

Hoge RV en toch geen ziekten

Problemen voorkomen door meer inzicht in microklimaat

21 maart 2013, Peter van Weel



WAGENINGEN **UR**
For quality of life

Klimaat gerelateerde problemen in kassen

- Temperatuurverschillen leiden tot natslaan van blad of bloem met als gevolg botrytis
- Tocht van koude lucht met als gevolg meeldauw
- Langdurig nat blijven van gewas na beregening met als gevolg bacteriegroei

Vocht, temperatuur en luchtbeweging spelen een hoofdrol

- Het voorkomen van condensatie heeft een belangrijke plek in de huidige klimaatregeling en kost extra energie
- Belangrijke instrumenten zijn nu minimum buis, de vochtkier en horizontaal blazende ventilatoren
- Een minimum buis vergroot bij gesloten scherm het vochtprobleem omdat het de verdamping verhoogt
- Een vochtkier zorgt bij lage buitentemperaturen voor lokale kouval met als gevolg condensatie
- Ventilatoren kunnen de horizontale temperatuurverschillen bijna nooit oplossen



Het kan beter en met minder energie door meer inzicht in natuurkunde!

- Regel 1:

Condensatie ontstaat op de koudste plek in de kas, dus zorg voor zo klein mogelijke temperatuurverschillen

- Regel 2:

Vocht uit het gewas drijven met luchtbeweging kost weinig energie en verhoogt de gewasverdamping niet onnodig

- Regel 3:

Voer het overtollig vocht uit de kas af door buitenlucht toe te voeren dat voorkomt tocht door overdruk in de kas



Effecten van uitstraling naar de hemel



WAGENINGEN **UR**
For quality of life

De rol van schermgebruik

- Schermen worden gesloten op basis van de buitentemperatuur, maar is dat correct?
 - Nee want de kop van de plant kan bij een koude hemel zoveel uitstralen dat het de koudste plek in de kas wordt → natslag
- Er worden kieren getrokken om vocht af te voeren, maar is dat correct?
 - Nee want bij sommige kieren komt zoveel kou naar beneden dat daar de koudste plek in de kas ontstaat → natslag

Voorbeeld simulatiemodel (Feije de Zwart)

Geen scherm

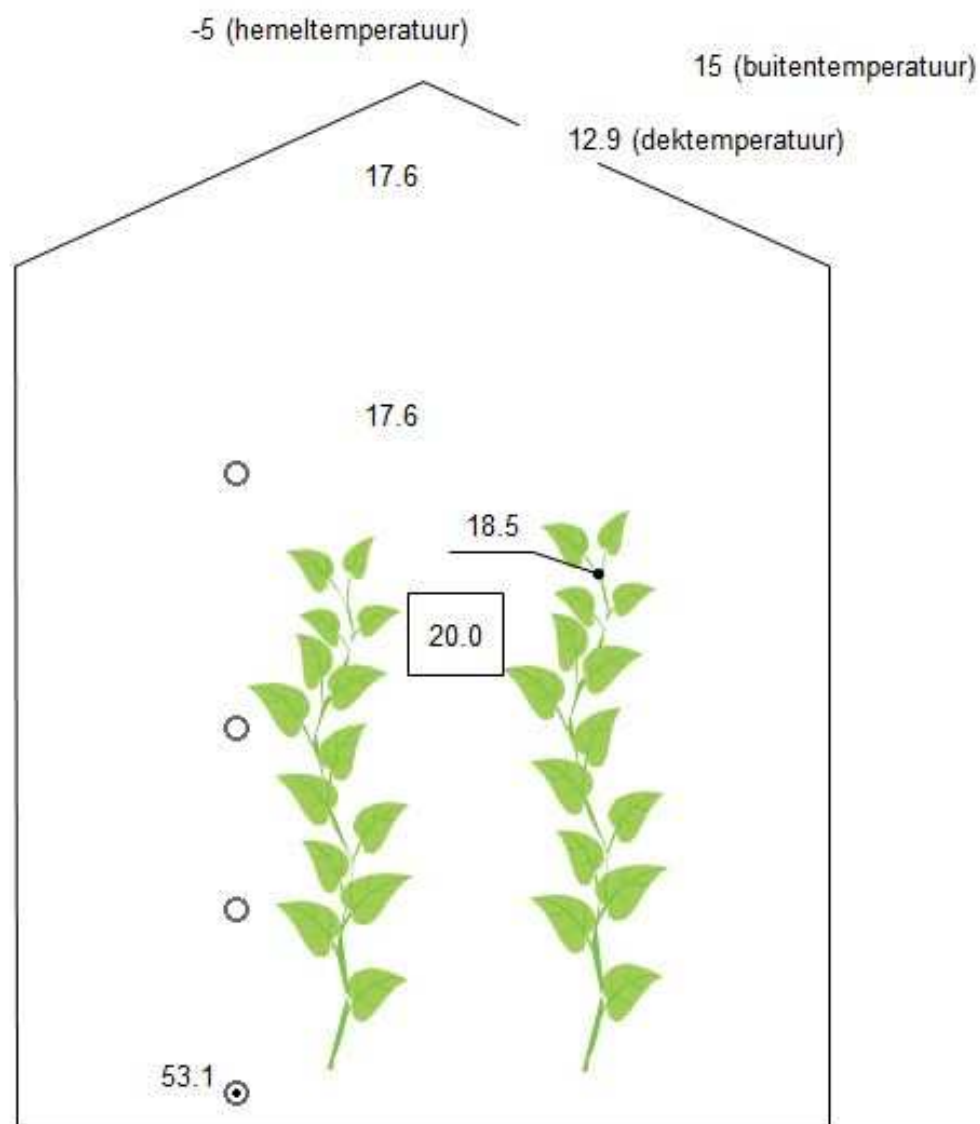
Buitemtemperatuur	15 °C
Windsnelheid	4 m/s
Bewolgingsgraad	0 %

Verwarmingsverm.	66 W/m ²
(Lek)ventilatie	0.6 m ³ /(m ² uur) per m/s wind
Aantal schermen	0

Schermeigenschappen						
	emissie		reflectie		transm.	lek
	▲	▼	▲	▼		
Sch1	0.6	0.6	0.15	0.15	0.25	5
Sch2	0.6	0.6	0.15	0.15	0.25	2
Sch3	0.6	0.6	0.15	0.15	0.25	2

Reken

T meetbox	20.0 °C
Gewastemperatuur	21.0 °C (gemiddeld)
Schijnbare k-waarde	13.3 W/(m ² K)
Feitelijke k-waarde	10.9 W/(m ² K)



AC folie

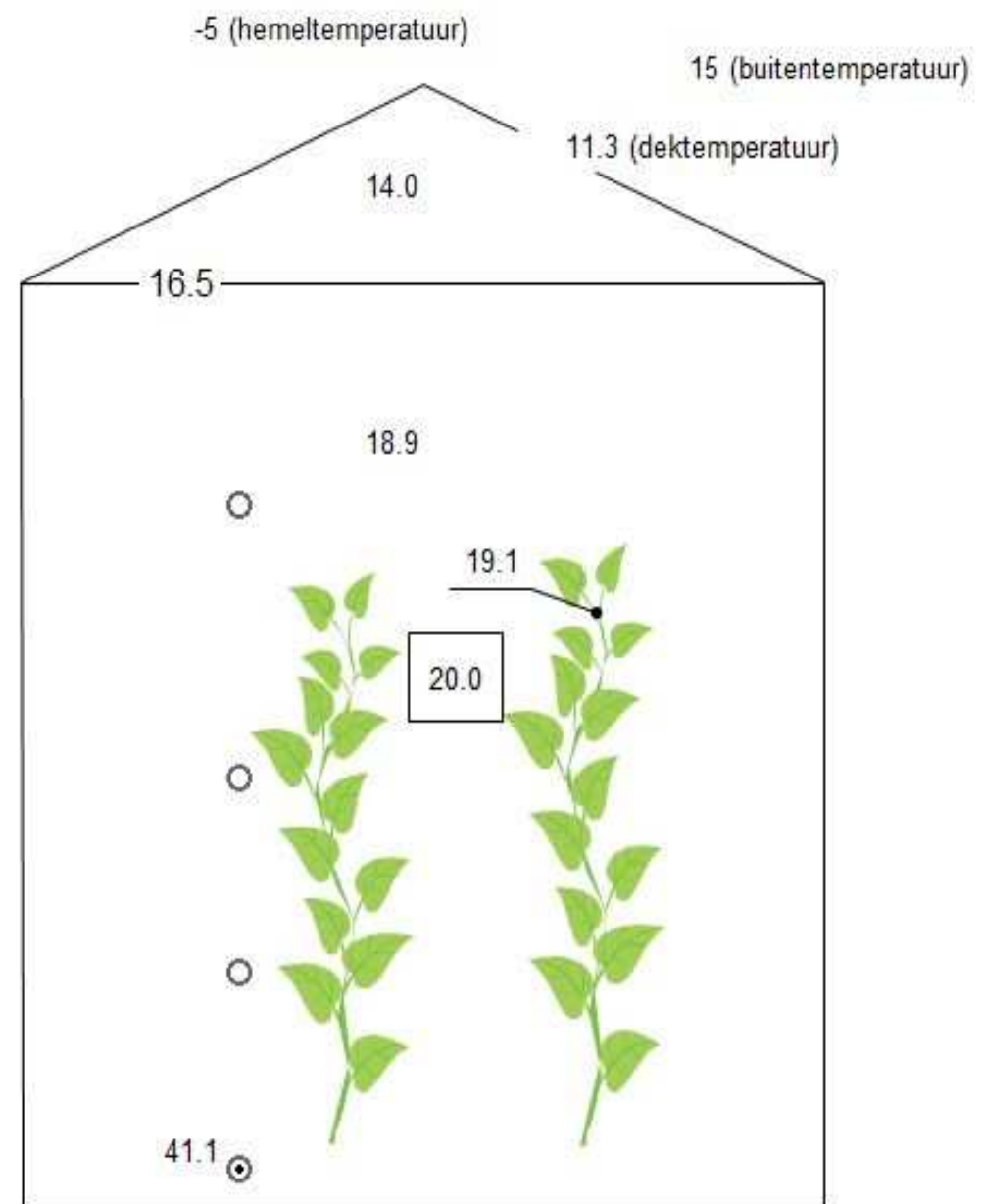
Buitemtemperatuur	15 °C
Windsnelheid	4 m/s
Bewolgingsgraad	0 %

Verwarmingsverm.	42 W/m ²
(Lek)ventilatie	1 m ³ /(m ² uur) per m/s wind
Aantal schermen	1

Scherm eigenschappen						
	emissie		reflectie		transm.	
	▲	▼	▲	▼	lek	
Sch1	0.6	0.6	0.15	0.15	0.25	1
Sch2	0.35	0.35	-0.3	-0.3	0.9	1
Sch3	0.6	0.6	0.15	0.15	0.25	2

Reken

T meetbox	20.0 °C
Gewastemperatuur	20.5 °C (gemiddeld)
Schijnbare k-waarde	8.3 W/(m ² K)
Feitelijke k-waarde	6.0 W/(m ² K)



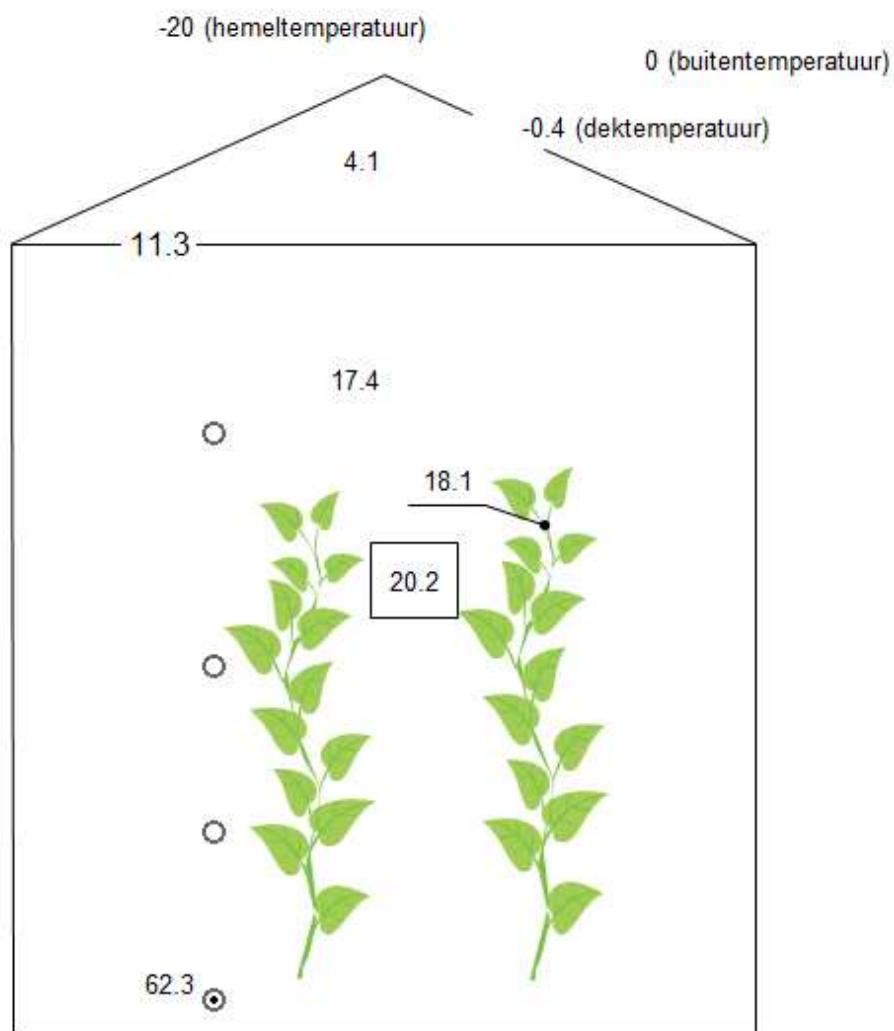
Kans op condensatie?

Geen scherm

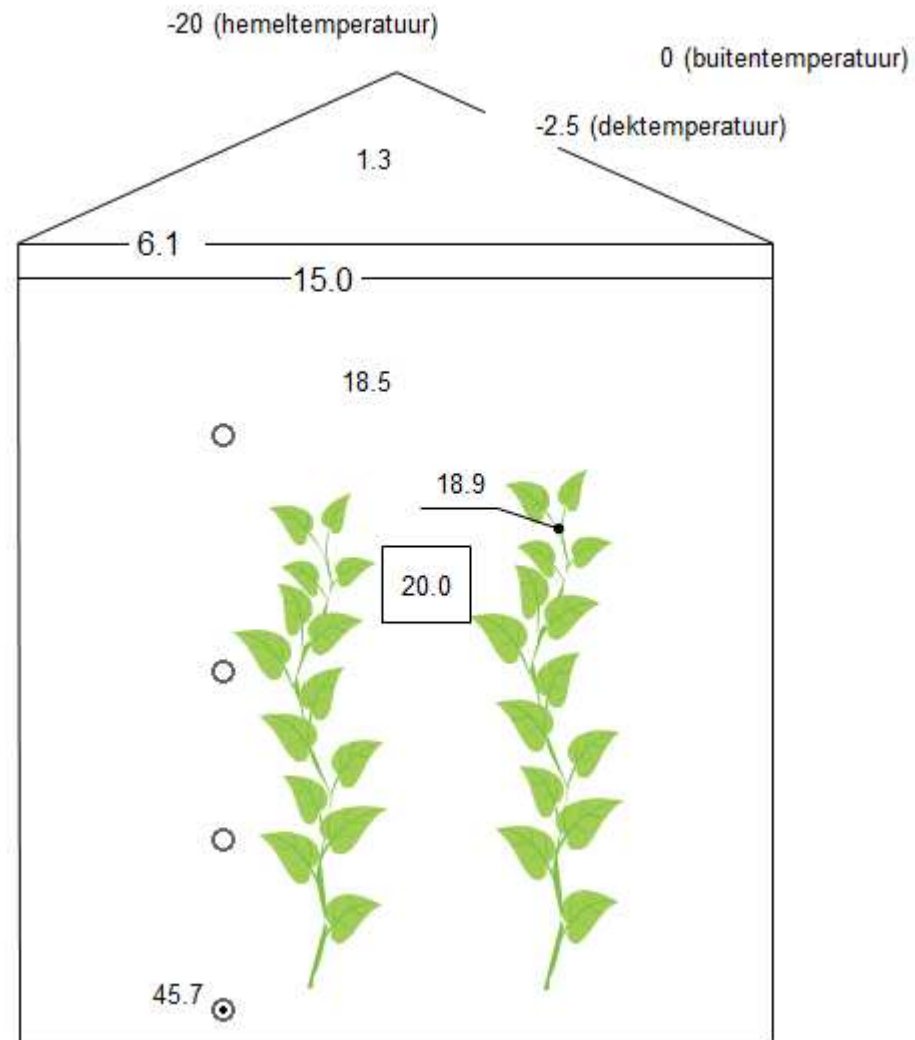
- T meetbox = 20 °C
- RV = 90%
- Dauwpunt = 18,5 °C
- T plant = 18,5 °C
- Warmtevraag = 66 W/m²
- **CONDENS bij RV hoger dan 90%**

Schermdoek

- T meetbox = 20 °C
- RV = 90%
- Dauwpunt = 18,5 °C
- T plant = 19,1 °C
- Warmtevraag = 42 W/m²
- **CONDENS bij RV hoger dan 94%**



AC folie

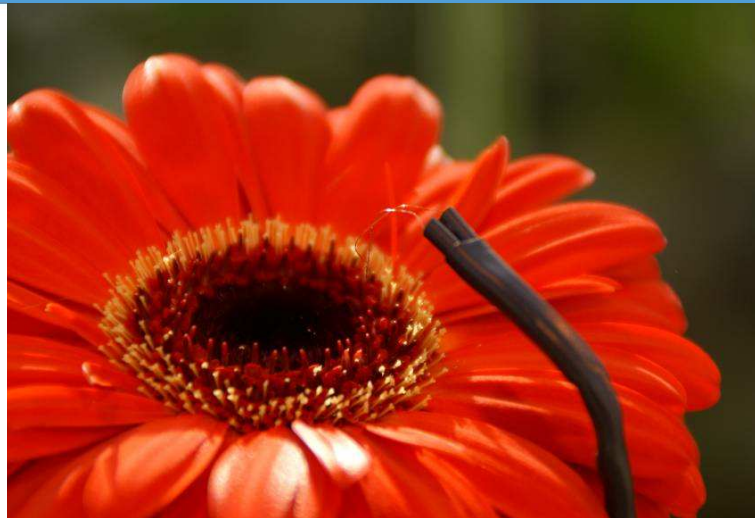


AC folie + gealuminiseerd doek



Botrytis beheersing bij gerbera

- Tussen op elkaar liggend blad heerst een hoge RV.
- Bij een koud kasdek wordt de bloem kouder dan de meetbox en is het tussen de blaadjes nat.
- Bijtjids schermen op basis van een meting met een Pyrgeometer voorkomt dit probleem



Andere meetmiddelen: Stralingsmeters

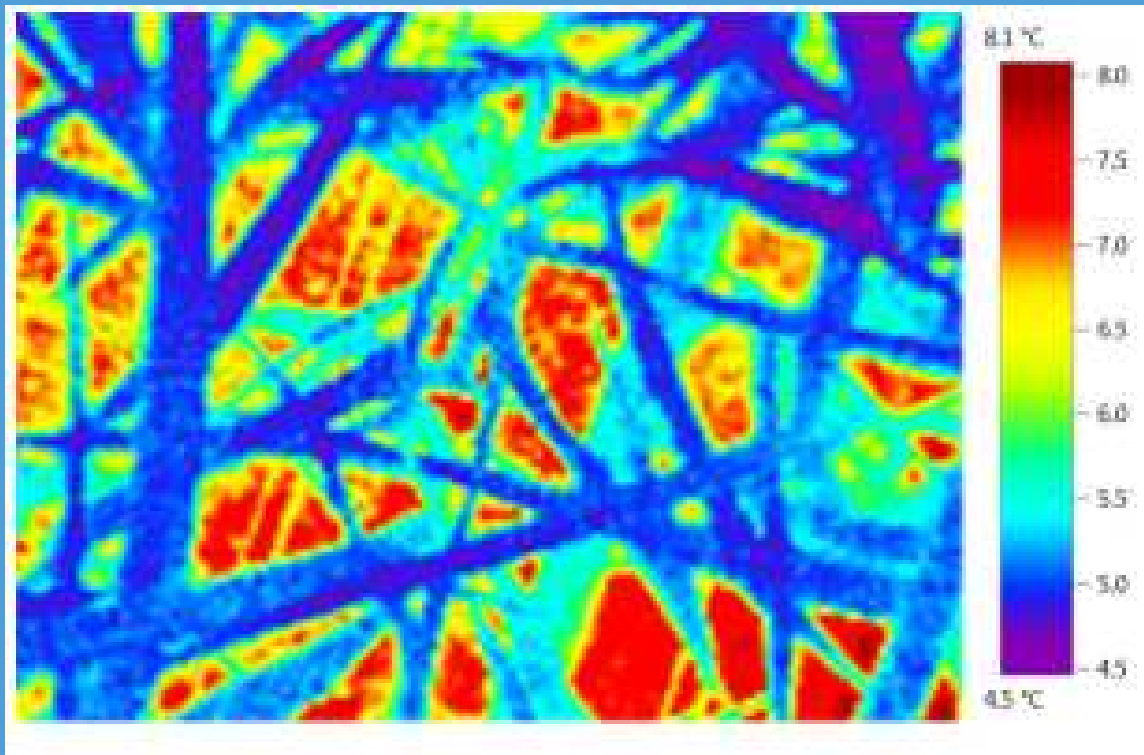


Netto stralingsmeter



Infrarood meter
(Alleen zinnig bij spotmeting)

Andere meetmiddelen: Thermische camera



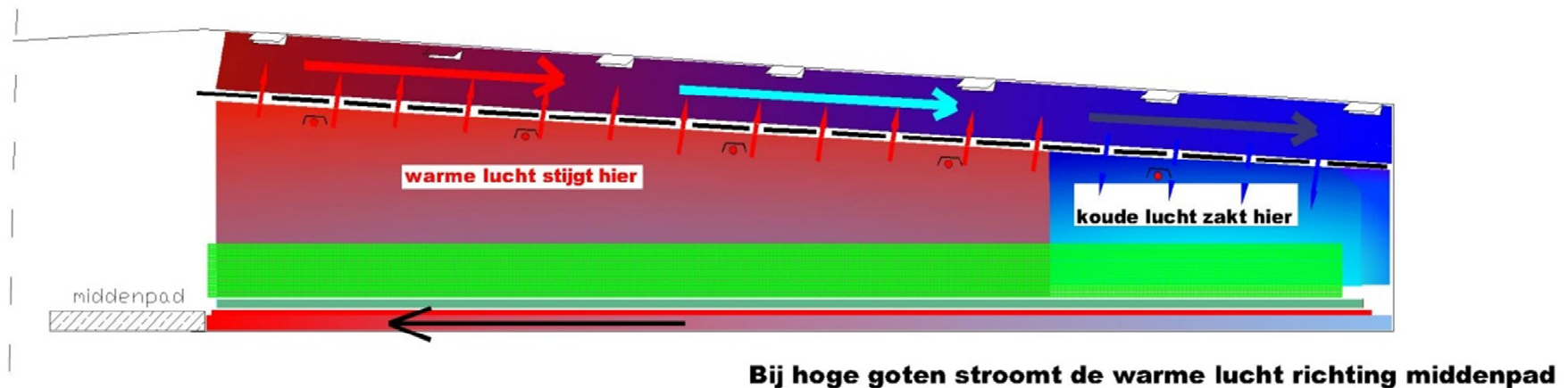
Effecten van schermkieren



WAGENINGEN **UR**
For quality of life

Horizontale temperatuurverschillen tot 8 graden bij belichte teelt op goten

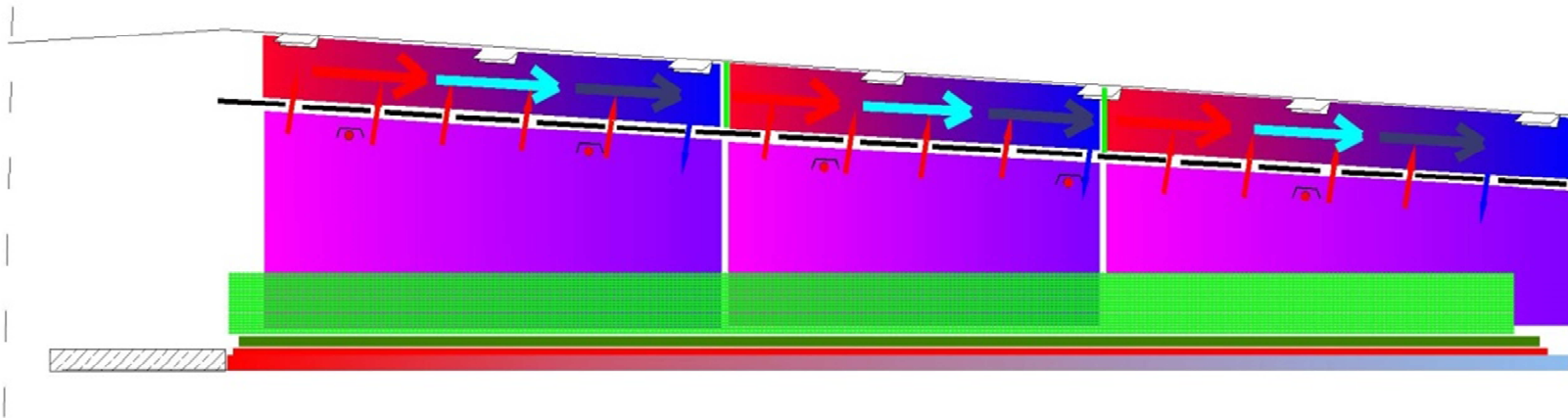
1 Lucht stroomt naar laagste punt, koelt af en zakt door kieren



In een 10m brede zone langs de gevel slechte groei en meeldauw

Verkleining van die temperatuurverschillen naar 2 graden is eenvoudig haalbaar

2 Door schotten wordt de luchtstroom in 3 korte trajecten verdeeld en worden de temperatuurverschillen verkleind



Maar nu is de meeldauw en de slechtere groei wel verplaatst naar 3 smallere zones onder de schotten

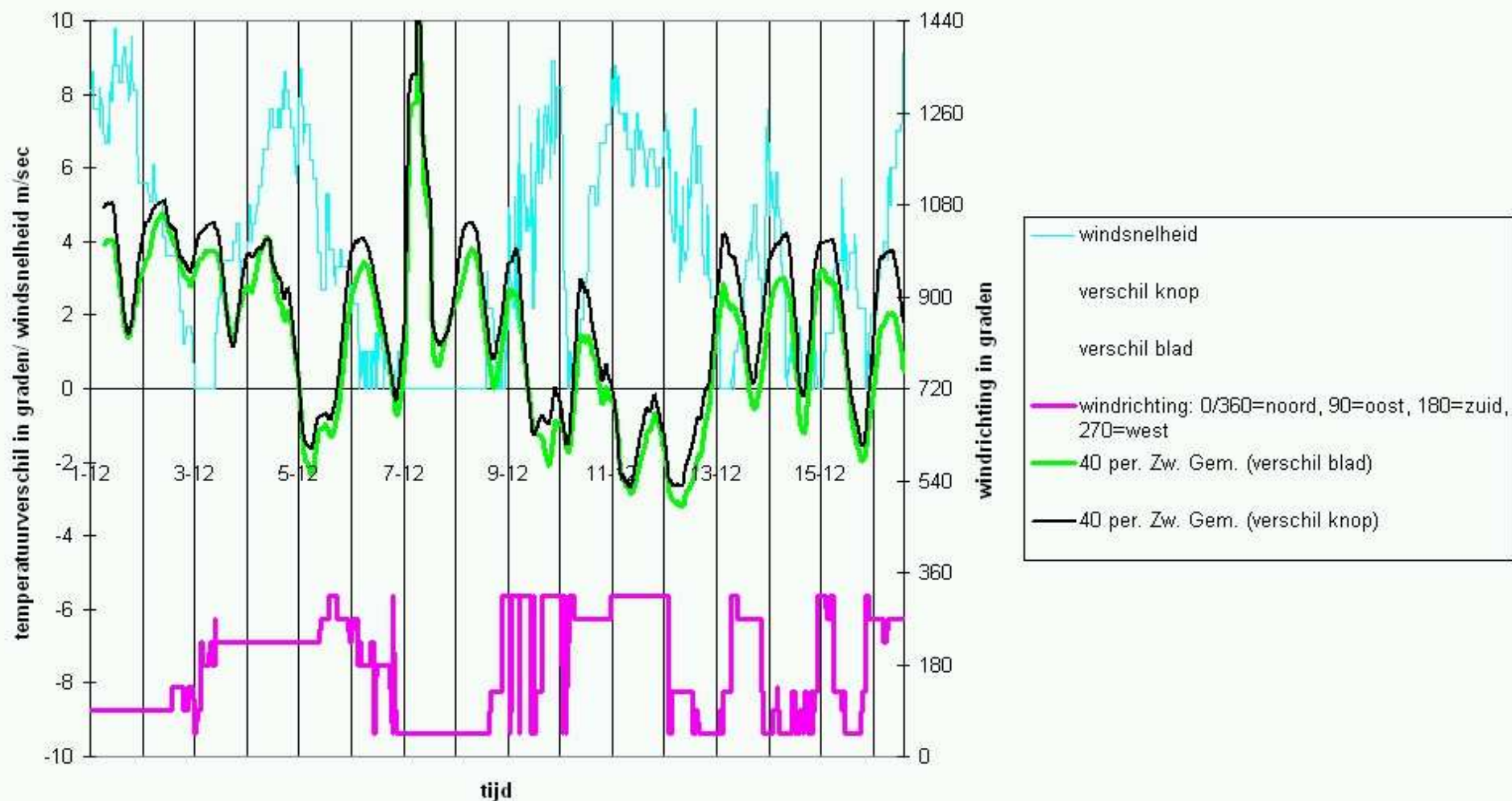


Plaatsing schotten boven scherm



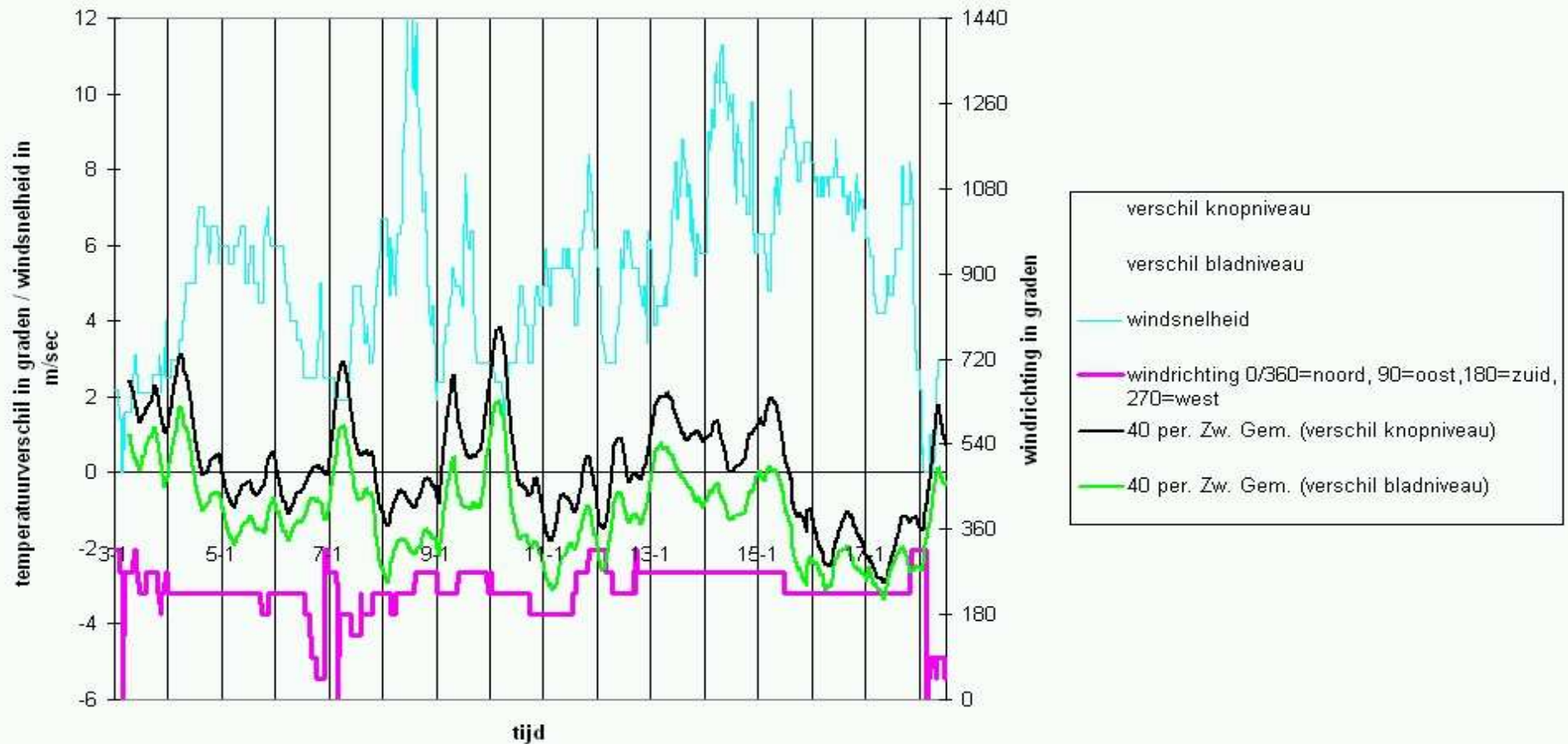
WAGENINGEN **UR**
For quality of life

Horizontale temp verschillen belichte rozenteelt



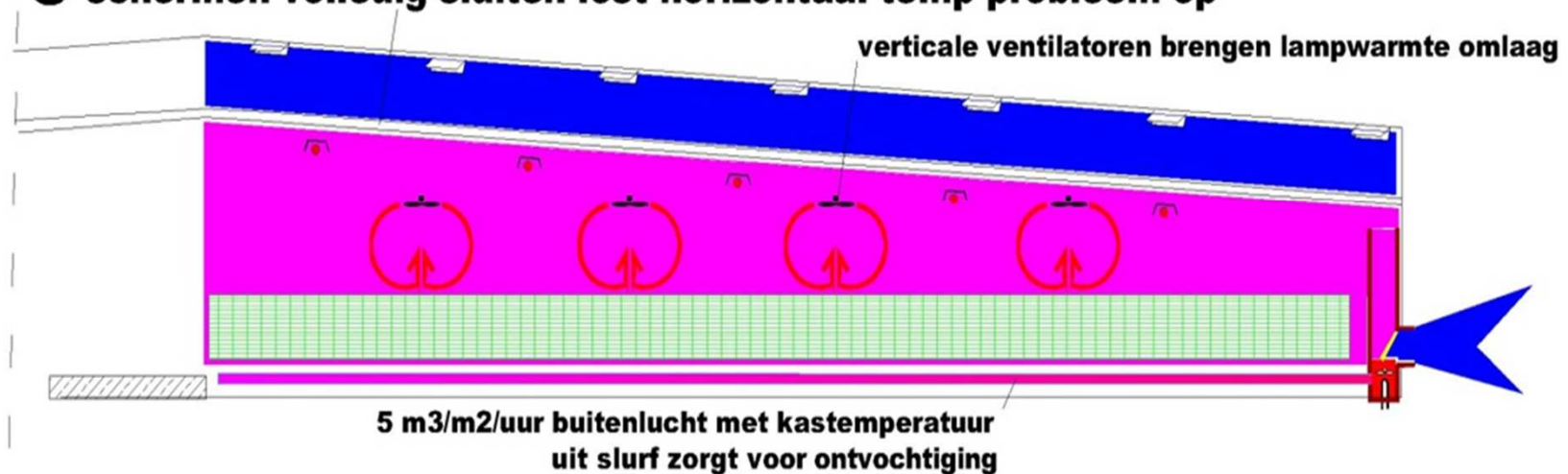
Oplossing schotten plaatsen boven scherm

Marjoland 4:
wind en temperatuurverschillen met schotten



Ontvochtigen met buitenlucht en de kaslucht in beweging houden met ventilatoren maakt het mogelijk om de kieren (of open bandjes) in het schermdoek weg te laten (als belichting uit is)

3 schermen volledig sluiten lost horizontaal temp probleem op





WAGENINGENUR
For quality of life

Slurven onder de goot



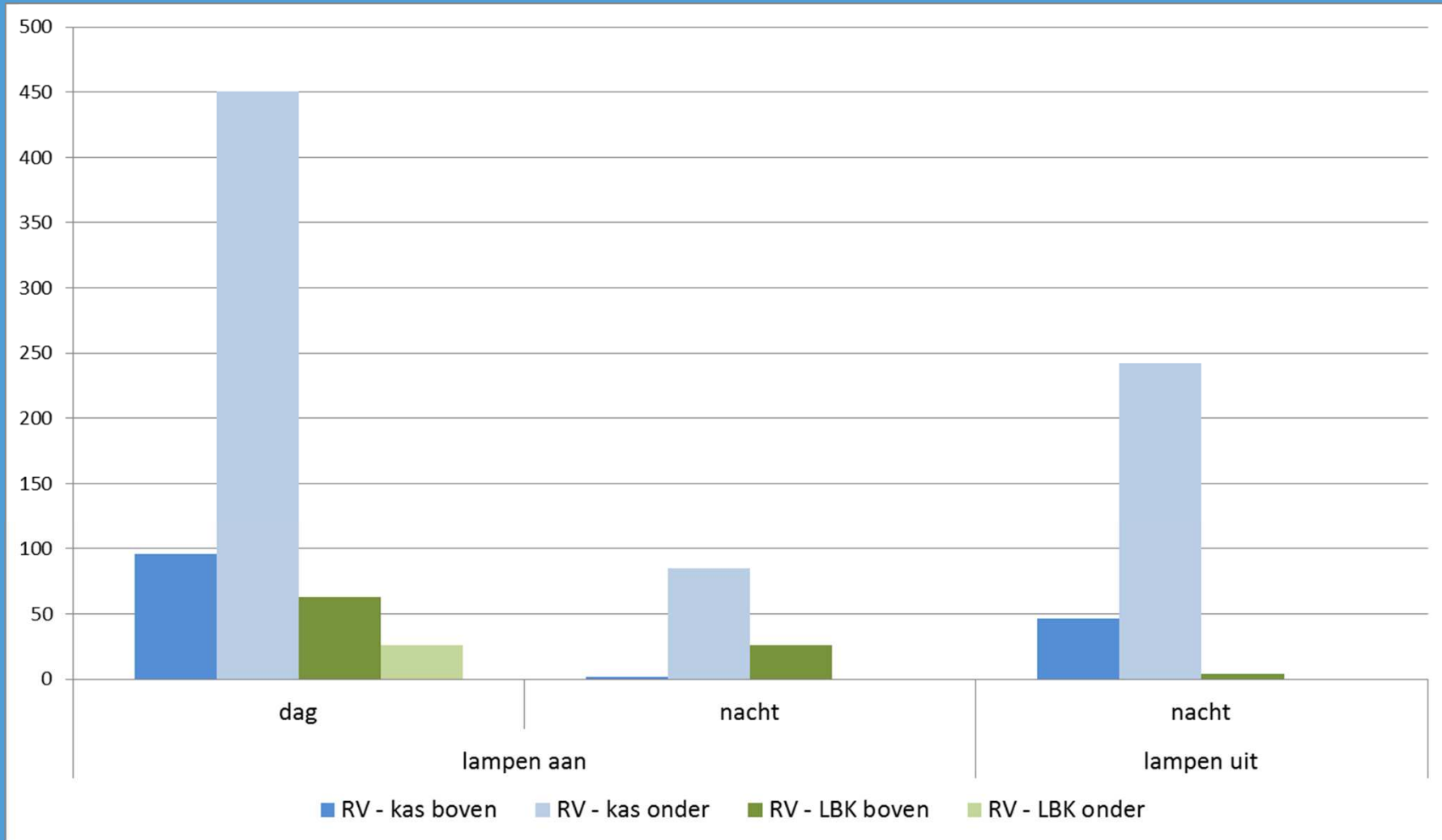
Voorbeeld teeltprobleem oplossen

Alstroemeria

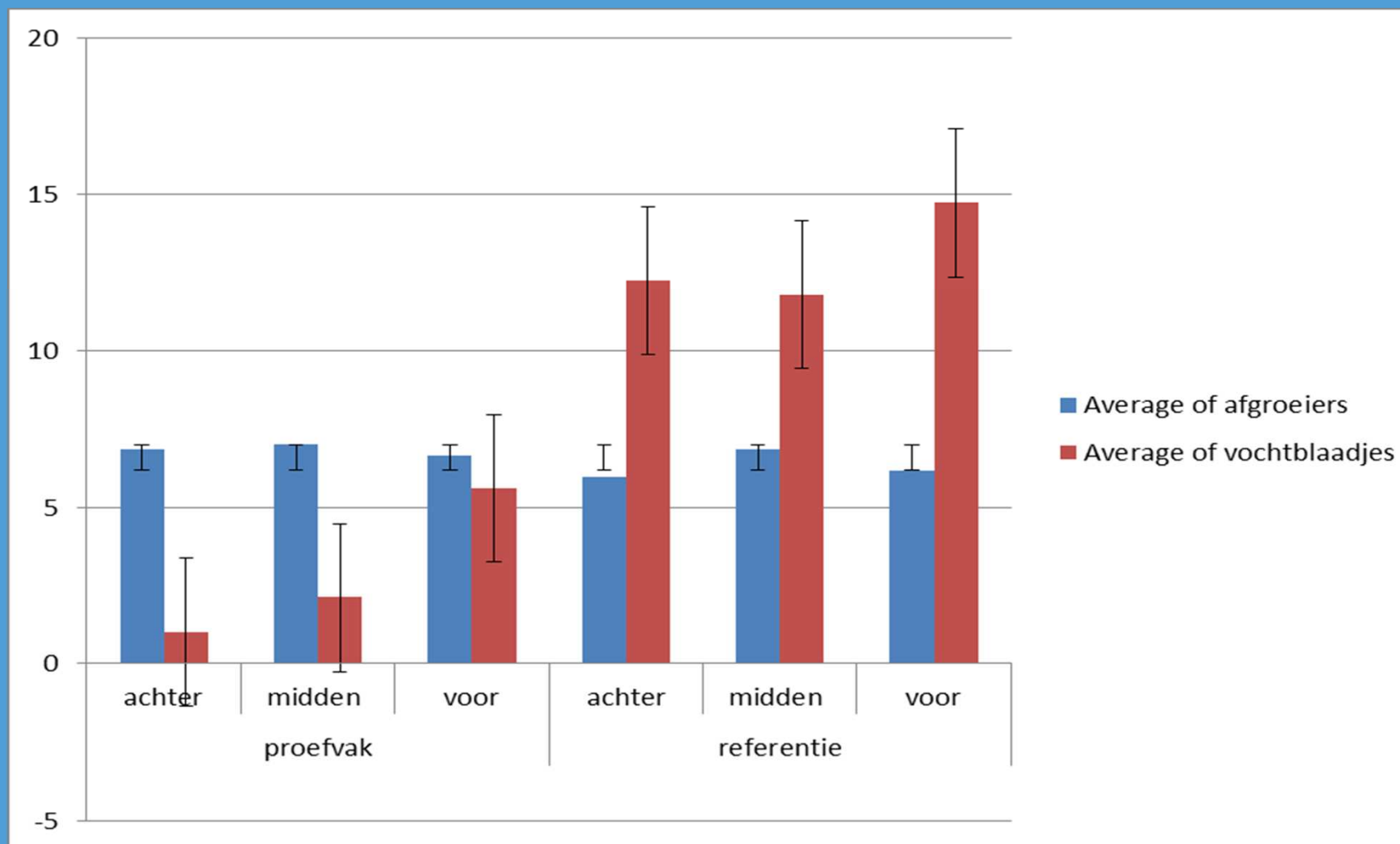


WAGENINGEN UR
For quality of life

VD<1,5 gr/m³ dag/nachtdelen periode 30-01 tot 11-02-2012.



Invloed buitenlucht toevoer op vochtblaadjes



Gerbera: buitenlucht + slurven onder de goten



WAGENINGEN **UR**
For quality of life

Botrytis aantasting

Kaslucht



0
2
8

geen aantasting
lichte aantasting
zwarte aantasting

Buitenlucht



3
7
1



WAGENINGEN **UR**
For quality of life

Blad uit hart van de plant



Problemen door gebrek aan luchtbeweging



Verticale temperatuurverschillen bij schermen

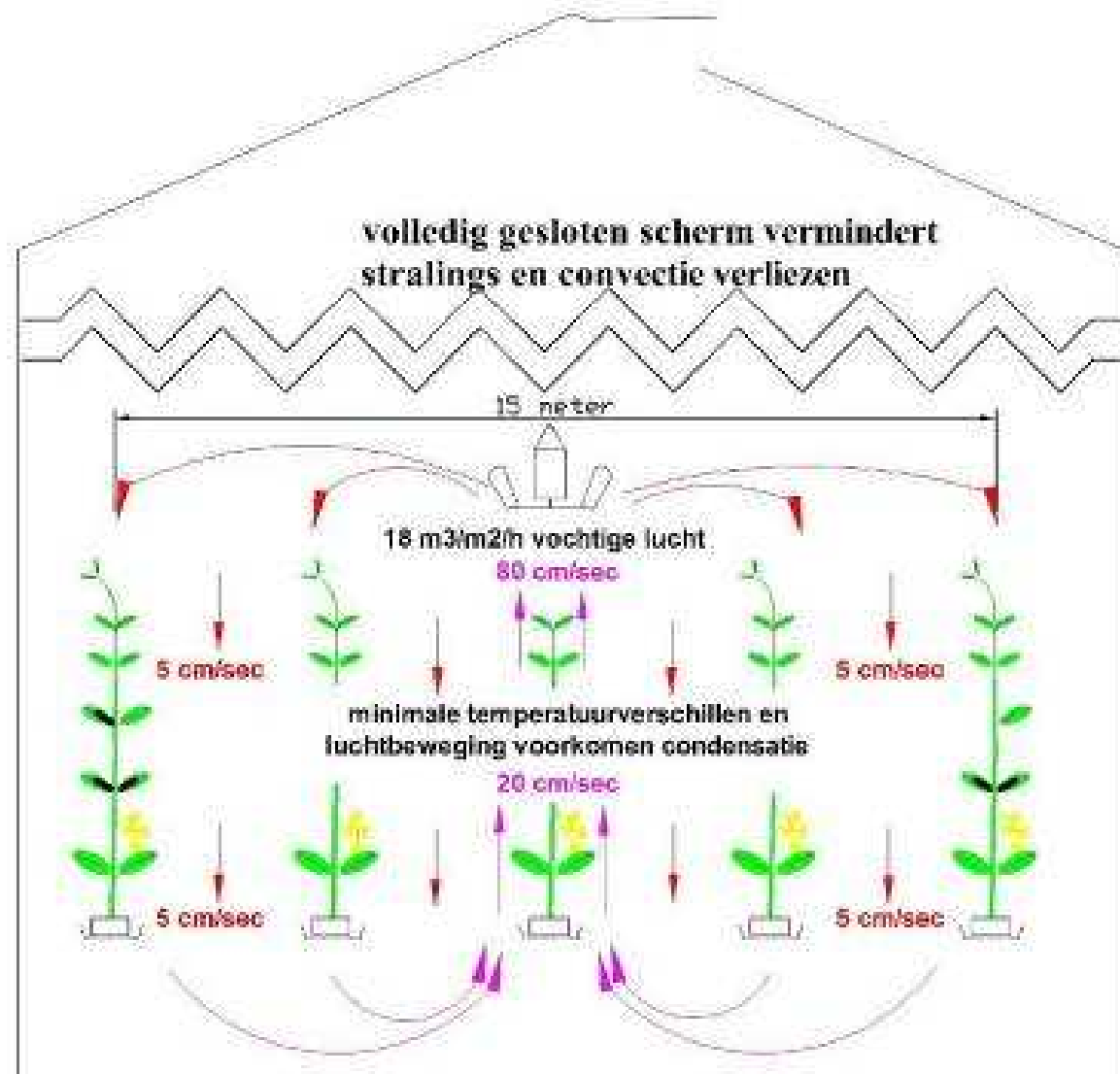
- Warme “deken” vermindert de luchtbeweging in het gewas waardoor vochtophoping.
- Te voorkomen met verticale ventilatoren.
- Dat levert als extra op dat het schermdoek veel meer uren gesloten kan blijven.



Verticale ventilatoren onder een gesloten scherm

- De luchtbeweging tussen en over het gewas zorgt voor extra verdamping en activiteit.
- De luchtbeweging zorgt voor kleinere temperatuur verschillen in de kas zodat de kans op condensatie beduidend afneemt.
- Het scherm kan daardoor 's nachts zonder minimum buis altijd dicht worden gehouden
- Behalve als het schermdoek beduidend kouder wordt dan de kas. De ventilator stuwt dan koude lucht het gewas in.

Ventilator verkleint de verticale temp verschillen

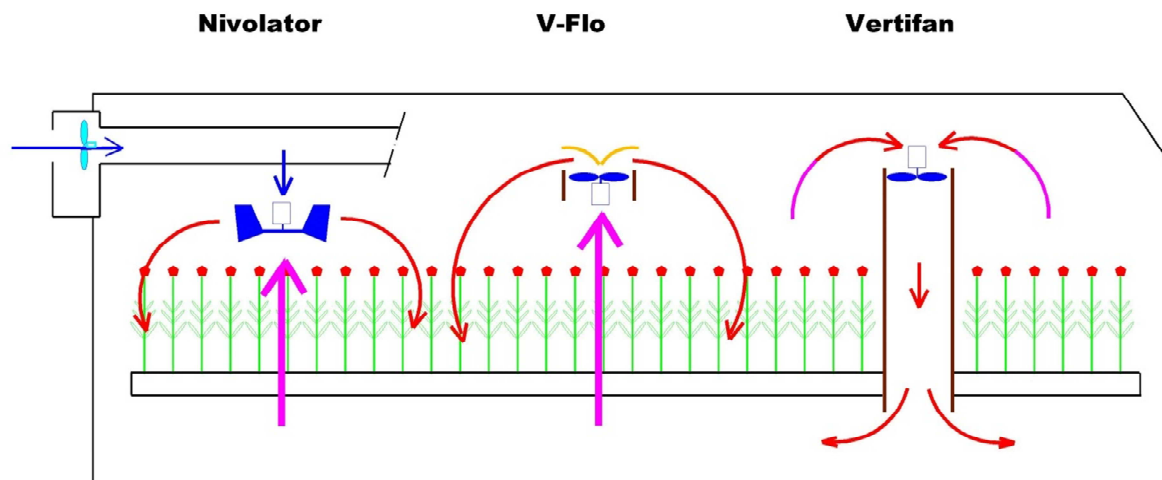


Verticale luchtbeweging

Nivolator: 4500 m³/uur op 250 m²



V-Flo: 4500 m³/uur op 350 m²



vertifan: 3500 m³/uur op 450 m²



WAGENINGEN **UR**
For quality of life

Telen bij hogere RV?

- Bij 18 °C kastemperatuur leiden de volgende RV's net niet tot condensatie bij de volgende temperaturen
 - 86% bij 15,8 °C
 - 88% bij 16,1 °C
 - 90% bij 16,5 °C
 - 92% bij 16,8 °C
 - 94% bij 17,2 °C

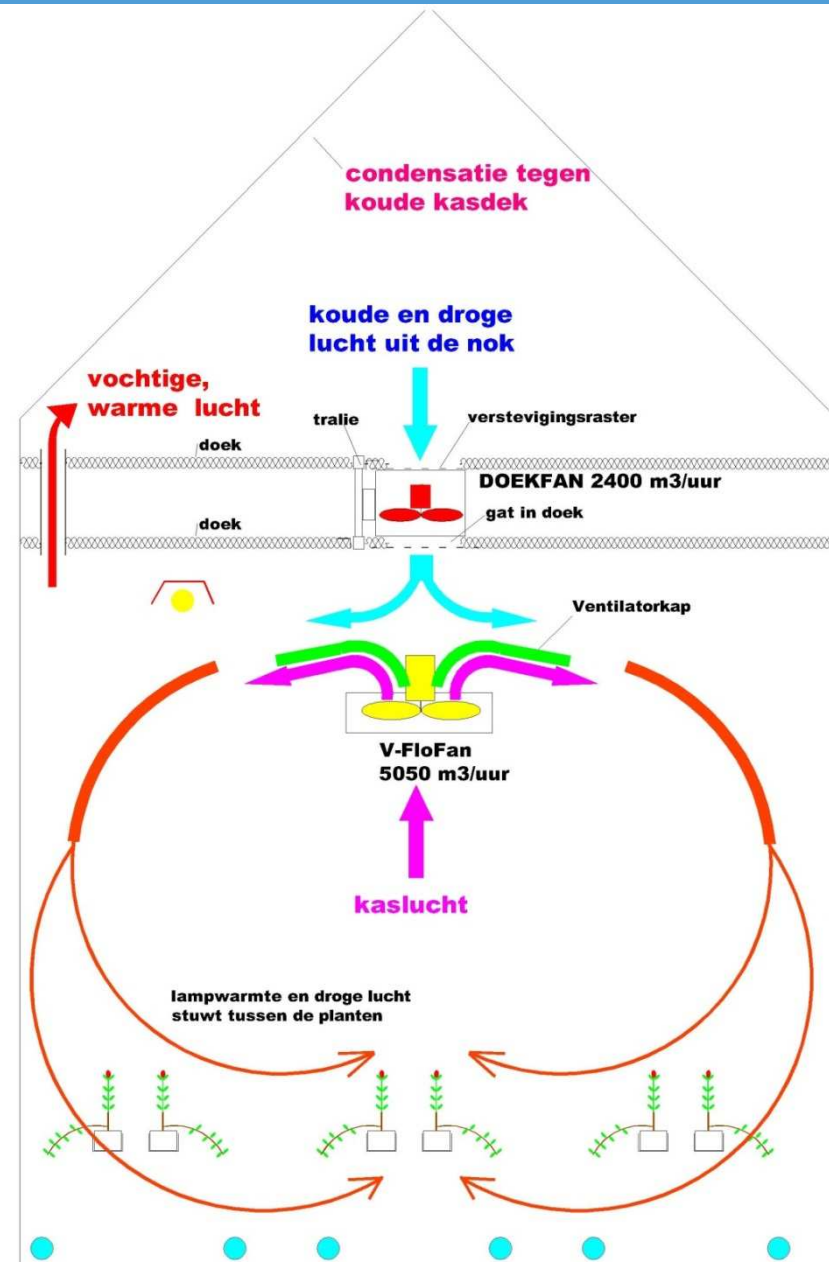
Bij een goed en volledig gesloten energiescherm en verticale ventilatoren is een verschil binnen de kas van 1 °C haalbaar.

Maar extra buitenlucht toevoeren verkleint het risico



Ventilationjet

- Koude droge lucht wordt door het scherm naar beneden geblazen en stroomt dankzij een verdeelplaat horizontaal uit.
- Een Nivolator of een V-FloFan mengt de koude lucht met warme kaslucht en neemt ook lampwarmte mee omlaag
- Goedkope methode om scherm te sluiten en warmte en vocht af te voeren met een groot debiet aan lucht en tegelijkertijd de kaslucht te circuleren

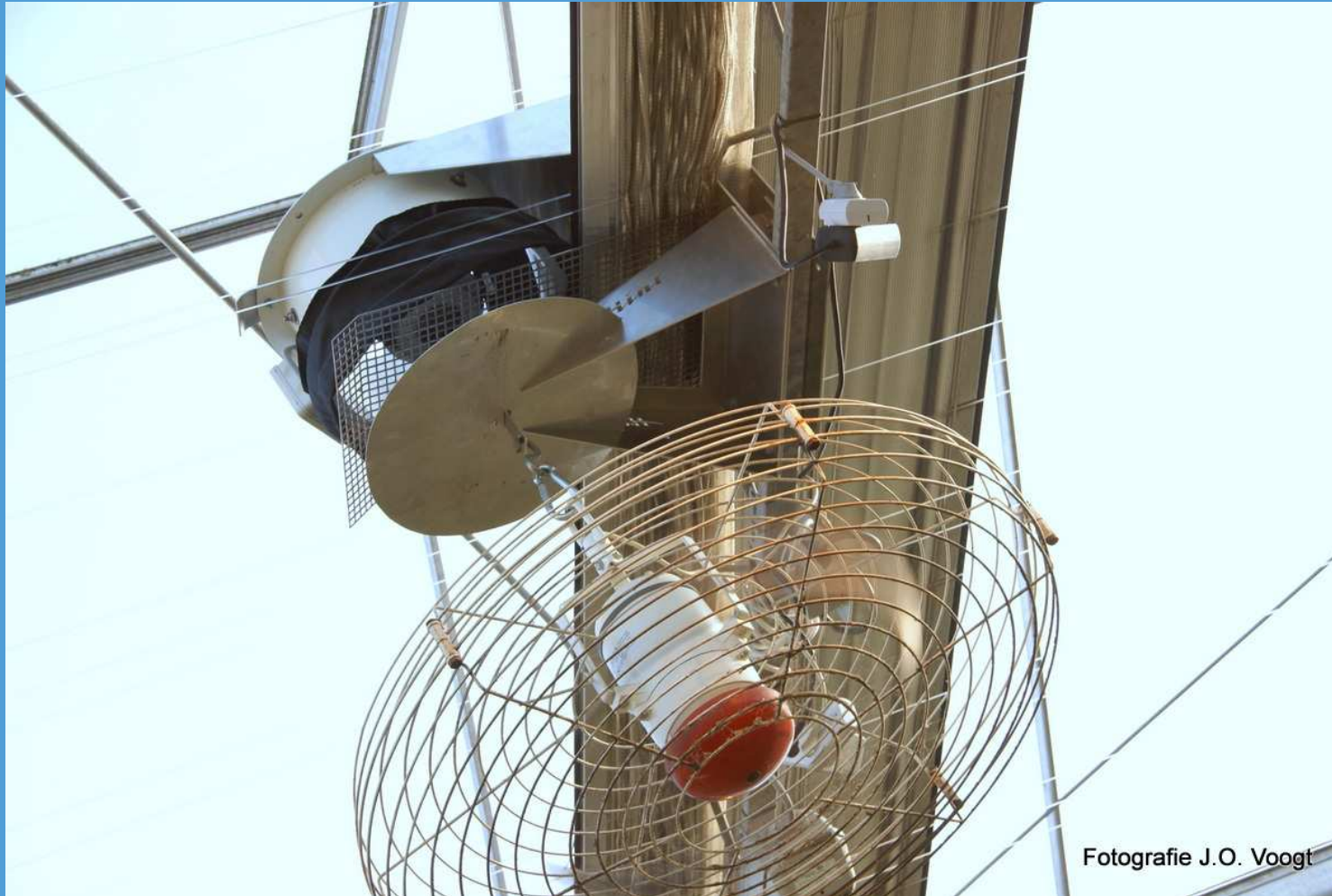


Ventilationjet bij roos met een V-FloFan



WAGENINGEN **UR**
For quality of life

Combi met Nivolator bij Gerbera

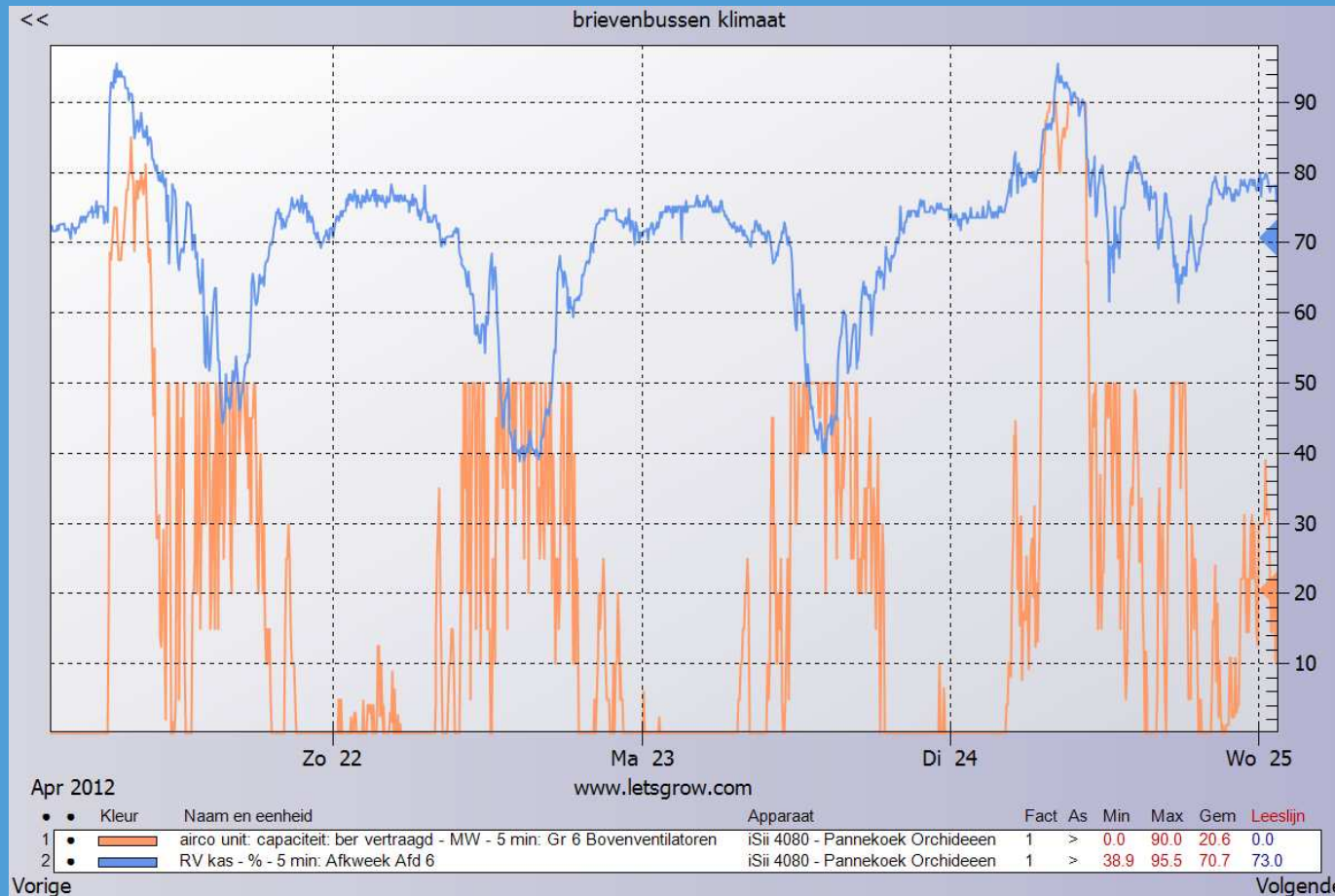


Fotografie J.O. Voogt



WAGENINGEN **UR**
For quality of life

Effect bij Phalaenopsis: veel sneller droog blad en daardoor veel minder bacterierot



Conclusies

- Het weghalen van horizontale en verticale temperatuurverschillen in kassen is mogelijk door beter te schermen en verticale ventilatoren te gebruiken.
- Onder overdruk toevoeren van buitenlucht maakt de temperatuurverschillen nog kleiner en maakt een hogere RV toelaatbaar.
- Het meer en tijdig sluiten van schermen in combinatie met een kleine luchtbeweging heeft tot gevolg gehad dat er veel minder problemen waren met botrytis in de hele kas, meeldauw onder de schermkieren en bacterierot op nat blad.



Meer info?

www.energiek2020.nu

en download het rapport:

*"natuurkundige analyse
van de vocht- en
energiebalans van een
tuinbouwkas"*

en experimenteer met de:

REKENTOOL HNT



WAGENINGEN **UR**
For quality of life