

# Optimalisering magnesiumvoorziening in aardappelen 2004

Ing. J.G.M. Paauw

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is financieel mede mogelijk gemaakt door:



**HOOFDPRODUCTSCHAP AKKERBOUW**

Hoofdproductieschap akkerbouw  
Postbus 29739  
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 510259

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

Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 - 29 11 11  
Fax : 0320 - 23 04 79  
E-mail : [infoagv.ppo@wur.nl](mailto:infoagv.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 BODEMVOORRAAD MAGNESIUM .....	9
2.1 Grondonderzoek.....	9
3 KOOIJENBURG.....	11
3.1 Materiaal en methoden.....	11
3.1.1 Proefopzet .....	11
3.2 Waarnemingen.....	12
3.3 Metingen.....	12
3.4 Resultaten en discussie .....	13
3.4.1 Stand.....	13
3.4.2 Grondonderzoek en bladanalyse op magnesium .....	13
3.4.3 Opbrengst.....	15
3.5 Conclusies .....	15
4 KOMPAS .....	17
4.1 Materiaal en methoden.....	17
4.1.1 Proefopzet .....	17
4.2 Waarnemingen.....	18
4.3 Metingen.....	18
4.4 Resultaten en discussie .....	18
4.4.1 Stand.....	18
4.4.2 Grondonderzoek en bladanalyse op magnesium .....	19
4.4.3 Opbrengst.....	20
4.5 Conclusies .....	20
5 KOLLUMERWAARD.....	21
5.1 Materiaal en methoden.....	21
5.1.1 Proefopzet .....	21
5.2 Metingen.....	22
5.3 Resultaten en discussie .....	22
5.3.1 Bladanalyse op magnesium .....	22
5.3.2 Opbrengst.....	25
5.4 Conclusies .....	26
6 CONCLUSIES 2003 .....	27



# Samenvatting

In 2003 is er onderzoek gestart naar de invloed van magnesium op de opbrengst en kwaliteit van aardappelen. Dit onderzoek is in 2004 voortgezet. Deze proef is aangelegd op drie locaties:

- Kooijenburg: zandgrond
- Kompas: dalgrond
- Kollumerwaard: kleigrond.

Binnen elke proef zijn er verschillende magnesium bemestingsstrategieën aangelegd. Naast een object zonder magnesium is er gewerkt met twee meststoffen die via de bodem en drie meststoffen die via het blad zijn toegediend. Bij twee extra objecten met bodemmeststoffen is er gewacht op magnesiumgebrek, waarna er gespoten is met magnesiumnitraat.

Alleen op Kollumerwaard is er in 2004 magnesiumgebrek gevonden. Op beide andere locaties niet. Hetzelfde zagen we in 2003. In 2004 waren de groeiomstandigheden gunstiger als in 2003. Er viel regelmatig wat neerslag, zodat de (gestrooide) magnesium goed opgenomen kon worden. De resultaten zijn per locatie beschreven.

## Kooijenburg

Ten opzichte van het object zonder magnesium waren er geen betrouwbare verschillen. Tussen andere objecten waren er een paar betrouwbare verschillen, maar het waarom van deze verschillen is niet duidelijk. Zo had een bepaalde magnesiummeststof een lagere opbrengst dan geen magnesium. Een verschil in werking van de verschillende magnesiummeststoffen (ook het verschil tussen bodem- en bladmeststof) komt uit de resultaten niet naar voren. In 2004 heeft magnesium niet geleid tot een positief resultaat.

## Kompas

De verschillende bemestingsstrategieën hebben in geen enkel object geleid tot een verhoging van de opbrengst en dus ook niet tot een verhoging van het financiële resultaat. In 2004 heeft een magnesiumbemesting dus op geen enkele wijze invloed gehad op de groei van het gewas. Ook hebben de magnesiumbladbespuitingen geen effect gehad.

## Kollumerwaard

In de proef op Kollumerwaard is in beide rassen en in alle objecten magnesiumgebrek gevonden. Ondanks het optreden van magnesiumgebrek waren er dit jaar nauwelijks betrouwbare verschillen in opbrengst en knolaantal.

## Algemeen

Bij het grondonderzoek is naar voren gekomen dat deze te sterk varieert. Wat hiervan de oorzaak is, is niet duidelijk. Er is verschil in grondsoort en verschil in analysemethode. Het grondonderzoek vraagt meer aandacht als dit de basis is voor de magnesiumbemesting.

Grond- en gewasonderzoek laten niet altijd hetzelfde beeld zien. Een hoge voorraad magnesium betekent niet dat het gehalte in de plant ook hoog is. Dit hangt af van het groeistadium van de plant en het ras. Daarnaast zagen we op Kooijenburg bij een verschillende voorraad in een aantal objecten ook verschillende gehalten in de bladstelen. Maar op Kompas waren de voorraden in dezelfde objecten gelijk, maar waren de gehalten in de bladstelen wel verschillend. Het magnesiumgehalte is gedurende het groeiseizoen niet gelijk en verschilt per ras. Uitgaan van een vaste magnesiumwaarde in het blad kan dus niet.

In de praktijk krijgen de agrariërs vaak adviezen van adviseurs om vrijwel standaard te spuiten met magnesium, al voordat er gebrek is geconstateerd. Deze bespuitingen zouden dan nodig zijn om opbrengstderving te voorkomen. Het beeld van de resultaten van 2003 en 2004 sluiten niet aan bij die adviezen. In plaats van standaard spuiten met magnesium lijkt het bepalen van de bodemvoorraad magnesium een optie. Dan moet wel bekend zijn bij welke voorraad er kans is op magnesiumgebrek.



# 1 Inleiding

In aardappelen wordt de laatste jaren steeds vaker magnesiumgebrek geconstateerd. Er is verschil in gevoeligheid tussen rassen, omdat het gebrek zich bij het ene ras veel duidelijker uit dan bij het andere ras. In de praktijk zijn verschijnselen waargenomen bij hoge MgO-gehalten van de grond, die lijken op magnesiumgebrek, maar het zou ook wat anders kunnen zijn. Uit studiegroepen kwam de vraag naar voren of magnesium deze verschijnselen kan voorkomen en of er zo een interactie is met de opbrengst en kwaliteit. Andere vragen waren o.a. bij welke rassen dit verschijnsel optreedt en in hoeverre het magnesiumgehalte van de grond een goede maat is voor de beschikbaarheid van magnesium. In de praktijk wordt magnesiumgebrek waargenomen op percelen waar de magnesiumvoorraad meer dan voldoende is. En hoe kan magnesiumgebrek dan het beste bestreden en/of voorkomen worden? Welke magnesiummeststof is het beste en wanneer en hoe vaak moet er dan bemest worden?

In de praktijk leven er dan ook veel vragen die om een antwoord vragen. Deze vragen zijn als volgt te beschrijven:

- Inzicht verwerven in de relatie tussen bodemanalyse en beschikbaarheid van magnesium tijdens de groei.
- Onderzoeken wat het effect is van een magnesiumbemesting in aardappelen. Het tijdstip, de frequentie en de soort meststof zijn hierbij belangrijk.
- Onderzoeken hoe gevoelig de rassen zijn.
- Is er verschil in gevoeligheid voor magnesiumgebrek tussen de grondsoorten?

Uit het onderzoek moet naar voren komen wat het effect is van een magnesiumbemesting op de opbrengst en kwaliteit. Als er een opbrengsteffect is, moet duidelijk worden op welke wijze magnesium ingezet moet worden, eventueel verschillend per ras.

De bestaande kennis met betrekking tot magnesium is verwoord in de "Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen" en het rapport "Het belang van magnesium-, mangaan- en zwavelbemesting". Deze rapporten zijn beschikbaar op [www.kennisakker.nl](http://www.kennisakker.nl). Uit het laatste rapport blijkt dat een magnesiumbemesting pas nodig is als er gebrekverschijnselen zichtbaar zijn. In recent uitgevoerd onderzoek zijn weinig effecten van een magnesiumbemesting gemeten. Dit had vooral te maken met het feit dat er in die proeven weinig magnesiumgebrek optrad.

Om op zoveel mogelijk vragen in te spelen is het onderzoek uitgevoerd op kleigrond (Kollumerwaard: 2 rassen pootaardappelen), op zandgrond (Kooijenburg: 2 rassen zetmeelaardappelen) en op dalgrond (Kompas: 2 rassen zetmeelaardappelen). Per ras zijn verschillende magnesiummeststoffen (bodem en blad) ingezet die daarnaast op verschillende tijdstippen zijn toegediend. Gewasanalyses zijn uitgevoerd om inzicht te geven in het effect van een magnesiummeststof op het magnesiumgehalte van de plant. Bij de start van de proef is de grond beoordeeld op de magnesiumtoestand.

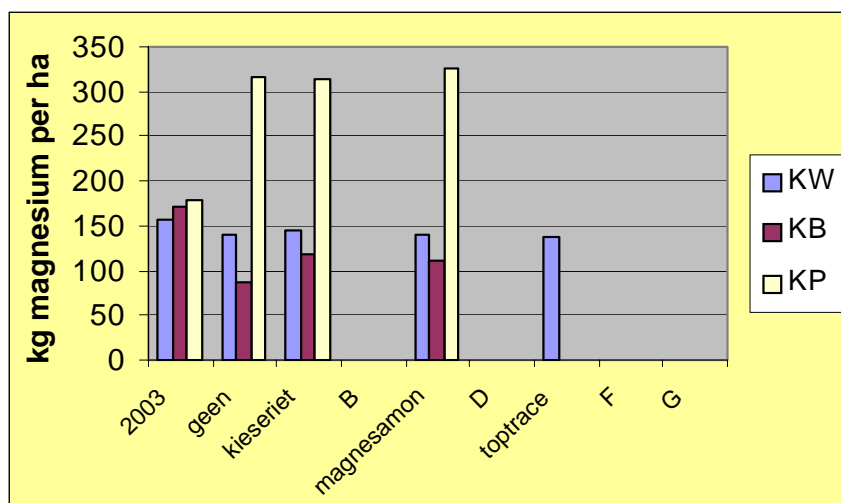




## 2 Bodemvoorraad magnesium

### 2.1 Grondonderzoek

Bij de start van de proeven is er eerst grondonderzoek uitgevoerd om de bodemvoorraad magnesium te bepalen. Dit onderzoek is uitgevoerd in het najaar van 2003. Naast deze grond monsternamen is de voorraad ook bepaald in het groeiseizoen van 2004. Dit is half juni uitgevoerd. In figuur 1 staan de resultaten.



Figuur 1. Bodemvoorraad magnesium op de drie proeflocaties.

Figuur 1 laat zien dat de voorraad magnesium in het najaar van 2003 tussen de 160 en 180 kg magnesium per ha was in de bouwvoor. Op Kompas en Kooijenburg is de analyse uitgevoerd door BLGG en op Kollumerwaard door Altic. De analyse van Altic wordt op een andere wijze uitgevoerd dan de analyse van BLGG. Volgens gegevens van BLGG is de gemeten voorraad "vrij laag".

Half juni is er weer grondonderzoek uitgevoerd. Op Kollumerwaard bleef de voorraad constant op alle objecten. Ook hier is de analyse weer uitgevoerd door Altic.

Op Kompas en Kooijenburg zagen we geheel andere uitslagen. Op Kooijenburg daalde het gehalte wat t.o.v. najaar 2003, maar op Kompas steeg het explosief. Op deze locaties was de analyse weer uitgevoerd door BLGG. Volgens deskundigen blijft het magnesiumgehalte in het jaar vrij constant. De oorzaak van de gemeten verschillen is niet duidelijk. Er kan een reactie zijn van de grondsoort en de analysemethode, maar dat is nu niet te bewijzen.



## 3 Kooijenburg

### 3.1 Materiaal en methoden

#### 3.1.1 Proefopzet

Op zandgrond in Rolde zijn de rassen Mercury en Mercator geplant. In elk ras zijn verschillende magnesiumobjecten aangelegd, waarbij verschillende magnesiummeststoffen zijn gebruikt. Bij de meststoffen is gekozen voor meststoffen die via de bodem en/of via het blad werken. De bodemmeststoffen zijn dan vóór het poten toegediend, de bladmeststoffen tijdens de groei. Met betrekking tot de meststoffen was de objectkeuze als volgt:

- O : onbehandeld
- A : kieseriet als bodemmeststof
- B : kieseriet als bodemmeststof + magnesiumnitraat bij gebrek
- C : magnesamon als bodemmeststof
- D : magnesamon als bodemmeststof + magnesiumnitraat bij gebrek
- E : Toptrace magnesiumnitraat: 6 keer als bladbemesting
- F : bitterzout: 6 keer als bladbemesting
- G : Hydromag: 6 keer als bladbemesting

Binnen elk ras is de stikstofgift bij alle objecten gelijk gehouden. Omdat er met verschillende meststoffen is gewerkt binnen één ras, waren er verschillen in de zwavel aanvoer. Daarom is als kalimeststof kalisulfaat ingezet. Er werd zo een overmaat aan zwavel gegeven, zodat zwavel het resultaat niet kon beïnvloeden. De proef is in vier herhalingen aangelegd. Relevante proefveldgegevens zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. **Proefveldgegevens Kooijenburg.**

Rassen	Mercator	Mercury
Voorvrucht	zomergerst	
N-min 0-30 cm	gemiddeld 12-17 kg N/ha	
pH	5,1	5,1
Org.stof	3,6	3,6
Pw-getal	36	36
K-getal	13	13
Mg-gehalte/ kg Mg/ha	53/172	53/172
Pootdatum	1 mei	
Beregening	niet beregend	
Spuitdatum obj. E, F en G	16/6, 28/6, 7/7, 22/7, 3/8, 20/8	
Oogstdatum	17/9	17/9

De magnesiumtoestand van deze proef was laag. Dit betekent een grotere kans op magnesiumgebrek. De objecten zonder magnesium basisbemesting (E, F en G) zijn voor het eerst gespoten met de verschillende magnesium bladmeststoffen op 16 juni. Er zijn in totaal 6 bespuitingen per object uitgevoerd. In de tabellen 2 en 3 is van een aantal mineralen de totale hoeveelheid weergegeven, die met de verschillende meststoffen is gegeven.

Tabel 2. Hoeveelheid zuivere meststof in kg per ha bij Mercury.

Object	CaO	SO <sub>3</sub>	N	MgO	Meststoffen
O	70	131	180	0	Kalisulfaat en KAS
A	70	284	180	74	Kalisulfaat, KAS en kieseriet
B	70	284	180	74	Kalisulfaat, KAS, kieseriet en bij gebrek Mg-nitraat
C	75	166	180	74	Kalisulfaat en MAS
D	75	166	180	74	Kalisulfaat, MAS en bij gebrek Mg-nitraat
E	70	131	180	3	Kalisulfaat, KAS en Toptrace
F	70	141	180	5	Kalisulfaat, KAS en Bitterzout
G	70	131	180	3	Kalisulfaat, KAS en Hydromag 500

Tabel 3. Hoeveelheid zuivere meststof in kg per ha bij Mercator.

Object	CaO	SO <sub>3</sub>	N	MgO	Meststoffen
O	70	131	150	0	Kalisulfaat en KAS
A	70	284	150	74	Kalisulfaat, KAS en kieseriet
B	70	284	150	74	Kalisulfaat, KAS, kieseriet en bij gebrek Mg-nitraat
C	75	166	150	74	Kalisulfaat en MAS
D	75	166	150	74	Kalisulfaat, MAS en bij gebrek Mg-nitraat
E	70	131	150	3	Kalisulfaat, KAS en Toptrace
F	70	141	150	5	Kalisulfaat, KAS en Bitterzout
G	70	131	150	3	Kalisulfaat, KAS en Hydromag 500

## 3.2 Waarnemingen

Na opkomst van de aardappelen zijn de planten beoordeeld op magnesium gebrekverschijnselen. Tevens zijn kleur en stand van de verschillende objecten vastgesteld. Deze zijn bij de resultaten besproken.

## 3.3 Metingen

Om een indruk te krijgen van het magnesiumgehalte in het gewas, zijn kort vóór de eerste bladbespuiting met magnesium, gewasmonsters genomen.

Binnen elk object zijn twee bladmonsters genomen: één monster van jong blad en één van oud blad. Dit is gedaan omdat magnesium zich bij gebrek herverdeelt. Ofwel, bij een gebrek gaat er magnesium van oud naar jong blad. Magnesiumgebrek is dan ook altijd het eerst te vinden in de oudste bladeren, ofwel onder in het gewas (zie foto's). De onderste bladeren worden lichtgeel, terwijl de bladrand groen blijft. Later ontstaan tussen de nerven bruin-zwarte vlekjes.

Door het verschil in magnesiumgehalte te meten tussen oud en jong blad, kan afgeleid worden hoe effectief de opname van de verschillende magnesiummeststoffen is geweest.

Op 15 juni zijn de bladmonsters verzameld. Het tweede monster zou worden geplukt op het moment dat er in een object magnesiumgebrek zichtbaar was. Magnesiumgebrek is na 15 juni niet meer waargenomen, zodat besloten is geen bladmonsters meer te nemen. Van oud blad kon ook geen monster meer worden genomen, omdat de onderste bladeren al waren afgevallen.



Foto's magnesiumgebrek.

## 3.4 Resultaten en discussie

### 3.4.1 Stand

Tijdens de groei is regelmatig gekeken naar verschillen tussen de objecten binnen één ras. Deze verschillen zijn dit groeiseizoen niet waargenomen. Half augustus was Mercury al wat in elkaar gezakt. Van de onderste 40-50 cm van de stengels was het blad al afgevallen. In alle objecten van de proef waren zowel in het jonge als in het wat oudere blad vlekjes zichtbaar (Alternaria?). Magnesium heeft dan geen invloed gehad op het voorkomen van deze vlekjes.

Mercator stond half augustus nog mooi overeind. Bij dit ras was ca. 50-60 cm van de onderkant van de stengels al opgeschoond. Mercator liet geen vlekjes zien in het blad. Magnesiumgebrek was tot half augustus nog niet gevonden.

Begin september rijpte Mercury al redelijk af. De onderste 60-70 cm van de stengel was nu vrij van blad. In vrijwel alle bladeren kwamen vlekjes voor.

Mercator was minder ver afgerijpt, maar bij dit ras was de onderste 80 cm al opgeschoond. Nu waren er wel vlekjes zichtbaar in het gewas, maar het aantal was duidelijk minder dan in Mercury. Ondanks verschillen in magnesiumbemesting is er dit groeiseizoen in geen van beide rassen magnesiumgebrek gevonden.

### 3.4.2 Grondonderzoek en bladanalyse op magnesium

Op 15 juni zijn de bladmonsters genomen van zowel het jonge als van het oude blad. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 4. De waarden zijn uitgedrukt in mg Mg (magnesium) per 100 gram droge stof.

Tabel 4. **Magnesiumgehalte (mg Mg/100 gram drogestof) in jong en oud blad.**

Object	Grond	Gewasanalyse 15 juni			
	15 juni	Mercator		Mercury	
	mg MgO/kg	Oud	Jong	Oud	Jong
O	44	625	364	782	567
A	61	928	531	973	728
B		*	*	*	*
C	53	758	596	791	417
D		*	*	*	*
E		*	*	*	*
F		*	*	*	*
G		*	*	*	*

\* Deze objecten zijn qua bemesting niet afwijkend in vergelijking met de overige objecten.

Uit tabel 4 kan het volgende worden afgeleid:

1. De bodemvoorraad magnesium is door kieseriet (object A) meer gestegen dan door magnesamon (object C). De magnesium in kieseriet was half juni dan beter beschikbaar voor de plant.
2. Mercator had op 15 juni in object O (geen magnesium) een duidelijk lager magnesiumgehalte in de droge stof dan de objecten A en C. Dit geldt zowel voor het oude als voor het jonge blad. In de objecten A en C was kort vóór het poten magnesium toegediend via een gekorrelde meststof. Dit betekent dat het magnesium in deze meststoffen tot een hogere opname van magnesium heeft geleid. Het magnesium is dus niet allemaal gebonden aan/in de grond. Het magnesiumgehalte in het oude blad is duidelijk hoger dan die van het jonge blad. Dit betekent dat het magnesiumgehalte binnen de plant niet overal gelijk is. Voor een gewasmonstername moet dan duidelijk zijn welk blad genomen moet worden. Het analyseresultaat moet dan vergeleken worden met de bij dat plantendeel behorende gehalte en niet met een gemiddeld gehalte. De gehalten van object A zijn duidelijk hoger dan die van object C. Dit zou kunnen betekenen dat het magnesium in kieseriet (object A) beter wordt opgenomen dan het magnesium in magnesamon (object C).
3. Bij Mercury zien we een vergelijkbaar beeld als bij Mercator. De gehalten van zowel het oude als het jonge blad liggen echter op een hoger niveau als bij Mercator. Het valt op dat Mercury bij geen magnesium (object O) een hoger magnesiumgehalte heeft dan Mercator. Mercury is dan beter in staat magnesium uit de grond op te nemen dan Mercator. Naast verschillen in magnesiumgehalte tussen jong en oud blad, zijn er dus ook verschillen in magnesiumgehalte tussen de rassen. Per ras moet er dan een magnesiumgehalte zijn welke aangeeft of er bij dat ras sprake is van magnesiumgebrek.

### 3.4.3 Opbrengst

Bij de opbrengst is het veldgewicht, onderwatergewicht (OWG) en het uitbetalingsgewicht bepaald. De resultaten staan in tabel 5.

Tabel 5. **Effect van magnesium op het veldgewicht, OWG en het uitbetalingsgewicht van Mercator en Mercury.**

Object	Ton netto/ha		Onderwatergewicht		Uitbetalingsgewicht	
	Mercator	Mercury	Mercator	Mercury	Mercator	Mercury
A: kieseriet via de bodem	58,3	58,5	538	508	85,1	79,7
B: kieseriet + Mg-nitraat bij gebrek	59,1	59,3	530	513	84,8	81,8
C: magnesamon via de bodem	58,2	59,5	540	514	85,3	82,1
D: magnesamon + Mg-nitraat (gebrek)	58,9	59,9	537	517	85,9	83,2
E: Toptrace mg-nitraat: 6 keer (blad)	60,1	60,3	540	521	88,1	84,5
F: bitterzout: 6 keer via blad	60,5	60,9	540	514	88,8	84,1
G: Hydromag: 6 keer via blad	58,8	61,1	532	512	84,7	83,8
O: onbehandeld	58,3	60,3	538	509	85,3	82,3
Lsd	2,0	2,0	10	10	3,2	3,2

Omdat het uitbetalingsgewicht het belangrijkste is, zijn alleen deze resultaten besproken. Tabel 5 laat zien dat het ras Mercator bij object F een betrouwbaar hoger uitbetalingsgewicht had dan de objecten O, A, B, C en G. Bij Mercury had object A een betrouwbaar lager uitbetalingsgewicht dan de objecten D, E, F en G. Opvallend is dat bij beide rassen er geen betrouwbare verschillen zijn met object O (geen magnesium). Het duidelijk lagere magnesiumgehalte van zowel het jonge als het oude blad (15 juni) heeft bij beide rassen niet geleid tot een betrouwbaar lagere opbrengst.

Met betrekking tot de werking van de meststoffen is het moeilijk om conclusies te trekken.

Bij Mercator werkte 6 keer bitterzout (object F) het beste. Maar 6 keer bitterzout is niet betrouwbaar beter dan 6 keer Top Trace magnesiumnitraat (object E). Zes keer Hydromag (object G) is betrouwbaar slechter dan 6 keer bitterzout en 6 keer Top Trace magnesiumnitraat. Bij Mercury zijn er geen betrouwbare verschillen tussen de bladmeststoffen. Geen van de bladmeststoffen is de beste, noch de slechtste.

Bij Mercury was kieseriet (object A) de slechtste. Maar de resultaten van object A zijn vergelijkbaar met die van object B. Beide objecten hadden kieseriet als basis meststof. Bij object B zou er bij magnesiumgebrek gespoten worden met magnesiumnitraat. Omdat er geen magnesiumgebrek gevonden is, is er ook niet met magnesiumnitraat gespoten. De objecten A en B hebben dan exact dezelfde magnesiumbemesting gehad. Beide objecten laten het laagste uitbetalingsgewicht zien. Als er al sprake is van een magnesiumeffect, dan valt de werking van kieseriet wat tegen. Op 15 juni had kieseriet echter het hoogste magnesiumgehalte in het blad en in de grond. De extra magnesium heeft dan weinig effect gehad op het uitbetalingsgewicht.

## 3.5 Conclusies

De verschillende bemestingsstrategieën met magnesium hebben geleid tot een aantal betrouwbare verschillen tussen sommige objecten. Deze betrouwbare verschillen zijn niet te verklaren. Ten opzichte van het object O (geen magnesium) waren er namelijk geen betrouwbare verschillen. De verschillen hadden dan betrekking op de magnesiummeststoffen. Waarom een bepaalde magnesiummeststof een lagere opbrengst had dan geen magnesium, is niet duidelijk. Een verschil in werking van de verschillende magnesiummeststoffen komt uit de resultaten niet naar voren.

Op zich sluiten de resultaten aan bij wat er met betrekking tot magnesiumgebrek in het veld is gevonden. Er is namelijk geen magnesiumgebrek gevonden. Volgens het huidige advies is er dan geen actie nodig.

Er zijn echter ook geluiden in de praktijk dat een magnesiumbemesting of -bespuiting nuttig is, ook al is er nog geen gebrek zichtbaar. Dit geluid klopt dus niet met het resultaat van deze proef in Kooijenburg. Dit aspect kan alleen samenhangen met het magnesiumgehalte van de grond. Bij een erg laag gehalte, zal een magnesiumbemesting meer effect sorteren dan bij een hoog gehalte.





## 4 Kompas

### 4.1 Materiaal en methoden

#### 4.1.1 Proefopzet

Op dalgrond in Valthermond zijn de rassen Mercury en Mercator geplant. In elk ras zijn verschillende magnesiumobjecten aangelegd, waarbij verschillende magnesiummeststoffen zijn gebruikt. Bij deze meststoffen is gekozen voor meststoffen die via de bodem en/of via het blad werken. De bodemmeststoffen zijn dan vóór het poten toegediend, de bladmeststoffen tijdens de groei. Met betrekking tot de meststoffen was de objectkeuze als volgt:

- O : onbehandeld
- A : kieseriet als bodemmeststof
- B : kieseriet als bodemmeststof + magnesiumnitraat bij gebrek
- C : magnesamon als bodemmeststof
- D : magnesamon als bodemmeststof + magnesiumnitraat bij gebrek
- E : Toptrace magnesiumnitraat: 6 keer als bladbemesting
- F : bitterzout: 6 keer als bladbemesting
- G : Hydromag: 6 keer als bladbemesting

Binnen elk ras is de stikstofgift bij alle objecten gelijk gehouden. Omdat er met verschillende meststoffen is gewerkt binnen één ras, waren er verschillen in de zwavelaanvoer. Om te voorkomen dat zwavel invloed zou hebben op het resultaat, is kalisulfaat als kalimeststof ingezet. Met betrekking tot zwavel werd er zo een overmaat gegeven.

De proef is in vier herhalingen aangelegd. De proefveldgegevens zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6. **Proefveldgegevens Kompas.**

Rassen	Mercator	Mercury
Voorvrucht		
N-min 0-30 cm		
pH		
Org.stof		
Pw-getal		
K-getal		
Mg-gehalte/kg Mg per ha	55/178	55/178
Pootdatum		
Berekening		
Spuitdatum obj. E, F en G		
Oogstdatum		

De objecten zonder magnesium basisbemesting (E, F en G) zijn voor het eerst gespoten met de verschillende magnesiumbladmeststoffen op 16 juni.

Er zijn in totaal 6 bespuitingen per object uitgevoerd. In de tabellen 7 en 8 is van een aantal mineralen de totale hoeveelheid weergegeven, die met de verschillende meststoffen is gegeven.

Tabel 7. Hoeveelheid zuivere meststof in kg per ha bij Mercury.

Object	CaO	SO <sub>3</sub>	N	MgO	Meststoffen
O	100	131	216	0	Kalisulfaat en KAS
A	100	287	216	75	Kalisulfaat, KAS en kieseriet
B	100	287	216	75	Kalisulfaat, KAS, kieseriet en bij gebrek Mg-nitraat
C	107	147	216	76	Kalisulfaat en MAS
D	107	147	216	76	Kalisulfaat, MAS en bij gebrek Mg-nitraat
E	100	131	216	3	Kalisulfaat, KAS en Toptrace
F	100	141	216	5	Kalisulfaat, KAS en Bitterzout
G	100	131	216	3	Kalisulfaat, KAS en Hydromag 500

Tabel 8. Hoeveelheid zuivere meststof in kg per ha bij Mercator.

Object	CaO	SO <sub>3</sub>	N	MgO	Meststoffen
O	100	131	180	0	Kalisulfaat en KAS
A	100	287	180	75	Kalisulfaat, KAS en kieseriet
B	100	287	180	75	Kalisulfaat, KAS, kieseriet en bij gebrek Mg-nitraat
C	107	147	180	75	Kalisulfaat en MAS
D	107	147	180	75	Kalisulfaat, MAS en bij gebrek Mg-nitraat
E	100	131	180	5	Kalisulfaat, KAS en Toptrace
F	100	141	180	5	Kalisulfaat, KAS en Bitterzout
G	100	131	180	3	Kalisulfaat, KAS en Hydromag 500

## 4.2 Waarnemingen

Na opkomst van de aardappelen zijn de planten beoordeeld op de aanwezigheid van magnesium gebrekverschijnselen. Tevens zijn kleur en stand van de verschillende objecten vastgesteld. Deze zijn bij de resultaten besproken.

## 4.3 Metingen

Om een indruk te krijgen van de magnesiumgehalten in het gewas per object zijn, kort vóór de eerste bladbespuiting met magnesium, gewasmonsters genomen.

Binnen elk object zijn twee gewasmonsters genomen: één monster van jong blad en één van oud blad. Dit is gedaan omdat magnesium zich bij gebrek herverdeelt. Ofwel, bij een gebrek gaat er magnesium van oud naar jong blad. Magnesiumgebrek is dan ook altijd het eerst te vinden in de oudste bladeren onderin het gewas (zie foto paragraaf 2.3). Door het verschil in magnesium te meten tussen oude en jonge bladeren, kan afgeleid worden hoe effectief de opname van de verschillende magnesiummeststoffen is.

Op 16 juni zijn de bladmonsters verzameld. Het tweede monster zou worden geplukt op het moment dat er in een object magnesiumgebrek zichtbaar was. Magnesiumgebrek is na 15 juni niet meer waargenomen, zodat besloten is geen bladmonsters meer te nemen. Van oud blad kon ook geen monster meer worden genomen, omdat de onderste bladeren al waren afgevallen.

## 4.4 Resultaten en discussie

### 4.4.1 Stand

Tijdens de groei is regelmatig gekeken naar verschillen tussen de objecten binnen één ras. Deze verschillen zijn dit groeiseizoen alleen aan het eind waargenomen in het ras Mercury. Half augustus was Mercury wat in elkaar gezakt. Van de onderste 30-50 cm van de stengels was het blad reeds afgevallen. In alle objecten van de proef waren zowel in het jonge als in het wat oudere blad vlekjes zichtbaar (Alternaria?). Magnesium

heeft dan geen invloed gehad op het voorkomen van deze vlekjes. Mercator stond half augustus nog mooi overeind. Bij dit ras was ca. 50 cm van de onderkant van de stengels opgeschoond. Mercator had geen vlekjes in het blad. In beide rassen was er nog geen magnesiumgebrek gevonden. Begin september rijpte Mercury al redelijk af. De stengels hadden nu meer blad verloren, zodat de onderste 60 cm van de stengel vrij van blad was. In vrijwel alle bladeren kwamen vlekjes voor. Tussen de objecten waren er geen verschillen in concentratie van de vlekjes. Mercator was duidelijk groener dan Mercury. Maar bij dit ras was de onderste 70 cm al opgeschoond. In het blad waren weinig vlekjes terug te vinden. Verschillen tussen de objecten in aantal vlekjes per blad waren er niet. Magnesium zal dan ook geen invloed hebben op het voorkomen van deze vlekjes. Ondanks verschillen in magnesiumbemesting is er dit groeiseizoen geen magnesiumgebrek gevonden, zelfs niet in het object zonder magnesium.

#### 4.4.2 Grondonderzoek en bladanalyse op magnesium

Op het Kompas is de monsternamen op een zelfde wijze uitgevoerd als op Kooijenburg. De hoeveelheden gemeten magnesium in het blad is weergegeven in mg per 100 gram droge stof (tabel 9).

Tabel 9. **Magnesiumgehalte (mg Mg/100 gram drogestof) in jong en oud blad.**

	Grond 16 juni	Gewasanalyse 16 juni			
		Mercator		Mercury	
Object	mg MgO/kg	Oud	Jong	Oud	Jong
O	162	655	468	674	505
A	160	763	520	765	570
B	*	*	*	*	*
C	166	716	438	695	525
D	*	*	*	*	*
E	*	*	*	*	*
F	*	*	*	*	*
G	*	*	*	*	*

\* Deze objecten zijn qua bemesting niet afwijkend in vergelijking met de overige objecten.

Uit tabel kan het volgende worden afgeleid:

1. De bodemvoorraad magnesium verschilde half juni niet tussen de objecten. Op Kooijenburg gaf kieseriet een wat hogere voorraad magnesium dan magnesamon. Waarom dat op Kompas niet optreden is, is niet duidelijk. Misschien heeft de grondsoort een effect gehad.
2. Mercator had op 16 juni in object O (geen magnesium) in het oude blad een wat lager magnesiumgehalte dan de objecten A en C. In het jonge blad varieerde het gehalte per object en was het gehalte in object O nog wat hoger dan in object C. In de objecten A en C was kort vóór het poten magnesium toegediend via een gekorrelde meststof. Dit betekent dat de beschikbaarheid van magnesium in deze objecten groter was. Bij het oude blad heeft dat bij beide objecten geleid tot een hoger magnesiumgehalte, maar bij het jonge blad had alleen object A (kieseriet) een hoger magnesiumgehalte dan object O (geen magnesium). Het magnesiumgehalte in het oude blad is duidelijk hoger dan in het jonge blad. Dit betekent dat het magnesiumgehalte binnen de plant niet overal gelijk is. Voor een gewasmonsternamen moet dan duidelijk zijn welk blad genomen moet worden. Het analyseresultaat moet dan vergeleken worden met de bij dat plantendeel behorende gehalte en niet met een gemiddeld gehalte. De gehalten van object A zijn duidelijk hoger dan die van object C. Dit zou kunnen betekenen dat de magnesium in kieseriet (object A) beter wordt opgenomen die dan de magnesium in magnesamon (object C).
3. Bij Mercury zien we een vergelijkbaar beeld als bij Mercator. In het object zonder magnesium (object O) is het magnesiumgehalte lager dan die van de objecten A en C. Het valt op dat Mercury bij geen magnesium (object O) een iets hoger magnesiumgehalte heeft dan Mercator. Mercury is dan iets beter in staat magnesium uit de grond op te nemen dan Mercator. Naast verschillen in magnesiumgehalte

tussen jong en oud blad, zijn er dus ook verschillen in magnesiumgehalte tussen de rassen. Dezelfde tendens zagen we ook al op Kooijenburg. Bij Mercury was het gehalte van object A duidelijk hoger dan die van object C. Magnesium in kieseriet (object A) is dan beter opgenomen dan de magnesium in magnesamon (object C).

#### 4.4.3 Opbrengst

Bij de opbrengst is het veldgewicht, onderwatergewicht (OWG) en het uitbetalingsgewicht bepaald. De resultaten staan in tabel 10.

Tabel 10. **Effect van magnesium op het veldgewicht, OWG en het uitbetalingsgewicht van Mercator en Mercury.**

Object	Veldgewicht		OWG		Uitbetalingsgewicht	
	Mercator	Mercury	Mercator	Mercury	Mercator	Mercury
A: kieseriet via de bodem	60,4	54,0	505	479	81,4	68,2
B: kieseriet + Mg-nitraat bij gebrek	59,9	58,8	512	479	82,1	74,2
C: magnesamon via de bodem	61,4	55,3	517	487	85,4	71,2
D: magnesamon + Mg-nitraat (gebrek)	58,9	52,4	509	494	80,4	68,9
E: Toptrace mg-nitraat: 6 keer (blad)	61,8	53,9	514	479	85,4	67,9
F: bitterzout: 6 keer via blad	58,9	54,9	513	476	81,3	69,0
G: Hydromag: 6 keer via blad	61,7	56,2	506	469	83,5	69,1
O: onbehandeld	62,6	54,7	500	485	83,5	70,2
Lsd	3,8	3,8	15	15	6,2	6,2

Evenals in tabel 5 zijn in tabel 10 ook alleen de resultaten van het uitbetalingsgewicht besproken. Uit tabel 10 komt naar voren dat er geen significante verschillen zijn tussen de verschillende objecten. Dit geldt voor beide rassen. In 2004 is er dus geen invloed geweest van magnesium op het uitbetalingsgewicht bij de rassen Mercury en Mercator. Ook heeft het toevoegen van extra magnesium, met daarbij hogere magnesiumgehalten in het blad, niet geleid tot een hogere opbrengst.

## 4.5 Conclusies

De verschillende bemestingsstrategieën hebben in geen enkel object geleid tot een verhoging van de opbrengst en dus ook niet tot een verhoging van het financiële resultaat. In 2004 heeft een magnesiumbemesting dus op geen enkele wijze invloed gehad op de groei van het gewas. Ook hebben de magnesiumbladbespuitingen geen effect gehad.

De resultaten sluiten aan bij de huidige adviezen. Deze houden in om pas magnesium in te zetten bij het optreden van de eerste gebrekverschijnselen. In deze proef is geen gebrek gevonden. Alle gegeven magnesium heeft dus geen enkel rendement gehad.

Dat extra magnesium tijdens de groei, wat in de praktijk vaak geadviseerd wordt, zou leiden tot een hogere opbrengst, komt uit deze proef niet naar voren.

## 5 Kollumerwaard

### 5.1 Materiaal en methoden

#### 5.1.1 Proefopzet

Op de zeekelegrond van Kollumerwaard zijn de rassen Asterix en Spunta uitgeplant. Evenals in de beide andere proeven zijn ook in deze proef dezelfde magnesiumobjecten aangelegd:

- O : onbehandeld
- A : kiesriet als bodemmeststof
- B : kiesriet als bodemmeststof + magnesiumnitraat bij gebrek
- C : magnesamon als bodemmeststof
- D : magnesamon als bodemmeststof + magnesiumnitraat bij gebrek
- E : Toptrace magnesiumnitraat: 6 keer als bladbemesting
- F : bitterzout: 6 keer als bladbemesting
- G : Hydromag: 6 keer als bladbemesting

De stikstofgift is per ras bij alle objecten gelijk gehouden. De zwavelaanvoer is bij alle objecten als overmaat gegeven zodat er naast magnesium geen interactie is van zwavel. De proefveldgegevens staan in tabel 11.

Tabel 11. **Proefveldgegevens.**

	Spunta / Asterix
Voorvrucht	Braak
N-min (0-60 cm)	32
pH	7,6
Org.stof	2,5
Pw-getal	24
K-getal	16
Mg-gehalte/kg Mg per ha	48/144 kg Mg per ha
Pootdatum	23 april
Spuitdata obj. E, F en G	7-6, 14-6, 22-6, 28-6, 6-7, 14-7
Spuitdata obj. B en D	28-6, 6-7, 14-7
Oogstdatum	19-8-04
Loofdoding	26-7 klappen/spuiten Spotlight+olie

Op 16 juni zijn grondmonsters genomen voor bepaling van het magnesiumgehalte.

Op 16 juni, 28 juni en 22 juli zijn bladmonsters genomen van het jonge en het oude blad.

Na de eerste gebrekverschijnselen in de objecten O, A, B, C en D van beide rassen, zijn de objecten B en D op 28 juni, 6 en 14 juli gespoten met 3,5 l/ha magnesiumnitraat.

Op 28 juli is het gewas dood gemaakt. In tabel 12 is de totale hoeveelheid toegediende meststoffen weergegeven.

Tabel 12. De totale hoeveelheid toegediende meststoffen in kilogram zuivere meststof.

Object	CaO	SO <sub>3</sub>	N	MgO	Meststoffen
O	46	44	100	0	Kalisulfaat en KAS
A	46	109	100	32	Kalisulfaat, KAS en kieseriet
B	46	109	100	33	Kalisulfaat, KAS, kieseriet en bij gebrek Mg-nitraat (+ 2 Mg-nitraat bespuitingen)
C	49	44	100	32	Kalisulfaat en MAS
D	49	44	100	33	Kalisulfaat, MAS en bij gebrek Mg-nitraat (+ 2 Mg-nitraat bespuitingen)
E	46	44	100	3	Kalisulfaat, KAS en Toptrace
F	46	54	100	5	Kalisulfaat, KAS en Bitterzout
G	46	44	100	3	Kalisulfaat, KAS en Hydromag 500

## 5.2 Metingen

Kort voor de eerste bladbespuiting met magnesium zijn gewasmonsters genomen om een indruk te krijgen van het magnesiumgehalte in het gewas. Binnen elk object zijn twee gewasmonsters genomen: één monster van jong blad en één van oud blad. Dit is gedaan omdat magnesium zich bij gebrek her verdeelt. Ofwel, bij een gebrek gaat er magnesium van oud naar jong blad. Magnesiumgebrek is dan ook altijd het eerst te vinden in de oudste bladeren (onderin het gewas). Door het verschil in magnesium te meten tussen oude en jonge bladeren, kan afgeleid worden hoe effectief de opname van de verschillende magnesiummeststoffen is.

## 5.3 Resultaten en discussie

### 5.3.1 Bladanalyse op magnesium

Er zijn zowel van het oude als van het jonge blad analyses gemaakt. De resultaten in tabel 13 zijn weergegeven in milligram magnesium per 100 gram droge stof.

Tabel 13. Magnesiumgehalte (mg Mg/100 gram drogestof) van de grond en in jong en oud blad.

Object	16 juni						28 juni				22 juli			
	Grondanalyse		Spunta blad		Asterix blad		Spunta blad		Asterix blad		Spunta blad		Asterix blad	
	Spun- ta	Aste- rix	Oud	Jong	Oud	Jong	Oud	Jong	Oud	Jong	Oud	Jong	Oud	Jong
O	147	161	318	266	214	255	223	352	137	351	172	300	288	365
A	173	176	432	303	297	273	310	385	213	392	225	340	364	308
B	*	*	*	*	*	*	260	397	219	376	265	370	349	406
C	165	168	345	285	272	261	215	373	171	364	231	341	298	374
D	*	*	*	*	*	*	244	381	158	347	216	356	318	395
E	163	166	302	263	201	251	237	383	141	397	221	350	283	385
F	*	*	*	*	*	*	233	382	171	373	216	356	295	368
G	*	*	*	*	*	*	203	345	145	362	187	341	292	383

\* Deze objecten zijn qua bemesting niet afwijkend in vergelijking met de overige objecten.

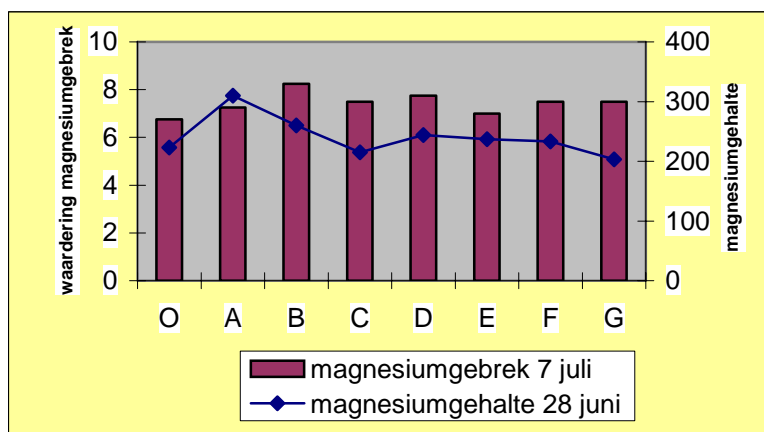
Uit tabel 13 is het volgende af te leiden:

1. Bij de grondanalyse valt het op dat de magnesiummeststoffen bij de objecten A (kieseriet) en C (magnesium) een geringe verhoging hebben gegeven van het magnesiumgehalte in de bodem. Object E (alleen bladmeststoffen magnesium na opkomst) is in deze tabel te vergelijken met object O (geen magnesium) en laat de spreiding zien in de resultaten per monster.
2. Bij Spunta had het oude blad op 16 juni bij object A een duidelijk hoger magnesiumgehalte dan bij object C. Bij Asterix was dit effect minder sterk. Spunta neemt waarschijnlijk gemakkelijker magnesium op dan Asterix. Maar omdat beide rassen bij object A (kieseriet) een hoger magnesiumgehalte hebben

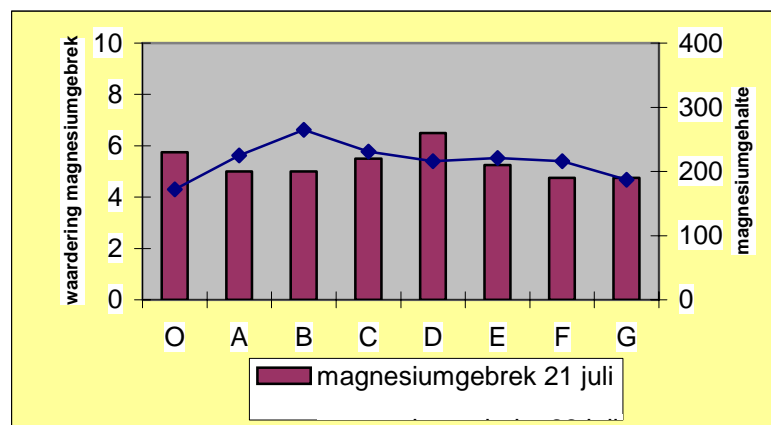
dan bij object C (magnesamon) lijkt het er op dat magnesium in kieseriet beter opgenomen wordt dan die in magnesamon. Dit effect zagen we ook al op Kooijenburg en Kompas. Bij het jonge blad was het magnesiumgehalte bij beide rassen slechts licht verhoogd.

3. Op 28 juni was het magnesiumgehalte van het oude blad in beide rassen lager dan die van het jonge blad. Het gehalte van het oude blad was afgenomen in vergelijking met die van 16 juni, terwijl het gehalte van het jonge blad was toegenomen. Bij het ouder worden van het gewas is dit een normaal verschijnsel. Begin juli is ook het eerste magnesiumgebrek zichtbaar geworden. In de figuren 2 t/m 5 is de relatie weergegeven tussen het magnesiumgehalte van het oude blad en de mate van magnesiumgebrek bij de verschillende objecten.
4. Op 22 juli zakt het magnesiumgehalte bij Spunta nog een beetje (van zowel het oude als het jonge blad). Dit kan te maken hebben met het ras, omdat Spunta een vroeg rijpend ras is. Bij Asterix stijgt het gehalte in het oude blad nog vrij sterk, maar die van het jonge blad blijft gelijk. Bij Asterix zien we dan eerst een daling van het gehalte op 28 juni en weer een stijging op 22 juli. Een verklaring hiervoor is niet te geven.

Met betrekking tot de werking van de verschillende magnesiummeststoffen is de opname ervan erg belangrijk. Een betere opname zal minder snel leiden tot magnesiumgebrek. Daarnaast is het de vraag of een betere opname, en het daarbij hogere magnesiumgehalte, leidt tot een hogere opbrengst. In de figuren 2 t/m 5 is de relatie weergegeven tussen het magnesiumgehalte en de mate van magnesiumgebrek bij beide rassen.



Figuur 2. Relatie magnesiumgehalte en magnesiumgebrek in het oude blad van Spunta eind juni begin juli.

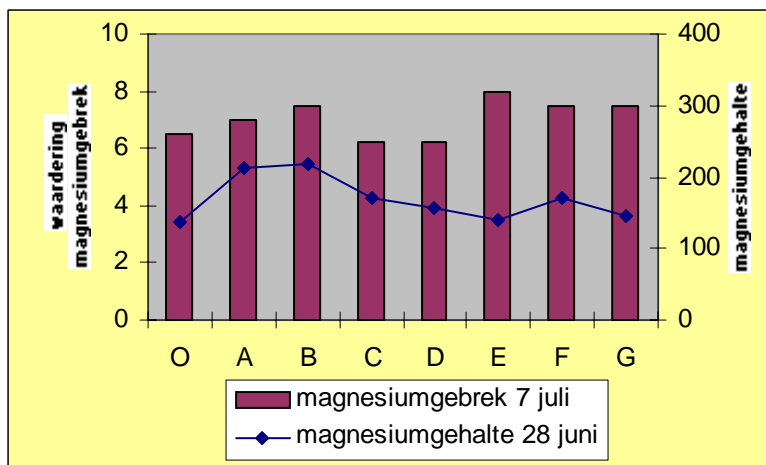


Figuur 3. Relatie magnesiumgehalte en magnesiumgebrek in het oude blad van Spunta 21-22 juli.

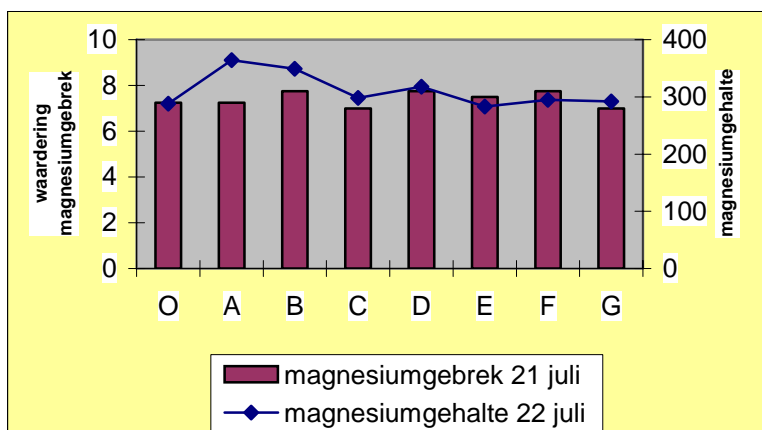
Uit de figuren 2 en 3 blijkt dat er dit jaar op Kollumerwaard in alle objecten magnesiumgebrek is waargenomen. De verschillen tussen de objecten zijn niet groot. In figuur 2 valt op dat object A het hoogste magnesiumgehalte had. Het gehalte van B was iets lager, terwijl object B dezelfde basismeststof magnesium (kieseriet) had gekregen. Object C had bijna het laagste magnesiumgehalte, terwijl object D daar weer een stuk boven zat. De objecten C en D hebben dezelfde basis meststof magnesium (magnesamon) gehad.

Verder kan gesteld worden dat een hoger gehalte aan magnesium niet leidt tot minder magnesiumgebrek. Bij object A geeft het hoogste gehalte aan magnesium meer magnesiumgebrek (lager cijfer) dan het laagste gehalte van object C.

Ook op een later tijdstip (21-22 juli) is er geen duidelijke relatie tussen het magnesiumgehalte van het oude blad en de mate van magnesiumgebrek. Het hoogste gehalte van object B geeft evenveel magnesiumgebrek als de lagere gehalten van een aantal andere objecten.



Figuur 4. Relatie magnesiumgehalte en magnesiumgebrek in het oude blad van Asterix eind juni begin juli.



Figuur 5. Relatie magnesiumgehalte en magnesiumgebrek in het oude blad van Asterix 21-22 juli.

Bij het ras Asterix (figuur 4) zijn de magnesiumgehalten lager dan bij Spunta (figuur 2). Maar de mate van magnesiumgebrek verschilt niet veel. Spunta heeft dan ook een hoger magnesiumgehalte nodig dan Asterix. Uit figuur 4 komt naar voren dat de objecten A en B de hoogste gehalten aan magnesium hebben. De verschillen tussen de andere objecten, inclusief object O, zijn klein. Magnesium uit de objecten A en B (kieseriet), werkt ook bij Asterix beter dan de magnesamon bij de objecten C en D. Wel moet opgemerkt worden dat de magnesiumgehalten van het oude blad van de objecten E, F en G niet vergeleken kunnen worden met die van de andere objecten. Bij de objecten E, F en G is gespoten met magnesium



bladmeststoffen en deze verhogen niet het gehalte in het oude blad.

Figuur 4 laat ook zien dat een lager magnesiumgehalte in het oude blad niet automatisch meer magnesiumgebrek geeft.

Figuur 5 laat een vrijwel gelijke mate van magnesiumgebrek zien op 21-22 juli. De magnesiumgehalten in het oude blad verschillen echter wel.

### 5.3.2 Opbrengst

Van het ras Spunta is de opbrengst per sortering weergegeven in tabel 14. In tabel 15 is het aantal knollen per are weergegeven. Van het ras Asterix staan deze gegevens in de tabellen 16 en 17.

Tabel 14. **Effect van magnesium op de opbrengst en sortering van Spunta (kg/are).**

object	<28	28/35	35/45	45/50	50/55	>55	totaal	28/55
A: kieseriet via de bodem bodemmeststof	1	9	42	55	101	459	667	207
B: kieseriet + Mgnitraat bij gebrek	1	10	39	48	87	478	663	184
C: magnesamon via de bodem bodemmeststof	1	12	45	48	89	455	650	194
D: magnesamon + Mgnitraat (gebrek) (gebrek)k	1	9	41	43	91	464	650	185
E: Toptrace mgnitraat: 6 keer (blad)	1	11	44	49	98	465	668	202
F: bitterzout: 6 keer via blad bladbemesting	1	9	43	51	94	461	660	197
G: Hydromag: 6 keer via blad	1	11	40	49	94	453	648	194
O: onbehandeld	1	9	41	48	91	482	673	190
Lsd	1	4	12	11	13	24	29	22

De Spunta's waren aan de grove kant, maar voor het doel van de proef maakte dat niet uit. Het gaat er om of de verschillende magnesiummeststoffen invloed hebben gehad op de opbrengst. In 2004 had object O (geen magnesium) de hoogste totaalopbrengst. Er waren overigens geen betrouwbare verschillen met de andere objecten. Voor pootgoed is de opbrengst in de maat 28/55 mm echter het belangrijkste. In deze maat had object A een betrouwbaar hogere opbrengst dan object B. Tussen de andere objecten waren er geen betrouwbare verschillen. De bespuitingen met magnesiumnitraat in B en D hebben niet geleid tot betrouwbare verschillen met O, A en C. Hetzelfde geldt voor de bespuitingen in E, F en G. Er is dan geen duidelijke voorkeur voor één van de magnesiumbladmeststoffen.

Ondanks dat er in de proef in alle objecten magnesiumgebrek is waargenomen, hebben de bemestingen met magnesium geen invloed gehad op de opbrengst. In 2004 had bij Spunta, ondanks het magnesiumgebrek, een magnesiumbemesting achterwege kunnen blijven.

Tabel 15. **Effect van magnesium op het aantal knollen van Spunta (knollen/are).**

object	<28	28/35	35/45	45/50	50/55	>55	totaal	28/55
A: kieseriet via de bodem	67	351	692	547	761	2367	4784	2351
B: kieseriet + Mgnitraat bij gebrek	73	406	649	494	694	2422	4737	2243
C: magnesamon via de bodem bodemmeststof	110	451	741	492	700	2371	4865	2384
D: magnesamon + Mgnitraat (gebrek)	92	355	667	451	712	2329	4606	2184
E: Toptrace mgnitraat: 6 keer (blad)	73	427	731	504	769	2388	4892	2431
F: bitterzout: 6 keer via blad bladbemesting	96	347	702	531	737	2345	4759	2318
G: Hydromag: 6 keer via blad	94	414	667	502	743	2359	4778	2325
O: onbehandeld	96	365	673	492	722	2525	4873	2251
Lsd	48	164	198	114	104	127	341	312

Ook in knolaantal (tabel 15) waren er nauwelijks significante verschillen. Door verschillen in knolaantal zouden er verschillen kunnen ontstaan in de maatsortering. De verschillen in maatsortering kunnen dan leiden tot een verschil in financiële opbrengst. Dit aspect is niet meegenomen in deze proef omdat uit tabel 12 is gebleken dat er geen betrouwbare verschillen waren in de maat 28/55 mm.

Tabel 16. Effect van magnesium op de opbrengst en sortering van Asterix (kg/are).

object	<28	28/35	35/45	45/50	50/55	>55	totaal	28/55
A: kieseriet via de bodem bodemmeststof	1	30	160	88	50	40	370	328
B: kieseriet + Mgnitraat bij gebrek	1	33	156	86	55	32	363	330
C: magnesamon via de bodem bodemmeststof	1	29	157	98	60	31	375	343
D: magnesamon + Mgnitraat (gebrek) (gebrek)k	1	31	162	96	57	31	378	346
E: Toptrace mgnitraat: 6 keer (blad)	1	28	158	93	43	43	366	321
F: bitterzout: 6 keer via blad bladbemesting	1	30	151	98	56	34	371	336
G: Hydromag: 6 keer via blad	1	30	158	88	54	31	362	330
O: onbehandeld	1	29	149	94	54	36	363	326
Lsd	1	4	12	11	13	24	29	22

Het ras Asterix was beter van sortering. Bij de totaalopbrengst waren er geen betrouwbare verschillen tussen de objecten. In de maat 28/55 mm had alleen object D een betrouwbaar hogere opbrengst dan object E. De bespuitingen met magnesiumnitraat in de objecten B en D hebben ook bij Asterix niet geleid tot betrouwbaar hogere opbrengsten. Ook de objecten met magnesium bladmeststoffen (objecten E, F en G) hebben geen betrouwbaar hogere opbrengst gegeven. In 2004 had ook bij Asterix een magnesiumbemesting achterwege kunnen blijven.

Tabel 17. Effect van magnesium op het aantal knollen van Asterix (knollen/are).

object	<28	28/35	35/45	45/50	50/55	>55	totaal	28/55
A: kieseriet via de bodem bodemmeststof	161	1337	2820	947	410	239	5914	5514
B: kieseriet + Mgnitraat bij gebrek	149	1418	2784	920	447	202	5920	5569
C: magnesamon via de bodem bodemmeststof	137	1245	2822	1031	486	188	5910	5584
D: magnesamon + Mgnitraat (gebrek) (gebrek)k	153	1339	2880	1035	471	184	6063	5725
E: Toptrace mgnitraat: 6 keer (blad)	163	1225	2837	1006	355	280	5867	5424
F: bitterzout: 6 keer via blad bladbemesting	167	1325	2714	1047	459	210	5922	5545
G: Hydromag: 6 keer via blad	171	1343	2867	953	435	194	5963	5598
O: onbehandeld	153	1273	2661	990	453	220	5749	5376
Lsd	48	164	198	114	104	127	341	312

Bij het totaal aantal knollen valt op dat object O het laagste knolaantal had en object D het hoogste. Deze verschillen zijn echter niet betrouwbaar. In de maat 28/55 mm heeft object D een betrouwbaar hoger aantal knollen dan object O. Dit heeft overigens net niet geleid tot een betrouwbaar verschil in opbrengst (tabel 14).

## 5.4 Conclusies

Uit de proef op Kollumerwaard komt het volgende naar voren:

- grond- en gewasonderzoek laten niet altijd hetzelfde beeld zien. Het magnesiumgehalte in de plant is gedurende het groeiseizoen niet gelijk en verschilt bovendien per ras. Uitgaan van een vaste magnesiumwaarde in het blad kan dus niet;
- in opbrengst en knolaantal waren er dit jaar in Spunta en Asterix nauwelijks significante verschillen;
- magnesiumbemesting tijdens de groei heeft, ondanks het optreden van magnesiumgebrek, niet geleid tot een effect op de opbrengst.

## 6 Conclusies 2003

- Op de drie locaties Kooijenburg, Kompas en Kollumerwaard bleken de verschillende magnesiumbemestingsstrategieën geen significant effect te hebben op de opbrengst en of kwaliteit van zowel zetmeel- als pootaardappelen.
- Onderzoek van grond en blad op het gehalte aan magnesium geeft nog geen duidelijk beeld. Het gehalte verschilt per ras, maar is ook afhankelijk van de fysiologische ouderdom van de plant.
- De resultaten sluiten niet aan bij de adviezen die agrariërs krijgen van diverse adviseurs: vrijwel standaard spuiten met magnesium, al voordat er gebrek is geconstateerd, om opbrengstderving te voorkomen. De in het onderzoek opgenomen rassen laten geen positief effect zien in de opbrengst.