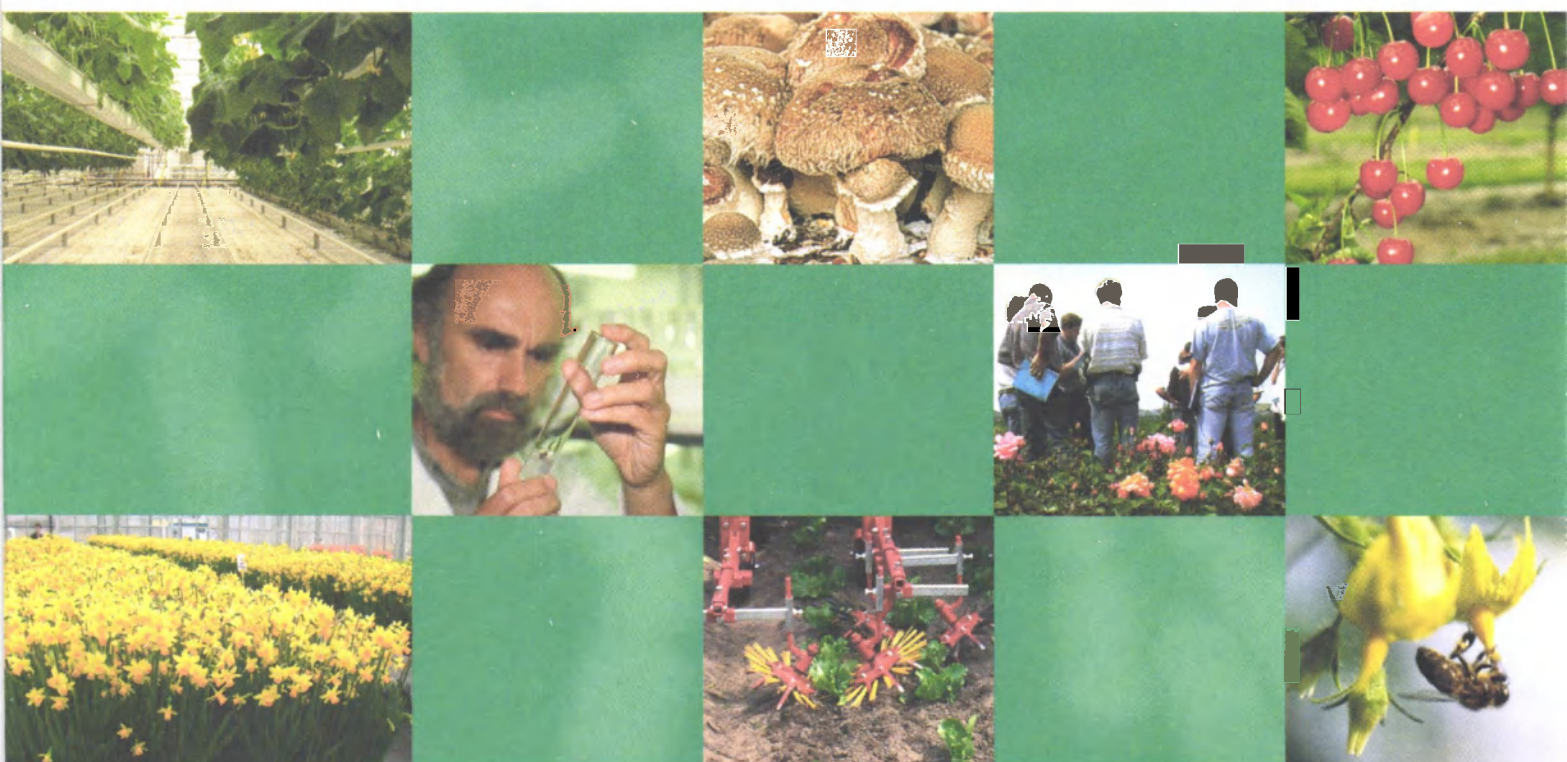




BEMESTINGSONDERZOEK MET NIEUWE KRISTALON TM SAMENSTELLINGEN

Betere fosfaatvoeding met KristalonTM Arbora, Kristalon TM Vega en
KristalonTM Gena

Ing Th.G.L. Aendekerk



BEMESTINGSONDERZOEK MET NIEUWE KRISTALON TM SAMENSTELLINGEN

Betere fosfaatvoeding met KristalonTM Arbora, Kristalon TM Vega en
KristalonTM Gena

Ing Th.G.L. Aendekerk

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bollen, Boomkwekerij & Fruit
Januari 2007

PPO nr3236025500

29854

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, 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 Publicatie

Dit onderzoek is op aanvraag van Yara uitgevoerd.

Yara BV

Postbus 81

3130 AB Vlaardingen

Tel. 010 – 44 53 188

E-mail dick.van.vliet@yara.com

Contactpersoon : De heer D. van Vliet

Projectnummer: 32 36 0255 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Adres : Prof. van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 – 46 21 21

Fax : 0252 – 46 21 00

E-mail : infobomen.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
1.1 Doel van het onderzoek.....	7
2 OPZET VAN HET ONDERZOEK.....	9
2.1 Algemeen.....	9
2.2 Behandelingen	9
2.3 Waarnemingen.....	11
3 RESULTATEN	13
3.1 Gewasbeoordelingen.....	13
3.2 Chemische analyses.....	14
3.3 Fysische analyses	15
4 CONCLUSIES.....	17
BIJLAGE 1 SAMENSTELLING VAN DE VOEDINGSOPLOSSING.....	19
BIJLAGE 2 LENGTE EN BREEDTE EN WORTELKWALITEIT	21
BIJLAGE 3 DROOG- EN VERSGEWICHT, KWALITEIT PLANT	23
BIJLAGE 4 GEWASANALYSE EN OPNAME VOEDINGSSTOFFEN	25
BIJLAGE 5 FYSISCHE ANALYSES VAN DE POTGROND	27
BIJLAGE 6 ANALYSES VAN DE VOEDINGSOPLOSSINGEN.....	29
BIJLAGE 7 ANALYSES VAN DE POTGROND	31

Samenvatting

In opdracht van Yara BV is een onderzoek uitgevoerd naar de effecten van Super FK als fosfaatbron als 50% vervanger van P in Kristalon™ meststoffen. De producten met Super FK Kristalon™ Arbora, Kristalon™ Vega en Kristalon™ Gena werden hiervoor ontwikkeld. Als controle werden de Kristalon™ meststoffen Blauwmerk en Kristalon™ Roodmerk gebruikt. Een teeltproef met *Viburnum tinus* in 3 liter pot op een drainerend containerveld in de openlucht werd in 2006 (week 16 t/m 48) uitgevoerd.

De samenstelling van de voedingsoplossingen werd berekend, zodat dezelfde concentraties aan voedingsstoffen aan de planten in de twee behandelingen werd gegeven.

De gebruikte voedingsoplossingen en de potgrondmonsters werden chemisch geanalyseerd en vergeleken met de doelstelling. Ter compensatie vanwege uitspoeling in een regenrijke periode werd een 50% hogere meststofconcentratie aan de planten gegeven in beide behandelingen.

De planten bemest met Kristalon™ met Super FK waren breder en iets korter en regelmatig van vorm. De geldelijke opbrengst bruto per ha was met Kristalon™ met Super FK € 6.000 per ha hoger dan behaald met de meststof Kristalon™ Blauwmerk en Kristalon™ Roodmerk.

De planten bemest met Kristalon™ Arbora, Kristalon™ Vega en Kristalon™ Gena namen extra N, P en spoorelementen Fe en Mn op in vergelijking met planten bemest met Kristalon™ Blauwmerk en Kristalon™ Roodmerk.

Algemene conclusie: Door het gebruik van Super FK als 50% vervanger van ortho-fosfaat werd een betere plantkwaliteit en een hogere geldelijke opbrengst behaald in vergelijking met de Kristalon™ Blauwmerk en Kristalon™ Roodmerk met 100% P in de vorm van ortho-fosfaat.

1 Inleiding

In verband met de goede resultaten met Super FK in het uitgevoerde onderzoek in 2003 en daarna met de introductie in de praktijk heeft Yara BV besloten een product bestaande uit samengestelde meststoffen te ontwikkelen met fosfaat in de vorm van Super FK.

In de nieuwe producten Kristalon™ Vega, Kristalon™ Arbora en Kristalon™ Gena werd de Fosfaat (P) voor 50% vervangen door super FK, terwijl in de standaard meststoffen fosfaat als 100% ortho-fosfaat aan de planten werd aangeboden.

De nieuwe producten kunnen als vervanger dienen van Kristalon™ Blauwmerk en Kristalon™ Roodmerk. De nieuwe producten zijn Kristalon™ Vega 17+6+25 + spoorelementen en Kristalon™ Arbora 19+6+20+spoorelementen voor de vegetatieve groeiperiode en Kristalon™ Gena 12+12+36+spoorelementen voor de generatieve groeiperiode.

1.1 Doel van het onderzoek

Onderzoek naar het effect van toediening van de nieuwe samengestelde Kristalon™ meststoffen Vega, Arbora en Gena in vergelijking met de standaard meststoffen Kristalon™ Blauwmerk en Kristalon™ Roodmerk op de gewasproductie. Het gaat hierbij vooral om het effect van de verschillen in groei van de planten door de vorm waarin het fosfaat aan de planten wordt aangeboden.

2 Opzet van het onderzoek

2.1 Algemeen

Op het containerveld in de openlucht met een doorlatende drainerende ondergrond in Lisse werd een proef met druppelbevloeiing uitgevoerd. Als testgewas werd een houtig siergewas *Viburnum tinus* gebruikt. Dit gewas geeft een goede reactie op de beschikbaarheid van voedingsstoffen.

De meststoffen die in het onderzoek werden gebruikt zijn:

Kristalon™ Vega 17+6+25+spooelementen tot 24 mei 2006 en na 24 mei is Kristalon™ Vega 17+6+25+spooelementen vervangen door Kristalon™ Arbora 19+6+20+ spooelementen.

Deze meststof Kristalon™ Arbora 19+6+20+ spooelementen is door Yara BV speciaal samengesteld voor de boomkwekerij, omdat met Kristalon™ Blauwmerk met dezelfde NPK verhouding goede resultaten worden behaald in de vegetatieve groeiperiode;

Kristalon™ Blauwmerk 19+6+20+3+spooelementen als controle;

Kristalon™ Gena, 12+12+36+spooelementen;

Kristalon™ Roodmerk 12+12+36+1+spooelementen.

De proef werd uitgevoerd in potten van 3 liter op het containerveld in de open lucht. De potten werden voorzien van een druppelbevloeiing. Het gietwater was regenwater aangevuld met meststoffen. Opgepot werd in week 16 in 2006 en de planten werden direct aan de druppelbevloeiing geplaatst.

Als potgrond werd een veenmengsel bestaande uit stabiel Zweeds veen van Drakamyr (zeef fractie 2 – 10 mm) gebruikt. De pH werd verhoogd met Dolocal Supra (4 kg per m³) tot pH-water circa 5.

Dolocal Supra bevat 19% MgO waardoor als basis voldoende magnesium werd toegediend. Aan spooelementen werd 50 g Librimix B per m³ potgrond gemengd.

2.2 Behandelingen

De proef werd in twee behandelingen en in 4 herhalingen aangelegd.

Bij de toe te dienen meststoffen werd een onderscheid gemaakt tussen de vegetatieve - en generatieve groeiperiode van het testgewas *Viburnum tinus*.

Behandeling A

Vegetatieve periode april - juli: Kristalon™ Vega, 17+6+25+spooelementen;

Generatieve periode: augustus – oktober: Kristalon™ Gena, 12+12+36 + spooelementen;

Behandeling B

Vegetatieve periode april - juli: Kristalon™ Blauwmerk 19+6+20+3+spooelementen

Generatieve periode augustus – oktober: Kristalon™ Rood 12+12+36+1 + spooelementen.

Achtergrond

In de producten Kristalon™ Vega, Kristalon™ Arbora en Kristalon™ Gena is 50% van de ortho-fosfaat vervangen door fosfaat in de Super FK vorm. Kristalon™ Vega bevat 2% N en 3% MgO minder en 5% K₂O meer dan Kristalon™ Blauwmerk. Kristalon™ Arbora bevat 3% minder MgO dan Kristalon™ Blauwmerk. Gena bevat 1% minder MgO dan Kristalon™ Roodmerk.

Opmerking: voor het product Kristalon™ Vega en Kristalon™ Gena is correctie door een

aanvullende bemesting met Mg van belang.

Tabel 1a. Samenstellingen van de meststoffen

Product	Samenstelling in %				Spoorelementen	Opmerking
	N	P2O5	K2O	MgO		
Kristalon TM Vega	16	6	25	-	ja	Bevat Super FK
Kristalon TM Arbora	19	6	20	-	ja	Bevat Super FK
Kristalon TM Blauwmerk	19	6	20	3	ja	
Kristalon TM Gena	12	12	36	-	ja	Bevat Super FK
Kristalon TM Roodmerk	12	12	36	1	ja	

In Bijlage 1 wordt de samenstelling van de voedingsoplossingen van Behandeling A en B gegeven

Dosering aan meststoffen in gram per liter

Start van de bemesting in week 16 (18 april 2006)

Vegetatieve periode: april - juli

Generatieve periode: augustus - oktober

Tabel 1b. Schema van behandelingen.

Tijdschema		Hoeveelheid per liter	EC-waarde
Periode	Behandeling	Vegetatief	mS/cm
Week 16 -23	A	0,7 g KristalonTM Vega + 0,18 g Bitterzout	1,0
Week 23 – 33	A	0,6 g KristalonTM Arbora + 0,18 g Bitterzout	1,0
Week 16 – 33	B	0,6 g KristalonTM Blauwmerk + 0,08 g Bitterzout	0,9
		Generatief	
Week 33 - 39	A	0,3 g KristalonTM Gena + 0,24 g KristalonTM Arbora + 0,18 g Bitterzout	0,8
Week 33 - 39	B	0,3 g KristalonTM Roodmerk + 0,24 g KristalonTM Blauwmerk + 0,15 g Bitterzout	0,8
Week 39 - 45	A	0,45 g KristalonTM Gena + 0,36 g KristalonTM Arbora + 0,27 g Bitterzout	1,2
Week 39 - 45	B	0,45 g KristalonTM Roodmerk + 0,36 g KristalonTM Blauwmerk + 0,225 g Bitterzout	1,2

Door de natte september maand met overvloedige regen was het noodzakelijk de concentratie in de voedingsoplossing met 50% te verhogen. Deze verhoogde concentratie werd vanaf 26 september (week 39) tot het eind van het groeiseizoen gegeven. Tot week 45 was het groeizaam weer.

2.3 Waarnemingen

De lengte en breedte van de planten werd aan het begin en einde van de groeiperiode gemeten. Aan het einde van de groeiperiode werd de wortel- en plantkwaliteit beoordeeld.

Het vers- en drooggewicht van het gewas werd bij de aanvang als steekproef bepaald. Aan het eind van de teelt werd van 40 planten per behandeling het vers- en drooggewicht bepaald. Voor de kwaliteitsbepaling zijn 80 planten per behandeling beoordeeld. De beoordeling van de planten op kwaliteit geschiedde op basis van de maatsortering voor de verkoop en deze werd in samenwerking met de bedrijfsleider, de heer A. de Gruijter, uitgevoerd.

Het gewas werd chemisch geanalyseerd bij de aanvang en op het eind van de groeiperiode. Bij aanvang van de teelt werd de potgrond chemisch en fysisch geanalyseerd. Gedurende het groeiseizoen of teelt werd de potgrond op 3 tijdstippen chemisch onderzocht op hoofd en spoorelementen.

3 Resultaten

3.1 Gewasbeoordelingen

De *Viburnum tinus* had bij aanvang van de proef op 19/04/2006 de volgende karakteristieken:

Lengte 12,2 cm;

breedte 11,3 cm;

gewicht vers bovengrondsgewas 7,9 gram;

vers ondergronds gewas 18,8 gram, en

het totaal drooggewicht per plant 5,5 gram.

De resultaten van de groei in week 48 van 2006 zijn samengevat in tabel 2. In de bijlagen 2 en 3 zijn de volledige datasets van de gewasbeoordelingen opgenomen. Het gemiddelde per plant geldt voor 40 planten met uitzondering van de sortering op kwaliteit. Voor de kwaliteitsbepaling zijn 80 planten per behandeling beoordeeld.

De sortering was als volgt:

1. Maat 20 – 25 cm. Duidelijk kleinere plant met een lagere marktwaarde.
Indicatieve verkoopwaarde € 1,75;
2. Maat 25 – 30 cm. Smallere plant met minder mooie vorm.
Indicatieve verkoopwaarde € 2,10;
3. Maat 30 – 40 cm. Goed gevormde plant.
Indicatieve verkoopwaarde € 2,50;
4. Maat 30 – 40 cm. Zeer mooie brede en goede zeer regelmatig gevormde planten.
Indicatieve verkoopwaarde € 2,85.

Tabel 2. Resultaten van gewaswaarnemingen in week 48 van 2006 .

	A. KristalonTM Arbora Met Super FK	B. KristalonTM Blauwmerk + Roodmerk
<i>Gemiddeld per plant</i>		
Lengte in cm	38,5	40,5
Breedte in cm	36,3	30,3
Wortelkwaliteit	3,6	3,3
Versgewicht in gram	237	235
Drooggewicht in gram	69,9	69,7
Kwaliteit van de plant	3,0	2,9
Gemiddelde prijs in €	2,49	2,44
<i>Opbrengst gemiddeld/m2 bruto in €</i>	29,88	29,28
<i>Opbrengst bruto/ha in €</i>	298.800,-	292.800,-

De planten bemest van behandeling A hadden een iets meer gedrongen groei en waren breder. De wortelkwaliteit was ook iets beter. In gemiddeld vers- en drooggewicht waren er nauwelijks verschillen waar te nemen.

De planten van behandeling B hadden een meer open en onregelmatiger groei dan de planten van

behandeling A .

Behandeling A gaf de planten met de hoogste indicatieve waarde per ha.

3.2 Chemische analyses

Opname van voedingsstoffen

Een overzicht van de chemische gewasanalyses wordt gegeven in bijlage 4.

In tabel 3a en 3b is de gemiddelde opname per plant weergegeven.

Tabel 3a. Droge stof en gemiddelde opname van voedingsstoffen (g/plant)

	Droge Stof	N	P	K	Ca	Mg	Na	S
A. KristalonTM Arbora	69.9	1.71	0.15	1.36	0.52	0.19	0.08	0.14
B KristalonTM Blauwmerk + Roodmerk	69.7	1.63	0.13	1.39	0.50	0.21	0.07	0.12

Tabel 3b. Droge stof en gemiddelde opname aan sporelementen (mg/plant)

	Droge stof	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
A. KristalonTM Arbora	69.9	15.7	8.6	2.4	2.6	0.2	0.5
B KristalonTM Blauwmerk + Roodmerk	69.7	11.6	7.0	2.2	2.8	0.2	0.5

De opname van voedingsstoffen was voor de hoofdelementen van N en P iets hoger door het gebruik van KristalonTM Arbora (A) t.o.v. KristalonTM Blauwmerk en Roodmerk bij een vrijwel gelijke droge stofproductie.

Planten bemest met KristalonTM Arbora (A) namen meer Fe en Mn aan sporelementen op dan bemeste planten met KristalonTM Blauw en Roodmerk.

Voedingsoplossingen

In week 16 is gestart met het bemesten van de planten volgens de planning. Tevens is het gebruikte regenwater gecontroleerd om te zien of er voedingsstoffen in het opgeslagen schone water aanwezig waren. De gehalten aan alle voedingsstoffen in het regenwater bleken zeer laag te zijn.

De 1^e controle van de samengestelde voedingsoplossing vond plaats in week 18 en de 2^e controle in week 23. De gehalten waren op het niveau zoals verwacht. In Behandeling A KristalonTM Vega circa 8 mmol N, 3,6 mmol K en 0,6 mmol P per liter water. Het gehalte aan K was hoog. Vanaf week 23 is de nieuwe meststof KristalonTM Arbora gebruikt in Behandeling A. Bij controle in week 32 waren de gehalten aan K lager in de voedingsoplossing A.

Vanaf week 33 is met voedingsoplossing A een mengsel van KristalonTM Gena met een hoger K gehalte en KristalonTM Arbora bijgemest en als controle voedingsoplossing B is KristalonTM Blauwmerk en KristalonTM Roodmerk gebruikt.

In week 38 zijn de voedingsoplossingen geanalyseerd en waren de K-gehalten weer 50% hoger zoals gewenst.

Potgrondanalyses

De bekalkte en met sporelementen bemeste uitgangspotgrond is geanalyseerd. De voedingsgehalten waren laag, zoals verwacht, met uitzondering van de sporelementen. Aan sporelementen werden voldoende hoge gehalten gemeten door de basisbemesting met 50 gram Libremix B per m³ potgrond.

Vanaf week 16 is gestart met bijmesten. In week 23 werden normale voedingsgehalten gemeten in de potgrond. In week 32 waren deze niveaus licht gestegen.

In week 38, na een periode van veel neerslag, waren de voedingsgehalten te laag ondanks het frequent bijmesten. Daarna werd met een 50% hogere concentratie bij gemest.

3.3 Fysische analyses

In bijlage 5 worden de resultaten van fysische analyses van het gebruikte potgrondmengsel gepresenteerd.

De potgrond behoorde fysisch tot potgrondsoort 4. Doordat een zeeffractie van 2 - 10 mm werd gebruikt van het stabiele Zweedse veen van Drakamyr kon een vrij goede wortelkwaliteit worden verkregen en deze kon tot het einde van het groeiseizoen worden behouden. De hoeveelheid gemakkelijk beschikbaar water was met 33 volume% hoog.

4 Conclusies

Viburnum tinus gaf bij bemesting van behandeling A in de vegetatieve periode met KristalonTM Arbora en in de generatieve periode met een mengsel van KristalonTM Gena en KristalonTM Arbora een betere plantkwaliteit dan bij bemesting bij behandeling B met KristalonTM Blauwmerk en KristalonTM Roodmerk.

De planten waren breder, iets korter en regelmatig van vorm.

Bij een waardering van de sortering in geld, was de maximale bruto opbrengst € 6000,- per ha hoger door toepassing van behandeling A met de meststof KristalonTM Arbora en KristalonTM Gena.

De opname aan N, P, Fe en Mn was hoger door te bemesten met KristalonTM waarin 50% Super FK als P aanwezig was.

Bemestingsadvies voor *Viburnum tinus* in containers buiten

Dosering aan meststoffen in gram per liter en EC-waarde

Start van de bemesting in week 16

Vegetatieve periode: april - juli

Generatieve periode: augustus - oktober

Advisering bemesting *Viburnum tinus* voor de vegetatieve en generatieve periode

Tijdschema	Hoeveelheid per liter	EC in mS per cm
Periode	Vegetatief	
April - juli	0,6 g KristalonTM Arbora + 0,18 g Bitterzout	1,0
	Neerslag > 15 mm per week 50% hogere meststof gift: 0,9 g KristalonTM Arbora + 0,27 g Bitterzout	1,5
	Generatief	
Augustus- oktober	0,3 g KristalonTM Gena + 0,24 g KristalonTM Arbora + 0,18 g Bitterzout	0,8
	Neerslag > 15 mm per week 50% hogere meststof gift: 0,45 g KristalonTM Gena + 0,36 g KristalonTM Arbora + 0,27 g Bitterzout	1,2

Bijlage 1 Samenstelling van de voedingsoplossing

Er werd direct na het oppotten begonnen met bijmesten via het gietwater.
Het gietwater was regenwater met een bicarbonaatgehalte < 1 mmol/liter.

Tabel 1. Samenstellingen van de voedingsoplossingen in mmol per gram meststof per liter

KristalonTM 1 gram / liter	EC-mS	Mmol/l						
		NH ₄	K	Ca	Mg	NO ₃	P	SO ₄
Vega	1,4		5,3			12,14*	0,85	
Gena	1,4		7,64			8,57*	1,69	
Arbora	1,4	5	4,3		0,74	8,5	1,69	
Blauwmerk	1,4	5	4,3		0,74	8,5	0,85	0,94
Roodmerk	1,3	1,36	7,64		0,25	7,21	1,69	0,25
Bitterzout 0,108 g/liter	0,1				0,44			0,7

* Ammonium + nitraat stikstof samen. Verdeling niet bekend

Tabel 2. Waarden voor de samenstelling van voedingsoplossing in de proef met samengestelde meststoffen voor het bijmesten van Viburnum tinus in pot

	Gram /liter	EC mS	Mmol/l						
			NH ₄	K	Ca	Mg	NO ₃	P	SO ₄
Vegetatief Behandeling A : KristalonTM Vega Bitterzout	0,7 0,18	1,1 0,1		3,7 2			8,50* 0,77	0,6	0,77
KristalonTM Arbora* 19+6+20+sp Bitterzout	0,6 0,18	0,85 0,1	3,0	2,6			5,1 0,77	0,5 1	0,77
Vegetatief Behandeling B: KristalonTM Blauwmerk Bitterzout	0,6 0,08	1,05 0,05	3,0	2,6		0,44 0,33	5,1	0,5 1	0,44 0,33
Generatief Behandeling A: KristalonTM Gena KristalonTM Arbora Bitterzout	0,3 0,24 0,18	0,42 0,34 0,1	0,90 1,2	2,2 8			2,16 2,04	0,8 5	0,25
Generatief Behandeling B: KristalonTM Roodmerk Blauwmerk Bitterzout	0,3 0,24 0,15	0,42 0,34 0,1							0,125

*24 mei is de eerste bemesting uitgevoerd met de aangepaste Kristalon Arbora 19+6+20+sp. meststof.

Bijlage 2 Lengte en breedte en wortelkwaliteit

Lengte plant (cm) van Viburnum in week 48 2006

	pl1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Gemidd.
A1 west	37	38	35	36	34	33	37	38	35	34	36	
A2-west	30	40	37	37	35	37	43	40	38	37	37	
A1-oost	36	42	43	44	41	45	40	39	42	41	41	
A2-oost	40	38	40	45	37	39	42	37	43	34	40	38.5
B1-west	44	43	37	37	34	35	34	40	44	38	39	
B2-west	40	34	38	38	39	35	39	37	34	46	38	
B1-oost	44	41	42	37	39	38	44	45	41	39	41	
B2-oost	45	48	46	50	40	38	45	42	48	43	45	40.5

Breedte plant in cm van Viburnum in week 48 2006

	pl1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Gemidd.
A1 west	36	40	35	40	27	39	25	40	36	40	35.8	
A2-west	25	35	34	38	34	42	40	39	38	37	36.2	
A1-oost	32	37	36	38	38	37	35	39	42	40	37.4	
A2-oost	40	38	38	40	40	32	34	32	35	30	35.9	36.3
B1-west	35	22	37	35	25	24	22	38	40	36	31.4	
B2-west	31	28	34	34	25	28	28	21	22	30	28.1	
B1-oost	27	24	38	36	28	35	34	28	26	28	30.4	
B2-oost	32	36	34	33	35	30	30	32	24	28	31.4	30.3

Wortelkwaliteit plant Viburnum in week 48 2006

	pl1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Gemidd.
A1 west		3	3	3	4	5	4	3	3	3	3	3.4
A2-west		4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4
A1-oost		3	4	3	4	3	2	2	4	4	4	3.3
A2-oost		4	4	4	4	3	4	5	3	3	2	3.6
B1-west		3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3.8
B2-west		5	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3.3
B1-oost		4	4	3	3	4	2	4	2	3	3	3.2
B2-oost		3	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3.1

Wortelkwaliteit waardering:

1. Zeer weinig wortels < 20 % van de potkluit is bedekt met wortels;
2. Weinig wortels 20 – 40% van de potkluit bedekt met wortels;
3. Matige bedekking met wortels 40 – 60% van de potkluit bedekt met wortels;
4. Goede kwaliteit wortels 60 – 80% van de potkluit bedekt met wortels;
5. Zeer goede kwaliteit wortels 80 – 100% van de potkluit bedekt met wortels.

Bijlage 3 Droog- en versgewicht, kwaliteit plant

Drooggewicht plant (g) van Viburnum in week 48 2006

	pl1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gemiddeld	
A1 west		179		170		178		124		145	79.6	
A2-west		105		154		132		141		140	67.2	
A1-oost		134		110		141		105		130	62	
A2-oost		152		138		160		134		124	70.8	69.9
B1-west		120		160		126		160		175	74.1	
B2-west		94		142		114		127		156	63.3	
B1-oost		119		152		149		141		107	66.8	
B2-oost		206		126		150		142		122	74.6	69.7

Versgewicht plant (g) van Viburnum in week 48 2006

	pl1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gemiddeld	
A1 west	303	318	250	314	275	350	170	317	217	251	277	
A2-west	127	225	229	287	160	273	157	245	224	254	218	
A1-oost	159	298	185	191	253	252	230	137	242	222	217	
A2-oost	258	244	246	232	243	309	213	215	247	168	238	237
B1-west	215	159	219	290	235	183	206	310	286	302	241	
B2-west	189	131	274	224	170	210	245	182	230	270	213	
B1-oost	229	193	273	263	210	305	223	256	212	164	233	
B2-oost	342	339	180	260	283	233	215	270	169	233	252	235

Kwaliteit plant Viburnum in week 48 2006

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Gemiddeld	
A1 west	4	4	3	4	4	4	2	4	3	4	4	3	3	3	4	3	2	2	2	4	3.3	
A2-west	2	3	3	4	2	4	2	3	4	3	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	3.1	
A1oost	1	2	2	2	3	2	2	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2	4	2	2.7	
A2-oost	4	3	3	4	3	3	3	2	3	1	4	1	3	3	3	3	3	3	4	2	2.9	2.98
B1-west	3	1	2	3	4	3	2	2	3	4	4	1	4	4	4	2	3	3	3	3	2.9	
B2-west	3	2	4	4	3	3	3	2	3	3	4	3	4	2	2	3	1	2	3	3	2.9	
B1-oost	3	3	4	2	4	3	3	3	3	2	3	1	3	3	3	3	2	2	3	4	2.9	
B2-oost	3	4	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	2.9	2.88

Opmerking:

De planten van groep A bemest met Super FK hebben een gedrongener groei.

De planten in groep B bemest met Kristalon Blauwmerk en Kristalon Roodmerk hebben een meer open en onregelmatiger groei dan de planten bemest met Super FK als gedeeltelijke P- vervanging.

Sortering:

1. Duidelijk kleinere plant met een lagere marktwaarde. Verkoopwaarde € 1,75;
2. Smallere plant met minder mooie vorm. Verkoopwaarde € 2,10;
3. Goed gevormde plant. Verkoopwaarde € 2,50;
4. Zeer mooie brede en goed gevormde planten. Verkoopwaarde € 2,85.

Bijlage 4 Gewasanalyse en opname voedingsstoffen

Gewasanalyses Viburnum Bemestingsonderzoek met nieuwe kristalon meststoffen (g/kg droge stof)

	N	P	K	Ca	Mg	Na	S
Gewas Beh.							
A1-Vib-W39	25.30	2.13	19.70	7.40	2.63	1.15	1.96
A2-Vib-W39	23.65	2.03	19.27	7.45	2.89	1.27	1.93
B1-Vib-W39	22.68	1.91	19.60	7.50	2.98	1.09	1.71
B2-Vib-W39	24.05	1.89	20.37	6.97	3.00	0.98	1.74

Gewasanalyses Viburnum Bemestingsonderzoek met nieuwe kristalon meststoffen (mg/kg droge stof)

	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Gewas Beh.						
A1-Vib-W39	285.00	131.00	35.00	34.00	3.90	7.00
A2-Vib-W39	159.00	115.00	35.00	41.00	3.10	7.00
B1-Vib-W39	167.00	110.00	32.00	39.00	2.50	7.00
B2-Vib-W39	167.00	91.00	30.00	40.00	2.30	7.00

Gemiddelde opname aan voedingsstoffen per plant (g/plant droge stof)

	droge stof	N	P	K	Ca	Mg	Na	S
A1-Vib-W39	73.40	1.86	0.16	1.45	0.54	0.19	0.08	0.14
A2-Vib-W39	66.40	1.57	0.13	1.28	0.49	0.19	0.08	0.13
B1-Vib-W39	68.70	1.56	0.13	1.35	0.52	0.20	0.08	0.12
B2-Vib-W39	70.70	1.70	0.13	1.44	0.49	0.21	0.07	0.12

Gemiddelde opname (mg) aan voedingsstoffen per plant

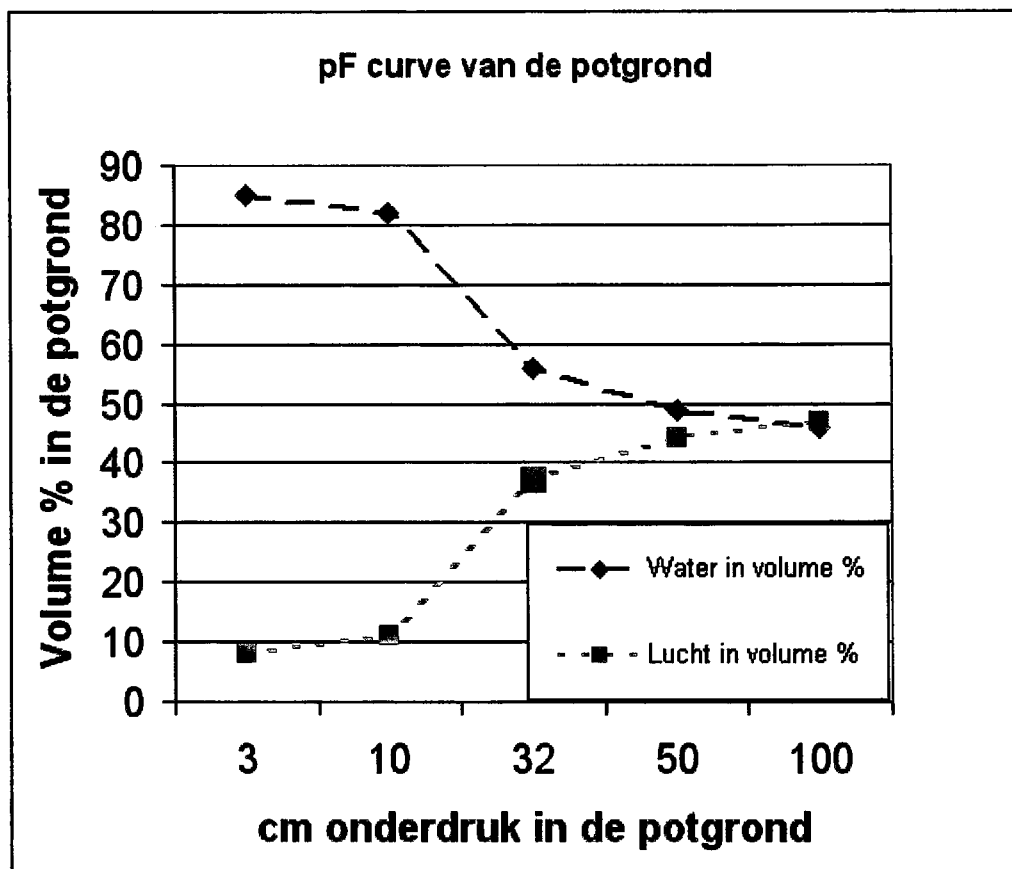
		Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
A1-Vib-W39	73.40	20.92	9.62	2.57	2.50	0.29	0.51
A2-Vib-W39	66.40	10.56	7.64	2.32	2.72	0.21	0.46
B1-Vib-W39	68.70	11.47	7.56	2.20	2.68	0.17	0.48
B2-Vib-W39	70.70	11.81	6.43	2.12	2.83	0.16	0.49

Bijlage 5 Fysische analyses van de potgrond

Fysische analyse van de potgrond in 2006

Vocht	55 gewichts %
Organische stof	93 gewichts%
Bulkdichtheid	115 kg/ m3
Krimp	23 volume %
Poriën volume	93 volume %

Bij een onderdruk van	3 cm	10 cm	32 cm	50 cm	100 cm
	3	10	32	50	100
Water in volume %	85	82	56	49	46
Lucht in volume %	8	11	37	44	47
Watergetal van de org. stof	7.9	7.7	5.2	4.6	4.4



Bijlage 6 Analyses van de voedingsoplossingen

Analyses voedingsoplossingen A* en B** gebruikt in het onderzoek in 2006

W E E K	EC mS	pH	Mmol per liter										Mumol per liter						
			NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
A-voedingsoplossing																			
1 8	1,2	7,1	3,6	3,6	0,7	0,7	0,8	4,4	0,6	2,1	0,7	0,59	0,07	9,4	5,3	3,4	15	1,2	0,2
2 3	1,2	6,9	3,7	3,2	0,9	0,8	0,9	4,2	0,6	2,2	0,8	0,65	0,05	9,8	5,6	4,5	15	1,3	0,3
3 2	1,0	5,7	2,1	2,2	0,9	0,7	0,9	3,3	0,9	1,9	0,1	0,45	0,04	14	7,4	4,1	17	3	2,6
3 8	1,1	6,9	1,8	3,3	1,2	0,8	0,7	4,2	1,2	1,4	0,8	0,73	0,04	7,5	4	2,6	13	1	0,3
B-voedingsoplossing																			
1 8	1,1	7,2	2,9	2,7	0,8	0,7	0,9	5,4	0,7	0,9	0,8	0,5	0,07	7,6	4,1	2,9	12	1,0	0,2
2 3	1,1	6,8	2,7	3,1	0,8	0,7	1	5,8	0,7	1	0,6	0,67	0,05	8	5,1	4,2	13	1,2	0,2
3 2	0,9	5,7	1,5	2,1	0,8	0,7	0,8	4,4	0,7	0,9	0,1	0,43	0,03	12	7,5	3,7	16	3	2,5
3 8	1,1	6,7	1,2	3,3	1,2	0,9	1	5,0	1,2	1	0,7	0,83	0,06	7,7	3,9	2,4	13	0,9	0,2
Regenwater																			
1 6	0,3	7,8	0,1	0,1	0,7	0,7	0,2	0,2	0,7	0,2	1,1	0,02	0,07	0,2	0,1	0,6	1,0	0,1	0,1

Gebruikte voedingsoplossingen: * Kristalon Arbora en ** Kristalon Blauwmerk en Kristalon Roodmerk

Bijlage 7 Analyses van de potgrond

Analyses potgrondonderzoek van de basis en de behandeling A en B in 2006 Gebruikt in het onderzoek 1:1,5 volume extract

wk	EC mS	pH	NH ₄	Mmol per liter										Mumol per liter					
				K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Basis																			
15	0,2	6,1	0,3	0,4	0,8	0,4	0,2	0,4	0,5	0,4	0,1	0,06	0,08	45	0,9	2,4	10	0,6	0,1
A-voedingsoplossing																			
23	0,7	5,6	0,2	1,6	0,9	0,8	0,7	2,4	0,5	1,2	0,1	0,22	0,04	9	0,9	2,7	7,8	0,4	0,1
1W 32	0,8	5,6	0,1	2	1,1	1,0	1,0	3	0,6	1,3	0,1	0,24	0,04	7,6	1	1,6	8,3	0,3	0,1
2W 32	0,7	5,6	0,1	1,9	1,0	1,0	1,0	2,7	0,5	1,4	0,1	0,24	0,03	7,9	1,0	1,8	10	0,3	0,1
1W 38	0,5	5,6	0,1	1,0	1,0	0,7	0,6	0,8	0,5	1,3	0,1	0,28	0,04	6,3	0,5	1,5	7,3	0,3	0,1
2W 38	0,4	5,8	0,1	0,9	0,8	0,5	0,5	0,7	0,5	1,1	0,1	0,28	0,03	5,1	0,4	1,0	6,3	0,2	0,1
B-voedingsoplossing																			
W 23	0,6	5,6	0,2	1,2	0,9	0,7	0,6	2,5	0,6	0,6	0,1	0,20	0,05	11	0,9	2,9	8,6	0,4	0,1
1W 32	0,9	5,5	0,1	2,1	1,3	1,2	1,2	4,3	0,7	0,9	0,1	0,25	0,04	9,5	1,1	1,9	8,6	0,3	0,1
2W 32	0,7	5,4	0,1	1,7	1,0	0,9	0,9	3,5	0,6	0,8	0,1	0,17	0,03	9,8	1,3	1,7	8,2	0,3	0,1
1W 38	0,3	5,7	0,1	0,6	0,8	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,1	0,27	0,03	5,9	0,4	0,8	4,6	0,1	0,1
2W 38	0,3	5,8	0,1	0,7	0,7	0,3	0,3	0,5	0,4	0,6	0,1	0,26	0,03	4,5	0,4	0,9	4,7	0,1	0,1

W15-Aanvangs potgrond met kalkmeststof en spoorelementen (50 gram LIBREMIX B/m³ potgrond)

