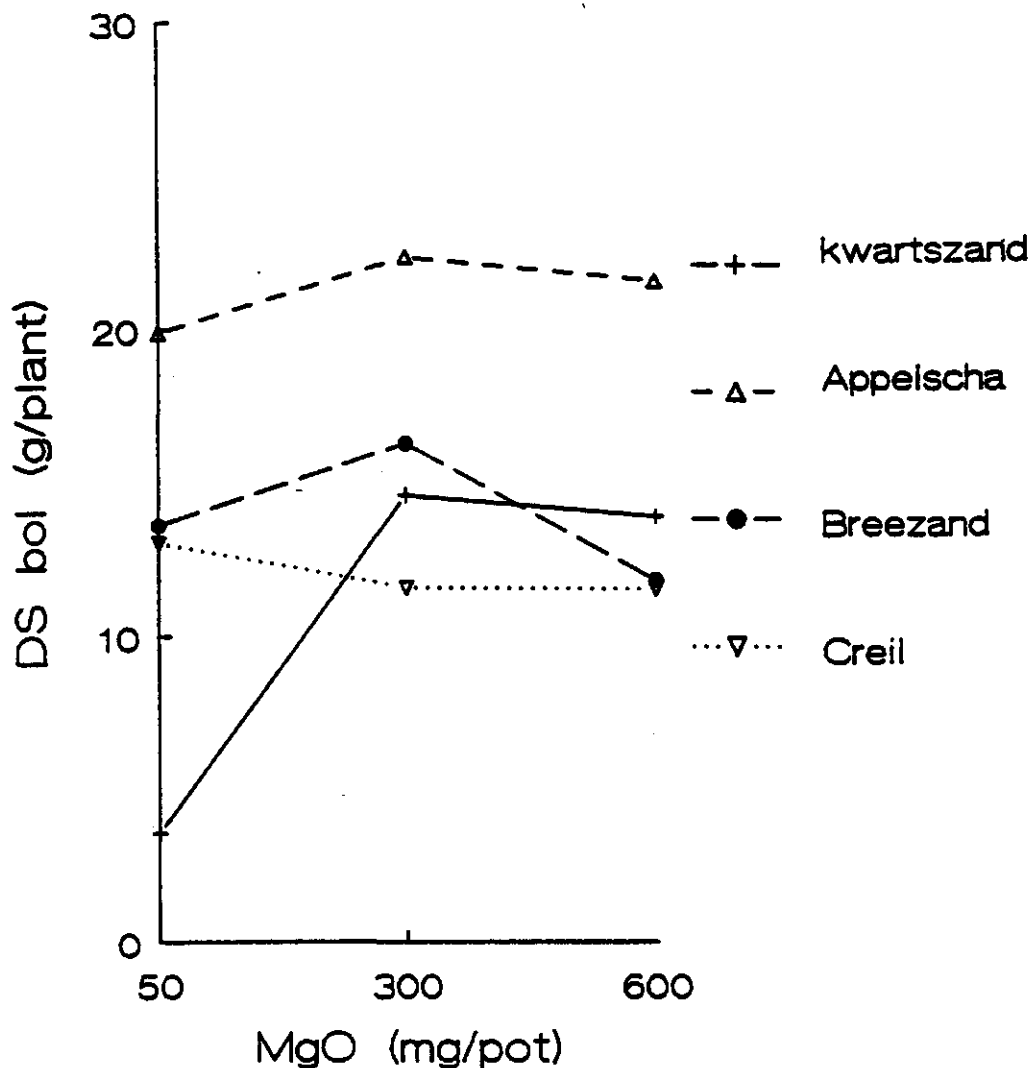


Fig 4. Geoogst gewicht (g droge stof per bol) onder invloed van grondsoort en magnesiumbemesting. Potproef, LUW 1990.

De vraag doet zich dan voor wat de oorzaak is van de weelderiger groei. Uit de grondanalyse (par 2.3) blijkt dat de grond uit Appelscha zich onderscheidt door een lagere pH, een hoger organische-stofgehalte, een lager kalkgehalte en een nauwere K/Mg-verhouding. Het verschil kan kortweg worden beschreven als een grond met een geringere hoeveelheid kationen die kunnen concurreren met magnesium.

Het magnesiumgehalte van de spruit is bij de grond uit Appelscha voor alle Mg-trappen hoger dan bij de overige gronden. Maar terwijl bij Appelscha en in kwartzzand het gehalte in de spruit toeneemt bij grotere magnesiumgift, is het gehalte bij Breezand en Creil voor alle Mg-trappen vrijwel identiek (fig. 5).

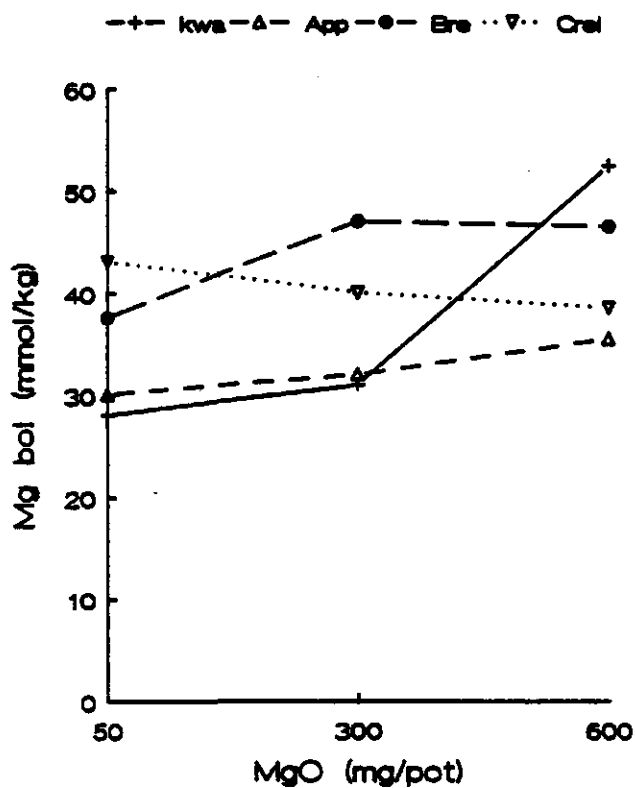


fig. 5a

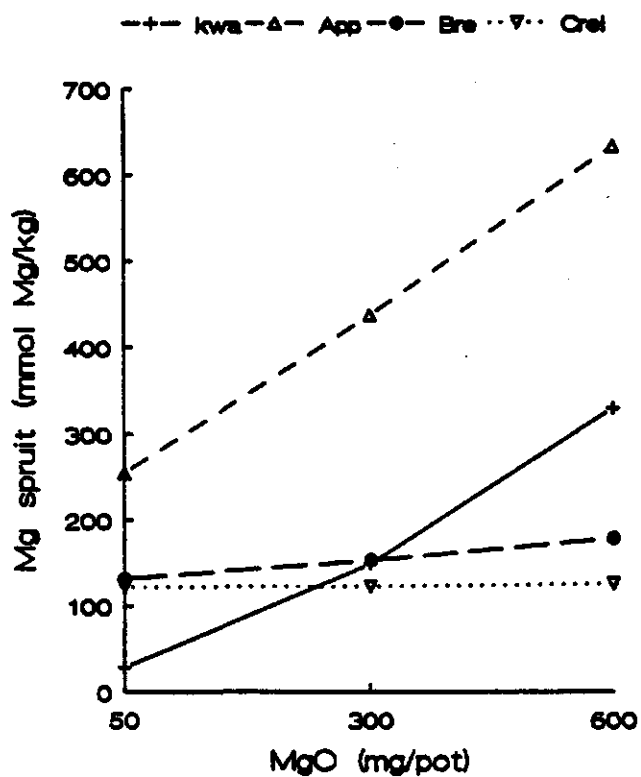


fig. 5b

Fig. 5. Mg-gehalte van bol en spruit (mmol/kg droge stof) van leliebollen onder invloed van grondsoort en magnesiumbemesting. Potproef, LUW 1990.

Verandering in de verhouding tussen magnesium en overige kationen heeft blijkbaar niet het effect gehad dat de planten magnesium beter kunnen opnemen. Dit doet vermoeden dat er andere oorzaken zijn waardoor magnesium minder beschikbaar wordt.

Zoals eerder vermeld, is de pH ook één van de belangrijke verschillen tussen de grondsoorten. Mogelijk is magnesium door de hoge pH bij Breezand en Creil minder beschikbaar. De vermindering van de beschikbaarheid is blijkbaar niet zo sterk geweest dat er gebreksverschijnselen zijn opgetreden, maar kan wel de oorzaak zijn voor de geringere bolproduktie als gevolg van lagere Mg-gehaltenes. De correlatie tussen het Mg-gehalte in de spruit en het geoogst bolgewicht is goed. Het kan echter zijn dat naast magnesium een gering gebrek aan andere elementen (Fe, Mn, B) mede de oorzaak is voor de geringere produktie. Bij een hoge pH is ook de beschikbaarheid van ijzer, mangaan en borium kleiner. Helaas zijn deze elementen niet gemeten. Nader onderzoek verdient daarom zeker aanbeveling. Als daarbij blijkt dat een hoge pH inderdaad de oorzaak is van een geringere gewasgroei en, bij een sterke vermindering van de beschikbaarheid, voor het vervroegd afsterven, dan zou het gebruik van zuurwerkende meststoffen aan te bevelen zijn. Bovendien zou dan geadviseerd moeten worden lelies vooral op zuurdere gronden te telen.

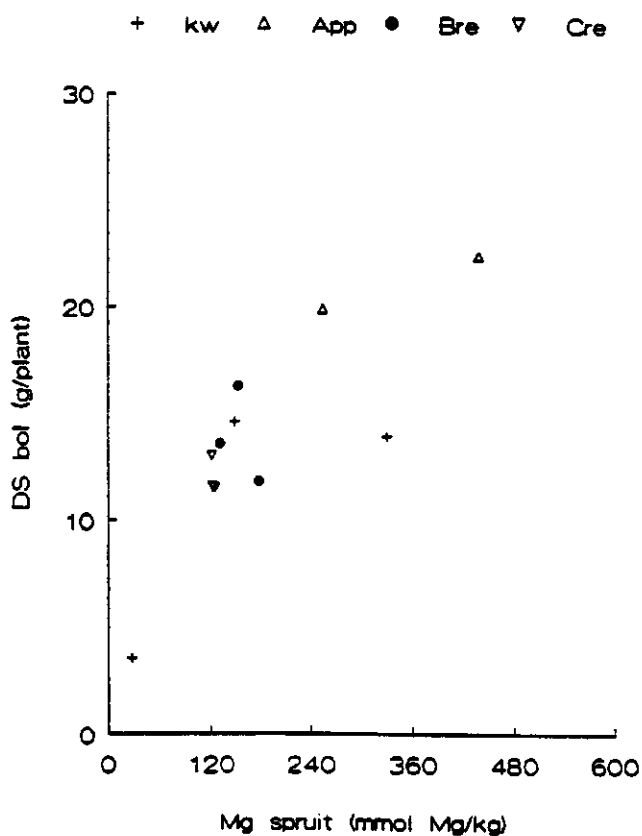


Fig. 6. Geoogst gewicht van leliebollen (g droge stof per bol) in afhankelijkheid van het Mg-gehalte van de spruit (mmol Mg/kg droge stof). Potproef, LUW 1990.

4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Er is een grote overeenkomst in verschijnselen van planten met Vletterziekte en van planten met Mg-gebrek. Hoewel een sluitend bewijs alleen geleverd kan worden door analyse van de Vletterzieke planten, is de overeenkomst in verschijnselen zo frappant, dat verder onderzoek niet nodig lijkt.

Het vervroegd afsterven uit zich alleen bij werkelijke gebrekssituaties. In het onderzoek is geen antagonisme tussen magnesium en andere kationen geconstateerd. Ook zijn er geen verschillen in gevoeligheid tussen cultivars gevonden. Alle onderzochte cultivars vertoonden de gebreksverschijnselen in gelijke mate.

Het onderzoek heeft geen verklaring gegeven voor het optreden van verschil in gewasgroei tussen gronden van verschillende herkomst. Nader onderzoek naar het effect van de pH kan mogelijk meer inzicht geven. Het is daarbij aan te bevelen naast magnesium ook ijzer, mangaan en borium in het gewas te analyseren. Hoewel de verschijnselen van vervroegd afsterven vrijwel zeker door een gebrek aan magnesium veroorzaakt worden, kan een geringere groei op gronden met een hoge pH ook het gevolg zijn van een (gering) gebrek aan bijvoorbeeld ijzer, mangaan en borium.

Hoewel een deel van de in het onderzoek aangelegde maatregelen (Mg-bemesting, bladvoeding, K/Mg-verhouding bodem) wel effect had op het gehalte in de spruit, had geen van de maatregelen het beoogde effect, namelijk uitstel van afsterven.

Als uit vervolgonderzoek blijkt dat de pH oorzaak is van een groeireductie, kunnen maatregelen als het gebruik van zuurwerkende meststoffen en verschuiving van de teelt naar andere grondsoorten perspectief bieden.

LITERATUUR

- Bakker, M., 1988a. Magnesiumgebrek simpele oorzaak vroegtijdige afsterving leliegewas? CNB-INFO, 360, p.16.
- Bakker, M., 1988b. Lelies kunnen niet groeien bij gebrek aan magnesium. CNB-INFO, 366, p20-22.
- Boon, J. van der, E. Jongman en H. Niers, 1986. Gebreksverschijnselen bij lelie 'Enchantment'. Vakblad voor de Bloemisterij 41 (1986) 41: p. 55-57.
- Bos, A. van den, e.a., 1989. Plantevoeding in de glastuinbouw. Informatiereeks no. 87, PTG, Naaldwijk.
- CAD-BWB-AT, 1988. Adviesbasis voor de bemesting van bloembollen. Consulentenschap voor bodem-, water- en bemestingszaken in de akkerbouw en tuinbouw.
- Houba, V.J.G., J.J. van de Lee, I. Novozamsky and I. Walinga, 1986. Soil and plant analysis (a series of syllabi): Part 5 Soil analysis procedures, Part 7 Plant analysis procedures, Vakgroep Bodemkunde en Plantevoeding, Landbouwniversiteit, Wageningen.
- IKC-BB, 1991. IP-Bloembollenteelt. Module Bemesting.
- Mengel, K., and E.A. Kirkby, 1987. Principles of plant nutrition. International Potash Institute, Bern.
- NN, 1990. Teelt en Broeierij van lelies. Gewasverslag 1989. Landelijk Praktijkonderzoek Bloembollen en bolbloemen. Publikatie G 9008.
- NN, 1991. Teelt en Broeierij van lelies. Gewasverslag 1990. Landelijk Praktijkonderzoek Bloembollen en bolbloemen. Publikatie G 9108.
- Rutgrink, D., 1990. Bemestingsonderzoek in tulp, lelie en gladiool. Stageverslag Agrarische Hogeschool Delft.
- Schering, A., 1991. Bladbemesting. Bloembollencultuur 102 (1991) 9: p. 12-13, 15.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1

Proefveldschema veldproef Breezand 1989.

Titel proef: Invloed Mg-bemesting op het tegengaan van vroege afsterving.

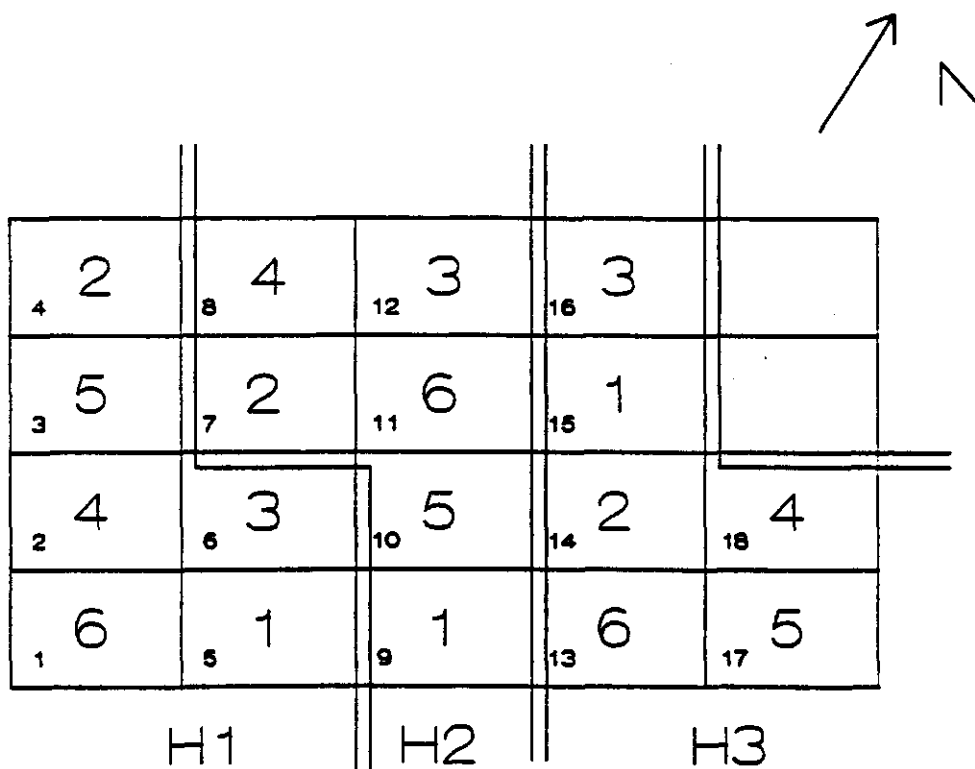
Cultivar: Gran Paradiso.

Aantal bollen per veldje: 125

Oppervlakte: 1 m + 0,75 m pad

Objecten:

- 1 - 0 kg MgO/ha
- 2 - 0 kg MgO/ha
- 3 - 100 kg MgO/ha als basisbemesting
- 4 - 100 kg MgO/ha als bladbemesting
- 5 - 200 kg MgO/ha als basisbemesting
- 6 - 200 kg MgO/ha als bladbemesting



Proefveldschema veldproef Breezand 1990.

Titel proef: Invloed Mg-bemesting tegen vroeg afsterven.

Cultivar: Gran Paradiso

Aantal bollen per veldje: 100

Oppervlakte: 1 m + 0,75 m pad

object	kg MgO/ha	kg K ₂ O/ha
1	0	0
2	200	0
3	0	100
4	200	100
5	0	200
6	200	200
7	Wuxal	100



25	2	21	6	17	4	13	3	9	1	5	5	1	7	H1
26	7	22	3	18	5	14	4	10	6	6	2	2	1	H2
27	3	23	2	19	7	15	1	11	5	7	4	3	6	H3
rand of 28	7	24	3	20	1	16	5	12	6	8	2	4	4	H4

BIJLAGE 2

Behandelingscombinaties potproef, LUW 1990.

Potnr.	Behandelingscode			Cultivar	Medium
	N	K ₂ O	MgO		
1- 2	0	0	0	Gran Paradiso	kwartszand
3- 4	1	0	0	"	"
5- 6	0	1	0	"	"
7- 8	1	1	0	"	"
9-10	0	0	1	"	"
11-12	1	0	1	"	"
13-14	0	1	1	"	"
15-16	1	1	1	"	"
17-18	0	0	2	"	"
19-20	1	0	2	"	"
21-22	0	1	2	"	"
23-24	1	1	2	"	"
25-26	1	1	0	Enchantment	"
27-28	1	1	1	"	"
29-30	1	1	2	"	"
31-32	1	1	0	Avignon	"
33-34	1	1	1	"	"
35-36	1	1	2	"	"
37-38	1	1	0	Montreux	"
39-40	1	1	1	"	"
41-42	1	1	2	"	"
43-44	1	1	0	Gran Paradiso	Appelscha
45-46	1	1	1	"	"
47-48	1	1	2	"	"
49-50	1	1	0	"	Breezand
51-52	1	1	1	"	"
53-54	1	1	2	"	"
55-56	1	1	0	"	Creil
57-58	1	1	1	"	"
59-60	1	1	2	"	"

Betekenis van de behandelingscodes N, K₂O en MgO. Potproef, LUW 1990.

<u>Element</u>	<u>Behandelingscode</u>	<u>Dosering (mg/pot)</u>
N	0	600
N	1	1200
K ₂ O	0	800
K ₂ O	1	1600
MgO	0	50
MgO	1	300
MgO	2	600

BIJLAGE 3

Gewasanalyse veldproef Breezand, 1989.

Proeftitel: afsterving

Gewas: Lelie

Object	Gewasmonsters			mmol/kg d.s.					
	bovengronds			N _{tot}	P	Na	K	Ca	Mg
	vers	droog	d.s.						
(g/5 pl)		%							
0 kg MgO	54,74	9,27	16,93	953	62	47	490	678	198
basis	92,63	16,80	18,14	899	57	55	490	686	191
	70,46	12,31	17,55	652	53	63	398	694	167
	72,61	12,79	17,54	835	57	55	459	686	185
0 kg MgO spuit	n.v.t.								
100 kg MgO	74,57	12,54	16,82	705	57	47	412	507	225
basis	70,69	11,94	16,89	705	52	55	405	603	225
	77,66	13,26	17,07	754	52	39	398	678	160
	74,31	12,58	16,93	721	54	47	405	596	203
100 kg MgO spuit	70,94	12,32	17,37	811	74	24	430	645	214
	69,67	11,97	17,18	822	81	32	582	557	234
	72,68	12,53	17,24	936	49	32	613	553	170
	71,10	12,27	17,26	856	68	29	542	585	206
200 kg MgO	79,30	14,16	17,86	1014	101	47	302	574	188
basis	64,57	11,23	17,39	812	63	34	416	524	222
	65,58	11,14	16,99	1122	78	24	527	615	255
	69,82	12,18	17,41	983	81	35	415	571	222

Object	Gewasmonsters			mmol/kg d.s.					
	bovengronds			N _{tot}	P	Na	K	Ca	Mg
	vers	droog	d.s.						
(g/5 pl)		%							
200 kg MgO	78,47	13,56	17,35	1021	35	41	418	645	259
sput	77,04	13,33	17,30	1010	32	41	425	620	256
	69,94	12,43	17,77	983	34	58	425	586	269
	75,15	13,11	17,47	1005	34	47	423	617	261

BIJLAGE 4

Gewasanalyse veldproef Breezand, 1990

Gehalte aan elementen in de bollen.

Object	Herh.	Gewicht		Gehalte in mmol/kg ds					
		vers	droog	N	P	Na	K	Ca	Mg
1	A	332,4	92,47	1383	78	101	534	29	38
	B	375,4	102,28	1480	79	43	532	20	42
	C	407,7	112,77	1353	75	50	518	20	35
2	A	420,4	118,28	1300	76	43	543	20	35
	B	408,5	119,34	1316	73	48	518	24	35
	C	381,2	110,11	1411	78	40	554	23	35
3	A	381,3	105,33	1323	71	46	541	22	35
	B	408,2	116,19	1160	85	48	528	20	34
	C	405,6	111,99	1223	85	44	556	21	35
4	A	382,7	109,17	1241	81	43	555	25	42
	B	420,0	113,72	1294	77	49	568	24	36
	C	403,9	116,29	1203	66	43	510	21	39
5	A	406,7	113,49	1314	76	42	576	20	37
	B	458,1	127,31	1304	79	41	554	24	35
	C	379,3	106,95	1337	78	49	543	20	37
6	A	398,6	113,55	1257	84	38	549	22	36
	B	386,7	112,65	1221	75	43	550	20	36
	C	373,5	106,39	1343	77	45	536	21	39
7	A	394,9	111,24	1338	68	41	555	19	36
	B	430,2	118,16	1359	79	50	546	21	37
	C	422,1	119,71	1255	78	41	520	20	35

BIJLAGE 5

Resultaten leliepotproef 1990.

plaats: Kas Dreijen.

periode: 1990.

doel proef: Is Mg-gebrek oorzaak van Vletterziekte.

Proef bevatte Mg, K en N-niveaus; naast kwartszand drie grondsoorten en vier cultivars. Voor volledige beschrijving zie verslag D. Rutgrink. Hierin staat ook de codering van de monsters toegelicht.

Bovengrondse delen:

Srp. No	N	P	Na	K	Ca	Mg	droog
	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	g/pot
1	1098	71	22	441	373	26	11,96
2	1153	67	28	477	379	25	15,31
3	1386	102	29	486	364	27	16,53
4	1321	97	42	523	350	31	13,40
5	1083	66	31	745	335	20	17,25
6	1054	53	29	648	295	22	12,93
7	1536	87	52	750	362	32	16,17
8	1252	97	38	772	260	23	16,10
9	581	44	21	139	437	172	18,87
10	663	39	23	151	526	217	15,56
11	762	43	23	102	544	181	16,05
12	714	36	22	88	536	177	16,32
13	506	21	23	257	373	131	18,44
14	687	27	29	428	470	145	12,68
15	696	20	39	154	507	159	11,78
16	912	32	34	216	538	138	12,53
17	445	35	7	65	419	431	19,14
18	508	28	14	85	440	428	15,70
19	612	29	28	94	502	367	11,86
20	699	26	22	101	534	417	12,36

Bovengrondse delen:

Snp. No	N	P	Na	K	Ca	Mg	droog
	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	g/pot
21	396	17	15	153	334	290	18,13
22	385	19	15	116	289	231	18,43
23	732	32	37	195	526	334	10,70
24	582	18	34	105	456	323	15,57
25	1119	146	52	694	433	38	25,18
26	1344	160	48	871	411	31	21,65
27	702	43	37	195	581	145	21,18
28	579	303	43	157	506	147	22,04
29	464	32	23	100	553	229	23,71
30	520	33	38	133	635	322	22,70
31	1272	94	42	623	364	26	23,49
32	1180	91	36	591	371	30	11,00
33	557	43	29	183	296	138	29,01
34	558	45	37	171	405	139	22,73
35	465	25	26	108	482	288	24,49
36	445	23	42	111	432	267	24,80
37	1071	91	65	756	442	31	18,14
38	856	65	71	556	439	37	19,32
39	583	36	64	268	488	172	22,82
40	594	35	56	247	396	143	32,17
41	602	37	41	230	402	204	25,07
42	493	27	49	184	399	215	27,68
43	512	31	19	94	639	264	26,34
44	522	29	18	98	607	244	30,74
45	374	32	11	52	527	315	34,97
46	538	33	25	110	784	558	23,27
47	463	29	18	80	644	662	32,14
48	499	31	18	78	673	602	28,60
49	432	9	65	210	732	133	16,59

Bovenrandse delen:

Srp.No	N	P	Na	K	Ca	Mg	droog
	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	g/pot
50	461	10	71	221	748	129	17,30
51	480	14	56	173	752	155	16,20
52	478	11	53	185	693	151	15,56
53	546	10	77	248	801	181	11,23
54	505	11	54	197	710	175	16,47
55	643	12	40	223	626	123	19,30
56	744	16	41	299	660	118	15,88
57	661	12	56	251	745	137	15,70
58	979	17	40	294	707	107	13,82
59	786	14	47	291	729	121	11,18
60	636	12	47	216	759	128	15,50

Ondergrondse delen:

Srp. No	N	P	Na	K	Ca	Mg	vers	droog
	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	g/6 pl	g/6 pl
1	2076	203	11	524	24	27	165,96	32,92
2	1051	162	47	491	42	32	118,3	23,45
3	1475	177	39	390	49	35	122,5	24,61
4	1696	203	41	415	43	32	117,5	25,90
5	895	151	10	521	24	26	150,5	27,88
6	1100	167	19	633	30	30	143,2	26,47
7	854	123	18	351	29	27	103,8	23,35
8	2519	239	11	543	21	29	93,1	19,35
9	407	76	11	189	12	20	435,2	79,13
10	511	80	18	216	12	22	353,2	78,66
11	657	92	17	200	16	23	349,2	85,47
12	808	91	11	208	17	24	380,7	93,50

Snp. No	N	P	Na	K	Ca	Mg	vers	droog
	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	g/6 pl	g/6 pl
13	422	81	10	329	16	22	424,7	91,74
14	499	89	12	374	18	26	357,7	77,81
15	874	91	18	338	17	27	372,4	89,20
16	1014	105	24	336	28	35	341,7	86,12
17	398	71	11	188	13	29	422,6	93,63
18	416	69	19	187	13	29	428,1	101,03
19	755	86	17	261	20	45	371,8	95,93
20	842	95	31	294	16	40	378,5	92,51
21	360	65	11	290	12	29	463,3	109,91
22	371	67	10	260	12	25	459,6	110,32
23	1213	116	26	425	26	56	327,7	80,56
24	1056	96	25	392	17	49	333,3	86,42
25	1870	225	27	644	53	43	169,2	26,63
26	2521	261	19	642	48	36	110,8	16,99
27	960	123	17	365	20	32	391,7	78,60
28	935	119	11	372	17	32	420,4	82,26
29	792	111	18	361	21	44	459,0	105,62
30	841	107	26	380	21	43	428,4	93,33
31	1408	163	27	490	35	26	188,9	40,50
32	1296	151	24	433	28	24	174,9	40,06
33	562	66	11	200	8	16	510,5	157,02
34	1230	100	17	303	16	24	473,7	113,92
35	733	80	11	286	13	28	489,2	121,92
36	680	74	18	296	13	27	529,5	125,61
37	1834	223	11	604	33	31	151,4	28,33
38	1441	183	19	582	43	32	200,7	40,48
39	1050	130	19	411	22	35	335,9	76,20
40	877	107	11	337	13	24	348,1	94,61
41	990	123	11	426	21	49	395,5	120,00
42	935	106	4	363	16	36	389,6	96,31
43	919	92	22	290	25	30	547,8	125,77
44	1056	104	29	311	21	30	428,8	112,83

Ondergrondse delen:

Snp. No	N	P	Na	K	Ca	Mg	vers	droog
	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	mmol/kg	g/6 pl	g/6 pl
45	855	93	28	289	20	30	546,1	144,54
46	1086	105	22	335	22	34	473,2	124,20
47	955	96	28	325	24	35	505,1	124,93
48	956	89	28	327	20	36	561,9	134,19
49	1082	79	21	526	32	33	349,0	83,55
50	1058	76	30	536	30	42	352,5	79,36
51	1173	79	29	569	33	47	343,6	84,44
52	931	73	29	518	34	47	370,7	111,00
53	1161	70	21	604	29	46	278,5	64,08
54	1128	71	29	574	33	47	341,9	77,52
55	1023	82	27	504	94	43	311,6	86,11
56	1009	83	28	537	52	43	270,3	69,94
57	1033	68	21	507	41	39	285,3	74,76
B 58	1054	71	22	555	38	41	249,7	63,97
59	1222	76	23	575	35	40	236,3	61,98
60	858	65	23	500	31	37	301,1	76,17