

# Onderdrukking symptoomvorming PIAMV tijdens broei van lelies

Maarten de Kock, Hans Kok, Hans van Aanholt, Arie van der Lans, Miriam Lemmers  
& Casper Slootweg

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving,  
onderdeel van Wageningen UR  
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit  
PPO nr. 32 361430 00/PT nr. 14518  
December 2012

© 2012 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Projectnummer : 32 361430 00  
PT Projectnummer : 14518



**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR  
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit**

Address : Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
: Wageningen Campus, Droevendaalsesteeg 1, Wageningen  
Tel. : +31 252 46 21 48  
Fax : +31 317 41 80 94  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
1.1 Aanleiding .....	7
1.2 Doelstellingen en werkwijze .....	7
1.3 Achtergrondkennis .....	7
1.3.1 Symptoomvorming.....	7
1.3.2 Symptoomonderdrukking.....	8
1.4 Positionering van dit onderzoek in de tijd en in relatie tot overig PIAMV onderzoek .....	8
2 PRAKTIJKONDERZOEK TEELTOMSTANDIGHEDEN DIE EFFECT HEBBEN OP SYMPTOOMVORMING.....	9
2.1 Werkwijze.....	9
2.2 Resultaten & Discussie .....	10
2.2.1 PIAMV-infectiepercentage van partijen.....	10
2.2.2 Visuele symptomen tijdens bloemeteelt.....	11
2.2.3 Correlatie teeltomstandigheden en visuele PIAMV-schade .....	14
2.3 Conclusie .....	15
3 MIDDELEN VOOR SYMPTOOMONDERDRUKKING.....	19
3.1 Werkwijze.....	19
3.2 Resultaten & Discussie .....	21
3.3 Conclusie .....	22
4 ALGEMENE CONCLUSIES .....	25
5 ERVARINGEN VANUIT DE PRAKTIJK EN AANBEVELINGEN .....	27
BIJLAGE A – VRAGENLIJST .....	29
BIJLAGE B – TEELTDETAILS VOOR OR1 EN OR2 .....	31
BIJLAGE C – TEELTDETAILS VOOR LA2 EN LA3 .....	33
BIJLAGE D – WAARNEMINGEN TIJDENS DE TEELT .....	35
BIJLAGE E – RESULTATEN ELISA EN VISUEEL VOOR OR1 .....	45
BIJLAGE F –RESULTATEN ELISA EN VISUEEL VOOR OR2 .....	47
BIJLAGE G – RESULTATEN ELISA EN VISUEEL VOOR LA2 .....	49
BIJLAGE H – RESULTATEN ELISA EN VISUEEL VOOR LA3 .....	51



# Samenvatting

De leliesector is in het van voorjaar 2010 geconfronteerd met de aanwezigheid van een nieuw virus in lelie (*Plantago asiatica mosaic virus*, PIAMV). De omvang van de aanwezigheid van dit virus, en de schade die het virus voornamelijk tijdens de broeierij veroorzaakt, heeft de sector verrast. Op basis van beschikbare kennis is in de loop van 2011 door de Productgroep Lelie een plan van aanpak opgesteld om de besmettingsgraad van lelies met PIAMV in enkele jaren drastisch te verminderen. Ondertussen zal de broeierij van lelie het moeten doen met de beschikbare partijen lelies. Het is volgens de leliebroeiers ondenkbaar dat er de komende paar jaar voldoende PIAMV-arme partijen beschikbaar zijn voor een broei zonder virusschade. Om toch de schade als gevolg van PIAMV te beperken, is het noodzakelijk dat symptomen die PIAMV kan veroorzaken, zo goed als mogelijk onderdrukt worden.

Het is de ervaring dat de typische virussymptomen van PIAMV (necrotische vlekken op het blad) ontstaan wanneer de plant onder specifieke stress-omstandigheden groeit. Visuele schade kan daarom mogelijk beperkt worden door PIAMV-partijen onder specifieke omstandigheden te telen die tot minder fysiologische stress leiden. In dit project worden de volgende twee doelstellingen bestudeerd:

1. Praktijkonderzoek naar teeltomstandigheden die effect hebben op symptoomvorming. Vier partijen lelies die geïnfecteerd zijn met PIAMV worden op diverse praktijklocaties gebroeid. Klimaatomstandigheden, tijdstip en heftigheid van symptoomvorming worden geregistreerd. Er zal worden geprobeerd kritische teeltomstandigheden te beschrijven die een gunstig effect hebben op het symptoomloos aanwezig blijven van een PIAMV-infectie.
2. Onderzoek naar middelen waarmee virussymptomen kunnen worden onderdrukt. Diverse middelen worden geselecteerd die mogelijk een gunstig effect hebben op onderdrukking van symptoomvorming. Deze middelen worden toegepast tijdens de broei van partijen met een 100% PIAMV infectie. Tijdstip en heftigheid van symptoomvorming worden voor de diverse middelen geregistreerd.

Het is opvallend dat bij vier verschillende cultivars de symptoomexpressie zo verschillend is: volledig symptoomloos bij LA2, wisselende mate van schade (11-76% symptomen) bij OR2 en LA3 en maximale schade, 100% symptomen bij OR1. Het is onbekend of onderlinge genetische verschillen tussen de twee LA-partijen en tussen de twee OR-partijen nog een rol heeft gespeeld bij deze diversiteit aan symptoomontwikkeling. Hoewel er bij twee van de onderzochte cultivars wel grote verschillen in symptoomvorming zijn gevonden, zijn er in een beperkte vergelijking tussen bedrijven geen (sterke) correlaties gevonden tussen het substraattype en het kasklimaat met de symptoomvorming. Wellicht dat deze verbanden in een (veel) grotere bedrijfsvergelijking wel kunnen worden aangetoond. Aanvullend kan voor de cultivar die volledig symptoomloos was, en de cultivar die op alle locaties heftige symptomen gaf, geconcludeerd worden dat verschil in lokale teeltomstandigheden geen enkel effect had op de symptoomontwikkeling van die cultivars.

Mocht een partij lelies geïnfecteerd zijn met PIAMV, dan zou met het concept 'symptoomonderdrukking' de schade in de broei mogelijk beperkt kunnen worden. Toepassing van de middelen Admire, Securo, een bladbemesting met Biofeed AMIN of een experimenteel middel hadden geen positief, maar ook geen negatief effect op de onderdrukking van symptoomvorming als gevolg van PIAMV-infectie. Symptomen veroorzaakt door PIAMV konden door toepassing van een bodemverbeteraar in de vorm van *Trichoderma*-bodemschimmels (Trianum-G, Koppert) niet onderdrukt worden. In een eerdere geforceerde teelt waarbij pas acht weken na het begin van de bloei symptoomwaarneming goed kon plaatsvinden, werd wel een positief effect van Trianum-G waargenomen. Deze geforceerde proef is echter niet conform praktijkomstandigheden. Het is onduidelijk of Trianum-G een effect heeft bij een cultivar/teelt die minder heftig reageert op PIAMV waarbij er van natura al planten symptoomloos geïnfecteerd blijven. Het daadwerkelijke effectiviteit van het concept symptoomonderdrukking moet daarom bij andere lelie cultivars onder verschillende broeiomstandigheden nader bevestigd gaan worden.

In gesprekken met met name exporteurs en broeiers zijn diverse ervaringen verzameld waarmee de PIAMV-schade in de broei beperkt kan worden. In het laatste hoofdstuk zijn deze ervaringen samengevat.



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De leliesector is in het van voorjaar 2010 geconfronteerd met de aanwezigheid van een nieuw virus in lelie (*Plantago asiatica mosaic virus*, PIAMV). De omvang van de aanwezigheid van dit virus, en de schade die het virus voornamelijk tijdens de broeierij veroorzaakt, heeft de sector verrast. Een goede onderlinge samenwerking en communicatie tussen teelt, handel en broeierij, keuringsdienst, aangevuld met praktijkgericht onderzoek en toetswerkzaamheden heeft in een korte tijd veel informatie opgeleverd over de herkomst van het virus, de mogelijke verspreidingswijzen van het virus en details omtrent symptoomontwikkeling bij lelies. Op basis van beschikbare kennis wordt in de loop van 2011 door de Productgroep Lelie een plan van aanpak opgesteld om de besmettingsgraad van lelies met PIAMV in enkele jaren drastisch te verminderen.

Ondertussen zal de broeierij van lelie het moeten doen met de beschikbare partijen lelies. Het is volgens de leliebroeiers ondenkbaar dat er de komende paar jaar voldoende PIAMV-arme partijen beschikbaar zijn voor een broei zonder virusschade. Om toch de schade als gevolg van PIAMV te beperken, is het noodzakelijk dat symptomen die PIAMV kan veroorzaken, zo goed als mogelijk onderdrukt worden. Het is de ervaring dat de typische virussymptomen van PIAMV (necrotische vlekken op het blad) ontstaan wanneer de plant onder specifieke stress-omstandigheden groeit. Visuele schade kan daarom mogelijk beperkt worden door PIAMV-partijen onder specifieke omstandigheden te telen die tot minder fysiologische stress leiden.

## 1.2 Doelstellingen en werkwijze

In dit project worden de volgende twee doelstellingen bestudeerd:

1. Praktijkonderzoek naar teeltomstandigheden die effect hebben op symptoomvorming. Vier partijen lelies die geïnfecteerd zijn met PIAMV worden op diverse praktijklocaties gebroeid. Klimaatomstandigheden, tijdstip en heftigheid van symptoomvorming worden geregistreerd. Er zal worden geprobeerd kritische teeltomstandigheden te beschrijven die een gunstig effect hebben op het symptoomloos aanwezig blijven van een PIAMV-infectie.
2. Onderzoek naar middelen waarmee virussymptomen kunnen worden onderdrukt. Diverse middelen worden geselecteerd die mogelijk een gunstig effect hebben op onderdrukking van symptoomvorming. Deze middelen worden toegepast tijdens de broei van partijen met een 100% PIAMV infectie. Tijdstip en heftigheid van symptoomvorming worden voor de diverse middelen geregistreerd.

## 1.3 Achtergrondkennis

### 1.3.1 Symptoomvorming

Een PIAMV-infectie kan verschillende type symptomen veroorzaken. Daarnaast kunnen symptomen in verschillende vormen van agressiviteit voorkomen. Deze variatie wordt niet veroorzaakt door variatie in het virus dat in Nederlandse leliepartijen voorkomt. Er werd in 2010 geen onderlinge genetische variatie waargenomen bij vier onderzochte PIAMV-isolaten uit Chileense en Nederlandse partijen. De variatie in symptomen lijkt wel afhankelijk te zijn van cultivar, type lelie en groeiomstandigheden. PIAMV kan onder gunstige groeiomstandigheden symptoomloos aanwezig zijn, terwijl onder andere groeiomstandigheden heftige symptomen worden waargenomen. Symptomen nemen toe enkele weken voor de bloei. Dit is het moment waarop de plant overgaat van de vegetatieve naar de generatieve fase. Het is opvallend dat bij buitenteelt minder symptomen worden waargenomen dan bij kasteelt. Van Pepinomozaïekvirus (PepMV), een

virus dat verwant is aan PIAMV, is bekend dat symptoomexpressie toe neemt bij lagere teelttemperatuur <sup>1</sup>.

### 1.3.2 Symptoomonderdrukking

De leliebroei zou gebaat zijn bij mogelijkheden om d.m.v. toepassing van 'een middel' de symptoomvorming te onderdrukken. Er zijn ervaringen uit de praktijk dat PIAMV-symptomen bij optimale bemesting ernstiger zijn dan bij beperktere bemesting. Een infectie met PIAMV leidt bij symptoomvorming tot bruin/roestachtige verkleuring op het blad en/of nerf en wordt veroorzaakt door een lokale celdood. Vanuit wetenschappelijk onderzoek is in 2011 een specifieke pathway (cellulair proces) geïdentificeerd welke betrokken is bij deze lokale celdood. Deze pathway is een onderdeel van het afweersysteem van de plant. Het wetenschappelijk onderzoek werd uitgevoerd bij de modelplant *Nicotiana benthamiana* (een tabaksoort)<sup>2</sup>. Het is onduidelijk of symptoomvorming bij lelie als gevolg van een infectie met PIAMV via hetzelfde cellulaire proces plaats vindt.

Middelen op basis van imidacloprid (bijv. Admire van Bayer Crop Science) beïnvloeden het afweersysteem van de plant. Hierdoor kan het zijn dat toepassing van middelen op basis van imidacloprid direct of indirect invloed kunnen hebben op het genoemde cellulair proces dat betrokken is bij het ontstaan van lokale celdood (de symptomen van PIAMV). Strobulines (Amistar van Syngenta of Securo van BASF) zijn fungiciden en hebben niet direct een effect op het afweersysteem van de plant. Echter, het is de ervaring dat lelies die behandeld zijn met fungiciden op basis van strobulines langer een gezonde bladstand behouden. Tevens is het vermoeden dat LMoV- en LSV-symptomen in behandelde planten minder goed zichtbaar zijn.<sup>3</sup>

## 1.4 Positionering van dit onderzoek in de tijd en in relatie tot overig PIAMV onderzoek

De leliesector is in het van voorjaar 2010 geconfronteerd met de aanwezigheid van een nieuw virus in lelie (*Plantago asiatica mosaic virus*, PIAMV). Sindsdien wordt er onderzoek gedaan naar PIAMV. Dit is begonnen met de identificatie en inventarisatie PIAMV in lelie<sup>4</sup>. Aansluitend is er onderzoek verricht naar de herkomst en verspreidingsroutes van PIAMV<sup>5</sup>. De resultaten van dit onderzoek waren aanleiding voor het initiëren van vervolgonderzoek specifiek voor de broei (dit project). Maar ook bleek het nodig te zijn aanvullend onderzoek te doen naar verspreidingsroutes en beheersingsmogelijkheden voor PIAMV<sup>6</sup>.

Op het moment van uitvoering van dit onderzoek was er een gevalideerde PIAMV ELISA-toets voor blad beschikbaar. De boltoets voor PIAMV werd ten tijde van dit onderzoek gevalideerd en was nog niet routinematig beschikbaar voor onderzoeksdoeleinden.

---

<sup>1</sup> Vanbriel M, Wittemans L, De Nayer F, Goen K, Hanssen I (2011) Invloed van klimaat op symptoomexpressie PepMV (2011) Proeftuinnieuws 14: 38.

<sup>2</sup> Komatsu K, Hashimoto M, Maejima K, Shiraishi T, Neriya Y, Miura C, Minato N, Okano Y, Sugawara K, Yamaji Y, Namba S (2011) A necrosis-inducing elicitor domain encoded by both symptomatic and asymptomatic *Plantago asiatica mosaic virus* isolates, whose expression is modulated by virus replication. *Mol Plant Microbe Interact* 24(4):408-20.

<sup>3</sup> De Kock M (2009) Voortgezet Diagnostiek: Analyse van de toename LMoV en van mogelijk symptoomloos LMoV in lelie. PT Project 12721.

<sup>4</sup> De Kock M, Vink P, Lemmers M, Pham, K, Kok, H (2010) Voortgezet Diagnostisch Onderzoek - Identificatie en inventarisatie *Plantago asiatica mosaic virus* (PIAMV) in lelie. PT project 13891 en 13834.18.

<sup>5</sup> De Kock M, Kok H, Van Aanholt H, Lemmers M, Pham K (2012) Onderzoek naar herkomst en verspreidingsroutes van *Plantago asiatica* mozaïekvirus (PIAMV). PT project 14135.

<sup>6</sup> De Kock M, en collega's (2013) Aanvullend onderzoek naar verspreiding en beheersing PIAMV. PT project 14483.



## 2 Praktijkonderzoek teeltomstandigheden die effect hebben op symptoomvorming

### 2.1 Werkwijze

Voor onderzoek naar symptoomvorming zijn vier cultivars aangekocht waarvan bekend was dat er een relatief hoge PIAMV-infectie aanwezig was (Tabel 1). Dezelfde partijen met dezelfde bijbehorende partijcodes zijn ook gebruikt in PT project 14483 (Aanvullend onderzoek naar verspreiding en beheersing PIAMV).

**Tabel 1** Lijst van partijen lelie gebruikt in dit onderzoek. LA=Longiflorum x Asiatic hybride; OR = Oriental.

Type	Partijcode	Ziftmaat	% PIAMV op basis van			
			Aankoop informatie	ELISA aan schub (n=360)	ELISA aan wortel (n=360)	ELISA aan blad tijdens broei
LA	2	16-18	72%	62%	73%	99%
LA	3	14-16	48%	55%		100%
OR	1	18-20	55%	68%		98%
OR	2	16-18	63%	81%		98%

Met de LA-partijen is op 7 praktijklocaties een bloementeelt ingezet, met de OR-partijen is op 11 praktijklocaties een bloementeelt ingezet. De LA- en OR-partijen zijn daarnaast ook bij PPO Bloembollen te Lisse geteeld voor bloemproductie. Per locatie zijn 150 bollen per partij afgeleverd om te telen voor bloemproductie. Per afgeleverde serie van 150 bollen was voorafgaand aan aflevering van 30 bollen met behulp van ELISA bepaald of de bol met PIAMV geïnfecteerd was. Voor OR1 was de ELISA-analyse uitgebreid met een worteltoets (met ELISA) op PIAMV. De 30 onderzochte bollen werden op basis van de toetsuitslag gegroepeerd en als herkenbare groepjes van bollen geteeld en geanalyseerd. De volgende codering is gebruikt:

Labels OR1                      Geel    - wortel- en schubtoets virusvrij  
   Oranje - worteltoets PIAMV positief  
   Rood    - schubtoets PIAMV positief  
   Blauw   - wortel- en schubtoets PIAMV-positief

Labels OR2, LA2, LA3      Groen   - schubtoets virusvrij  
   Rood    - schubtoets PIAMV-positief

Tijdens de teelt is in het gewas een datalogger aanwezig geweest welke temperatuur en luchtvochtigheid heeft geregistreerd. De datalogger werd midden in de proef tussen de planten geplaatst op de hoogte waar later de knoppen komen. Leliebroeiers is gevraagd de leliebollen volgens de op dat bedrijf gangbare wijze te telen. Elke leliebroeier heeft informatie bijgehouden over o.a. plantmoment, gebruikte grond/substraat, bemesting, ingestelde licht-, temperatuurinstellingen en watergift. De bijbehorende vragenlijst is te vinden in Bijlage A.

Bij aanvang van dit onderzoek waren er aanwijzingen dat er tijdens de broei in een vollegrondskas verspreiding van PIAMV via een grondgebonden verspreidingsroute kan plaatsvinden. Het risico op vergelijkbare PIAMV-verspreiding tijdens kistenteelt op de grond was destijds nog onbekend. Ook was het onbekend of een dergelijke recente infectie tijdens de broei al tot symptomen tijdens de broei zou leiden. In deze broeiproeven werd er gewerkt met PIAMV-geïnfecteerde partijen. De leliebroeiers die aan dit onderzoek meewerkten, is er op gewezen de PIAMV-geïnfecteerde partij lelies eventueel los van de

ondergrond grond te telen. Hiermee werd voorkomen dat een ondergrond eventueel met PIAMV besmet kon raken.

De teelt van een partij werd collectief binnen een tijdspanne van twee, hooguit drie weken collectief ingezet:

- OR1 - week 47/48
- OR2 - week 4/5/6
- LA2 - week 4/5/6
- LA3 - week 4/5/6

Op het reguliere oogsttijdstip van de bloemen werd door één PPO-onderzoeker op alle locaties het percentage visueel PIAMV per geteelde partij bepaald. Door één persoon alle visuele beoordelingen uit te laten voeren, werd een uniforme beoordeling van virussyndromen gewaarborgd. Aansluitend op de visuele beoordeling werd van elke gebroeiide partij het percentage PIAMV met een bladtoets bepaald. Met deze analyse werd het werkelijke percentage PIAMV-infectie tijdens de broei bepaald. Visuele en serologische resultaten zijn met elkaar vergeleken en werden gekoppeld aan klimatologische gegevens tijdens de broei.

In de volgende alinea's worden de resultaten van dit deelonderzoek beschreven. In diverse bijlagen zijn diverse datasets weergegeven die ten grondslag liggen aan deze resultaten:

- Bijlage A – Vragenlijst
- Bijlage B – Teeltdetails voor OR1 en OR2
- Bijlage C – Teeltdetails voor LA2 en LA3
- Bijlage D – Resultaten ELISA en visueel voor OR1
- Bijlage E – Resultaten ELISA en visueel voor OR2
- Bijlage F – Resultaten ELISA en visueel voor LA2
- Bijlage G – Resultaten ELISA en visueel voor LA3

## 2.2 Resultaten & Discussie

### 2.2.1 PIAMV-infectiepercentage van partijen

Het percentage PIAMV is voorafgaand aan inzetten van de broei voor de vier partijen lelie bevestigd d.m.v. een ELISA op schubmateriaal (Tabel 1). Gevonden percentages PIAMV waren redelijk vergelijkbaar met de percentages op basis van de aankoopinformatie. Voor partij OR1 is het infectiepercentage PIAMV zowel met een schubtoets als met een worteltoets bepaald (62%, resp. 73%). Op basis van de steekproefomvang van 360 bollen zijn deze infectiepercentages significant verschillend ( $\chi^2$ toets,  $\alpha=0.05$ ). Dit resultaat suggereert dat het percentage PIAMV in wortels hoger is dan in schubben.

Tijdens de bloemeteelt is het percentage infectie met PIAMV bepaald (ELISA bladtoets). Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de verschillende series planten met verschillende resultaten uit de boltoets (schubtoets wel/niet positief, worteltoets wel/niet positief). Het is opvallend dat bij een negatief toetsresultaat voor de schub en/of wortel toch een viruspercentage van >88% werd waargenomen (Tabel 2). De percentages PIAMV-infectie van de vier partijen benaderde voor alle partijen de 100% terwijl de mate van infectie op basis van de aankoopgegevens duidelijk lager zou moeten zijn (Tabel 1 en Tabel 2). Inmiddels is bekend geworden dat de ELISA-toets op schubmateriaal niet betrouwbaar genoeg is; de virusconcentratie in schubben is soms te laag voor een goede serologische detectie met ELISA waardoor onjuist-negatieve toetsresultaten worden verkregen.

---

**Tabel 2.** Totaalresultaten van broeioproef met vier PIAMV-geïnfecteerde partijen lelie. Partijen van het type OR zijn op

12 locaties geteeld; partijen van het type LA zijn op 8 locaties geteeld (150 planten per locatie). Van een selectie aan bollen is de PIAMV-status voorafgaand aan planten met ELISA aan wortel of schub bepaald. Tijdens de bloeifase is het percentage PIAMV-infectie met ELISA aan het blad bepaald. Tevens is het percentage planten met visuele PIAMV-symptomen bepaald.

Partij	Code	PIAMV status voorafgaand aan planten		Aantal	PIAMV infectie tijdens bloeifase (ELISA)		PIAMV symptomen tijdens bloeifase (visueel)	
		wortel	Schub		aantal	%	aantal	%
OR 1	geel	neg	neg	93	92	99%	90	97%
	oranje	pos	neg	10	10	100%	10	100%
	rood	neg	pos	49	49	100%	46	94%
	blauw	pos	pos	221	217	98%	218	99%
	overig	-	-	1367	1356	99%	1333	98%
	<b>totaal</b>	-	-	<b>1740</b>	<b>1724</b>	<b>99%</b>	<b>1697</b>	<b>98%</b>
OR2	groen	-	neg	138	138	100%	78	57%
	rood	-	pos	147	147	100%	90	61%
	overig	-	-	1179	1179	100%	636	54%
	<b>totaal</b>	-	-	<b>1464</b>	<b>1464</b>	<b>100%</b>	<b>804</b>	<b>55%</b>
LA2	groen	-	neg	65	61	94%	0	0%
	rood	-	pos	142	142	100%	2	1%
	overig	-	-	978	956	98%	14	1%
	<b>totaal</b>	-	-	<b>1185</b>	<b>1159</b>	<b>98%</b>	<b>16</b>	<b>1%</b>
LA3	groen	-	neg	43	38	88%	16	37%
	rood	-	pos	159	156	98%	47	30%
	overig	-	-	942	924	98%	405	43%
	<b>totaal</b>	-	-	<b>1144</b>	<b>1118</b>	<b>98%</b>	<b>468</b>	<b>41%</b>

## 2.2.2 Visuele symptomen tijdens bloementeelt

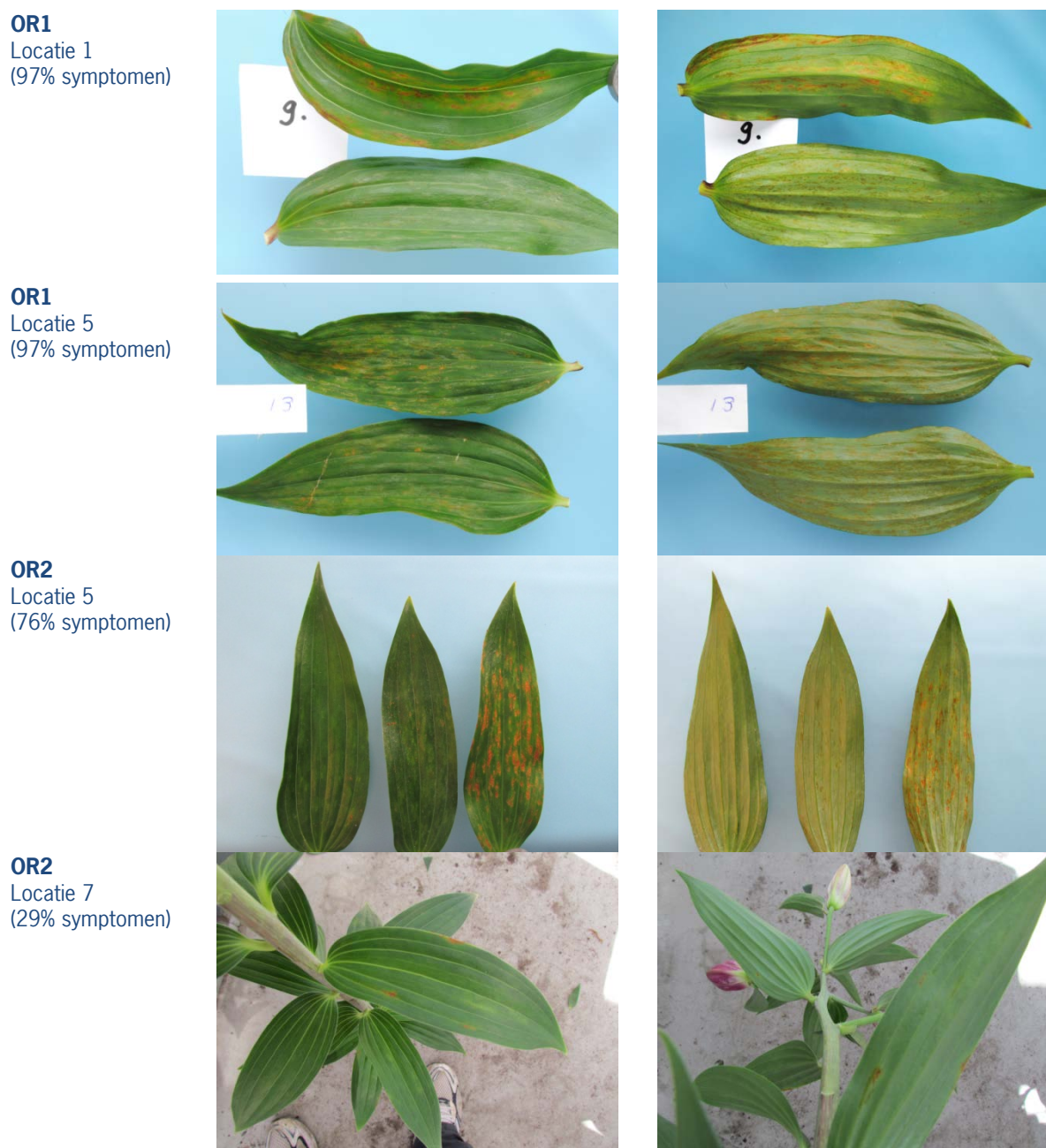
Partij OR1 is eind november op 12 locaties 2011 geplant (week 47 en 48). Afhankelijk van de teeltlocatie en teeltomstandigheden werden PIAMV-symptomen zichtbaar tussen eind december en begin januari (Bijlage B). Partijen OR2, LA3 en LA4 werden eind januari of begin februari 2012 geplant (week 4, 5 of 6). Afhankelijk van de teeltlocatie en teeltomstandigheden werden PIAMV-symptomen zichtbaar in half april tot en met half mei (Bijlage B en C).

De vier verschillende cultivars reageerden wat betreft symptoomvorming verschillend op een infectie met PIAMV (Tabel 2, Tabel 3 en Bijlagen D t/m H):

- **OR1** – Gemiddeld 98% van de planten vertoonde visuele symptomen. Er werden bij de 12 locaties geen grote verschillen in type symptomen en heftigheid van symptomen waargenomen. Voor OR1 kan geconcludeerd worden dat onafhankelijk van teeltomstandigheden (type substraat, bemesting, dag- en nachttemperatuur, watergift en bijbelichting) de partij heftige PIAMV-symptomen vertoonde.
- **OR2** – Bij 10 van de 12 ingezette teelten kon beoordeling van het gewas uiteindelijk plaatsvinden. Bij Gemiddeld 55% van de planten vertoonde visuele symptomen. Daarentegen bleef 45% van de geïnfecteerde planten symptoomloos. Het percentage visuele symptomen verschilde echter afhankelijk van de teeltlocatie tussen 29% en 76%. De heftigheid van symptomen verschilde tussen teeltlocaties; bij een hoger percentage visuele symptomen was de intensiteit van schade op het blad ook hoger (Figuur 2). In §2.2.3 wordt een eventuele correlatie tussen teeltomstandigheden en symptoomvorming nader beschreven.
- **LA2** – Ondanks een infectiepercentage van 98% vertoonde slechts gemiddeld 1% van de planten

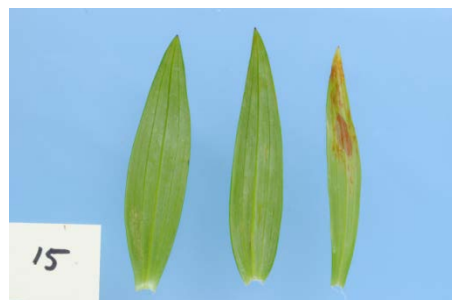
visuele symptomen. Het percentage visuele symptomen varieerde tussen de 0% en 3%. Er werden bij de acht locaties dus geen grote verschillen in type symptomen en heftigheid van symptomen waargenomen. Voor LA2 kan daarom geconcludeerd worden dat onafhankelijk van teeltomstandigheden (type substraat, bemesting, dag- en nachttemperatuur, watergift en bijbelichting) de partij een symptoomloos reageert op een PIAMV-infectie.

- **LA3** – Gemiddeld 41% van de planten vertoonde visuele symptomen. Daarentegen bleef ongeveer 59% van de geïnfecteerde planten symptoomloos. Het percentage visuele symptomen verschilde echter afhankelijk van de teeltlocatie tussen 11% en 64%. De heftigheid van symptomen verschilde nauwelijks tussen teeltlocaties; bij een hoger percentage visuele symptomen was de intensiteit van schade op het blad niet anders dan bij lage percentages van virussymptomen (Figuur 2). In §2.2.3 wordt een eventuele correlatie tussen teeltomstandigheden en symptoomvorming nader beschreven.

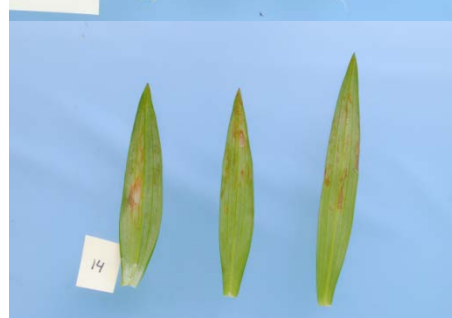


**Figuur 1.** Visuele schadebeelden van PIAMV bij OR1 en OR2.

**LA2**  
Locatie 15  
(3% symptomen)



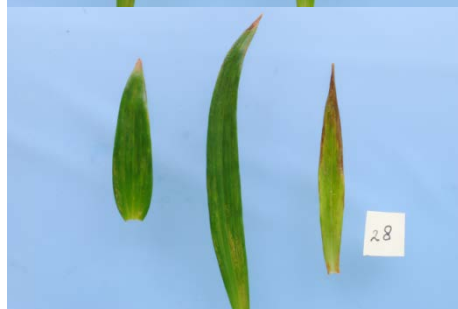
**LA2**  
Locatie 20  
(2% symptomen)



**LA3**  
Locatie 13  
(11% symptomen)



**LA3**  
Locatie 20  
(64% symptomen)

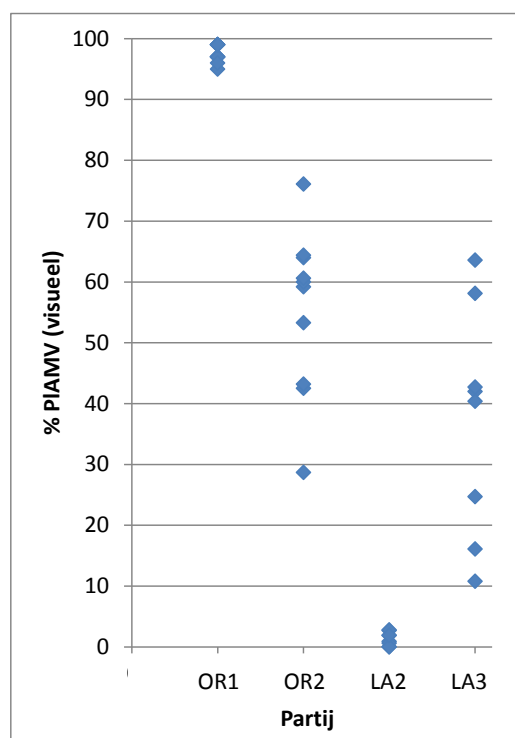


**Figuur 2.** Visuele schadebeelden van PIAMV bij LA2 en LA3.

Partij OR1 is gedurende de periode november 2011 – februari 2012 geteeld terwijl OR2 in de periode februari – mei 2012 is geteeld. Het is niet uit te sluiten dat minder licht en/of een kortere daglengte er voor heeft gezorgd dat OR1 heftiger heeft gereageerd op PIAMV-infecties. Daarentegen zijn OR2, LA2 en LA3 tijdens dezelfde periode geteeld (februari – mei 2012). Diverse broeiers hebben bijbelicht. Er is geen correlatie gevonden tussen de heftigheid van symptoomvorming en eventueel bijbelichten waarbij de daglengte en lichtsterkte van bijbelichting betrokken is bij de data-analyse. Toch worden er grote verschillen in PIAMV-symptomen waargenomen tussen met name LA2 en LA3. Vanuit PT project 14483 (Aanvullend onderzoek naar verspreiding en beheersing PIAMV) is inmiddels bekend geworden dat in alle vier de cultivars hetzelfde PIAMV-isolaat aanwezig was. Er is dus geen sprake van een symptoomloos PIAMV isolaat bij LA2. Het is daarom waarschijnlijk dat de genetische achtergrond van LA2 invloed heeft op de vorming, of achterwege blijven van PIAMV symptomen.

**Tabel 3 en Figuur 3.** Visuele symptomen bij vier partijen lelie die op 12 locaties (OR typen), respectievelijk 8 locaties (LA typen) zijn geteeld. Werkelijke infectiepercentage van de partijen varieerde tussen de 98-100%.

Teelt locatie	%PIAMV (visueel)		Teelt locatie	%PIAMV (visueel)	
	OR1 (99%)	OR2 (100%)		LA2 (98%)	LA3 (98%)
1	97%	-	13	1%	11%
2	97%	64%	14	0%	16%
3	99%	-	15	2%	25%
4	99%	59%	16	3%	42%
5	97%	76%	17	3%	43%
6	99%	53%	18	1%	58%
7	97%	29%	19	0%	40%
8	97%	61%	20	2%	64%
9	95%	60%			
10	99%	43%			
11	96%	42%			
12	99%	64%			



### 2.2.3 Correlatie teeltomstandigheden en visuele PIAMV-schade

Alleen bij partij OR2 en bij LA3 zijn er op verschillende teeltlocaties onderlinge verschillen in visuele symptoomvorming. Daarom is voor deze twee partijen de dataset met klimaatgegevens uitgewerkt en gebruikt voor een regressieanalyse. Bij deze analyse is onderzocht of er relaties bestaan tussen de mate van symptoomvorming en het type substraat dat gebruikt is, de kasttemperatuur en het vochtdeficiet.

In een regressieanalyse wordt het verband tussen de factoren uitgedrukt in de regressie coëfficiënt:  $R^2$ . Deze coëfficiënt ligt altijd tussen 0 en 1. Hoe groter  $R^2$ , hoe groter het verband is. Het verband tussen gemiddelde kasttemperatuur en vochtdeficiet en het optreden van symptomen is weergegeven in Figuur 4 en Figuur 5, waarbij het percentage takken met symptomen is uitgezet tegen de klimaatwaarden en waarin de regressielijn, met bijbehorende  $R^2$  waarde is weergegeven.

Naast het verband tussen gemiddelde temperatuur en vochtdeficiet is het verband tussen de standaarddeviatie van temperatuur en vochtdeficiet en de symptoomvorming onderzocht. De standaarddeviatie is het verschil tussen minimum- en maximumwaarde en is een indicatie van de stabiliteit van het klimaat.

Voor de temperatuur is ook het verband onderzocht tussen het percentage van de metingen van de datalogger, waarbij de temperatuur onder de 15°C, of boven de 28°C lag, en het optreden van symptomen. Voor het vochtdeficiet is deze analyse gedaan met het percentage van de metingen onder de 1 of boven de 10 g/m<sup>3</sup>.

De kasttemperatuur verschilde bij de teelt van beide cultivars tussen teeltlocaties. Bij OR2 varieerde de gemiddelde kasttemperatuur tussen de 16.4°C en de 20.1°C (met een standaard deviatie van resp. 2.3-6.4°C). Het vochtdeficiet varieerde bij OR2 tussen de 2.3 en 6.4 g/m<sup>3</sup> (met een standaard deviatie van resp. 1.5-6.0 g/m<sup>3</sup>). Bij LA3 varieerde de gemiddelde kasttemperatuur tussen de 14.0°C en de 17.9°C (met een standaard deviatie van resp. 2.8-5.5°C). Het vochtdeficiet varieerde bij OR2 tussen de 2.4 en 4.4 g/m<sup>3</sup> (met een standaard deviatie van resp. 1.5-6.0 g/m<sup>3</sup>).

Bij de analyse van het percentage metingen boven of onder bepaalde waarden is alleen een redelijk verband gevonden ( $R^2 = 0.61$ ) tussen het percentage metingen per bedrijf lager dan 15°C (waarbij dit percentage

uiteenliep van 5 tot 41%).

Op basis van de regressieanalyse voor lelie partij OR2 werd geconcludeerd dat:

- er geen relatie is tussen symptoomvorming en type substraat.
- er geen relatie is tussen symptoomvorming en temperatuur (Figuur 4).
- er geen relatie is tussen symptoomvorming en vochtdeficiet (Figuur 4).

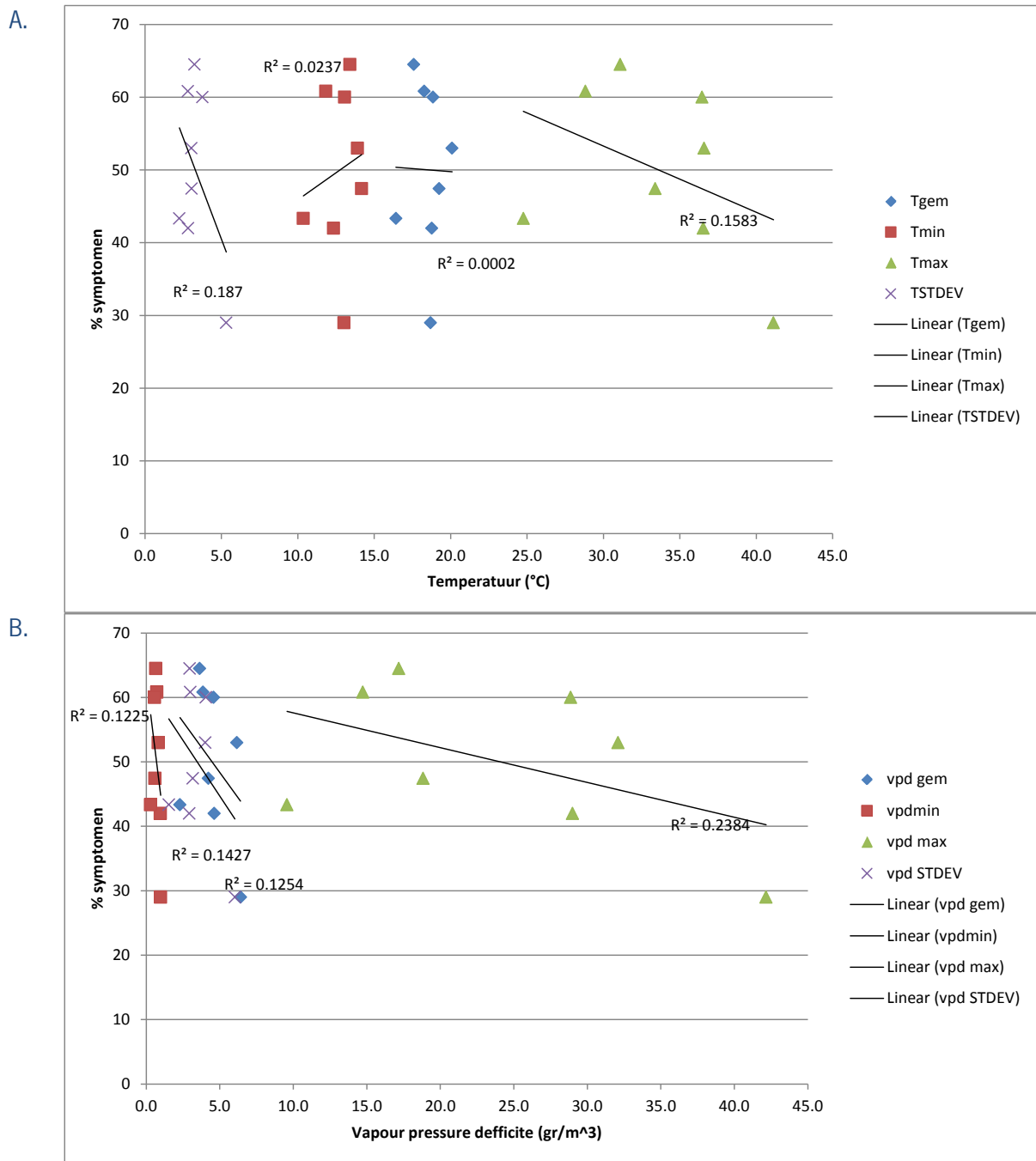
Op basis van de regressieanalyse voor lelie partij LA3 werd geconcludeerd dat:

- er geen relatie lijkt te zijn tussen symptoomvorming en type substraat. Het valt echter wel op dat bij teelt op (lichte) zavel minder symptomen optreden. Vanwege de beperkte omvang van de proefopzet is het onduidelijk of (lichte) zavel inderdaad een effect heeft op symptoomvorming.
- er geen relatie is tussen symptoomvorming en temperatuur (Figuur 5). Wel lijkt er een trend te zijn dat er bij lagere teelttemperatuur minder symptoomvorming optreedt.
- er geen relatie is tussen symptoomvorming en vochtdeficiet (Figuur 5).

## 2.3 Conclusie

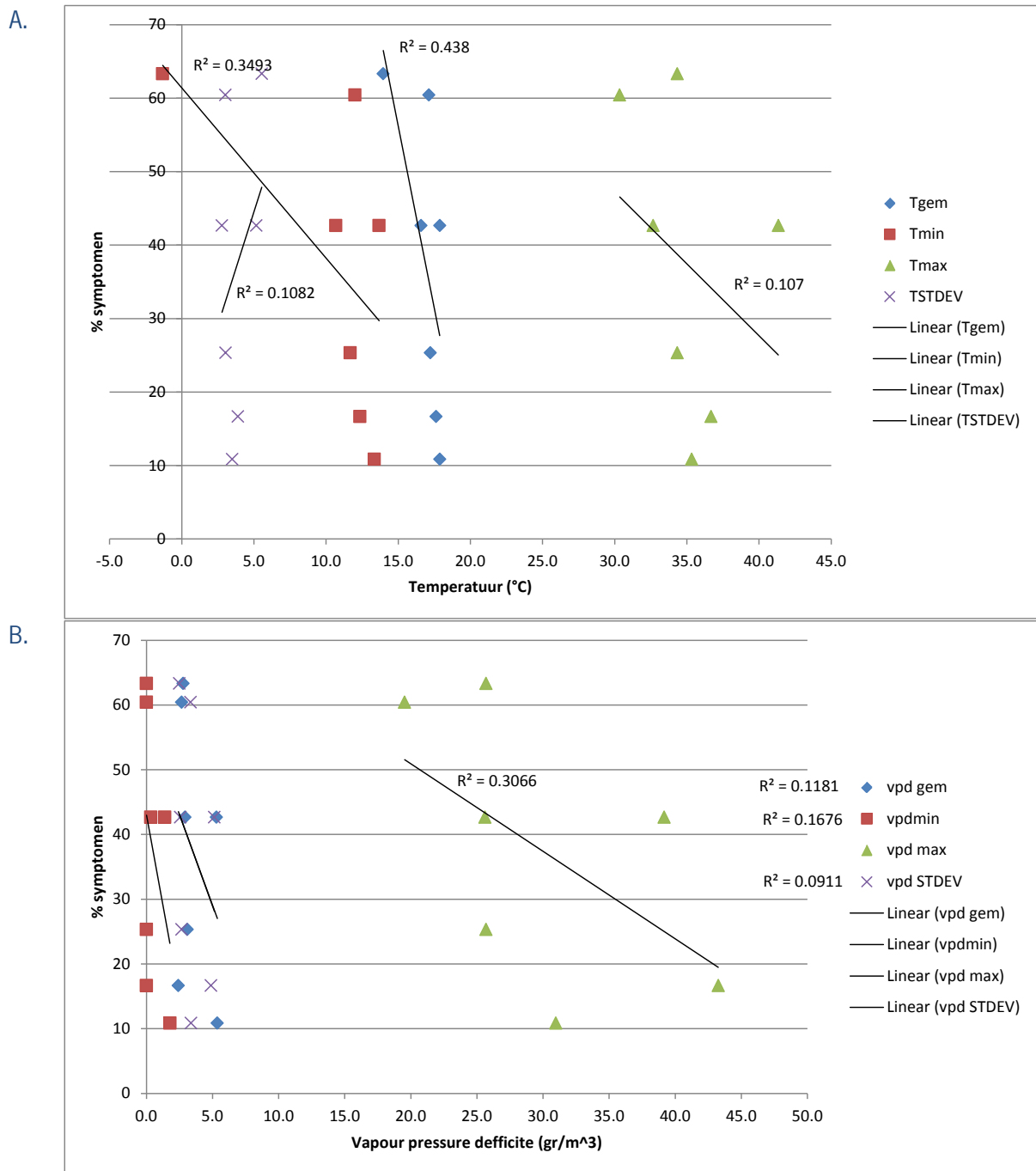
Het is opvallend dat er bij vier verschillende cultivars de symptoomexpressie zo verschillend is: volledig symptoomloos bij LA2, wisselende mate van schade (11-76% symptomen) bij OR2 en LA3 en maximale schade, 100% symptomen bij OR1. Het is onbekend of onderlinge genetische verschillen tussen de twee LA-partijen en tussen de twee OR-partijen nog een rol heeft gespeeld bij deze diversiteit aan symptoomontwikkeling.

Hoewel er bij twee van de onderzochte cultivars wel grote verschillen in symptoomvorming zijn gevonden, zijn er in een beperkte vergelijking tussen bedrijven geen (sterke) correlaties gevonden tussen het substraattype en het kasklimaat met de symptoomvorming. Wellicht dat deze verbanden in een (veel) grotere bedrijfsvergelijking wel kunnen worden aangetoond. Aanvullend kan voor het cultivar dat volledig symptoomloos was, en het cultivar dat op alle locaties heftige symptomen gaf, geconcludeerd worden dat verschil in lokale teeltomstandigheden geen enkel effect had op de symptoomontwikkeling.



**Figuur 4.** Verband tussen symptoomvorming en temperatuur (A) bij partij OR2 en tussen symptoomvorming en vocht deficiet (B) bij partij OR 2.





**Figuur 5.** Verband tussen symptoomvorming en temperatuur (A) bij partij OR2 en tussen symptoomvorming en vocht deficiet (B) bij partij LA3.



## 3 Middelen voor symptoomonderdrukking

### 3.1 Werkwijze

PIAMV symptomen ontstaan zeer waarschijnlijk als gevolg van een lokale cellulaire afweerreactie van de plant op aanwezigheid van virus. Het is opvallend dat er een groot aantal cultivars bekend zijn waarbij slechts een deel van de geïnfecteerde planten PIAMV-symptomen vertonen, en dat een deel van de planten symptoomloos blijven. Het virus is in deze symptoomloze planten latent aanwezig.

Wanneer het mogelijk is om de afweerreactie van de plant tegen PIAMV te onderdrukken, dan wordt verwacht dat er minder symptomen, en dus minder schade optreedt. In dit projectonderdeel worden diverse middelen getest waarmee mogelijk virussymptomen onderdrukt kunnen worden:

Dompeling met <b>Admire</b> (imidacloprid, Bayer)	Middelen op basis van imidacloprid (bijv. Admire) beïnvloeden het afweersysteem van de plant. Hierdoor wordt verwacht dat toepassing van middelen op basis van imidacloprid direct of indirect invloed kunnen hebben op het genoemde cellulair proces dat betrokken is bij het ontstaan van lokale celdood (de symptomen van PIAMV).
Dompeling met <b>Securo</b> (middel op basis van strobulines, BASF)	Strobulines (Amistar/Securo) zijn fungiciden en hebben niet direct een effect op het afweersysteem van de plant. Echter, het is de ervaring dat lelies die behandeld zijn met fungiciden op basis van strobulines langer een gezonde bladstand behouden. Tevens is het vermoeden dat LMoV- en LSV-symptomen in behandelde planten minder goed zichtbaar zijn <sup>7</sup> .
<b>Bladbemesting</b> met een <b>experimenteel middel</b> (Supplier A)	De fabrikant van dit middel suggereert dat met bladbemesting met dit middel de weerstand van de plant tegen ziekteverwekkers verhoogd wordt.
Toepassing van een verbeteraar van bodemleven: <b>Trianium-G (Koppert)</b>	Volgens de fabrikant vergroot TRIANUM-G de weerbaarheid van de plant tegen stress veroorzaakt door ziektedruk en suboptimale bemesting, watergift en klimaatsomstandigheden, en verhoogt de nutriëntenopname door de plant. Het wortelstelsel en de bovengrondse plantendelen kunnen zich hierdoor sterker ontwikkelen, waardoor het gewas uniformer en de gewasstand verbeterd wordt. Na toediening van TRIANUM-G kiemen de sporen en koloniseert het mycelium de wortels van de plant. Het mycelium onderdrukt de ontwikkeling van bodempathogenen door te concurreren om ruimte en nutriënten. De schimmel heeft in deze een preventieve en indirecte werking t.a.v. bodempathogenen. De schimmel in TRIANUM-G kan de oplosbaarheid van anorganische voedingsstoffen verhogen, waardoor deze voor de plant makkelijker opneembaar zijn.
Bladbemesting met <b>BioFeed AMIN</b>	Biofeed AMIN is een extract van 100% plantaardige aminozuren en goed opneembare peptiden. Volgens de fabrikant vergroot werken deze componenten als enzymen, zij helpen en verbeteren het functioneren van de plant. Gebruik van AMIN zal de plant in staat stellen om stress-volle situaties goed het hoofd te kunnen bieden. Verhoogt de fotosynthetische capaciteit van de plant en verbetert de voedingsopname.

<sup>7</sup> De Kock M (2009) Voortgezet Diagnostiek: Analyse van de toename LMoV en van mogelijk symptoomloos LMoV in lelie. PT Project 12721.

De bloementeelt wordt uitgevoerd met partij OR2. Dit is een leliepartij waarvan bekend is dat een gedeelte van de virusgeïnfecteerde planten symptomen duidelijke symptomen laat zien, maar ook een gedeelte van van de virusgeïnfecteerde planten blijft symptoomloos. Er zijn 6 behandelingen uitgevoerd met 120 lelies per behandeling:

1. Negatieve controle
2. Boldompeling in Admire
3. Bladbespuiting met Securo
4. Bladbemesting met een experimenteel middel
5. Toepassing van een verbeteraar van bodemleven: Trianum-G
6. Bladbemesting met BioFeed AMIN

Leliepartij OR2 had een besmettingspercentage van 63%. Omdat de bloementeelt ingezet moest worden met 100% geïnfecteerde leliebollen, zijn 1700 bollen individueel met ELISA op PIAMV getoetst. De bollen die een positieve ELISA-uitslag hadden, zijn gebruikt voor de bloementeelt.

Per behandeling zijn 120 getoetst zieke bollen in 12 kratten geteeld. Voor de teelt is potgrond gebruikt (Substraat Bollengrond A, pH 6.0, EC 0,40, Slingeland-Horticoop). Bij behandeling 5 is de potgrond verrijkt met Trianum G. De bollen zijn op 9 maart 2012 geplant en de kratten zijn in 3 herhalingen van 4 kratten gerandomiseerd in de kas geplaatst. Op deze wijze werden eventuele lokale invloeden op symptoomvorming in de kas beperkt. In de week van 29 maart kwamen de planten boven de grond (bladeren nog niet gespreid). De bloementeelt heeft plaatsgevonden onder standaard bloementeelt omstandigheden (dag- en nachttemperatuur 15°C, temperatuur tijdens lichten 16°C, 4 mm watergifte per 2-3 dagen, geen extra bijbelichting). Rond het bloeistadium (begin juni 2012) zijn de lelieplanten individueel visueel beoordeeld. Omdat er op dat moment nog te weinig symptomen zichtbaar waren (bij geen van de behandelingen) zijn de lelies gekopt en is de teelt verlengd. In verband met ijzergebrek is de bloementeelt op 22 mei met ijzerschelaat aangegoten (3.5 gram/m<sup>2</sup>). Om eventuele symptoomvorming na het kopen te induceren is aan herhaling B en C op 18 juni 2012 een dubbele hoeveelheid ijzerschelaat en kalksalpeter toegevoegd (7 gram/m<sup>2</sup>, respectievelijk 50 gram/m<sup>2</sup>).

Aanvullende experimentele details voor de verschillende behandelingen:

1. Negatieve controle

Geen aanvullingen

2. Boldompeling in Admire (imidacloprid, Bayer)

De bollen zijn vóór het planten gedurende 15 minuten gedompeld in 0.05% Admire (5 gram per 10 liter dompeloestof). De bollen zijn aansluitend op het dompelen meteen geplant.

3. Dompeling met Securo (BASF)

De bollen zijn vóór het planten gedurende 15 minuten gedompeld in 1.5% Securo (1,5 liter per 100 liter dompeloestof). De bollen zijn aansluitend op het dompelen meteen geplant.

4. Bladbemesting met een experimenteel middel A

De bollen zijn vóór het planten gedurende 15 minuten gedompeld in 3% in middel A (3 liter per 100 liter dompeloestof). De bollen zijn aansluitend op het dompelen meteen geplant.

Vier weken na opkomst van het gewas is vervolgens elke 14 dagen 2.5 l/ ha met 600 l/ ha water over het gewas gespoten (26-Apr, 10-Mei, 24-Mei, 07-Jun, 21-Jun en 05-Jul. Voor deze proef betekende dit voor 0.25 ml in 60 ml water per 4 kisten lelieteelt (1 herhaling, 1 m<sup>2</sup>) verspuiten. Tijdens het spuiten is drift van buurplanten van een andere behandeling voorkomen door deze tijdelijk af te schermen.

#### 5. Toepassing van een verbeteraar van bodemleven: Trianum G (Koppert)

Trianum G is voor het planten door de potgrond gemengd (dosering 25 kg/ ha). Omgerekend met per m<sup>2</sup> is er 2.5 gram door de potgrond gemengd. Aansluitend zijn de bollen geplant.

#### 6. Bladbemesting met een organische meststof: Biofeed AMIN (Koppert)

Na opkomst van de bollen worden de planten 2, 6 en 9 weken na planten aangegoten met 5 l/ ha in 1000 liter water (30-Mar, 27-Apr, 25-Mei). Omgerekend voor deze kasteelt betekent dit per m<sup>2</sup> :aangieten met 0.5 ml Biofeed AMIN in 100 ml water Tijdens het aangieten is afdruipt naar buurplanten van een andere behandeling voorkomen.

## 3.2 Resultaten & Discussie

Symptoomvorming trad tot en met de broei in zeer beperkte mate op. Dit is opvallend omdat bij het onderdeel 'Praktijkonderzoek naar teeltomstandigheden die effect hebben op symptoomvorming' dezelfde cultivar bij PPO nog 29% visuele symptomen zichtbaar waren (teeltlocatie 7, Tabel 3). Deze bloemteelt is drie weken eerder ingezet dan de bloemteelt uit dit projectonderdeel.

Omdat er drie weken na de bloei nog steeds weinig symptomen zichtbaar waren, is bij herhaling B en C op 18 juni een éénmalige overbemesting gegeven (dubbele dosis kalksalpeter & ijzer: 50 resp. 7 gram/m<sup>2</sup>). Vanuit de praktijk was eerder de ervaring gedeeld dat overbemesting PIAMV-symptomen zou induceren. Herhaling A heeft geen extra bemesting gehad. Vijf weken na de extra bemesting, zijn op 19 juli de lelies visueel beoordeeld (Tabel 4). Er is onderscheid gemaakt tussen lichte symptomen en duidelijke symptomen.

Bij toevoeging van Trianum-G aan de potgrond voorafgaand aan planten werden er een significant minder virussymptomen waargenomen ten opzichte van de controle-behandeling. Er moet bij opgemerkt worden dat de symptoomvorming pas erg laat, pas na het normale oogsten van de takken optrad. Deze significante reductie in symptoomvorming werd waargenomen wanneer men de resultaten analyseert van uitsluitend herhaling A (zonder extra bijbemesting, Tabel 4A) en van de resultaten van alle drie de herhalingen (inclusief herhaling B en C, met extra bijbemesting, Tabel 4C). Bij de lelies die drie weken na de bloei een eenmalige overbemesting hebben gekregen (herhaling B en C, Tabel 4B) is de symptoomvorming in het algemeen significant lager dan bij de lelies die deze overbemesting niet hebben gekregen (herhaling A). Het effect van Trianum-G is dan ook afwezig bij de lelies die drie weken na de bloei een éénmalige overbemesting hebben gekregen (Tabel 4B). Voor de andere middelen is geen positief, maar ook geen effect waargenomen. Een middel als imidacloprid beïnvloed het afweersysteem. Op voorhand was niet uit te sluiten dat hierdoor een lelieplant heftiger zou reageren op PIAMV. Dit is niet waargenomen.

Vanuit de praktijk was eerder de ervaring gedeeld dat overbemesting PIAMV-symptomen zou induceren. Op basis van de resultaten uit dit experiment zijn juist tegenovergestelde resultaten verkregen. Een overbemesting (zij het drie weken na de bloei) resulteerde juist in minder symptomen.

Omdat symptoomvorming op het reguliere oogstmoment niet zichtbaar was, is symptoomvorming in een later stadium alsnog beoordeeld. Deze geforceerde resultaten zijn echter vooralsnog niet één op één te gebruiken voor praktijktoepassingen.

In september 2012 is een nieuwe trek lelies met 100% PIAMV ingezet (partij OR9) en is opnieuw het potentieel gunstige effect van Trianum-G onderzocht. Symptoomontwikkeling als gevolg van infectie met PIAMV ontstond bij deze cultivar tijdens deze trek enkele weken voordat de bloemen in bloei kwamen. Op het moment dat bij de helft van de takken 1 bloem open was (11 december 2012), is de symptoomvorming in detail tussen de controle-teelt en de teelt waarbij de grond verrijkt was met Trianum-G vergeleken (Tabel 5).

Deze partij liet met een infectie van 100% PIAMV ook 100% visuele symptomen op het blad zien. De heftigheid van symptomen varieerde van plant tot plant. Bij de controlebehandeling werden relatief iets

meer planten waargenomen die nagenoeg vrij waren van symptomen ten opzichte van de behandeling met Trianum-G. Bij deze behandeling werden relatief iets meer planten met heftige symptomen waargenomen. Deze verschillen zijn echter niet significant verschillend. Er kan daarom worden geconcludeerd dat in deze teelt Trianum-G geen positief, noch negatief effect had op symptoomontwikkeling.

Onderzoek naar effecten van Trianum-G zijn nu bestudeerd bij een cultivar/teelt waarbij nauwelijks virussymptomen zichtbaar waren tijdens de bloei, en bij een cultivar/teelt waarbij tijdens de bloei 100% symptomen zichtbaar waren. Bij deze teelt werd geen symptoom-onderdrukkend effect waargenomen. Het is onduidelijk of Trianum-G een effect heeft bij een cultivar/teelt die minder heftig reageert op PIAMV waarbij er van natura al planten symptoomloos geïnfecteerd blijven. Het daadwerkelijke effectiviteit van het concept symptoomonderdrukking moet daarom bij andere lelie cultivars onder verschillende broeiomstandigheden nader bevestigd gaan worden.

### 3.3 Conclusie

Symptomen veroorzaakt door PIAMV konden door toepassing van een bodemverbeteraar in de vorm van *Trichoderma*-bodemschimmels (Trianum-G, Koppert) in dit onderzoek niet onderdrukt worden. In een geforceerde teelt waarbij pas acht weken na het begin van de bloei symptoomwaarneming goed kon plaatsvinden, werd wel een positief effect van Trianum-G waargenomen. Deze geforceerde proef is echter niet conform praktijkomstandigheden. Toepassing van de middelen Admire, Securo, een bladbemesting met Biofeed AMIN of een experimenteel middel hadden eveneens geen positief, maar ook geen negatief effect.

**Tabel 4.** Symptoomvorming bij OR2 (100% geïnfecteerd met PIAMV) bij gebruik van diverse middelen. Het percentage visuele symptomen bij een behandeling met een middel is met de  $\chi^2$  getoetst t.o.v. het percentage visuele symptomen verkregen bij de controle ( $p=0.05$  met toepassing van Bonferroni correctie). Statistische groep 'a': geen significant verschil t.o.v. controle; significante groep 'b': significant lager percentage visuele symptomen t.o.v. controle.

A. Resultaten van uitsluitend herhaling A (geen extra bijbemesting) zijn weergegeven.

	Behandeling	Aantal planten zonder symptomen	Aantal planten met		Totaal aantal planten met symptomen	percentage planten met symptomen	Statistische groep
			Beperkte symptomen	Heftige symptomen			
1	Controle	21	6	12	18	46%	a
2	Admire	25	6	9	15	38%	a
3	Securo	22	12	6	18	45%	a
4	Bladmesting Middel A	23	12	5	17	43%	a
5	Trianum-G	35	3	2	5	13%	b
6	Biofeed AMIN	20	8	10	18	47%	a

B. Resultaten van uitsluitend herhaling B en C (met dubbele dosis kalksalpeter & ijzer aansluitend op bloei) zijn bij elkaar opgeteld en zijn weergegeven.

	Behandeling	Aantal planten zonder symptomen	Aantal planten met		Totaal aantal planten met symptomen	percentage planten met symptomen	Statistische groep
			Beperkte symptomen	Heftige symptomen			
1	Controle	64	11	5	16	20%	a
2	Admire	69	3	8	11	14%	a
3	Securo	70	8	2	10	13%	a
4	Bladmesting Middel A	71	4	5	9	11%	a
5	Trianum-G	70	6	4	10	13%	a
6	Biofeed AMIN	68	10	2	12	15%	a

C. Resultaten van herhaling A (geen extra bijbemesting), B en C (met dubbele dosis kalksalpeter & ijzer aansluitend op bloei) zijn bij elkaar opgeteld.

	Behandeling	Aantal planten zonder symptomen	Aantal planten met		Totaal aantal planten met symptomen	percentage planten met symptomen	Statistische groep
			Beperkte symptomen	Heftige symptomen			
1	Controle	85	17	28	34	29%	a
2	Admire	94	9	28	26	22%	a
3	Securo	92	20	9	28	23%	a
4	Bladmesting Middel A	94	16	20	26	22%	a
5	Trianum-G	105	9	6	15	13%	b
6	Biofeed AMIN	88	18	12	30	25%	a

**Tabel 5.** Symptoomvorming bij OR9 (100% geïnfecteerd met PIAMV) bij verrijking van de potgrond met Trianum-G ten opzichte van de controle-teelt. Per type symptoom is het aantal planten en het percentage t.o.v. het totaal van deze behandeling weergegeven.

Behandeling	Type symptomen				
	Vrij van symptomen	Nagenoeg vrij van symptomen	Lichte symptomen op enkele bladeren	Matige symptomen om meerdere bladeren	Heftige symptomen op veel bladeren
<b>Controle</b>	0 (0%)	16 (23%)	25 (35%)	23 (32%)	7 (10%)
<b>Toevoeging van Trianum-G aan de grond</b>	0 (0%)	9 (13%)	21 (31%)	24 (35%)	14 (21%)



## 4 Algemene conclusies

Er is onderzocht of specifieke of lokale teeltomstandigheden een effect hebben op symptomen die ontstaan bij infectie met PIAMV. Het is opvallend dat er bij vier verschillende cultivars de symptoomexpressie zo verschillend is: volledig symptoomloos bij LA2, wisselende mate van schade (11-76% symptomen) bij OR2 en LA3 en maximale schade, 100% symptomen bij OR1. Het is onbekend of onderlinge genetische verschillen tussen de twee LA-partijen en tussen de twee OR-partijen nog een rol heeft gespeeld bij deze diversiteit aan symptoomontwikkeling. Hoewel er bij twee van de onderzochte cultivars wel grote verschillen in symptoomvorming zijn gevonden, zijn er in een beperkte vergelijking tussen bedrijven geen (sterke) correlaties gevonden tussen het substraattype en het kasklimaat met de symptoomvorming. Wellicht dat deze verbanden in een (veel) grotere bedrijfsvergelijking wel kunnen worden aangetoond. Aanvullend kan voor het cultivar dat volledig symptoomloos was, en het cultivar dat op alle locaties heftige symptomen gaf, geconcludeerd worden dat verschil in lokale teeltomstandigheden geen enkel effect had op de symptoomontwikkeling.

Mocht een partij lelies geïnfecteerd zijn met PIAMV, dan zou met het concept 'symptoomonderdrukking' de schade in de broei mogelijk beperkt kunnen worden.

Toepassing van de middelen Admire, Securo, een bladbemesting met Biofeed AMIN of een experimenteel middel hadden geen positief, maar ook geen negatief effect op de onderdrukking van symptoomvorming als gevolg van PIAMV-infectie. Symptomen veroorzaakt door PIAMV konden door toepassing van een bodemverbeteraar in de vorm van *Trichoderma*-bodemschimmels (Trianum-G, Koppert) niet onderdrukt worden. In een eerdere geforceerde teelt waarbij pas acht weken na het begin van de bloei symptoomwaarneming goed kon plaatsvinden, werd wel een positief effect van Trianum-G waargenomen. Deze geforceerde proef is echter niet conform praktijkomstandigheden. Het is onduidelijk of Trianum-G een effect heeft bij een cultivar/teelt die minder heftig reageert op PIAMV waarbij er van natura al planten symptoomloos geïnfecteerd blijven. Het daadwerkelijke effectiviteit van het concept symptoomonderdrukking moet daarom bij andere lelie cultivars onder verschillende broeiomstandigheden nader bevestigd gaan worden.



## 5 Ervaringen vanuit de praktijk en aanbevelingen

In gesprekken met met name exporteurs en broeiers zijn diverse ervaringen verzameld waarmee de PIAMV-schade in de broei beperkt kan worden. In het volgende onderdeel zijn deze ervaringen samengevat. Het valt op dat sommige ervaringen vanuit de praktijk onvoldoende herbevestigd zijn met dit onderzoek. Het gaat dan met name om de dosis licht en het belang van luchtvochtigheid.

Bij de aankoop van partijen kunnen potentiële risico's op PIAMV-schade op voorhand mogelijk al voorkomen worden door rekening te houden met de volgende zaken en daarover met de leverancier over te communiceren:

- Vraag naar toetsuitslagen, ook voor PIAMV (bladtoets, boltoets, worteltoets?) – koop virusvrij.
- Wees alert bij 'probleem' cultivars.
- Laat je informeren over de PIAMV-status op teelt- en verwerkingslocatie (zowel op productielocatie als op verwerkingslocatie).
- Laat je informeren over het moment van rooien (rooidatum), laat gerooide partijen lijken in sommige gevallen minder gevoelig te zijn voor infectie.
- Laat je informeren over de manier van verwerken – een rusttijd tussen verschillende stappen lijkt PIAMV-infectie te beperken.
- Het vroegtijdig opplanten van monsters uit partijen is zeer informatief om een indruk te krijgen over de kwaliteit van de partij. PIAMV is in deze opplantmonsters na ± acht weken met ELISA aan het blad betrouwbaar te detecteren.

Een PIAMV-infectie bij lelie veroorzaakt lang niet altijd de visuele symptomen. Met diverse maatregelen kan symptoomvorming in beperkte mate onderdrukt worden:

- Teel niet bij te lage kasttemperatuur (lager dan 12°C).
- Voorkom grote temperatuurschommelingen door voldoende bij te warmen bij lage (buiten) temperaturen.
- Zorg voor voldoende licht op dagen dat de dagen kort of donker zijn.
- Bij lagere luchtvochtigheid worden minder symptomen waargenomen dan tijdens teelt bij hoge luchtvochtigheid.
- Er zijn duidelijke verschillen in schade en type symptomen tussen cultivars.
- Let op de virusstatus (LMoV en LSV) van de nieuwe partij lelies bij hergebruik van grond afkomstig van een PIAMV-geïnfecteerde partij. Wanneer grondgebonden infectie optreedt in een partij die al met LMoV en/of LSV is geïnfecteerd (en desondanks weinig visuele schade geeft), ontstaat alsnog grote gewasschade als gevolg van dubbelinfecties met PIAMV.



## Bijlage A – VRAGENLIJST

### ALGEMEEN

Naam	
Adres	
Telefoonnummer	
emailadres	

### DETAILS LELIEBROEI

Plantdatum	
Teeltwijze	Volle grond / Kistenteelt op grond / kistenteelt op plastic / kistenteelt op beton
Type grond	
Bemesting	
Is grond hergebruikt?	Ja / Nee  Indien Ja: Is de grond ontsmet? ...  Indien Ja: op welke wijze is de grond ontsmet? ...
Is er eerder een PIAMV-partij op deze grond geteeld?	Ja / Nee
Ingestelde dag temperatuur	
Ingestelde nacht temperatuur	
Belichtingsregime	... uur per dag, ... lux
Frequentie watergift	
Hoeveelheid water per gift	
Overige opmerkingen	

### PLAMV-SYMPTOMEN

Datum waarop eerste PIAMV symptomen zijn waargenomen in de PLAMV geïnfecteerde planten	
Korte omschrijving van eerste PIAMV symptomen	
Ontwikkeling van PIAMV symptomen nadat de eerste symptomen zichtbaar zijn geworden	
In welke mate veranderen de PIAMV symptomen gedurende de broei	
Wat valt u nog meer op aan de PIAMV-symptomen?	



## Bijlage B – Teeltdetails voor OR1 en OR2

ORI	Teelt locatie	Kistenteelt op	Type substraat	Bemesting EC	hergebruik substraat	Ontsmetting substraat	eerder PIAMV in substraat	Temp (dag-nacht)	luchten	Watergift (mm)	Frequentie (dagen)	Belichting (uur)	Lux	moment van vorming symptomen
1	grond	grond	potgrond	per kuub gemengd 0,6 kg 12 - 12 - 14, 0,25 kg kalisalpeper en 0,06 l ijzerchelaat	ja	gecomposteerd stomen	niet bekend	15 - 16	15,5	6	10	16	3500	begin febr
2	grond	grond	veen	1.2	ja	stomen	niet bekend	16 - 16		9	7	16	5000	eind dec
3	grond	grond	potgrond	2	ja	stomen	niet bekend	16 - 16		12	7	16	6000	
4	pot op container	80% cocos + 20% veenmosveen	potgrond	bemesting potgrond bemest tot EC 1.1 en iedere eb/vloedbeurt EC 3	nee	nvt	nee	17 - 17		3 keer per week eb/vloed (35 liter per m2) + 1 keer per week 6 mm met regenleiding	om de dag	16	5500	begin febr
5	grond	grond	potgrond	vierkante meter	nee	nvt	nee	15 - 15	16	4	2 - 3 dagen	17	1200	begin febr
6	container	grond	potgrond	1.2	ja	stomen	weet niet	14,5 - 15		8	8	12	5000	januari
7	grond	grond	cocos	1.6	ja	stomen	ja	15 - 15		10	7	18	3000	begin febr
8	grond	grond	potgrond	1.7	ja	stomen	ja	16 - 16		8	7	13/20/14		eind jan
9	beton	grond	potgrond	2.2	nee	nvt	nee	15 - 14	18	10 - 20	?	16 uur 3000 lux (eerste 3		
10	grond	grond	potgrond	1.5	ja	stomen	nee	17 - 16		10	6	14	6000	half jan
11	grond	grond	veen	DCM mix 2+ EC 1.1	ja	stomen	nee	16 - 16	18,5	10	7-sep	20	3000	begin febr
12	grond	grond	geen gegevens											

OR2	Teelt locatie	Kistenteelt op	Type substraat	Bemesting EC	hergebruik substraat	Ontsmetting substraat	eerder PIAMV in substraat	Temp (dag-nacht)	luchten	Watergift (mm)	Frequentie (dagen)	Belichting (uur)	Lux	moment van vorming symptomen
1	straat	grond	potgrond	buiten opgeplant	ja	stomen		16 - 16	18,5	10	4 - 6	12	3000	eind april
2	grond	grond	veen	1.1	ja	stomen		16 - 16						
3	grond	grond	potgrond	valt af, takkenal geveld	ja	stomen		16 - 16						
4	grond	grond	veen	0.8 - 1.5	ja	stomen	ja	16 - 16		5 - 9	7	10 - 0	4800	begin mei
5	grond	grond	potgrond	2	nee	nvt	?	17,5 -		12	7	4	3000	half april
6	pot op container	80% cocos + 20%	potgrond		nee	nvt	nee	15 - 15	16	3 cm vloed/ 14 min	om de dag	0		half mei
7	grond	grond	potgrond		nee	nvt	nee	16 - 17		4	2 - 3	0		eind april
8	grond	beton	potgrond	1.5	ja	stomen	nee	16 - 17		10	5	0		eind april
9	grond	beton	potgrond	2.2	nee	nvt	nee	13 - 16		10 - 20	?		5000	
10	grond	grond	potgrond (vers)	1.7	nee	nvt	nee	16 - 16		6 - 12	5	16	6000	eind april
11	container	grond	potgrond	1.2	ja	stomen	?	14,5 - 15		8	7	12	5500	half april
12	grond	grond	cocos	1.8	ja	stomen	ja	17 - 15		12	7	18	3000	half mei





## Bijlage C – Teeltdetails voor LA2 en LA3

Teelt locatie	Type substraat	Bemesting EC	hergebruik substraat	Ontsmetting substraat	eerder PIAMV in substraat	Temp (dag-nacht)	luchten	Watergift (mm)	Frequentie (dagen)	Belichting (uur)	Lux	moment van vorming symptomen
13	zavel		ja		nee	15.5 - 16		begin 5, dan 10 en vervolgens 15	7	0		half april
14	lichte zavel	Basis Vivisol + bijmesten A+B EC ?	ja	nee	nee	17 - 15	18	10		4	5000	begin april
15	zand		ja	nee	nee	14-16		12	7	9	5000	half april
16			ja									
17	potgrond	25 gram kalkspeter/ m2	ja	nvt	nee	15-15	16	4	2-3	0		begin april
18	zand		ja	nee	?	15.5-14.5	17.5	?		6	6000	
19		3weken EC 0.1 daarna EC 2	ja			14-15		10				
20			ja									



# Bijlage D – Waarnemingen tijdens de teelt

## Waarnemingen OR 1

### Kwekerij 1

- Plantdatum : geen antwoord
- Beoordeling 12 maart
- Taklengte 115, stand 8
- Bloemknoppen enkele al licht roze gekleurd.
- planten veel ieler, op deze planten niet goed symptomen te zien onder aan het blad. ( lijken wel van een ander soort)
- Gebobbeld blad
- Enkele planten met heftige virussymptomen, necrotische plekken op het blad.
- Merendeel van de planten vooral bruine vlekjes onderop het blad. Aan de bovenkant van het blad vooral lichtgroen / licht bruin gevlekt.
- Scoren: van de 120 planten, 4 planten symptoomloos.

### Kwekerij 2

- Plantdatum: geen antwoord
- Beoordeling 12 maart
- Taklengte: 115, stand 9
- Symptomen nog minder ver, vanwege de nog groene knoppen?
- Toch ook planten met heftige virussymptomen ertussen.
- Meerdere planten met een enkel vlekje onderop het blad ( zeer zwak)
- Van de 120 planten, 4 planten zonder symptomen.
- Met blauw label: 1 plant symptoomloos.
- De aantallen planten met label kloppen niet!!
- Soms een handje met labels in een bak gegooid, dan alle planten maar als die kleur label gerekend.

### Kwekerij 3

- Plantdatum : 25 november
- Beoordeling 12 maart
- Taklengte 110, stand 8
- Merendeel van de planten al in bloei, de planten met een label nog niet.
- Alle planten met duidelijk bruine vlekjes onderaan het blad. ( bij een enkele plant wat meer zoeken)
- De meeste planten hebben roestbruine vlekjes aan de bovenkant van het blad. ( een enkele ernstig)
- Blad is bros
- Bij 1 plant in de bloemknop virussymptomen ( LMoV?)
- Van de 120 planten, 2 planten symptoomloos / 1 plant verdord ( geen monster)

### Kwekerij 4

- Plantdatum :
- Beoordeling 1 maart
- Taklengte 95 cm, stand 8
- Symptomen: Bij het merendeel van de planten, bijna alle blaadjes van een plant met symptomen, bruine vlekjes ( bijna egaal) onder aan het blad. Merendeel van de planten ook roestbruine vlekken boven op het blad. Wanneer er zeer weinig symptomen zijn, bijna altijd in de topbladeren een beginnend vlekje. Meerdere planten met alleen symptomen in de top bladeren.
- Scoren: Van de 120 planten alle planten met virus symptomen. Waarvan 12 planten met zwakke symptomen. ( bovenin de top van de plant enkele bruine vlekjes. Bij andere kwekers dit onderscheid niet meer gemaakt). 1 plant met een oranje label was vrij van virus sympt

### **Kwekerij 5**

- Plantdatum : geen antwoord
- Beoordeling 1 maart
- Taklengte 95 cm, stand 8
- Symptomen: Zeer natte grond tussen de paden! Bloemknoppen al gekleurd, de planten met label knoppen nog groen. Zeer ernstige PIAMV symptomen. De meeste planten met duidelijk bruine vlekken aan de bovenkant van het blad en egaal vlekkerig aan de onderkant van het blad.
- Scoren: Van de 120 planten, 4 planten zonder symptomen. Alle planten met label gaven symptomen te zien.

### **Kwekerij 6**

- Plantdatum : 30 november
- Beoordeling 8 maart
- Taklengte 100 cm, stand 8
- Symptomen: vrij heftig, duidelijke bruine vlekjes onder aan het blad. Bij de meeste planten ook duidelijk bruine vlekken bovenop het blad. Knoppen nog groen, bij een enkele knop al een iets roze kleur.
- Scoren: Van de 120 planten, 1 zonder symptomen. Alle planten met label, ook met symptomen.

### **Kwekerij 7**

- Plantdatum : 23 november
- Beoordeling 5 maart
- Taklengte 95 cm, stand 8
- Symptomen: Lelies worden eerder beoordeeld omdat kas ruimte nodig is voor andere proeven. Bloemknoppen nog groen. Bij het merendeel van de planten lichte bruine vlekjes onder aan het blad. Bij een enkele plant wat heftigere vlekjes onderaan het blad vaak dan ook al bruine vlekken boven op het blad. Verschillende planten met zeer weinig symptomen maar dan altijd wel aan de topbladeren enkele lichte bruine vlekjes te vinden.
- Scoren: Van de 120 planten 3 planten symptomeloos. 2 planten met een geel label zijn symptomeloos. Alle andere planten zijn met virus symptomen.

### **Kwekerij 8**

- Plantdatum : 30 november
- Beoordeling 8 maart
- Taklengte 100 cm, stand 8
- Symptomen: Kweker heeft in de morgen de bloemen al gesneden en in de koeling gezet. Alleen de planten met label staan nog in de bakken.
- Symptomen zoals bij andere kwekers, bruine vlekjes onder aan het blad en meerder planten met ook bruine vlekken bovenop het blad.
- Scoren: Van de 120 planten, 2 planten zonder symptomen. 2 planten met een oranje label zonder symptomen.

### **Kwekerij 9**

- Plantdatum : geen antwoord
- Beoordeling 8 maart
- Taklengte 95 cm, stand 7
- planten met nog vrij groene bloemknoppen ( later geplant).
- Symptomen al goed te zien, toch de monsters genomen.
- Ook planten met grijze vlekjes ( licht schade)
- Bruine vlekjes aan onderkant van het blad, planten met gebobbeld blad.
- Bovenkant van het blad, lichtgroen vlekkerig, wordt necrotisch, wanneer symptoom verder gevorderd.

- Scoren: Van de 120 planten, 5 planten zonder symptomen. Geel label : 1 zonder symptomen. Blauw label: 1 zonder symptomen.

### **Kwekerij 10**

- Plantdatum : 6 december
- Beoordeling 1 maart
- Taklengte 110, stand 8
- Bloemknoppen nog groen, enkele al met roze verkleuring.
- Licht grijze vlekken op het blad ( schade belichting)
- Bijna alle planten met licht bruine vlekjes onderop het blad.
- Bij de meeste planten op het blad ook al necrotische vlekjes
- Ook wel licht groene vlekjes op het blad.
- Scoren: Van de 120 planten, 2 planten zonder symptomen.

### **Kwekerij 11**

- Plantdatum :
- Beoordeling 12 maart
- Taklengte 115 cm, stand 9
- Van de bloemknoppen enkele al licht roze verkleurd.
- Planten met onderop het blad bruine vlekjes.
- Bovenop het blad, licht groen /bruine vlekjes.
- Ook planten met grovere necrotische plekken op het blad.
- Scoren: Van de 120 planten, 6 planten zonder symptomen.

### **Kwekerij 12**

- Plantdatum : nog geen antwoord
- Beoordeling 12 maart
- Taklengte 115, stand 8
- Bloemknoppen nog heel groen.
- Grijs/ witte vlekken op het blad, belichting schade.
- Meeste planten met duidelijk bruine vlekjes onderaan het blad.
- Planten met een enkel necrotisch plekje bovenop het blad.
- Enkele planten met zeer weinig symptomen ( enkele 1-3 bruine plekjes onder aan het blad/ plant)
- Scoren: Van de 120 planten, 1 symptoomloos, Bauw: 1 plant zonder symptomen, Geel: 1 plant zonder blad.

## **Waarnemingen OR 2**

### **Kwekerij 1**

- Geen gegevens ontvangen

### **Kwekerij 2**

- Plantdatum: geen antwoord
- Score 15 mei en naar Lisse gebracht, daar beoordeeld.
- Plantlengte 105, stand 8
- Bloemknoppen paars gekleurd, enkele al in bloei.
- Enkele planten met mozaïek achtige symptomen.
- Verschillende planten met ernstig PLaMV beeld, duidelijk necrotische plekken onder en boven aan het blad.
- Ook planten met een milder beeld, roestbruine plekjes onder en een enkel necrotisch plekje boven aan het blad.
- En planten met enkele roestbruine plekjes onder aan het blad.  
Van de 120 planten, 80 planten met symptomen.
- Rood label: 10 planten, 7 planten met symptomen.
- Groen label: 16 planten, 9 planten met symptomen.

### **Kwekerij 3**

- Geen gegevens ontvangen

### **Kwekerij 4**

- Plantdatum: 7 februari
- Bloemen al gekopt door de broeier ( toen waren ze nog dicht)
- Planten bij broeier 21 mei gesneden en bij PPO beoordeeld.
- Plantlengte 105 cm, standcijfer 8
- Planten met een enkel beginnend groen/bruin vlekje onderaan het blad, dan op het blad niets te zien.
- Planten met necrotisch roestbruine vlekjes onderaan het blad en necrotische plekken op het blad.
- En planten met een milder beeld.  
Van de 120 planten, 79 met symptomen.
- Rood label: 16 planten, 7 planten met virussymptomen.
- Groen label: 14 planten, 4 planten met symptomen.

### **Kwekerij 5**

- Plantdatum: geen antwoord
- Planten 31 mei gesneden en bij de kweker beoordeeld
- Alle bloemen kleurend, enkele in bloei
- Plantlengte 115 cm, standcijfer 9
- Enkele planten met ernstige PLAMV symptomen, necrotische plekken onder en boven op het blad.
- Veel planten met een milder beeld (matig/ licht)
- Van de 120 planten 84 met symptomen
- Rood label 16 waarvan 8 met symptomen
- Groen label 13 waarvan 6 met symptomen

### **Kwekerij 6**

- Plantdatum: 20 februari
- Takken 6 juni gesneden en bij de kweker beoordeeld
- Deel van de bloemen kleurend, geen bloei
- Plantlengte 110 cm, stand 9
- Enkele planten met zwaardere symptomen, veel planten met lichter beeld variërend van enkele plekjes tot een licht vlekje
- Van de 120 planten, 61 met virussymptomen

- Rood label 15 stuks waarvan 9 met symptomen
- Groen label 15 stuks waarvan 10 met symptomen

### **Kwekerij 7**

- Plantdatum: 22 februari
- Takken 6 juni gesneden
- Bijna alle bloemen kleurend, enkele tak in bloei
- Plantlengte 125, stand 8
- Enkele planten met zware symptomen, veelal licht (van enkele plekje tot een plekje)
- Van de 120 planten, 30 met symptomen
- Rood label 19 planten waarvan 11 met symptomen
- Groen label 11 planten waarvan 2 met symptomen

### **Kwekerij 8**

- Plantdatum: 29 februari
- Planten 29 mei gesneden en bij broeier beoordeeld
- Bloemen bovenste knoppen licht gekleurd, onderste paars gekleurd, enkele bloem open
- Plantlengte 105 cm, standcijfer 8.
- Door BKD getoetste bollen nog groen, blijven achter in ontwikkeling
- Enkele planten met ernstige PIAMV symptomen, necrotische plekken onder en boven op het blad. Door Cor Entius al uitgeselecteerd.
- Veel planten met een milder beeld (matig/ licht)
- Van de 107 planten (er worden 13 gemist) waarvan 53 met virussymptomen
- Rood label: 17 planten waarvan 8 met PIAMV
- Groen label: 13 planten waarvan 4 met PIAMV

### **Kwekerij 9**

- Plantdatum: 31 januari
- Planten 15 mei gesneden, 5 dagen bij 9 °C en daarna beoordeeld.
- Plantlengte 115, stand 9
- Bloemen nog rauw, de bovenste knoppen nog groen, onderste knoppen licht roze/ paars gekleurd. Veel lichter/rauw dan bloemen van de andere broeiers.
- 1 of 2 bloemen open.
- Meerdere planten met onderaan het blad licht bruin/groene vlekjes, nog geen symptomen bovenaan het blad.
- Ook planten met duidelijk roestbruine vlekjes onderaan het blad en roestbruine vlekken op het blad.
- En planten met een milder beeld. Van de 120 planten, 77 planten met symptomen.
- Rood label: 15 planten, 8 planten met symptomen.
- Groen label: 13 planten, 5 planten met symptomen.

### **Kwekerij 10**

- Plantdatum: 7 februari
- Score 14 mei en naar Lisse gebracht, daar beoordeeld.
- Plantlengte 110, stand 8
- Bloemknoppen op kleur, enkele al in bloei
- Donker/ lichtgroen vlekkelig blad, roestbruine vlekjes onder aan het blad,
- soms een enkel vlekje, andere keren duidelijk te zien.
- Soms bruine vlekjes op het blad. Van de 120 planten, 49 planten met symptomen.
- Rood label: 13 planten, 7 planten met symptomen.
- Groen label: 17 planten, 7 planten met symptomen.

### **Kwekerij 11**

- Plantdatum: 8 februari

- Planten 23 mei gesneden en bij PPO beoordeeld.
- Taklengte 105 cm, stand 8
- Bloemen bovenste knoppen nog groen, onderste licht paars gekleurd.
- Planten met ernstige PIAMV symptomen, necrotische plekken onder en boven op het blad.
- Planten met een milder beeld.
- Planten met een enkel roestbruin of een “waterig” groen vlekje onderaan het blad boven op het blad vaak nog niets te zien of een wat vlekkelig beeld.
- Veel kleine donkerbruine stipjes, vlekjes. Niet roestbruin, ook geen virusbeeld.
- Van de 120 planten, 49 planten met symptomen.
- Rood label: 14 planten, 7 planten met virus symptomen.
- Groen label: 16 planten, 9 planten met virus symptomen.

### **Kwekerij 12**

- Plantdatum: nog geen antwoord
- Planten 4 juni gesneden en bij de kweker beoordeeld
- Alle bloemen kleurend, geen in bloei
- Een deel was s’ ochtends al gesneden en gebost. Deze bloemen naderhand beoordeeld maar kon uiteraard niet meer achterhalen welke takken gelabeld waren
- Plantlengte 110 cm, stand 8
- Enkele planten met ernstige PIAMV symptomen, necrotische plekken onder en boven op het blad.
- Veel planten met een milder beeld (matig/ licht)
- Van de 116 planten (ik mis er 4) 74 met virussymptomen
- Rood label 12 stuks gelabeld aanwezig waarvan 9 met symptomen
- Groen label 10 stuks gelabeld waarvan 6 met symptomen. Totaal 138 takken.



## Waarnemingen LA2 en LA3

### Kwekerij 13

#### LA2

- Plantdatum: 21 februari
- Beoordeling symptomen: 26 april
- Taklengte 105 cm, stand 8
- Enkele bossen al uitgesneden!
- Bloemknoppen oranje kleurend, groen glanzend blad  
Van de 79 planten, geen planten met symptomen gevonden
- Rood label: 18 planten, 1 plant met virussyptomen
- Groen label: 13 planten, 0 planten met virus symptomen.

#### LA3

- Plantdatum: 21 februari
- Beoordeling symptomen 26 april
- Taklengte 110 cm, stand 8
- Enkele bossen al uit gesneden!
- Bladverbranding + mozaïekachtig beeld.
- Bloemknoppen roze gekleurd maar niet in bloei. ( deze zijn er al uit gesneden)
- Soms planten met hele lichte roestbruine vlekjes onder aan het blad.
- Soms iets roestbruin verkeerde nerven onder aan het blad.  
Van de 68 planten, 8 planten + symptomen.
- Rood label: 18 planten, 1 plant met symptomen.
- Groen label: 6 planten, 1 plant met symptomen.

### Kwekerij 14

#### LA2

- Plantdatum: 17 februari
- Beoordeling symptomen 19 april
- Taklengte 95 cm, stand 8
- Bloemknoppen kleurend, nog niet open.
- Groen glanzend blad.  
Van de 120 planten, geen zieke planten gezien.
- Rood label: 19 planten, allen groen.
- Groen label: 11 planten, allen groen.

#### LA3

- Plantdatum: 17 februari
- Beoordeling symptomen 19 april
- Taklengte 105 cm, stand 8
- Laessa, knoppen roze gekleurd, een enkele in bloei
- Symptomen, bruine vlekjes onder aan het blad
- Bij een enkele plant ook duidelijk necrotische vlekken boven op het blad.  
Van de 120 planten, 22 met virussyptomen.
- Rood label: 28 planten, 2 planten met virussyptomen.
- Groen label: 2 planten, 1 plant met virussyptomen.

### Kwekerij 15

#### LA2

- Plantdatum: 8 februari
- Beoordeling symptomen 25 april
- Taklengte 105 cm, stand 8
- Onderste knoppen oranje, geen in bloei
- Planten met glanzend groen blad.
- Enkele zieke planten gezien, bruine vlekjes onder aan het blad, tot necrotische vlekken
- Soms licht bruine stippels op het blad.  
Van de 120 planten, 3 planten met virussyptomen te zien.

- Rood label: 21 planten zonder symptomen.
- Groen label: 8 planten zonder symptomen.

#### LA3

- Plantdatum: 8 februari
- Beoordeling symptomen 25 april
- Taklengte 115 cm, stand 9
- Knoppen roze nog geen in bloei
- Planten met bladverbranding en geel/groen mozaiekachtig.
- Sommige planten met necrotische vlekjes op en onderaan het blad
- Sommige planten alleen necrotische vlekjes bovenop het blad.
- Bij deze cv soms als eerste een roestbruine verkleuring van de nerven onder het blad
- Soms bruine vlekjes op de bloemsteel.  
Van de 120 planten, 32 met virussymptomen
- Rood label: 22 planten, 6 planten met virussymptomen.
- Groen label: 8 planten, 0 planten met symptomen.

#### **Kwekerij 16**

##### LA2

- Plantdatum: geen antwoord
- Beoordeling symptomen 19 april
- Taklengte 100 cm, stand 9
- Bloemknoppen oranje, enkele ervan in bloei
- Planten glanzend groen.
- Enkele planten met symptomen PIAMV, blad wat geel/groener met bruine vlekjes erop, ook vlekjes aan onderkant blad.  
Van de 120 planten, 3 planten met PIAMV symptomen
- Label groen: 8 planten, alle zonder symptomen
- Label rood: 17 planten, 1 plant + symptomen PIAMV.

##### LA3

- Plantdatum: geen antwoord
- Beoordeling symptomen 19 april
- Taklengte 110 cm, stand 9
- Enkele knoppen al in bloei
- Mozaiekachtige symptomen + bruine vlekjes ook al aan de bovenkant van het blad.  
Van de 120 planten, 49 planten met symptomen
- Label groen: van de 7 planten, 5 met symptomen
- Label rood, van de 23 planten, 10 planten met symptomen.

#### **Kwekerij 17**

##### LA2

- Plantdatum: 16 februari
- Beoordeling symptomen 29 april
- Taklengte 110 cm, stand 8
- Bloemen oranje gekleurd, nog geen in bloei
- Planten met glanzend groen blad
- Planten met roestbruine vlekjes onder aan het blad.
- 1 plant met necrotisch kleine plakjes op het blad.  
Van de 120 planten, 4 planten met symptomen
- Groen label: 10 planten, geen symptomen
- Rood label: 15 planten, geen symptomen

##### LA3

- Plantdatum: 16 februari
- Beoordeling symptomen 29 april
- Taklengte 115 cm, stand 8
- Knoppen roze gekleurd, enkele al in bloei

- Blad vlekkerig groen.
- Roestbruine vlekjes onder het blad, sommige planten bladverbranding
- Enkele planten ook necrotisch bruine vlekjes aan de bovenkant van het blad
- Enkele planten met bruine vlekjes op de stengel.  
Van de 120 planten, 56 planten met virussymptomen.
- Rood label: 23 planten, 7 planten met symptomen
- Groen label: 7 planten, 1 met symptomen

### **Kwekerij 18**

#### LA2

- Plantdatum: 2 februari
- Beoordeling symptomen :16 april
- Taklengte 100 cm, stand 8
- Gewas met al oranje knoppen, 1 bloem open
- Groen glanzend blad
- Planten grof vlekkerig, licht en donkergroen.
- Voor allebei de cultivars nog te vroeg om goed te kunnen beoordelen.
- Op het eerste gezicht geen PIAMV symptomen te zien.
- Label rood: 30 visueel gezonde planten.  
In de overige 120, 1 visueel duidelijk zieke plant.  
Plant met duidelijk bruine vlekjes op en onderaan het blad.

#### LA3

- Plantdatum: 2 februari
- Beoordeling symptomen: 16 april
- Taklengte 110 cm, stand 8
- Cv Laressa met bladverbranding
- Bloemknoppen al roze gekleurd en 1 bloem open.
- Symptomen, geel mozaiekachtig blad ( LMoV?)
- Onder aan het blad enkele bruine vlekjes tot aan zeer duidelijk bruine vlekjes.
- Enkele keer bruine vlekjes ook boven op het blad zichtbaar  
Van de 120 planten, 74 met PIAMV symptomen
- Label rood: van de 23 planten, 8 met symptomen PIAMV
- Label groen: van de 6 planten, 4 met symptomen PIAMV

### **Kwekerij 19**

#### LA2

- Plantdatum: geen antwoord
- Beoordeling symptomen 26 april
- Taklengte ??cm, stand ?? Alle lelie's 1,5 dag geleden gesneden, gebost en in de koeling bewaard!
- Bossen beoordeeld, alleen bovenste gedeelte van de plant, goed te zien!
- Voor deze cultivar, bovenste gedeelte niet voldoende vanwege de "weinige" symptomen! 146 planten totaal beoordeeld, in het bovenste gedeelte van de planten geen symptomen te zien!  
Uiteraard geen beoordeling van gelabelde takken!

#### LA3

- Plantdatum: geen antwoord
- Beoordeling symptomen 26 april
- Taklengte ?? cm, stand ?? Alle lelie's 1,5 dag geleden gesneden, gebost en in de koeling bewaard!
- Bossen beoordeeld, alleen bovenste gedeelte van de plant, goed te zien!
- Planten met bladverbranding.
- Bruine vlekjes duidelijk te zien op en onder aan het blad.
- Planten van slechte kwaliteit.
- Van de 144 planten, 87 planten met virussymptomen. Uiteraard geen beoordeling van gelabelde takken.

## **Kwekerij 20**

























### LA2

- Plantdatum: 26 januari
- Beoordeling symptomen 26 april
- Taklengte 105 cm, stand 8
- Knoppen gekleurd, niet in bloei
- Glanzend groen blad
- In de kas enkele planten met symptomen. Bruine/ necrotische plakjes op het blad  
Van de 125 planten, 3 planten met symptomen
- Groen label: 10 planten, zonder symptomen
- Rood label: 21 planten, zonder symptomen.

### LA3















- Plantdatum: 26 januari
- Beoordeling symptomen 26 april
- Taklengte 105 cm, stand 8
- Bloemknoppen roze, nog niet in bloei
- Planten met lichtgroen mozaiek
- Soms met necrotische plekjes op het blad en roestbruine vlekjes aan de onderkant van het blad.  
Van de 120 planten, 77 planten met symptomen
- Label groen: 7 planten, 5 planten met symptomen.
- Label rood: 23 planten, 13 planten met symptomen.

## Bijlage E – Resultaten ELISA en visueel voor OR1

OR1											
Blad (2011) 55%; Schub (2011/12) 62%											
Kwekerij	Code	Aantal	PIAMV (ELISA)			PIAMV (visueel)			Bladsymptomen		
			ELISA-pos	%	Gemiddeld	Visueel	%	Gemiddeld			
1	geel	14	14	1.00	100	14	1.00	97			
	rood	3	3	1.00		3	1.00				
	oranje	3	3	1.00		3	1.00				
	blauw	10	10	1.00		10	1.00				
	rest	114	114	1.00		110	0.96				
2	geel	12	12	1.00	97	12	1.00	97			
	rood	0	0	0.00		0	0.00				
	oranje	2	2	1.00		2	1.00				
	blauw	31	30	0.97		30	0.97				
	rest	101	98	0.97		97	0.96				
3	geel	0	0	0.00	99	0	0.00	99			
	rood	0	0	0.00		0	0.00				
	oranje	12	12	1.00		12	1.00				
	blauw	17	17	1.00		17	1.00				
	rest	119	117	0.98		117	0.98				
4	geel	7	7	1.00	100	7	1.00	99			
	rood	0	0	0.00		0	0.00				
	oranje	3	3	1.00		2	0.67				
	blauw	21	21	1.00		21	1.00				
	rest	88	88	1.00		88	1.00				
5	geel	2	2	1.00	100	2	1.00	97			
	rood	1	1	1.00		1	1.00				
	oranje	4	4	1.00		4	1.00				
	blauw	23	23	1.00		23	1.00				
	rest	120	120	1.00		116	0.97				
6	geel	6	6	1.00	100	6	1.00	99			
	rood	1	1	1.00		1	1.00				
	oranje	2	2	1.00		2	1.00				
	blauw	21	21	1.00		21	1.00				
	rest	122	122	1.00		121	0.99				
PPO	geel	8	7	0.88	99	6	0.75	97			
	rood	3	3	1.00		3	1.00				
	oranje	3	3	1.00		3	1.00				
	blauw	16	16	1.00		16	1.00				
	rest	119	119	1.00		116	0.97				
8	geel	8	8	1.00	99	8	1.00	97			
	rood	0	0	0.00		0	0.00				
	oranje	2	2	1.00		0	0.00				
	blauw	20	20	1.00		20	1.00				
	rest	102	101	0.99		100	0.98				
9	geel	10	10	1.00	99	9	0.90	95			
	rood	0	0	0.00		0	0.00				
	oranje	5	5	1.00		5	1.00				
	blauw	15	14	0.93		14	0.93				
	rest	118	117	0.99		113	0.96				
10	geel	6	6	1.00	97	6	1.00	99			
	rood	1	1	1.00		1	1.00				
	oranje	4	4	1.00		4	1.00				
	blauw	18	16	0.89		18	1.00				
	rest	114	112	0.98		112	0.98				
11	geel	11	11	1.00	99	11	1.00	96			
	rood	0	0	0.00		0	0.00				
	oranje	7	7	1.00		7	1.00				
	blauw	12	12	1.00		12	1.00				
	rest	120	118	0.98		114	0.95				
12	geel	9	9	1.00	100	9	1.00	99			
	rood	1	1	1.00		1	1.00				
	oranje	2	2	1.00		2	1.00				
	blauw	17	17	1.00		16	0.94				
	rest	130	130	1.00		129	0.99				
<b>Gemiddeld</b>					<b>99</b>			<b>97</b>			











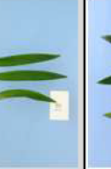



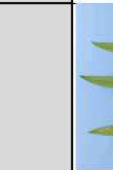

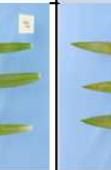








## Bijlage F – Resultaten ELISA en visueel voor OR2

OR2										
Blad (2011) 72%; Schub (2011/12) 68%										
Kwekerij	Code	Aantal	PIAMV (ELISA)			PIAMV (visueel)			Bladsymptomen	
			ELISA-pos	%	Gemiddeld	Visueel	%	Gemiddeld		
1	Groen			#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!		
	Rood			#DIV/0!		#DIV/0!				
	Rest			#DIV/0!		#DIV/0!				
2	Groen	16	16	100.0	100	9	56.3	64.4		
	Rood	10	10	100.0		7	70.0			
	Rest	123	123	100.0		80	65.0			
3	Groen			#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!		
	Rood			#DIV/0!			#DIV/0!			
	Rest			#DIV/0!			#DIV/0!			
4	Groen	14	14	100.0	100	4	28.6	59.2		
	Rood	16	16	100.0		7	43.8			
	Rest	122	122	100.0		79	64.8			
5	Groen	13	13	100.0	100	13	100.0	76.1		
	Rood	16	16	100.0		8	50.0			
	Rest	109	109	100.0		84	77.1			
6	Groen	15	15	100.0	100	10	66.7	53.3		
	Rood	15	15	100.0		9	60.0			
	Rest	120	120	100.0		61	50.8			
7	Groen	11	11	100	100	2	18.2	28.7		
	Rood	19	19	100		11	57.9			
	Rest	120	120	100		30	25.0			
8	Groen	13	13	100	100	13	100.0	60.6		
	Rood	17	17	100		17	100.0			
	Rest	107	107	100		53	49.5			
9	Groen	13	13	100.0	100	5	38.5	60.0		
	Rood	15	15	100.0		8	53.3			
	Rest	122	122	100.0		77	63.1			
10	Groen	17	17	100	100	7	41.2	43.2		
	Rood	13	13	100		7	53.8			
	Rest	116	116	100		49	42.2			
11	Groen	16	16	100	100	9	56.3	42.5		
	Rood	14	14	100		7	50.0			
	Rest	123	123	100		49	39.8			
12	Groen	10	10	100.0	100	6	x	64.0		
	Rood	12	12	100.0		9	75.0			
	Rest	117	117	100.0		74	63.2			





## Bijlage G – Resultaten ELISA en visueel voor LA2

LA2													
Blad (2011) 72%; Schub (2011/12) 68%													
Kwekerij	Code	Aantal	PIAMV (ELISA)			PIAMV (visueel)			Bladsymptomen				
			ELISA-pos	%	Gemiddeld	Visueel	%	Gemiddeld	Bladsymptomen				
13	Groen	13	13	100	98	0	0.0	0.9					
	Rood	18	18	100		1	5.6						
	Rest	82	80	98		0	0.0						
14	Groen	11	10	90.9	99	0	0.0	0.0					
	Rood	19	19	100.0		0	0.0						
	Rest	126	126	100.0		0	0.0						
15	Groen	8	5	62.5	95	0	0.0	1.9					
	Rood	21	21	100.0		0	0.0						
	Rest	127	122	96.1		3	2.4						
16	Groen	13	13	100.0	100	0	0.0	2.7					
	Rood	17	17	100.0		1	5.9						
	Rest	119	119	100.0		3	2.5						
17	Groen	10	10	100	100	0	0.0	2.8					
	Rood	15	15	100		0	0.0						
	Rest	118	118	100		4	3.4						
18	Groen			x	100			0.6					
	Rood	31	31	100.0		0	0.0						
	Rest	125	125	100.0		1	0.8						
19	Groen				90			0.0					
	Rood												
	Rest	156	141	90.4									
20	Groen	10	10	100	100	0	0.0	1.9					
	Rood	21	21	100		0	0.0						
	Rest	125	125	100		3	2.4						



## Bijlage H – Resultaten ELISA en visueel voor LA3

Kwekerij	Code	Aantal	Pos	PIAMV (ELISA)			PIAMV (visueel)			Bladsymptomen				
				%	Gemiddeld	Visueel	%	Gemiddeld	1	2	3	4	5	6
13	Groen	6	5	83	97	1	17	10.8						
	Rood	17	17	100		1	6							
	Rest	70	68	97		8	11							
14	Groen	2	1	50	96	1	50	16.1						
	Rood	28	28	100		2	7							
	Rest	125	120	96		22	18							
15	Groen	8	8	100	97	0	0	24.7						
	Rood	22	19	86		6	27							
	Rest	124	123	99		32	26							
16	Groen	7	7	100	97	4	57	42.0						
	Rood	23	23	100		10	43							
	Rest	120	116	97		49	41							
17	Groen	7	5	71	97	1	14	42.7						
	Rood	23	23	100		7	30							
	Rest	120	117	98		56	47							
18	Groen	6	5	83	99	4	67	58.1						
	Rood	23	23	100		8	35							
	Rest	119	118	99		74	62							
19	Groen				100			60.4						
	Rood													
	Rest	144	144	100		87	60							
20	Groen	7	7	100	99	5	71	63.3						
	Rood	23	23	100		13	57							
	Rest	120	118	98		77	64							