



Bladvlekken in zomerbloemen – een proef met magnesium, kalium en mangaan

D.J.G. Krijger, H. Cederhout en C. de Kreij

© 2004, Aalsmeer  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.

PPO Publicatienr. 416 0 0031



Dit onderzoek is gefinancierd door Productschap Tuinbouw

Projectnummer: 420031 (jaar 2002) en 416 0 0031 (jaar 2003)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2 A
: 4131 JV Aalsmeer
Tel. : 0297 352525
Fax : 0297 352270
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING.....	5
2	MATERIAAL EN METHODE.....	5
2.1	Proef 2002.....	5
2.2	Proef 2003.....	7
3	RESULTATEN.....	10
3.1	Proef 2002.....	10
3.1.1	Verloop teelt.....	10
3.1.2	Grondanalyse en grondsoort.....	10
3.1.3	Gewasanalyse.....	11
3.1.4	Oogstwaarnemingen en bladvlekken.....	11
3.2	Proef 2003.....	13
3.2.1	Verloop teelt.....	13
3.2.2	Grondanalyse.....	13
3.2.3	Gewasanalyse.....	14
3.2.4	Oogstwaarnemingen en bladvlekken.....	14
4	SAMENVATTING EN CONCLUSIES.....	18

1 Inleiding

In buiten geteelde zomerbloemen komen vaak afwijkingen voor in het blad, die een negatieve invloed hebben op de kwaliteit van de geoogste tak. Ze worden ook wel bladvlekken genoemd. Ze moeten echter niet worden verward met de zogenoemde bladvlekkenziekte. Bladvlekkenziekte is een infectie door een schimmel en bladvlekken worden niet veroorzaakt door een ziekte. Het was niet duidelijk, wat precies de oorzaak was. Er werd gedacht, dat het mogelijk te maken zou hebben met een gebrek aan K, Mg en/of Mn. Zodoende werd in een proef getest of deze voedingselementen bij een voldoende aanbod de bladvlekken zouden kunnen voorkomen.

De proef werd uitgevoerd op een proefveld in Lisse van PPO-Bomen en Bollen gedurende de jaren 2002 en 2003.

2 Materiaal en methode

2.1 Proef 2002

De volgende gewassen werden geteeld

		Zaai-/Plantdatum	Opm
1	Helianthus annuus 'Sunrich Orange'	19 april - zaai	
2	Carthamus tinctorius 'Oranje'	19 april - zaai	
3	Eryngium alpinum	19 april - plant	
4	Hypericum androseanum 'Annabel'	17 mei - plant	Gewenste 'Excellent Flair' was niet leverbaar
5	Lysimachia clethroides	19 april - plant	
6	Veronica longifolia 'Martje'	19 april - plant	
7	Phlox paniculata 'Bright Eyes'	19 april - plant	

Behandelingen waren:

1	onbehandeld
2	2% magnesiumsulfaat (Bitterzout) =20 gram per liter + 0,1% Agral uitvloeier, 6 – 8 x spuiten op standaard bemeste grond
3	0,2% mangaansulfaat = 2 gram per liter + 0,1% Agral uitvloeier, 6 - 8x spuiten, op standaard bemeste grond
4	2% magnesiumsulfaat (Bitterzout) =20 gram per liter + 0,1% Agral uitvloeier, 6 – 8 x spuiten, op aangepast met Mg bemeste grond
5	2% magnesiumsulfaat (Bitterzout) =20 gram per liter + 0,1% Agral uitvloeier, 6- 8 x spuiten, op aangepast met K bemeste grond

Bespuitingen werden gedaan met leidingwater van PPO-Lisse. Een vak was 3 meter lang en 1 meter breed en een pad van 0,5 m. Er waren drie herhalingen. Een veldje is 4,5 m² netto en er zijn 7 gewassen * 3

herhalingen * 5 behandelingen = 105 velden. Plantdichtheden waren overeenkomend met de praktijk.

De volgende basisbemestingen werden uitgevoerd op de verschillende behandelingen.

Beh	K			Mg		
	element	Meststof		element	Meststof	
		soort	Hoef.		soort	Hoef.
	kg K ₂ O per ha		kg meststof per ha	kg MgO per ha		kg meststof per ha
1	200	patentkali	670	250	bitterzout	1140
2	200	patentkali	670	250	bitterzout	1140
3	200	patentkali	670	250	bitterzout	1140
4	100	patentkali	330	375	bitterzout	2138
5	300	patentkali	1000	125	bitterzout	160

Besputtingen met Mg (in de vorm van 2 % bitterzout) werden uitgevoerd bij de behandelingen 2, 4 en 5 op de volgende data.

	Helianthus	Carthamus	Eryngium	Hypericum	Lysimachia	Veronica	Phlox	vloeistof l/ha	bitterzout kg/ha
21/mei	x	x	x		x	x	x	843	17
04/jun	x	x	x	x	x	x	x	959	19
18/jun	x	x	x	x	x	x	x	1051	21
02/jul	x	x	x	x	x	x	x	1181	24
16/jul	x	x	x	x	x	x	x	1128	23
30/jul	x	x	x	x	x	x	x	1005	20
13/aug			x	x	x	x	x	1027	21
23/aug			x	x	x	x		939	19

Besputtingen met Mn werden uitgevoerd met 0,2 % mangaansulfaat op de volgende data bij behandeling 3.

	Helianthus	Carthamus	Eryngium	Hypericum	Lysimachia	Veronica	Phlox	Vloeistof l/ha	Mn-sulfaat kg/ha
21/mei	x	x	x		x	x	x	864	1.7
04/jun	x	x	x	x	x	x	x	804	1.6
18/jun	x	x	x	x	x	x	x	1566	3.1
02/jul	x	x	x	x	x	x	x	1683	3.4
16/jul	x	x	x	x	x	x	x	1640	3.3
30/jul	x	x	x	x	x	x	x	1016	2.0
13/aug			x	x	x	x	x	963	1.9
23/aug			x	x	x	x		1111	2.2

Op alle vakken – inclusief de randrijen - werd een P-bemesting gegeven van 200 kg P₂O₅ per ha in de vorm van tripelsuperfosfaat (meststofhoeveelheid is 435 kg per ha). De randrijen werden geen K- en Mg-bemesting gegeven. De bemestingen werden voor het zaaien/planten uitgevoerd.

Bij de oogst werden planten/bladeren beoordeeld op bladvlekken. Takken en/of bladeren werden gewogen en geteld.

Gewasmonsters werden verzameld van oud en van jong blad van een oogstrijp gewas. Gewasmateriaal was

soms erg verontreinigd met zand/stof, vooral het oude blad. Daarom werd het blad voorafgaande aan het drogen eerst grondig gespoeld met gedemineraliseerd water. Analyses werden uitgevoerd door Centraal Laboratorium van Wageningen-UR. Omdat uit de analyses bleek, dat de Cu-gehalten zo laag waren, dat ze niet met de normale apparatuur (ICP-AES) konden worden gemeten, werden in alle monsters nogmaals de Cu-gehalten bepaald met dezelfde extractie, maar met een analyse met ICP-MS. Alleen deze laatste analyse wordt in dit verslag opgenomen.

2.2 Proef 2003

De volgende gewassen werden geteeld

		Zaai-/Plantdatum
1	Helianthus annuus 'Sunrich Orange'	25 april 2003 - zaai 2 g/m ²
2	Carthamus tinctorius 'Oranje'	25 april 2003 - zaai 3 g/m ²
3	Eryngium alpinum	19 april 2002 – plant 12/m ²
4	Hypericum androseanum 'Annabel'	13 mei 2002 - plant 4/m ²
5	Lysimachia clethroides	1 mei 2003 - plant 12/m ²
6	Veronica longifolia 'Martje'	19 april 2002 – plant 12/m ²
7	Phlox paniculata 'Bright Eyes'	19 april 2002 – plant 12/m ²

Er was wat vorstschade bij enkele gewassen en vooral bij Lysimachia. Daarom werd Lysimachia opnieuw geplant op 1 mei 2003. Op de bedden, waar in 2002 Lysimachia stond, is in 2003 Carthamus gezaaid en Helianthus is gezaaid op de bedden waar in 2002 Carthamus stond (zie plattegrond in de bijlage).

De behandelingen waren weliswaar vergelijkbaar met die van 2002, maar iets extremer gekozen. De K- en Mg bemestingen bij de behandelingen met hoog K en hoog Mg waren wat hoger dan in 2002, er werd bij laag K en laag Mg geen K, respectievelijk Mg gegeven, en er werden vaker bespuitingen met Mg en Mn uitgevoerd dan in 2002.

Er werden de volgende K en Mg basisbemestingen gegeven, in twee of in drie giften verdeeld:

Behandelingen 1, 2 en 3: 300 kg K₂O per ha (in de vorm van patentkali) plus 233 kg MgO per ha (100 kg MgO als patentkali en 133 kg MgO in de vorm van kieseriet)

Behandeling 4: bij Helianthus en Carthamus 600 kg MgO per ha in de vorm van kieseriet en bij de andere gewassen 715 kg MgO per ha; geen K

Behandeling 5 : 600 kg K₂O in de vorm van kaliumsulfaat; geen Mg-bemesting

Het was de bedoeling om tijdens de teelt bij de behandelingen, die een hoge K- en Mg-bemesting hadden gekregen (respectievelijk behandeling 5 en 4) om nog bij te mesten met K of Mg als zou blijken, dat in de 1:2 volume extracten de gehalten laag zouden worden. Dit bleek overigens mee te vallen en daarom is dat ook niet gebeurd.

Bespuitingen met 2% magnesiumsulfaat (bitterzout; 20 gram per liter) + 0,1% Agral werden uitgevoerd volgens onderstaande staatje.

Datum	Carthamus	Helianthus	Eryngium	Hypericum	Lysimachia	Veronica	Phlox	Vloeistof	bitterzout	MgO
								liter per ha	kg per ha	kg/ha
28 mrt							X	988	20	3.2
04/apr							X	1111	22	3.6
09/apr							X	1136	23	3.6
16/apr						X	X	852	17	2.7
23/apr			X	X		X	X	605	12	1.9
29/apr			X	X		X	X	648	13	2.1
08/mei			X	X		X	X	673	13	2.2
14/mei	X	X	X	X	X	X	X	610	12	2.0
21/mei	X	X	X	X	X	X	X	423	08	1.4
05/jun	X	X	X	X	X	X	X	875	17	2.8
13/jun	X	X	X	X	X	X	X	907	18	2.9
20/jun	X	X		X	X		X	978	20	3.1
27/jun	X	X		X	X		X	691	14	2.2
04/jul	X	X		X	X	X	X	951	19	3.0
10/jul	X	X		X	X	X		1037	21	3.3
18/jul	X	X		X	X	X		948	19	3.0

De bespuitingen met 0,2% mangaansulfaat (2 gram per liter) + 0,1% Agral werden uitgevoerd op de volgende data

	Carthamus	Helianthus	Eryngium	Hypericum	Lysimachia	Veronica	Phlox	Vloeistof	MnSO ₄	Mn
								l per ha	kg per ha	kg per ha
28/mrt							X	1333	3	0.8
04/apr							X	1259	3	0.7
09/apr							X	1852	4	1.0
16/apr						X	X	1296	3	0.7
23/apr			X	X		X	X	1000	2	0.6
29/apr			X	X		X	X	852	2	0.5
08/mei			X	X		X	X	963	2	0.5
14/mei	X	X	X	X	X	X	X	667	1	0.4
21/mei	X	X	X	X	X	X	X	730	1	0.4
05/jun	X	X	X	X	X	X	X	1037	2	0.6
13/jun	X	X	X	X	X	X	X	1111	2	0.6
20/jun	X	X		X	X		X	1200	2	0.7
27/jun	X	X		X	X		X	1081	2	0.6
04/jul	X	X		X	X	X	X	864	2	0.5
10/jul	X	X		X	X	X		1007	2	0.6
18/jul	X	X		X	X	X		963	2	0.5

Op 17 maart en/of 3 april werden alle behandelingen de voorraadbemestingen gegeven van N in een hoeveelheid van 150 kg N per ha in de vorm van kalkammonsalpeter aan Carthamus en aan Helianthus. Aan de gewassen Eryngium, Lysimachia, Veronica, Hypericum en Phlox werd een basisbemesting met KAS gegeven in een hoeveelheid van 75 kg N per ha. Verder bestond de voorraadbemesting bij alle velden uit Cu (kopersulfaat 25 kg per ha = 6 kg Cu per ha) en 200 kg P₂O₅ per ha (tripelsuperfosfaat). Carthamus werd bijgemest in mei met 75 en in juni met 50 kg N per ha als kalksalpeter en Phlox in april met 75 kg N (in de vorm van kalkammonsalpeter) en in mei met 75 en in juni met 50 kg N per ha in de vorm van kalksalpeter.

Grondmonsters werden regelmatig genomen van een aantal gewassen van de behandelingen 1, 4 en 5. In de 1:2 volume extracten werden de gehalten bepaald door Groen Agro Control. Hiermee werd ook N-mineraal berekend voor een diepte van 0-30 cm. Er werd aangenomen, dat 1 liter veldgrond in het laboratorium 2 liter extract geleverd had. Er werd ook met de Nitracheck N-mineraal bepaald door het proefbedrijf van PPO-Bomen en Bollen. Bij bepaling van N-mineraal met Nitracheck wordt meestal berekend aangenomen, dat 1 liter grond 1,75 liter extract geeft. Zodoende kunnen er verschillen ontstaan in de N-mineraal gehalten, bepaald volgens de twee methoden. De bemestingen werden soms tussen twee regels, maar soms ook tussen de 4 regels uitgevoerd en de bemonsteringen soms tussen de andere regels en soms ook niet. Dit verklaarde ook de afwijkende gehalten van N-mineraal in de grondmonsters van de 1:2 extracten.

Gewassen werden beoordeeld op het veld door twee waarnemers. Er is met name gelet op gewasstand, bladkleur en eventuele afwijkingen. Daarnaast is het afgeplukte blad bestemd voor de gewasanalyses beoordeeld op verkleuring en eventuele afwijkingen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de onderste (oude) en de bovenste (jonge) bladeren. De waarderingen zijn uitgedrukt in de cijfers 1 – 10 waarbij een hoog cijfer een gunstige beoordeling betekent. De cijfers zijn gemiddelden van de drie afzonderlijke veldjes per behandeling.

Gewasmonsters werden genomen van oud blad. Er werd gekozen om alléén het oude blad te analyseren omdat in het jaar 2002 de grootste verschillen in gewasgehalten voorkwamen in het oude blad. Dit werd eerst goed gespoeld met gedemineraliseerd water en daarna gedroogd. Van alle behandelingen werden K, Ca, Mg en Mn gehalten bepaald door Centraal Laboratorium van Wageningen-UR en van de standaard behandelingen werden alle elementgehalten bepaald door Groen Agro Control.

3 Resultaten

3.1 Proef 2002

3.1.1 Verloop teelt

Eryngium kwam slecht tot ontwikkeling. Hypericum had roest; hiertegen zijn fungiciden ingezet. Van Veronica zijn twee sneden geoogst. Lysimachia had veel bladvergeling. Lysimachia bloeide ongelijk. De basis N-bemestingen - in de vorm van kalkammonsalpeter - waren : 75 kg N per ha bij Helianthus; 100 kg N per ha bij Lysimachia en 150 kg N per ha bij de andere gewassen. De N-voorraad werd regelmatig bepaald met Nitracheck en bij lage N-hoeveelheden in de grond (hetgeen vaak voor kwam) werd er bijgemest met kalkammonsalpeter. Zo was bijvoorbeeld eind mei de N-voorraad circa 10 kg per ha: er werd bijgemest met KAS in een hoeveelheid van 50 kg N per ha.

3.1.2 Grondanalyse en grondsoort

De zogenaamde Hobaho-tuin te Lisse is altijd gebruikt voor de bollenteelt (tulp, narcis, iris, hyacint) en heeft de volgende eigenschappen; tussen haakjes zijn de streefwaarden vermeld van de BAB-zomerbloemen; voor borium is de Bemestings AdviesBasis (BAB) Akkerbouwgewassen gebruikt. De monsterdatum was januari 2002:

$P_w = 16$ (streef 60) mg P_2O_5 per liter grond
K-HCl = 3 mg K_2O per 100 g grond
K-getal = 5 (streef 17)
 $MgO-CaCl_2 = 26$ (streef 137) mg MgO per kg grond
B-water = 0,13 (streef 0,32) mg B per kg grond
pH-KCl = 7,4
Koolzure kalk = 5.0 %
Organische stof (elementair) = 0,5 %
Lutum = minder dan 2 %

Volgens de BAB-zomerbloemen is dan het advies:

P-bemesting: 225 kg P_2O_5 per ha

K-bemesting: 270 kg K_2O er ha

Mg-bemesting: 250 kg MgO per ha.

Deze adviezen werden als zeer hoog ervaren.

De grondmonsters van begin juli 2002 gaven de volgende resultaten.

Behandeling	K-HCl mg K_2O per 100 g grond	Mg mg MgO per kg grond
1	3	54
4	<3	71
5	4	49

3.1.3 Gewasanalyse

Elementgehalten worden gegeven in bijlage 1. Behandeling 4 heeft steeds het laagste en behandeling 5 het hoogste K-gehalte. Behalve van Hypericum zijn van de onderzochte gewassen, de Cu-gehalten zeer laag; tussen 6 – circa 100 µmol per kg droge stof. Er zijn van deze gewassen geen streefcijfers voor Cu bekend. Voor de meeste gewassen treedt er Cu-gebrek op bij gehalten lager dan circa 50 - 100 µmol per kg droge stof; dat zou betekenen, dat er bij de onderzochte gewassen Cu-gebrek is.

3.1.4 Oogstwaarnemingen en bladvlekken

Op 20 juni heeft Helianthus de typische bladveroudering/bladverkleuring. Carthamus heeft de bruine lesies.

Beoordeling van blad dd 8 juli 2002 – enkele dagen voor oogst van Carthamus en Helianthus is hieronder aangegeven. De beoordeling van Veronica, Lysimachia, Hypericum en Phlox zijn ook kort voor de oogst uitgevoerd. De beoordeling is het gemiddelde van de drie herhalingen en van twee beoordelaars. De beoordeling is een standcijfer voor het 'gehele gewas' van die behandeling. De beoordeling is als volgt op een schaal van 1 = zeer slecht tot 10 = zeer goed.

Beh	Helianthus	Carthamus	Veronica	Lysimachia	Hypericum	Phlox
1	7	6	8	6	6	6
2	7	5	8	7	7	6
3	7	7	8	9	7	6
4	7	6	9	6	6	6
5	7	5	7	7	6	6

De algemene beoordeling op 18 juli 2002 is als volgt.

Helianthus heeft in rand verschijnselen overeenkomend met K-gebrek, dat is: jonge bladeren aan punt geel; later bruin necrotisch, bladcupvormig, bladmoes cupvormig gebobbeld, geel/necrotische vlekken trekt ook naar de bladvoet en ouder blad heeft ook zware necrotische vlekken, maar deel van het blad blijft leven, blad sterft niet volledig af. Verder heeft Helianthus in de proef in de punt van de jonge bladeren een bladverbruining, soms vlekjes ook langs de rand, in een wat ergere vorm. Soms is het begrensd langs een kleinere nerf. De aantasting is als volgt:

Behandeling	Aantasting
1	Weinig tot gemiddeld
2	Zeer weinig tot gemiddeld
3	Zeer weinig tot veel
4	Zeer veel
5	Zeer weinig

Carthamus heeft veel last van witte bruine spikkels, later necrotisch tussen de nerf. Geen verschillen tussen de behandelingen. In de rand komt een afwijking voor, die in de proefvakken niet voorkomt. Dit was K-gebrek.

Hypericum heeft een lichte groene stand (mogelijk door N-gebrek). Geen verschillen tussen de behandelingen.

Lysimachia heeft een afwijking in de randplanten t.o.v. de proefvakken; jonge bladeren zijn geel tussen de nerf. Verschijnselen doen sterk denken aan K- en/of Mg-gebrek. Geen verschillen tussen de behandelingen.

Veronica heeft in de rand een iets lichter groen blad dan in de proef. Er waren geen verschillen tussen de behandelingen.

Phlox groeit in de rand slechter dan in de proef en is donkerder groen dan de planten in de proefvakken.

In de rand mogelijk K-gebrek.

Blad van de chemische analyse dd 23 augustus 2002 is ook visueel beoordeeld:

Phlox. Jong blad is erg gekruld; behandeling 4 heeft donkerder blad dan de andere behandelingen. Verder weinig verschillen. Oud blad heeft enkele dode bladeren; behandeling 4 bevat de meeste dode bladeren; behandeling 3 bevat bijna geen dode bladeren.

Lysimachia. Jong blad bevat veel bladvergeling tussen de nerven en aan de bladranden; behandeling 2 heeft de meeste bladvergeling en behandeling 3 de minste. Oud blad bevat slechts zeer weinig bladvergeling. Er zijn geen verschillen tussen de behandelingen. Een enkel blad heeft een bruine punt of een bruine rand.

Bladgewichten met bijgehorende oogstdatum waren als volgt

Helianthus: 16 juli

Carthamus : 18 juli

Beh	Carthamus g/plant	Helianthus g/plant
1	25.3	99.8
2	31.6	94.0
3	28.4	90.4
4	28.8	94.3
5	25.7	99.9

Aantal takken (vertakte stelen) en takgewichten waren als volgt.

Lysimachia ; oogst 3 september (herhaling A had steeds hogere gewichten dan herhalingen B en C)

Hypericum: oogst 23 september

Phlox: oogst 22 augustus

Veronica: oogst 18 juli (eerste snee)

Beh	Lysimachia			Hypericum			Phlox			Veronica		
	Aantal tak	Gew. g/tak	Totaal g/ netto m ²	Aantal takken	Gew. g/tak	Totaal g/ netto m ²	Aantal takken	Gew. g/tak	Totaal g/ netto m ²	Aantal takken	Gew. g/tak	Totaal g/ netto m ²
	Aant/ netto m ²	g/tak	g/ netto m ²	aant/ netto m ²	g/tak	g/ netto m ²	aant/ netto m ²	g/tak	g/ netto m ²	aant/ netto m ²	g/tak	g/ netto m ²
1	12.4	115.5	1438	26.1	38.7	1010	32.3	93.2	3012	40.4	40.0	1620
2	14.8	86.9	1284	30.9	37.1	1146	35.7	87.4	3118	41.3	41.6	1720
3	18.0	101.3	1823	29.3	37.8	1110	32.0	101.4	3246	38.7	46.0	1778
4	14.2	84.8	1207	26.6	36.8	978	30.8	76.0	2340	45.8	36.0	1649
5	16.0	91.6	1466	24.1	37.6	906	32.9	88.5	2910	44.4	34.2	1520

3.2 Proef 2003

3.2.1 Verloop teelt

Er werd bijgemest met kalksalpeter. De uiteindelijke N-bemestingen waren:

		N-bemestingen, basisbemesting +bijbemestingen, kg N per ha
1	Helianthus annuus 'Sunrich Orange'	75 +50
2	Carthamus tinctorius 'Oranje'	150 +50
3	Eryngium alpinum	75+75+75+50
4	Hypericum androseanum 'Annabel'	75+75+75+50
5	Lysimachia clethroides	75+75+75+50
6	Veronica longifolia 'Martje'	75+75+75+50
7	Phlox paniculata 'Bright Eyes'	75+75+75+50

Helianthus had op één regel een slechte stand. Dit bleek een pad te zijn geweest in de proef van 2002.

Carthamus was ongelijk, maar werd later een mooi gewas

Eryngium was ongelijk maar er waren wel voldoende planten voor een beoordeling.

Hypericum had last van hagelschade. Hypericum werd gespoten met fungiciden, omdat dit gewas last had van roest. Er was in het begin weinig roodverkleuring, maar dit ontstond later wel.

Lysimachia had een slechte opkomst.

Veronica had een mooie bloem. Bij behandeling 4 was er een slechtere groei dan bij de andere behandelingen.

Phlox werd een zeer zwaar gewas. Blad van behandeling 4 was donkerder groen gekleurd dan bij de andere behandelingen. Behandeling 4 bleef later achter in groei.

3.2.2 Grondanalyse

Op 4 maart 2003 waren de gehalten in behandeling 1:

$P_w = 32$ (streef 60) mg P_2O_5 per liter grond

$P-Al = 18$ (streef 63) mg P_2O_5 per 100 g

$Cu-HNO_3 = 1,2$ (streef 7,0) mg Cu per kg grond

En in behandelingen 1, 4 en 5:

	K-HCl mg K_2O per 100 g grond	K-getal	MgO-CaCl ₂ mg MgO per kg grond
Beh 1	<3	1	39
Beh. 4	<3	1	31
Beh. 5	<3	1	24

Op 17 juli 2003 waren de gehalten

	K-HCl mg K_2O per 100 g grond	MgO-CaCl ₂ mg MgO per kg grond	P_w mg P_2O_5 per liter grond	P-Al mg P_2O_5 per 100g
Beh 1	8	77	22	16
Beh. 4	<3	214	40	21
Beh. 5	23	35	36	30

De gemiddelde EC, K- en Mg-gehalten in het 1:2 volume extract staan in onderstaand staatje. Alle analyses staan in bijlage 3.

monster	EC	K	Mg
	mS/cm	mmol/l	
Beh 1	0.55	1.03	0.82
Beh 4	0.72	0.19	1.89
Beh 5	0.58	2.06	0.32

3.2.3 Gewasanalyse

Elementgehalten van oud blad aan het eind van de teelt worden gegeven in bijlage 4. Een hoge K-bemesting gaf hoge K-gehalten in het gewas en verlaagde Mg-gehalten. Hoge Mg-bemesting gaf hoge Mg-gehalten en lage K-gehalten. Mg-bespuiting had weinig effect op het Mg-gehalte in blad. Mn-bespuiting verhoogde het Mn-gehalte in het blad. Mn- en Zn-gehalten waren laag en Cu-gehalten waren normaal. Hypericum had lage K-gehalten.

3.2.4 Oogstwaarnemingen en bladvlekken

De waarnemingen worden in tabelvorm gegeven in aan het eind van de paragraaf. Hieronder de visuele waarneming.

Helianthus

Oogstdatum was 17 juli 2003. Het gewas was toen 120 – 160 cm. Takgewichten en dergelijke worden gegeven van takken met een lengte van 85 cm. Er waren 14 planten per m² oogstbaar. Op twee buitenste regels werden de planten langer dan gemiddeld terwijl op één regel het gewas juist korter bleef. Dit hing niet samen met de toegepaste behandelingen. Op de plaats waar de regel met de korter blijvende planten stond had in het vorige seizoen een looppad gelegen.

De visuele beoordelingen waren:

Behandeling 1. Goede gewasstand, normale bladveroudering van de onderste bladeren, sommige van de bovenste bladeren vertoonden bruine vlekjes. Dit kwam steeds op de bovenste helft van het blad voor.

Behandeling 2. Goede gewasstand, bladveroudering van de onderste bladeren, in de bovenste bladeren enkele bruine plekken op het bovenste gedeelte van het blad.

Behandeling 3. Goede gewasstand, weinig verkleuring in de bovenste bladeren, de onderste bladeren bleven redelijk groen met weinig veroudering.

Behandeling 4. De gewasontwikkeling was goed, maar veel van de bovenste bladeren hadden bruine bladranden, vlekken en bladpunten. Het onderste blad verouderde normaal.

Behandeling 5. Goede gewasstand, in de bovenste bladeren enkele bruine vlekken, de onderste bladeren bleven op één veldje redelijk groen, op de andere twee veldjes geel- en bruinverkleuring

Het jonge blad had bruine puntjes en ook chlorose. In oud blad kwamen dode stukken voor.

Carthamus

De bloemen van Carthamus zijn geoogst op 14 juli. Er stonden gemiddeld 30 oogstbare planten per netto m² bed. Per behandeling zijn 30 takken afzonderlijk gemeten en gewogen.

De visuele beoordeling was als volgt

Behandeling 1. Goede gewasstand, aan de bovenste bladeren soms wat bruine puntjes. Het onderste blad verkleurde geel tot 30 cm hoogte van de stengel.

Behandeling 2. Goede gewasstand, weinig tot geen bruine bladpunten aan de bovenste bladeren. De onderste bladeren vertoonden wel geelverkleuring, maar in mindere mate dan bij behandeling 1.

Behandeling 3. Goede gewasstand, de bovenste bladeren bleven goed groen met een enkel bruin puntje. In

de onderste bladeren kwam vrij veel geelverkleuring voor.

Behandeling 4. Het gewas bleef korter dan bij de andere behandelingen en er kwam veel bruinverkleuring voor in de bovenste bladeren en in de kelkblaadjes rond de bloemknoppen. De veroudering van de onderste bladeren was vergelijkbaar met behandeling 1.

Behandeling 5. Op twee van de drie veldjes was de gewasstand goed met een enkel bruin puntje in de bovenste bladeren. De onderste bladeren vertoonden geelverkleuring over 30 cm steellengte. Op één veldje van deze behandeling bleef de groei achter en was er veel bruinverkleuring. Omdat dit ook in een aangrenzend randbed voorkwam was dit waarschijnlijk niet het effect van de behandeling.

Het blad had bij een enkel vak een soort bladverbranding tussen de nerven. Dit kwam vooral voor bij blad wat qua leeftijd in zat tussen jong en oud. Verder was het blad van slechte kwaliteit.

Eryngium

De bloemen van Eryngium zijn geoogst op 17 juni. Omdat de gewasstand zeer onregelmatig was zijn alle takken gemeten en gewogen. Het aantal geoogste takken per m² varieerde sterk vanwege het wisselende aantal planten per veldje.

De waarderingscijfers kwamen op het veld vaak wat lager uit dan bij de beoordeling van de afgeplukte bladeren omdat de ongelijkmatige gewasstand in het laatste geval niet mee beoordeeld wordt.

De visuele beoordeling was als volgt

Behandeling 1. Ongelijke gewasstand, geel- en bruinverkleuring kwam voor in het jonge blad. In het oude blad bruine randen en geelverkleuring tussen de nerven.

Behandeling 2. Ongelijke gewasstand, in het jonge blad weinig verkleuring. In het onderste, oudere blad enige bruinverkleuring van de bladranden.

Behandeling 3. Ongelijke gewasstand, soms wat bruinverkleuring aan de bladranden van de jonge bladeren. In het oudere blad enkele bruine vlekken en lichte vergeling

Behandeling 4. Ongelijke gewasstand, in het jonge blad vergeling en een enkele bruine bladrand. In het oudere blad bruine vlekken en bladranden, tussen de nerven geelverkleuring.

Behandeling 5. Ongelijke gewasstand, soms iets geelverkleuring in het jongere blad. In het oudere blad veel bruine vlekken en geelverkleuring tussen de nerven.

Oud blad had veel dode plekken, vooral bij behandeling 4 en in mindere mate in behandeling 5. Behandeling 2 en 3 hadden er iets minder last van.

Hypericum

De bestakken van Hypericum zijn geoogst op 23 juli. Per behandeling is van 6 struiken het aantal takken, de taklengte en het taggewicht bepaald.

Behandelingen 1 t/m 5. Gewasstand goed, Zowel in het jonge- als in het oudere blad werd geen bijzondere bladverkleuring gevonden. De verschillen die bij dit gewas werden verwacht tussen hoge- en lage bemesting met kali en magnesium werden niet duidelijk aangetroffen.

Het blad had hagelschade, waardoor verschillen tussen de behandelingen mogelijk werden vereffend.

Lysimachia

De bloemen van Lysimachia zijn geoogst op 17 juli. De gewas ontwikkeling was nogal onregelmatig met soms enkele weggevallen planten, hierdoor varieerde het aantal geoogste takken per m² vrij sterk. Op het bed waarop één van de drie herhalingen van de behandelingen voorkwam was de gewasstand duidelijk veel slechter dan op de twee andere bedden. Dit werd waarschijnlijk veroorzaakt door het aangrenzende gewas Helianthus waarvan de wortels tot in het bed met Lysimachia groeiden. De waarnemingsresultaten van deze derde herhaling zijn daarom niet in de gemiddelden verwerkt.

Behandeling 1. Door uitval van enkele planten een wat onregelmatige gewasstand. Net als bij de andere vier behandelingen vertoonden de bladeren tijdens de lengtegroei van de stengels soms lichte geelverkleuring. Tijdens de bloei werden nog enkele bladeren met een iets gele rand aangetroffen en soms lichte roodverkleuring aan de bladpunten.

Behandeling 2. Wegens uitval een wat onregelmatige gewasstand. Tijdens de oogst was de bladkleur nagenoeg egaal groen.

Behandeling 3. Een wat onregelmatige gewasstand. Aanvankelijk was de bladkleur wat licht, aan het einde van de lengtegroei was dit verdwenen en haalde deze behandeling bij de visuele beoordeling de hoogste score vanwege de egaal groene bladeren.

Behandeling 4. Onregelmatige gewasstand. Het blad vertoonde gele randen en bladpunten, soms ook roodverkleuring. De bladeren bleven iets kleiner dan bij de andere behandelingen, het gewas was ook korter.

Behandeling 5. Wat onregelmatige gewasstand. De aanvankelijk wat lichtgekleurde bladeren werden later donkerder van kleur. Bij deze behandeling werden geen lichte bladranden of bladpunten aangetroffen.

Bij de beoordeling van jong en oud blad gold het volgende.

Het blad had rode vlekken tussen de nerven en gele randen. Soms was het ook geelverkleuring en leek het op chlorose door Fe-gebrek. Aan de rand kwam ook vergeling voor, dit laatste is vooral bij de beoordeling van het blad betrokken.

Veronica

De bloemen van Veronica zijn geoogst op 18 juli, er volgde een tweede snede eind augustus. Alleen van de eerste snede zijn de oogstgegevens vermeld, hiervoor zijn de vertakte bloemstelen van 18 planten per behandeling geteld, gemeten en gewogen.

Bij de behandelingen 1, 2 en 3 was de gewasstand goed met donkergroen blad er werden geen afwijkingen gevonden.

Behandeling 4. Het gewas groeide wel volledig dicht maar bleef iets korter dan bij de andere behandelingen. De bladeren waren ook iets kleiner met soms bruine vlekken en bruine bladranden.

Behandeling 5. De gewasstand was beter dan bij behandeling 4, maar het blad was wat lichter van kleur en bleef soms iets korter dan bij de behandelingen 1 t/m 3. Er werden geen bladvlekken gevonden.

Het jonge blad had in behandeling 4 veel verbrande bladranden en chlorotische vlekken in het blad. Bij de andere behandelingen kwam in jong blad een lichte chlorose voor die leek op N-gebrek. Oud blad van behandelingen 3 en 4 was stug. Jong blad in behandeling 5 had Mg-gebrek.

Phlox

De bloemen zijn geoogst op 15 juli. Per veld is van 10 planten het aantal takken, de taklengte en het takgewicht bepaald. Door hagelschade in het voorjaar kwam een gedeelte van de takken later in bloei, deze onrijpe takken zijn bij de oogst op 15 juli niet bij de beoordeling betrokken.

Bij de behandelingen 1, 2, 3 en 5 was de gewasstand goed met regelmatig wat spikkels in het blad. De gewasbespuitingen waren hier niet op van invloed. Onderin het dichte gewaspakket kwam bruin blad voor.

Behandeling 4. Kortere gewas, er was veel bruinverkleuring in zowel de onderste als de bovenste bladeren. Bij deze behandeling was in het begin van de teelt het gewas donkergroen.

Beh	Helianthus				Carthamus				
	Takgew. van lengte 85 cm g/tak	Beoordeling 1= zeer slecht; 10= zeer goed			taklengte cm	Takge- wicht g/tak	Beoordeling 1= zeer slecht; 10= zeer goed		
		veld	Jong blad	Oud blad			veld	Jong blad	Oud blad
1	340	7	7	4	66	45	6	5	3
2	334	7	5	5	64	43	7	5	2
3	334	8	6	4	68	50	6	4	1
4	261	4	1	5	62	47	3	0	4
5	322	7	6	4	64	49	6	6	2

Beh	Eryngium					Hypericum					
	Tak- lengte	Takge- wicht	Beoordeling 1= zeer slecht; 10= zeer goed			Aantal	Leng- te	Gew	Beoordeling 1= zeer slecht; 10= zeer goed		
	cm	g/tak	veld	Jong blad	Oud blad	Stuks/ struik	cm	g	veld	Jong blad	Oud blad
1	57	109	4	7	2	23	42	21	7	7	4
2	60	139	6	9	4	39	43	18	8	4	3
3	57	109	5	7	4	26	40	21	8	5	6
4	53	96	3	7	0	30	38	18	8	4	3
5	57	117	4	9	1	34	44	20	6	4	4

Beh	Lysimachia					Veronica					
	Lengte	Gew.	Beoordeling 1= zeer slecht; 10= zeer goed			aantal	lengte	Gew	Beoordeling 1= zeer slecht; 10= zeer goed		
	cm	g/tak	veld	Jong blad	Oud blad	Stuks/ plant	cm	g/tak	veld	Jong blad	Oud blad
1	51	59	6	4	4	4,7	69	53	8	9	7
2	52	58	6	5	7	6,0	70	43	8	10	8
3	53	72	8	6	6	5,5	71	51	8	10	9
4	40	34	3	2	2	3,5	60	60	4	1	7
5	50	56	7	5	4	5,5	67	45	7	8	6

Beh	Phlox					
	aantal	lengte	gew	Beoordeling 1= goed; 10 slecht		
	Tak/plant	cm	g/tak	veld	Jong blad	Oud blad
1	4,5	76	51	7	5	5
2	4,5	76	52	7	3	3
3	4,7	75	54	7	7	7
4	4,3	62	37	3	1	1
5	5,5	77	51	8	6	6

Phlox kreeg in mei een donker groene kleur op de veldenvan behandeling 4 (waarschijnlijk veroorzaakt door K-gebrek)

4 Samenvatting en conclusies

In buiten geteelde zomerbloemen komen vaak afwijkingen voor in het blad, zogenoemde bladvlekken. Ze moeten niet worden verward met bladvlekkenziekte, een aantasting door een schimmel. Het vermoeden was, dat bladvlekken veroorzaakt werden door K-, Mg- en/of Mn-gebrek. In een proef werd getest of met een voldoende of meer dan voldoende aanbod van deze elementen bladvlekken konden worden voorkomen.

De proef werd uitgevoerd in de jaren 2002 en 2003 op een zeer arme geestgrond (zeer laag K, Mg, P, organische stof, lutum en hoge pH), die voorheen altijd voor bollenteelt was gebruikt. De gewassen waren: *Helianthus annuus* 'Sunrich Orange', *Carthamus tinctorius*, *Eryngium alpinum* 'Oranje', *Hypericum androseanum* 'Annabel', *Lysimachia clethroides*, *Veronica longifolia* 'Martje' en *Phlox paniculata* 'Bright Eyes'. De behandelingen waren:

- extra K: 300 in 2002 en 600 kg K₂O per ha in 2003,
- extra Mg: 275 in 2002 en 600 of 715 kg MgO per ha in 2003,
- bespuitingen met Mg,
- bespuitingen met Mn en
- een controle: bemesting met 200 in 2002 en 300 kg K₂O per ha in 2003 en 250 in 2002 en 233 kg MgO per ha in 2003 en geen bespuitingen.

In 2003 waren de behandelingen iets extremer dan in 2002. In 2003 werden vaker bespuitingen uitgevoerd dan in 2002, de extra K- en Mg-bemestingen waren hoger dan in 2002 en er werd bij extra K- en extra Mg-bemesting, helemaal geen Mg- respectievelijk K-bemesting gegeven.

Fosfaat werd als basisbemesting gegeven en stikstof werd als basis- en bijbemesting gegeven. Planten werden op het veld beoordeeld. Oogstrijpe takken werden gewogen en geteld. Blad werd beoordeeld en er werden grond- en gewasanalyses gedaan.

De K-gehalten in de grond waren in juli 2002 bij behandeling met extra K zeer laag (K-HCl van 4 mg K₂O per 100 g grond) en bij de controle was het 3 mg K₂O per 100 g grond. De bespuitingen met Mn hadden een zeer gering positief effect op de visuele beoordelingen van het gewas bij *Helianthus*, *Carthamus*, *Lysimachia* en *Hypericum*. Mg-bespuitingen en de extra Mg- en K-bemestingen gaven geen verbetering van de beoordeling van het gewas. Opvallend was, dat in de randvakken bij *Helianthus*, *Lysimachia* en *Carthamus* een afwijking voorkwam, die K-gebrek bleek te zijn. De jonge bladeren hadden bruine punten, chlorose tussen de nerven. Bij *Phlox* waren de planten in de randvakken donkerder groen dan in de proef, ook door K-gebrek. Deze K-gebreksverschijnselen kwamen niet of in zeer geringe mate voor in de behandeling met extra Mg, waar de K₂O bemesting laag (125 kg K₂O per ha) was, maar in de randvakken was de K-bemesting achterwege gebleven. De weliswaar geringe K-bemesting in de behandeling 'extra Mg' was kennelijk zo 'efficiënt' dat er geen ernstige K-gebreksverschijnselen ontstonden bij de meeste gewassen. Een uitzondering was *Helianthus*, waar bij 'extra Mg' en de lage K-bemesting, gele punten aan jong blad, necrotisch, cupvormig blad voorkwam. Door de bespuitingen werd het Mg-gehalte in het blad in geringe mate verhoogd. Extra Mg- en K-bemesting gaven een verhoging van het K-, respectievelijk Mg-gehalte van het blad. De Mn-gehalten in de plant werden sterk verhoogd door de Mn-bespuitingen. Met uitzondering van *Hypericum* waren de Cu-gehalten in het blad beneden de waarden die voor andere gewassen als optimaal worden gezien. Daarom werd in 2003 een Cu-bemesting uitgevoerd.

In juli 2003 waren de K-gehalten in de behandeling 'extra K' aanzienlijk hoger (K-HCl van 23 mg K₂O per 100 g grond) dan bij de andere behandelingen (<3 en 8 mg K₂O per 100 g grond). Ook in K-gehalte van het 1:2 volume water extract werden grote verschillen gevonden tussen de behandelingen. De Mg-gehalten in de grond verschilde sterk tussen de behandelingen. Verschillen bleken goed te kunnen worden vastgesteld met het 1:2 volume water extract. Bij de behandeling 'extra Mg', waar in het jaar 2003 helemaal geen K-bemesting was gegeven, kwamen bij de gewassen weer de typische K-gebreksverschijnselen voor zoals, die in het jaar 2002 in de randvakken voorkwamen en hierboven reeds beschreven. Bij alle gewassen gaf deze behandeling een lagere beoordeling van het gewas en van het blad. Er kwamen dode plekken voor en soms was het blad chlorotisch tussen de nerf of langs de rand. De productie was ook aanzienlijk lager dan

bij de andere behandelingen. De K-gehalten in het blad waren extreem laag en de Mg-gehalten extreem hoog. Bespuitingen met Mn en/of Mg gaven geen verbetering van de bladkwaliteit ten opzichte van de controle. De Cu-gehalten in het blad waren voldoende hoog.

Bijlage 1. Gewasgehalten proef 2002

Gewasgehalten in oud en jong blad van de genoemde behandelingen (herhalingen bij elkaar gedaan) en van planten uit de randrijen. Het nummer geeft aan: eerste getal = gewasnummer; tweede getal = behandelingsnummer; A = oud blad; B = jong blad.

nr	monster	Monster datum	K mmol/kg	Ca mmol/kg	Mg mmol/kg	Mn mmol/kg	Cu μ mol/kg
rand	Helianthus - oud	22/aug/02	205	1674	529	0.62	27
rand	Helianthus - jong	22/aug/02	206	1132	278	0.55	38
rand	Carthamus - oud*)	22/aug/02	267	1571	342	0.47	10
rand	Carthamus jong*)	22/aug/02	101	1023	215	0.50	3
11A(oud)	Helianthus	02/jul/02	1022	965	265	0.44	51
12A	Helianthus	02/jul/02	940	1004	271	0.44	93
13A	Helianthus	02/jul/02	1012	1003	256	4.90	61
14A	Helianthus	02/jul/02	632	1063	527	0.44	49
15A	Helianthus	02/jul/02	1143	976	207	0.40	73
11B(jong)	Helianthus	02/jul/02	787	587	194	0.29	91
12B	Helianthus	02/jul/02	748	585	202	0.31	114
13B	Helianthus	02/jul/02	708	590	207	2.31	104
14B	Helianthus	02/jul/02	491	601	338	0.33	103
15B	Helianthus	02/jul/02	827	558	155	0.29	86
21A(oud)	Carthamus	02/jul/02	904	1104	270	0.33	61
22A	Carthamus	02/jul/02	914	1100	258	0.40	55
23A	Carthamus	02/jul/02	923	1084	266	2.73	44
24A	Carthamus	02/jul/02	626	1194	428	0.38	51
25A	Carthamus	02/jul/02	1016	1144	222	0.36	79
21B(jong)	Carthamus	02/jul/02	740	623	197	0.26	54
22B	Carthamus	02/jul/02	727	597	216	0.27	66
23B	Carthamus	02/jul/02	729	592	197	1.49	30
24B	Carthamus	02/jul/02	532	684	301	0.27	54
25B	Carthamus	02/jul/02	866	617	170	0.24	32
41A (oud)	Hypericum	03/sep/02	369	324	116	0.60	402
42A	Hypericum	03/sep/02	342	324	130	0.54	281
43A	Hypericum	03/sep/02	380	345	134	2.28	352
44A	Hypericum	03/sep/02	251	360	161	0.57	266
45A	Hypericum	03/sep/02	450	293	107	0.53	290
41B (jong)	Hypericum	03/sep/02	294	109	79	0.31	264
42B	Hypericum	03/sep/02	293	115	84	0.31	156
43B	Hypericum	03/sep/02	264	111	75	1.13	239
44B	Hypericum	03/sep/02	248	132	86	0.34	209
45B	Hypericum	03/sep/02	299	99	75	0.28	177

nr	monster	Monster datum	K mmol/kg	Ca mmol/kg	Mg mmol/kg	Mn mmol/kg	Cu μ mol/kg
51A(oud)	Lysimachia	22/aug/02	446	777	183	0.42	10
52A	Lysimachia	22/aug/02	397	812	191	0.48	6
53A	Lysimachia	22/aug/02	474	786	186	3.15	6
54A	Lysimachia	22/aug/02	275	830	267	0.56	8
55A	Lysimachia	22/aug/02	523	774	145	0.48	10
51B(jong)	Lysimachia	22/aug/02	389	268	80	0.14	15
52B	Lysimachia	22/aug/02	401	269	86	0.17	14
53B	Lysimachia	22/aug/02	359	230	69	0.64	12
54B	Lysimachia	22/aug/02	264	347	126	0.22	11
55B	Lysimachia	22/aug/02	451	253	60	0.16	22
61A(oud)	Veronica	02/jul/02	676	610	263	0.49	84
62A	Veronica	02/jul/02	664	599	290	0.46	76
63A	Veronica	02/jul/02	676	613	281	2.90	101
64A	Veronica	02/jul/02	394	699	372	0.62	83
65A	Veronica	02/jul/02	722	611	242	0.49	80
61B(jong)	Veronica	02/jul/02	427	318	160	0.24	66
62B	Veronica	02/jul/02	412	310	182	0.26	63
63B	Veronica	02/jul/02	404	316	155	3.17	42
64B	Veronica	02/jul/02	232	404	243	0.36	54
65B	Veronica	02/jul/02	498	308	145	0.42	56
71A(oud)	Phlox	22/aug/02	397	935	318	0.51	46
72A	Phlox	22/aug/02	427	944	355	0.86	49
73A	Phlox	22/aug/02	434	1047	369	3.21	52
74A	Phlox	22/aug/02	190	1054	463	0.58	50
75A	Phlox	22/aug/02	555	957	282	0.56	59
71B(jong)	Phlox	22/aug/02	604	533	179	0.23	53
72B	Phlox	22/aug/02	586	503	195	0.36	54
73B	Phlox	22/aug/02	487	539	194	2.62	61
74B	Phlox	22/aug/02	310	649	276	0.44	54
75B	Phlox	22/aug/02	654	514	160	0.26	49

*) Carthamus – jong blad is genomen tussen/uit de bloemscherm met zichtbare afwijkingen, dat is verkleuring van de puntjes. Het betreffende blad is jonger dan het blad dat als jong wordt benoemd in de bemonstering in de proef

*) Carthamus – oud blad is genomen van de alleronderste bladeren uit het gewas zonder zichtbare afwijkingen. Het betreffende blad is ouder dan het blad dat als oud wordt benoemd in de bemonstering in de proef

Bijlage 2. Plattegrond – proef 2003

Eerste nummer is gewasnummer en tweede nummer is behandelingsnummer; A, B en C zijn de drie herhalingen

bed 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Lysimachia			Helianthus			Eryngium			Hypericum			Carthamus			Veronica			Phlox		
55 A	53 B	54 C	15 A	13 B	14 C	35 A	33 B	34 C	45 A	43 B	44 C	25 A	23 B	24 C	65 A	63 B	64 C	75 A	73 B	74 C
54 A	52 B	53 C	14 A	12 B	13 C	34 A	32 B	33 C	44 A	42 B	43 C	24 A	22 B	23 C	64 A	62 B	63 C	74 A	72 B	73 C
53 A	55 B	51 C	13 A	15 B	11 C	33 A	35 B	31 C	43 A	45 B	41 C	23 A	25 B	21 C	63 A	65 B	61 C	73 A	75 B	71 C
52 A	51 B	55 C	12 A	11 B	15 C	32 A	31 B	35 C	42 A	41 B	45 C	22 A	21 B	25 C	62 A	61 B	65 C	72 A	71 B	75 C
51 A	54 B	52 C	11 A	14 B	12 C	31 A	34 B	32 C	41 A	44 B	42 C	21 A	24 B	22 C	61 A	64 B	62 C	71 A	74 B	72 C

Aan voor- en achterzijde van ieder bed een rand van circa 0,5 m.

Bijlage 3. Analysecijfers grond 1:2 volume extract – proef 2003

Datum	monster	pH	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K	Na	Ca	Mg	Si	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Fe µmol/l	Mn	Zn	B	Cu	Mo	N-min kg N/ha/30cm
Behandeling 1 standaard																					
03/04/2003	Gem.	7.21	1.04	0.5	2.3	0.3	2.4	1.8	0.1	1.2	0.5	3.5	0.5	0.45	0.5	0.2	0.2	4.0	0.1	<0.1	143
29/04/2003	Phlox	7.29	1.18	0.1	2.4	0.4	2.8	2.0	0.1	0.7	0.4	5.5	0.6	0.55	0.4	0.7	0.3	3.0	0.5	<0.1	67
14/05/2003	Helianthus	7.58	0.65	0	1.4	0.2	1.3	0.9	0.1	0.8	0.2	2.3	0.4	0.16	0.1	<0.1	0.1	<1	0.1	<0.1	67
14/05/2003	Carthamus	7.81	0.6	0	1.8	0.2	1	0.8	0.1	0.4	0.1	2.2	0.6	0.24	0.2	<0.1	0.1	<1	0.1	<0.1	34
28/05/2003	Helianthus	7.94	0.25	0	0.7	0.1	0.4	0.4	0.1	0.2	0.1	0.5	0.6	0.19	7.3	0.3	0.1	5.1	0.3	<0.1	17
28/05/2003	Carthamus	7.96	0.31	0	1.0	0.1	0.5	0.5	0.1	0.3	0.2	0.9	0.6	0.21	4.6	0.1	0.1	2.4	0.3	<0.1	25
28/05/2003	Phlox	7.61	0.43	0	0.9	0.2	1.0	0.7	0.1	0.8	0.1	1.2	0.6	0.28	1.8	<0.1	0.1	1.6	0.2	<0.1	67
12/06/2003	Helianthus	7.95	0.31	0	0.7	0.2	0.6	0.5	0.2	0.3	0.2	0.7	0.9	0.13	5.1	0.2	0.1	2.4	0.3	<0.1	26
12/06/2003	Carthamus	8.06	0.31	0	1.0	0.2	0.5	0.6	0.2	0.8	0.2	0.7	0.8	0.23	5.4	0.2	0.4	2.3	0.4	<0.1	67
12/06/2003	Phlox	7.58	0.5	0	0.5	0.2	1.4	0.8	0.1	0.5	0.2	2.0	0.7	0.13	1.6	<0.1	0.2	2.1	0.2	<0.1	42
26/06/2003	Helianthus	7.51	0.43	0	0.5	0.2	1	0.6	0.1	0.9	0.1	1.2	0.5	0.08	1.0	<0.1	2.6	4.0	0.2	<0.1	76
26/06/2003	Carthamus	7.74	0.28	0	0.9	0.2	0.4	0.5	0.1	0.2	0.1	0.8	0.7	0.19	5.8	0.2	0.5	2.0	0.3	<0.1	17
26/06/2003	Phlox	7.28	0.83	0	0.7	0.3	2.3	1.3	0.1	1.8	0.2	2.7	0.6	0.19	1.2	<0.1	0.2	2.0	0.1	<0.1	151
23/07/2003	Helianthus	7.66	0.48	0.1	1.2	0.3	1.8	0.3	0.1	0	0.2	1.9	0.6	0.03	0.7	<0.1	0.2	<0.1	0.2	<0.1	8
23/07/2003	Carthamus	7.65	0.57	0.1	0.5	0.2	1.7	0.6	0.1	3	0.2	0.9	0.5	0.05	0.4	<0.1	0.2	2.0	0.2	<0.1	260
23/07/2003	Phlox	7.45	0.58	0	0.1	0.2	1.9	0.8	0.1	0.8	0.4	2	0.7	0.08	0.1	<0.1	0.2	<0.1	0.1	<0.1	67
Gem.	Beh 1	7.6	0.5	0.1	1.0	0.2	1.3	0.8	0.8	0.8	0.8	1.8	0.6	0.6							
Behandeling 4; hoog Mg,laag K																					
03/04/2003	Gem	7.28	0.52	0.3	0.24	0.24	1.88	0.94	0.1	1	0.2	1.5	0.5	0.42	0.7	<0.1	0.2	2.4	0.1	<0.1	109
29/04/2003	Phlox	7.47	0.74	0.1	0.1	0.38	2.51	1.5	0.1	0.73	0.4	2.6	0.5	0.43	0.3	<0.1	0.2	2.0	0.2	<0.1	70
14/05/2003	Helianthus	7.66	0.43	0	0.2	0.2	1.2	0.8	0.1	0.8	0.1	1.2	0.5	0.19	0.3	<0.1	0.1	<1	0.1	<0.1	67
14/05/2003	Carthamus	7.67	0.43	0	0.2	0.2	1.1	0.8	0.1	0.4	0.1	1.4	0.5	0.2	<0.1	<0.1	0.1	<1	0.1	<0.1	34
28/05/2003	Helianthus	7.46	0.64	0	0.2	0.2	1.4	1.8	0.1	0.4	0.2	3.3	0.3	0.17	0.8	<0.1	0.8	3.5	0.2	<0.1	34
28/05/2003	Carthamus	7.49	0.65	0	0.2	0.2	1.4	2.0	0.1	0.3	0.2	3.3	0.5	0.28	0.6	<0.1	0.1	2.4	0.2	<0.1	25

Datum	monster	pH	EC	NH4	K	Na	Ca	Mg	Si	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	N-min
28/05/2003	Phlox	7.44	0.75	0	<0.1	0.3	2.0	2.0	0.1	1.1	0.2	3.2	0.6	0.28	0.5	<0.1	<0.1	1.6	0.2	<0.1	92
12/06/2003	Helianthus	7.6	0.81	0	0.1	0.3	1.6	2.9	0.1	0.5	0.2	4.0	0.7	0.17	1.0	0.1	0.8	2.5	0.3	<0.1	42
12/06/2003	Carthamus	7.65	0.51	0	0.4	0.2	0.9	1.7	0.1	0.7	0.2	2.1	0.6	0.29	1.1	<0.1	0.3	2.3	0.2	<0.1	59
12/06/2003	Phlox	7.54	0.83	0	<0.1	0.3	2.3	2.3	0.1	0.7	0.2	3.5	0.8	0.21	0.5	<0.1	0.3	2.8	0.2	<0.1	59
26/06/2003	Helianthus	7.39	0.87	0	0.1	0.3	2.1	2.5	0.1	1.5	0.1	3.5	0.4	0.09	0.2	<0.1	3.5	3.0	0.7	<0.1	126
26/06/2003	Carthamus	7.59	0.51	0	0.1	0.2	0.9	1.5	0.1	0.3	0.2	2	0.5	0.17	1.0	<0.1	0.4	2.0	0.2	<0.1	25
26/06/2003	Phlox	7.39	1.12	0	<0.1	0.3	3.3	2.9	0.1	2	0.2	4.8	0.6	0.16	0.2	<0.1	0.3	2.0	0.1	<0.1	168
23/07/2003	Helianthus	7.54	0.79	0	<0.1	0.2	2	1.1	0.1	0	0.2	4	0.5	0.1	0.2	<0.1	0.9	<0.1	0.2	<0.1	0
23/07/2003	Carthamus	7.75	1.06	0.1	<0.1	0.2	2.7	3.2	0.1	1.9	0.2	4.6	0.5	0.09	0.1	<0.1	0.7	<0.1	0.2	<0.1	168
23/07/2003	Phlox	7.54	0.89	0.1	<0.1	0.2	2.6	2.2	0.1	1.3	0.3	3.8	0.5	0.12	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	0.1	<0.1	118
Gem.	Beh 4	7.5	0.7		0.2	0.2	1.9	1.9		0.9	0.2	3.1	0.5								
Behandeling 5; hoog K, laag Mg																					
03/04/2003	Gem	7.11	0.87	0.4	3.1	0.3	1.8	0.3	0.1	1.3	0.3	2.3	0.6	0.75	0.5	0.1	0.2	2.0	0.1	<0.1	143
29/04/2003	Phlox	7.55	0.64	0.1	1.6	0.2	1.57	0.3	0.1	0.4	0.4	2.2	0.5	0.39	0.8	<0.1	<0.1	3.0	0.2	<0.1	42
14/05/2003	Helianthus	7.82	0.43	0	1.2	0.2	1	0.2	0.1	1	0.1	0.7	0.5	0.16	1.1	<0.1	<0.1	<1	0.1	<0.1	84
14/05/2003	Carthamus	7.92	0.43	0	2.0	0.2	0.6	0.1	0.1	0.3	0.1	0.9	0.8	0.45	2.6	0.1	<0.1	<1	0.2	<0.1	25
28/05/2003	Helianthus	7.94	0.55	0	2.7	0.2	0.7	0.4	0.1	0.3	0.2	2	0.6	0.14	6.8	0.2	0.3	2.9	0.2	<0.1	25
28/05/2003	Carthamus	8.02	0.53	0	3.1	0.2	0.4	0.3	0.1	0.2	0.2	1.6	0.7	0.27	8.6	0.2	<0.1	1.9	0.2	<0.1	17
28/05/2003	Phlox	7.77	0.5	0	2.0	0.2	0.9	0.3	0.1	0.4	0.2	1.6	0.7	0.22	3.7	<0.1	0.1	1.4	0.2	<0.1	34
12/06/2003	Helianthus	7.89	0.54	0	2.3	0.2	0.7	0.4	0.1	0.5	0.2	1.7	0.9	0.1	6.0	0.2	0.4	2.9	0.3	<0.1	42
12/06/2003	Carthamus	8.37	0.42	0	2.4	0.2	0.3	0.4	0.2	0.7	0.2	1.0	1.0	0.18	17.3	0.6	0.2	3.4	0.3	<0.1	59
12/06/2003	Phlox	7.68	0.55	0	1.7	0.3	1.3	0.4	0.1	0.5	0.2	2.0	0.7	0.1	1.8	<0.1	0.2	3.3	0.2	<0.1	42
26/06/2003	Helianthus	7.53	0.69	0	2.3	0.3	1.3	0.4	0.1	1.6	0.1	1.9	0.5	0.08	1.4	<0.1	1.4	3.0	0.6	<0.1	134
26/06/2003	Carthamus	8.09	0.45	0	2.5	0.2	0.3	0.3	0.2	0.4	0.1	1.1	0.7	0.14	13.4	0.3	0.2	4.0	0.3	<0.1	34
26/06/2003	Phlox	7.55	0.81	0	1.9	0.3	2.3	0.5	0.1	1.4	0.2	2.8	0.8	0.15	0.4	<0.1	0.2	2.0	0.1	<0.1	118
23/07/2003	Helianthus	7.73	0.57	0.1	1.1	0.3	1.8	0.3	0.1	0	0.2	2.3	0.5	<0.05	1.7	<0.1	0.2	3.0	0.1	<0.1	8
23/07/2003	Carthamus	7.66	0.64	0	1.5	0.2	1.6	0.3	0.1	2.9	0.2	1.2	0.5	0.06	0.3	<0.1	0.2	<0.1	0.1	<0.1	244
23/07/2003	Phlox	7.7	0.59	0.1	1.6	0.3	1.5	0.3	0.1	0.3	0.3	2.2	0.7	0.11	0.8	<0.1	0.2	<0.1	0.1	<0.1	34
Gem.	Beh 5	7.8	0.58		2.1	0.23	1.1	0.3		0.8	0.2	1.7									

op 26/6 bemesting tussen rij 2 en 3; bemesting was tussen rij 1-2 en 3-4. Op 23/07 bemesting tussen alle rijen en bemesting tussen alle rijen

Bijlage 4. Gewasanalyse oud blad einde teelt – proef 2003

monster Gewasnr Beh. nr.		K mmol/l sap	K mmol/kg	Ca mmol/kg	Mg mmol/kg	Mn mmol/kg
21	carthamus	232	847	1102	385	0.36
22	carthamus	247	896	948	519	0.41
23	Carthamus *)	297	1150	932	338	16.90
24	carthamus	38	171	1104	1110	1.07
25	carthamus	337	1290	838	227	0.77
31	eryngium	297	1130	553	142	0.44
32	eryngium	146	554	264	110	0.30
33	eryngium	306	1186	555	82	5.81
34	Eryngium *)	65	224	406	247	0.34
35	eryngium	319	1215	493	73	0.34
41	hypericum	185	469	309	167	0.14
42	hypericum	173	475	306	115	0.11
43	hypericum	184	458	245	109	3.15
44	hypericum	254	708	705	314	0.69
45	hypericum	536	1414	515	69	0.51
51	lysimachia	367	948	382	118	0.27
52	lysimachia	262	868	451	213	0.59
53	lysimachia	252	911	438	143	6.31
54	lysimachia	94	328	456	488	0.41
55	lysimachia	315	1062	345	86	0.32
71	phlox	327	1069	569	309	0.62
72	phlox	300	1090	541	369	0.71
73	phlox	268	974	552	278	10.41
74	phlox	42	141	644	836	2.28
75	phlox	343	1201	479	182	0.57

K-gehalte in sap berekend uit K-gehalte in droge stof en droge stofgehalte.

*) Voor berekening van K-gehalte in sap is droge stofgehalte geschat uit de andere behandelingen.

Gewas Beh. 1	K mmol/l sap	K mmol/kg ds	Na	Ca	Mg	P-tot	N-tot	Fe	Mn	Zn	B	Cu µmol/kg ds	Mo
Helianthus	181	1056	<10	869	253	186	1353	1.1	0.5	0.3	6.7	515	<9
Carthamus	228	832	<10	1134	427	199	1520	1.2	0.4	0.2	1.3	101	<9
Eryngium	300	1141	<10	474	76	121	2103	2.8	0.3	0.2	3.4	178	<9
Hypericum	156	396	<10	293	112	58	1402	1.5	0.3	0.2	2.9	173	<9
Lysimachia	324	836	<10	359	118	75	2296	2.8	0.5	0.2	1.3	172	<9
Veronica	162	758	<10	439	249	73	1958	2.3	0.4	0.2	1.7	211	<9
Phlox	290	948	14.1	494	247	112	1816	2.3	0.7	0.2	1.5	155	<9

Bijlage 5. Droge stofgehalte blad - proef 2003

Beh	Droge stofgehalten, %					
	Helianthus		Carthamus		Eryngium	
	oud	jong	oud	jong	oud	jong
1	14.6	15.8	21.5	16.5	20.8	21.1
2	14.0	15.3	21.6	15.7	20.9	21.4
3	14.0	15.4	*)	*)	20.5	21.5
4	14.0	16.4	18.3	19.2	*)	21.7
5	13.9	15.1	20.7	15.9	20.8	21.4

	Hypericum		Lysimachia		Veronica	
	oud	jong	oud	jong	oud	jong
	1	28.3	32.9	27.9	19.2	17.6
2	26.4	34.0	23.2	19.0	16.8	26.2
3	28.7	31.2	21.7	18.5	17.2	27.2
4	26.7	32.9	22.3	21.7	19.2	25.9
5	27.5	32.5	22.9	18.8	16.8	25.6

	Phlox	
	oud	jong
1	23.4	15.4
2	21.6	15.2
3	21.6	15.2
4	23.1	19.4
5	22.2	14.9

*) onlogische waarde, mogelijk meetfo

Bijlage 6. Fotos met gebrek



Kaliumgebrek *Carthamus*



Bladspikkels *Carthamus*



Kaliumgebrek Helianthus



Kaliumgebrek Helianthus



Kaliumgebrek Helianthus



Kaliumgebrek Helianthus



Bladvergeling *Lysimachia*

