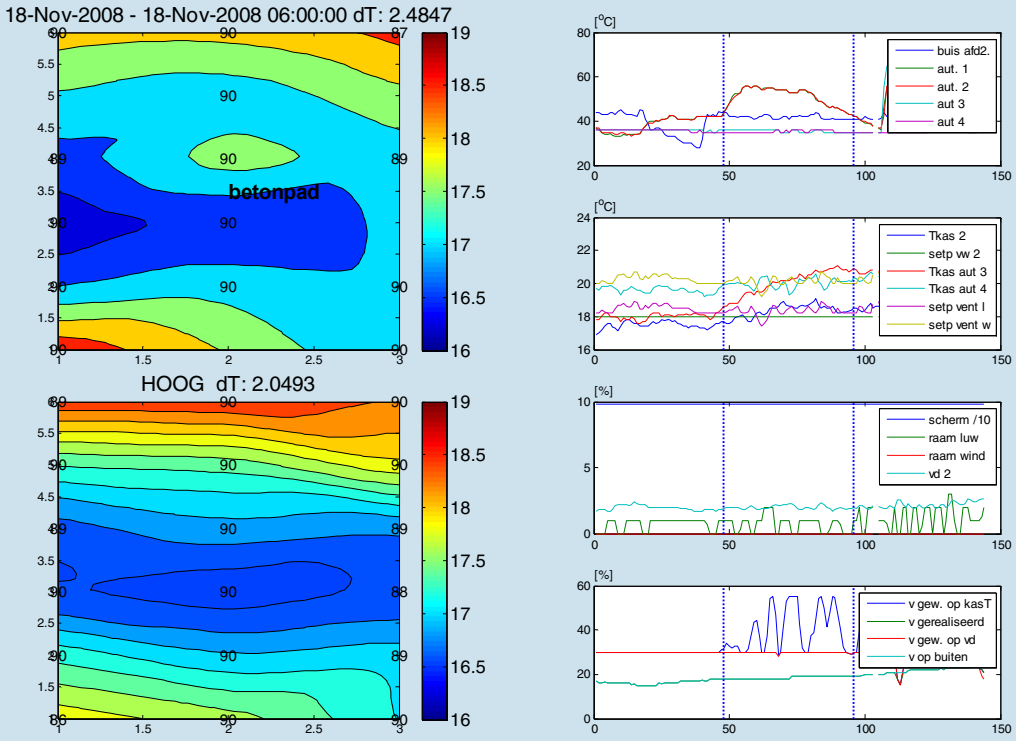
WAGENINGEN UR
For quality of life

Klimaat metingen Javeba Rozen

Analyse werking ventilatoren in de gevel

J.B. Campen & F.L.K. Kempkes



Productschap Tuinbouw
Voor een bloeiende zaak

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Rapport 276

WAGENINGEN UR
For quality of life

Klimaat metingen Javeba Rozen

Analyse werking ventilatoren in de gevel

J.B. Campen & F.L.K. Kempkes

Wageningen UR Glastuinbouw, Wageningen
Augustus 2009

Rapport 276

© 2009 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw
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 Wageningen UR Glastuinbouw

Productschap Tuinbouw
Voor een bloeiende zaak

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Droevendaalsesteeg 1, 6708 PB Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 48 60 01
Fax : 0317 - 41 80 94
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

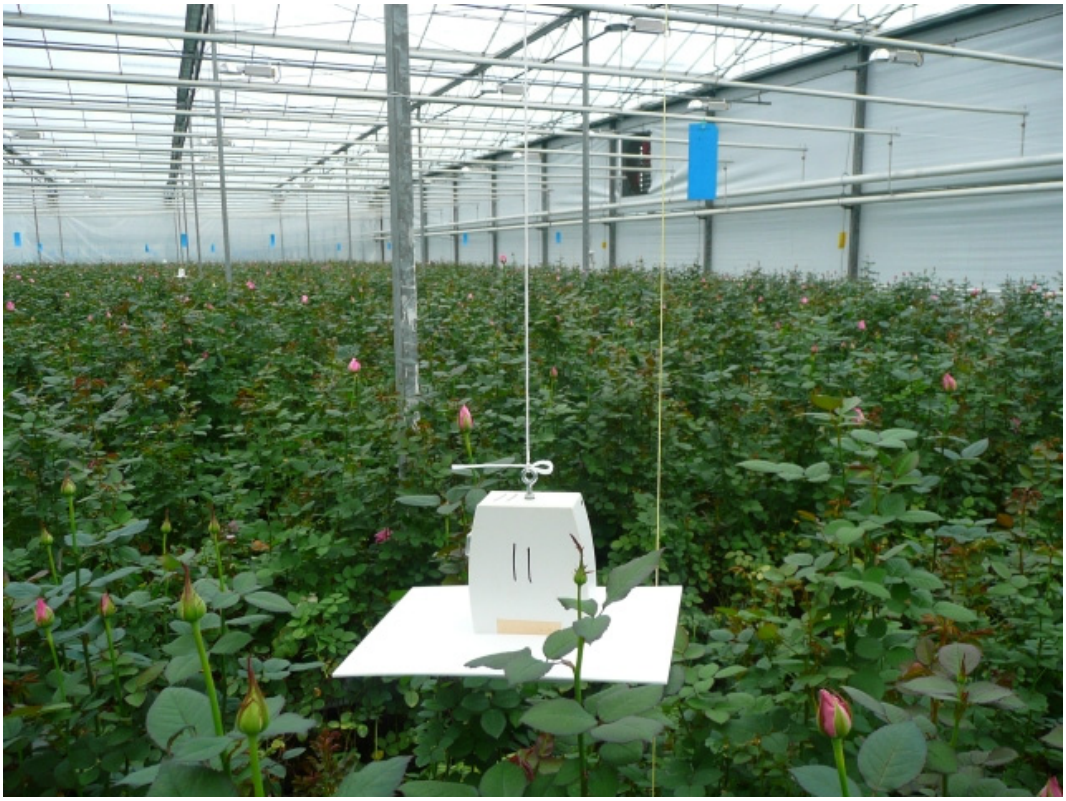
Inhoudsopgave

		pagina
1	Inleiding	1
1.1	Algemene gegevens van de kas	1
1.2	Meetopstelling	4
2	Resultaten	5
2.1	Resultaten klimaatmetingen	5
3	Conclusies	14

1 Inleiding

Het project is uitgevoerd bij Javeba Rozen aan de Pratwinkel 17 in Baarlo. Deze tuinder maakt gebruik van gevel-ventilatoren om zijn klimaat te regelen. Deze ventilatoren zuigen lucht uit de kas. Ten gevolge van de onderdruk die daardoor in de kas ontstaat wordt buitenlucht via de ramen en de kieren de kas ingezogen. Op het moment dat het scherm gesloten is zal de lucht ook door het scherm worden gezogen. De ventilatoren hangen dus onder het scherm. De gedachte achter deze opzet was om het klimaat nauwkeuriger te kunnen regelen op basis van het regelen van de ventilator.

1.1 Algemene gegevens van de kas

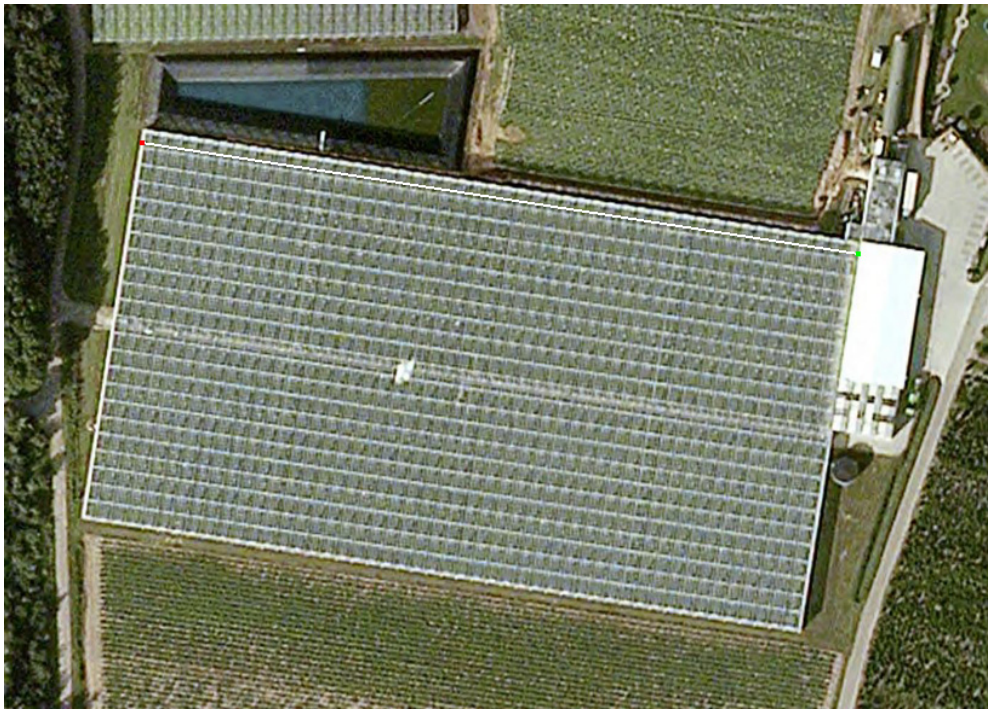


Figuur 1. Foto van een draadloze klimaatsensor in de kas met op de achtergrond de gevelventilator.

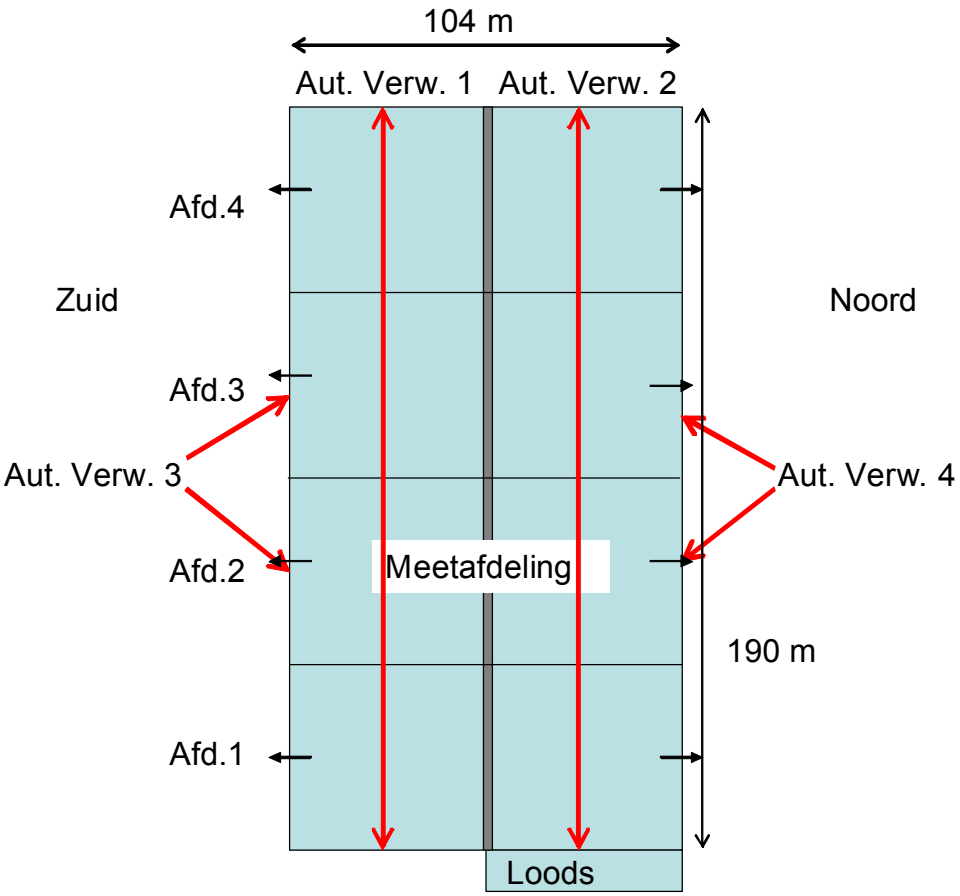
Bovenstaande foto laat een deel van de kas zien waar rozen worden geteeld. Op deze foto is ook in de gevel de ventilator te zien die de reden was voor het project.



Figuur 2. *Foto in de kas waarbij de ventilatoren in de gevel zichtbaar zijn.*



Figuur 3. *Luchtfoto van de kas (Bron: Google Earth).*

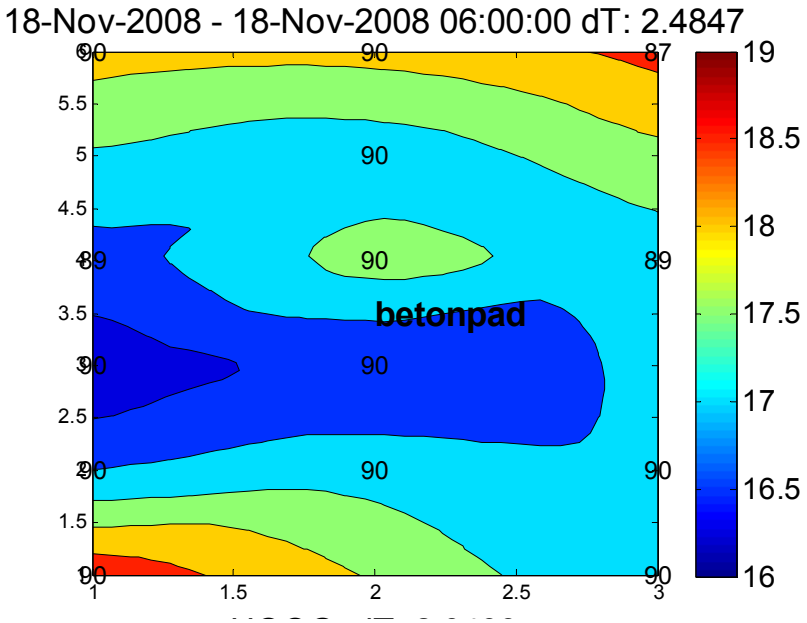


Figuur 4. *Schematisch overzicht van de kas waarbij de naar buiten gerichte pijlen de locatie van de ventilatoren aangeven.*

In totaal zijn er acht ventilatoren in de gevel van de kas aanwezig zoals in bovenstaande figuur aangegeven met pijlen.

1.2 Meetopstelling

Het klimaat in de kas wordt gemeten door draadloze sensoren die de temperatuur en relatieve luchtvochtigheid meten. De sensoren zijn geplaatst in afdeling 2.

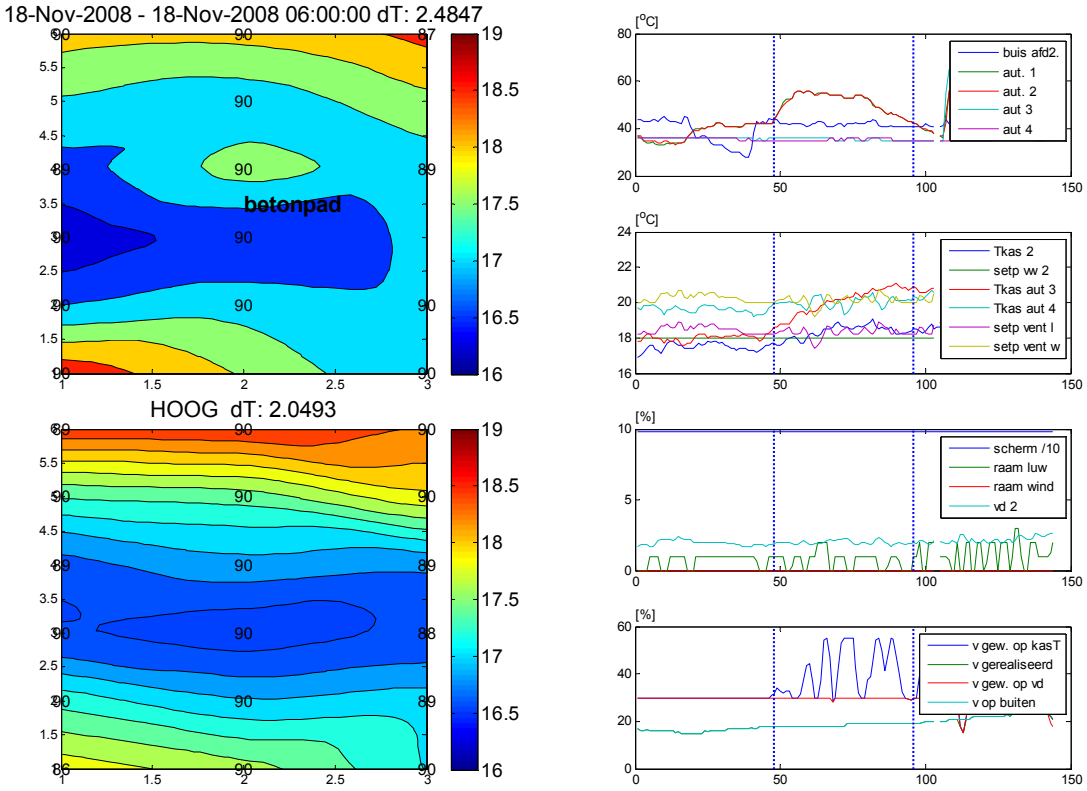


Figuur 5. Temperatuur verdeling in afdeling 2 boven het gewas

Bovenstaande figuur laat de temperatuurverdeling gemiddeld over 6 uur in afdeling 2 zien. Deze contourplaat is gemaakt op basis van 18 sensoren die in een matrix van 3 bij 6 hangen. Aan de rechterzijde van de figuur staat de temperatuurschaal. Er is op twee hoogtes gemeten, nabij de kop van de roos en tussen het gewas 15 cm boven de substraatmat. De boven- en onderkant van het figuur zijn de gevels waar de ventilatoren in geplaatst zijn.

2 Resultaten

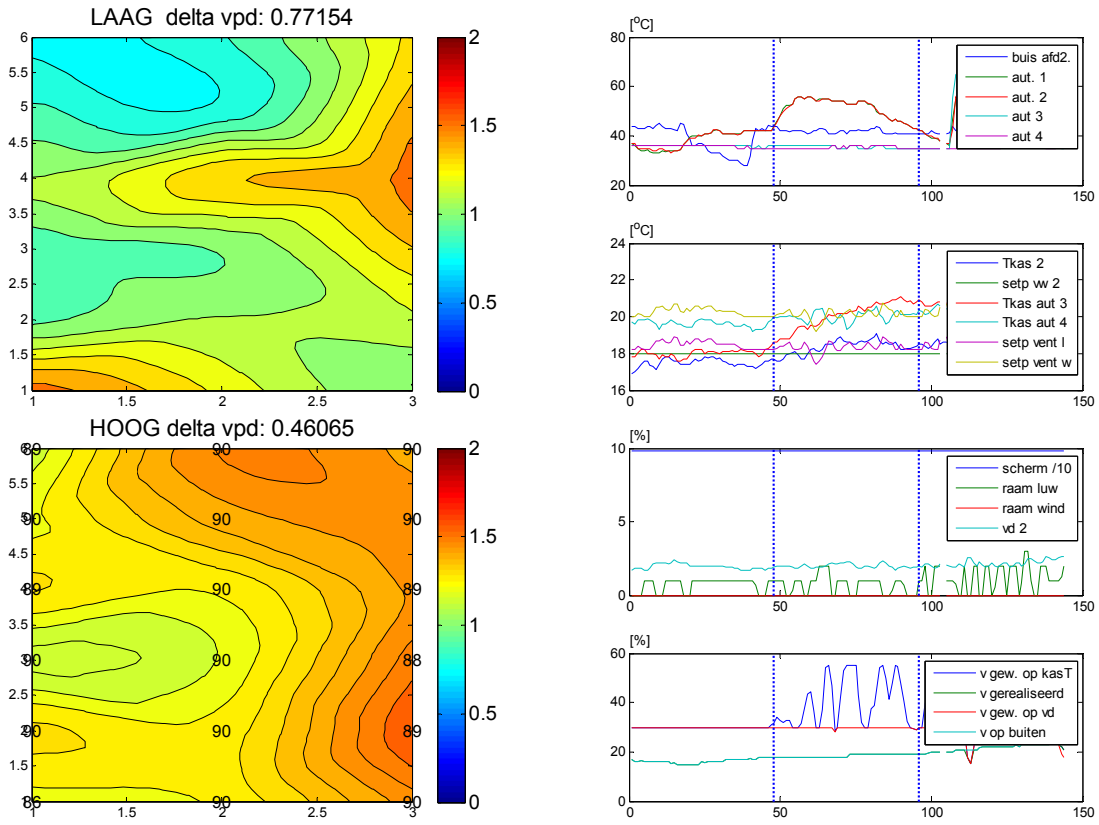
2.1 Resultaten klimaatmetingen



Figuur 6. Temperatuurverdeling op twee hoogtes als een gemiddelde over de periode van 18 november 0:00 tot 18 november 6:00 en de klimaatcomputerinstellingen op dat moment

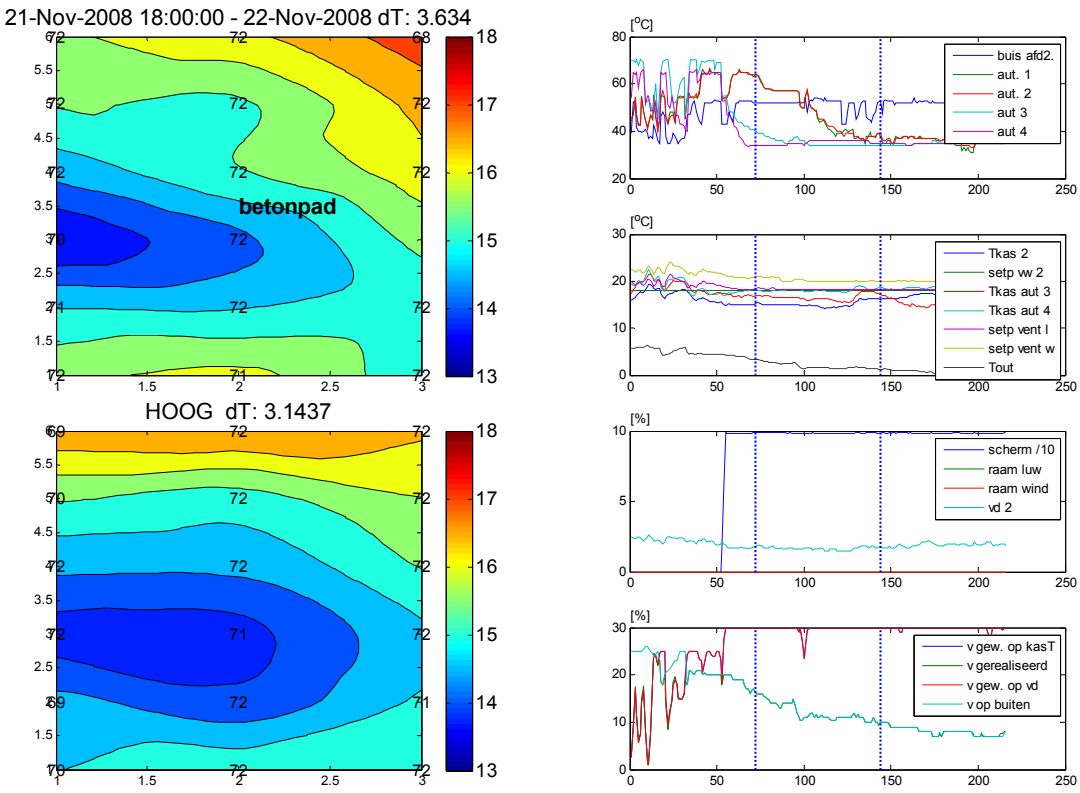
Bovenstaande figuur geeft een grafische representatie van de temperatuurverdeling op twee hoogtes in de kas. De figuur linksboven is de temperatuurverdeling in het gewas en de figuur linksonder geeft de temperatuurverdeling nabij de knoppen van de roos. De bovenste grafiek van de klimaatcomputer data laat de verschillende buistemperaturen zien, daaronder staat de kasluchttemperatuur en de instellingen voor temperatuur, daaronder is de raamstand en de schermstand te zien in combinatie met het vochtdeficit in afdeling 2, in de laatste figuur is de ventilatorstand weergegeven. De periode tussen de blauwe stippellijnen komt overeen met de periode op basis waarvan de temperatuurverdeling is gemaakt.

Uit de temperatuurverdeling kan geconcludeerd worden dat de temperatuur nabij het pad lager is dan bij de gevels. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door de opwarming van de lucht als deze richting de ventilatoren stroomt maar meer nog door het warme gevelnet.



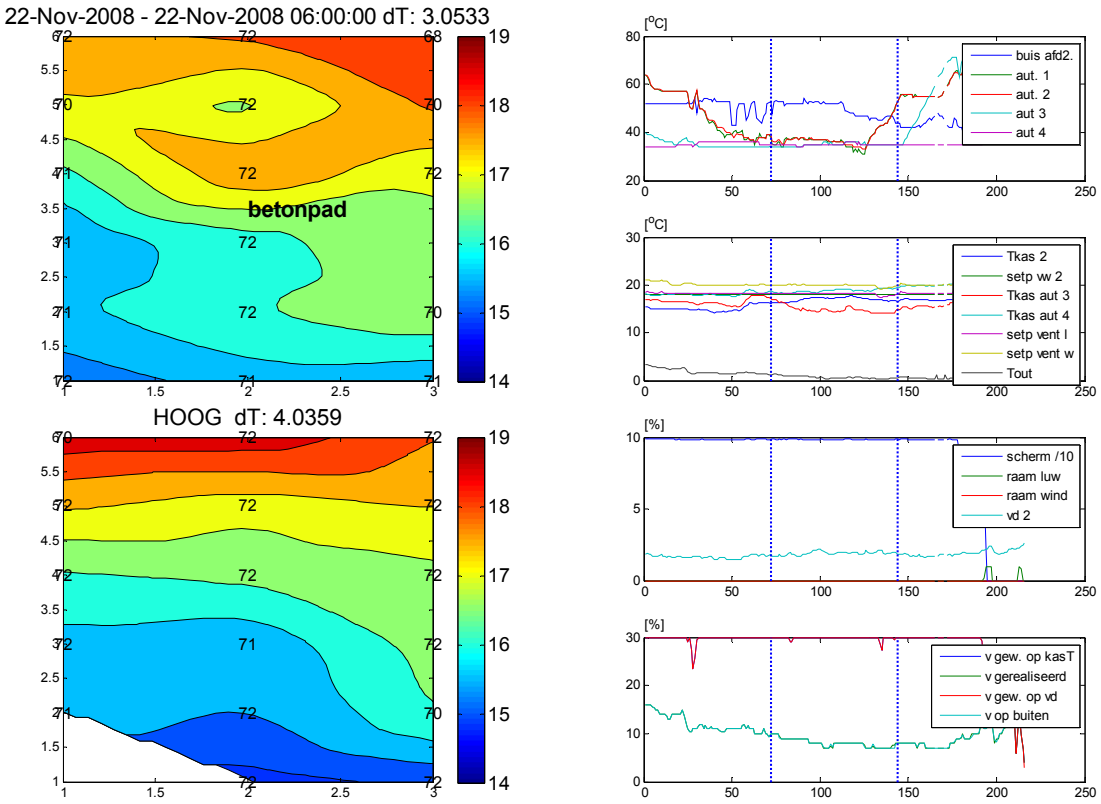
Figuur 7. *Verdeling van het vochtdeficit in dezelfde periode als de voorgaande figuur*

Bovenstaande figuur laat het vochtdeficit in de kas zien. De vochtverdeling in de kas laat niet duidelijk een patroon zien die wel waarneembaar was bij de temperatuurverdeling.



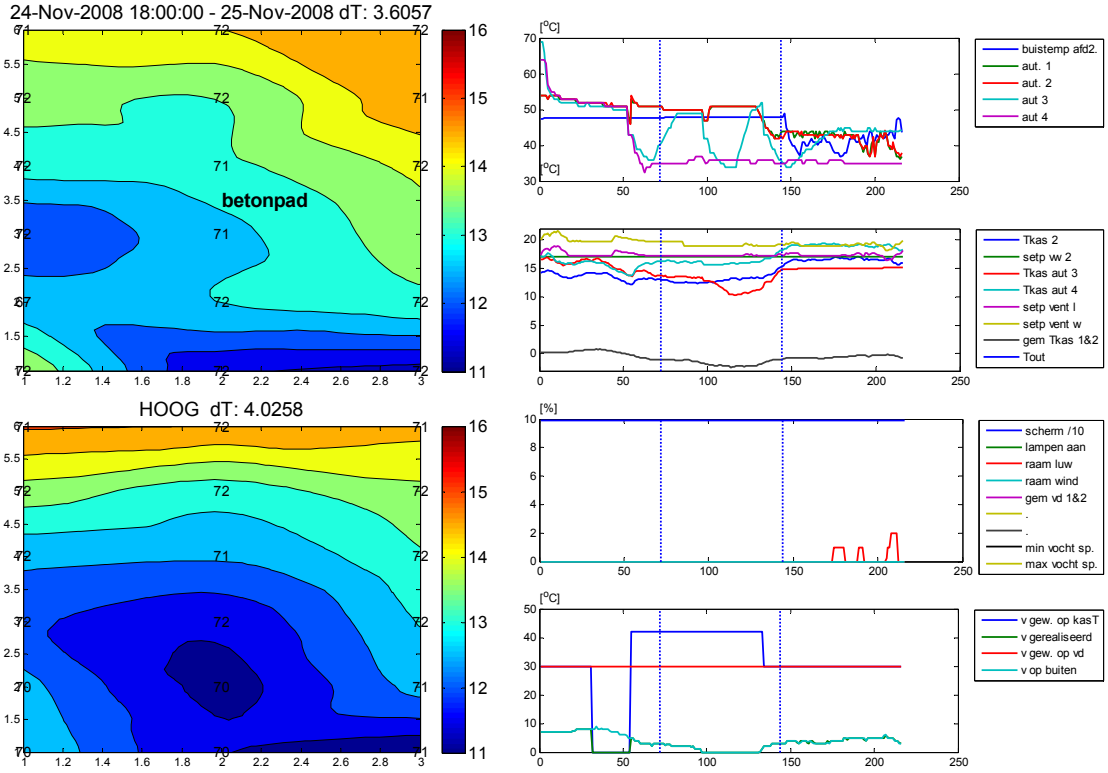
Figuur 8. Temperatuurverdeling gedurende een koudere periode.

Gedurende een relatief koude periode waarin ook de gevelventilatoren worden ingezet zijn de temperatuurverschillen groter dan 3 graden. In deze periode is het scherm gesloten. De warmteafgifte aan de noordzijde van de kas lijkt groter dan aan de zuidzijde terwijl de buistemperatuur gelijk is. De tuinder heeft dit ook regelmatig geconstateerd en er is tot nu toe geen verklaring voor dit verschil gevonden.



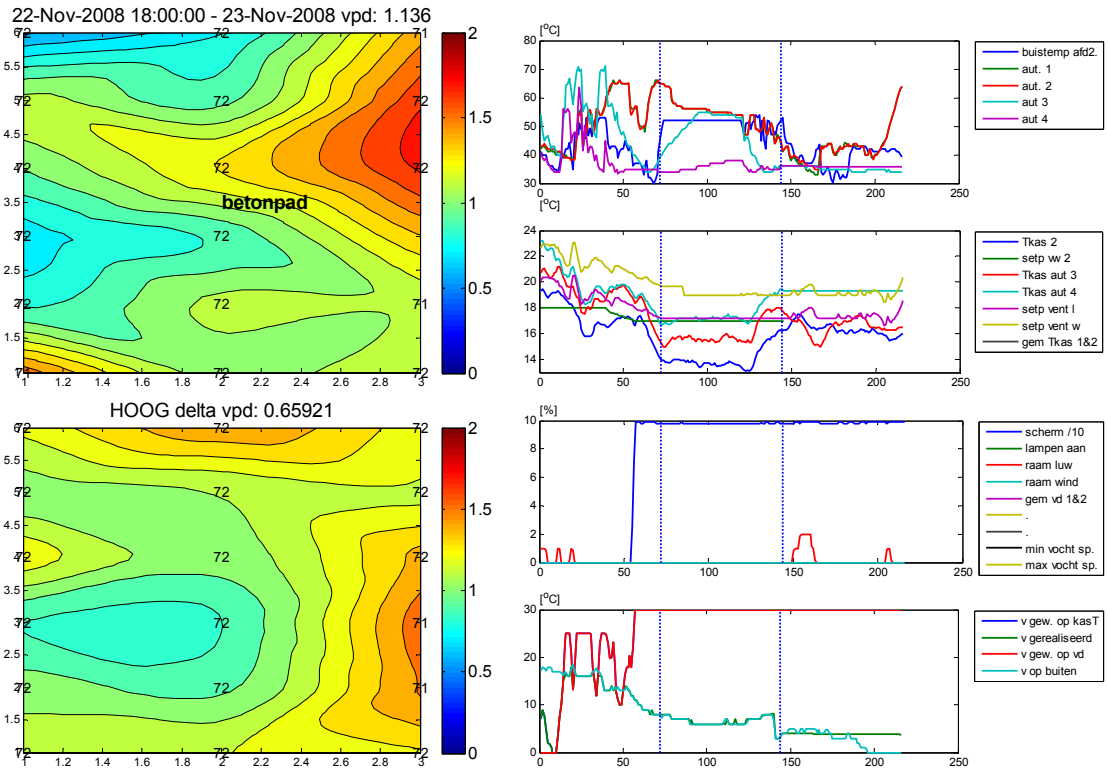
Figuur 9. *Tweede deel van de nacht van 21 op 22 november.*

Ook in deze periode is de warmteafgifte aan de noordzijde groter dan aan de zuidzijde. Het lijkt er op dat er een luchtstroming in de kas is van zuid naar noord.



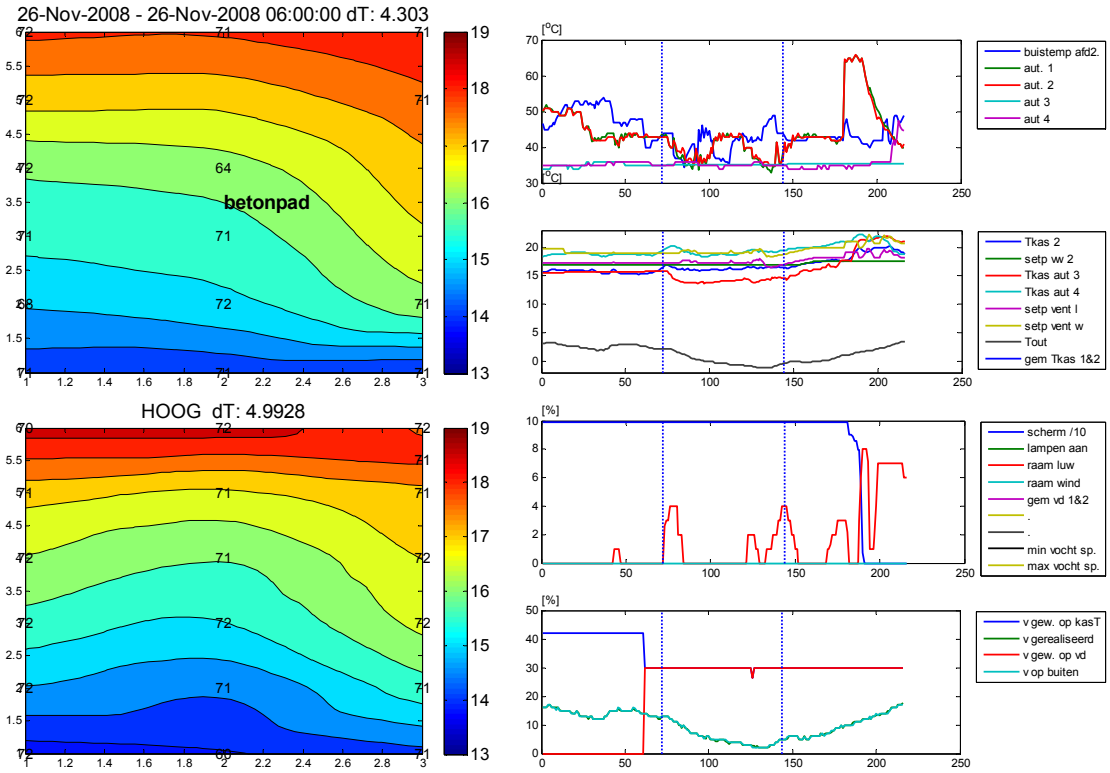
Figuur 10. Temperatuurverdeling bij een lagere buitentemperatuur.

Indien de buitentemperatuur lager wordt, nemen ook de temperatuurverschillen in de kas toe.



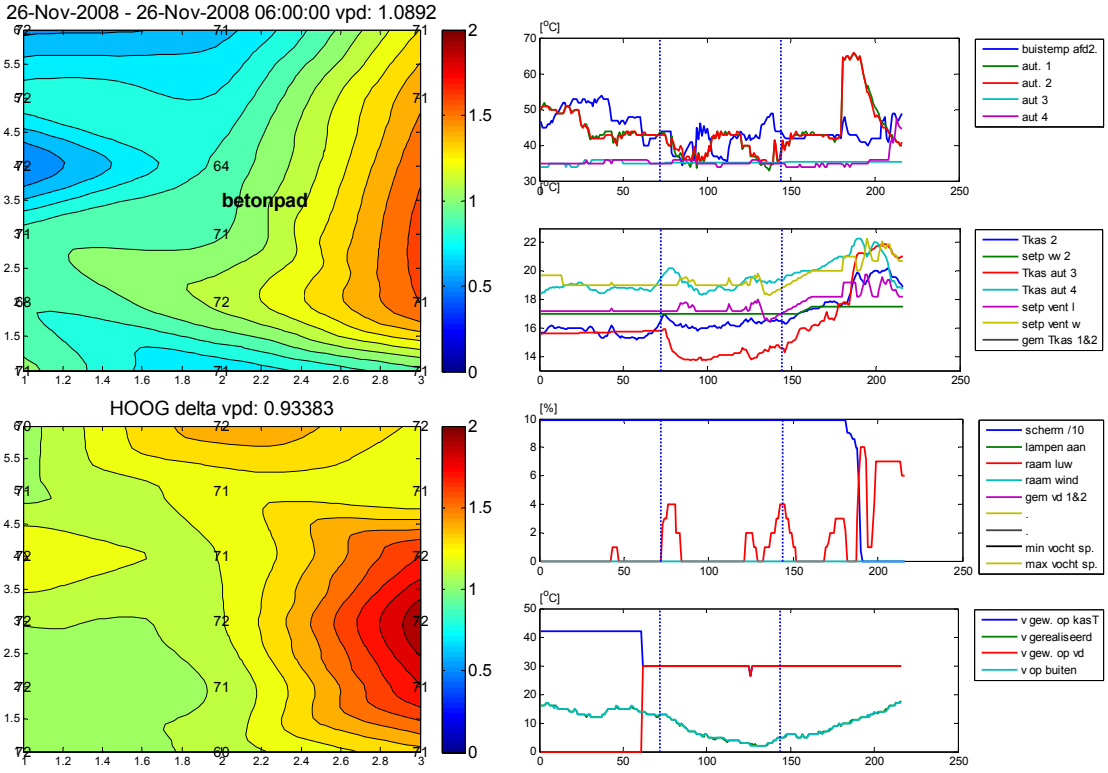
Figuur 11. Vochtdeficit gedurende de nacht.

De verschillen in vochtdeficit zijn altijd ongeveer 1 gr/kg. Dit geeft aan dat het vermoeden dat er een luchtstroming is van zuid naar noord in de kas aannemelijk is. De lucht warmt geleidelijk op naar mate deze door de kas stroomt en wordt extra warm aan de noordzijde. Tijdens de stroming neemt de hoeveelheid vocht in de lucht ook toe wat verklaart dat het vochtdevicit redelijk gelijk blijft.



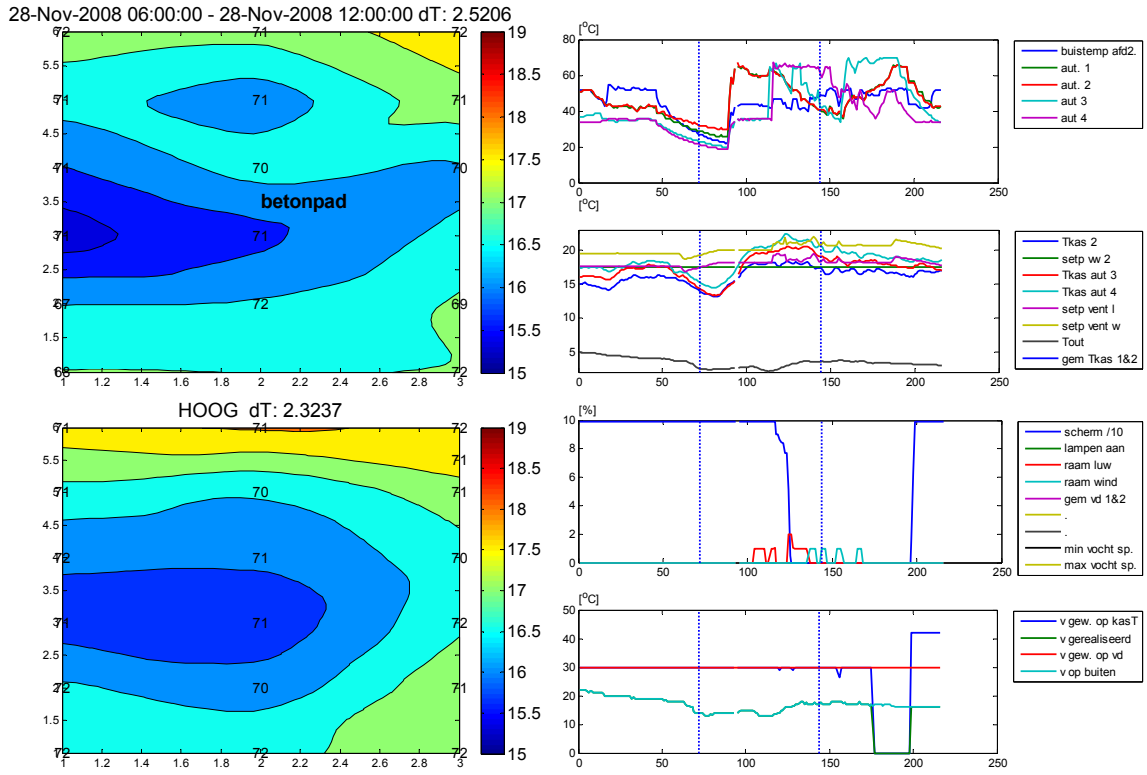
Figuur 12. Temperatuurpatroon na middernacht in een koude periode

Ook in bovenstaande figuur is duidelijk de onevenredige verdeling van de warmteafgifte van het gevelnet te zien.



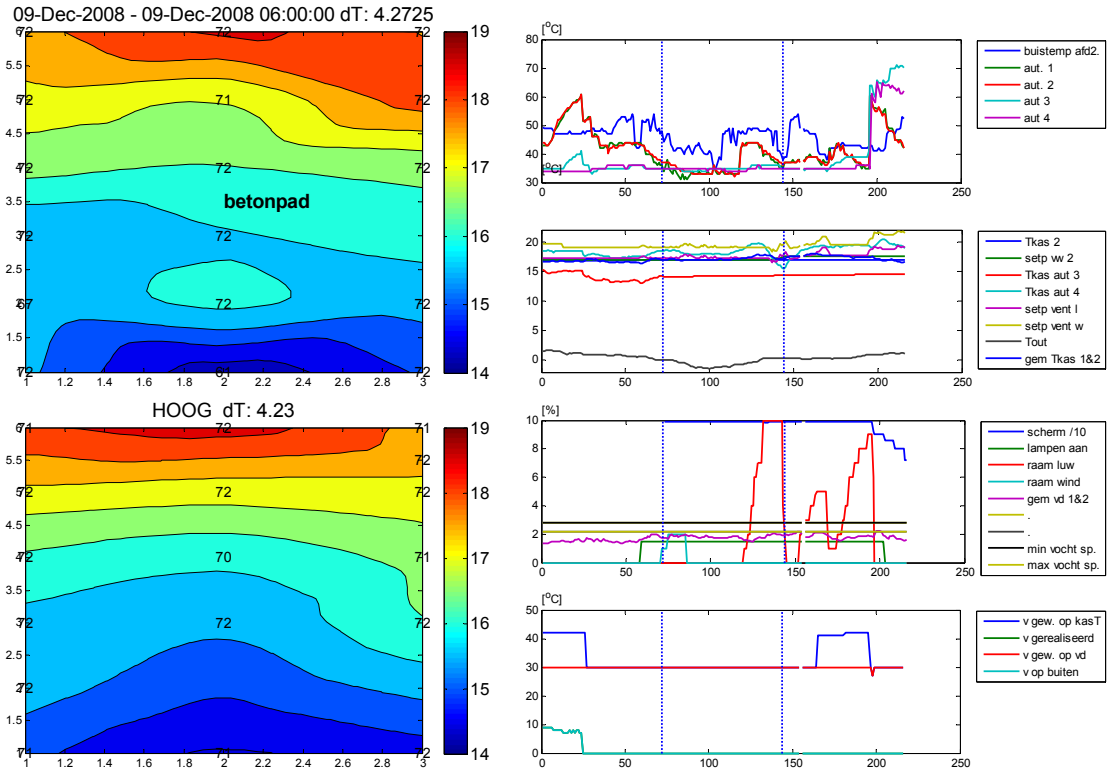
Figuur 13. Vochtdeficit gedurende een koude periode.

Het vochtdeficit is laag ondanks de koude buitentemperatuur. De verschillen zijn weer in de orde van 1 gr/kg.



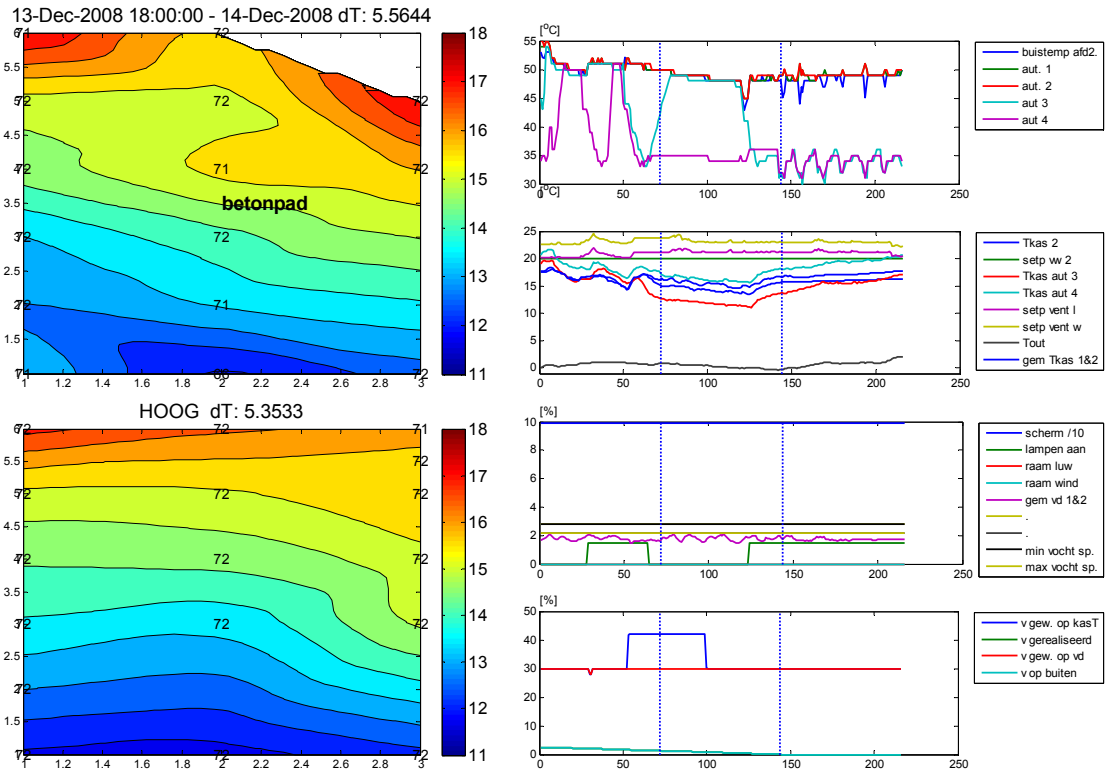
Figuur 14. Temperatuurverschillen overdag gedurende een koude periode.

Overdag zijn de temperatuurverschillen kleiner dan gedurende de nacht voor een koude periode. De ventilatoren draaien in deze periode op ongeveer 20%.



Figuur 15. Temperatuurverdeling op het moment dat de gevelventilatoren niet worden ingezet.

Indien de gevelventilatoren niet worden ingezet, is het patroon gelijk aan deze die we zien op het moment dat ze wel worden gebruikt.

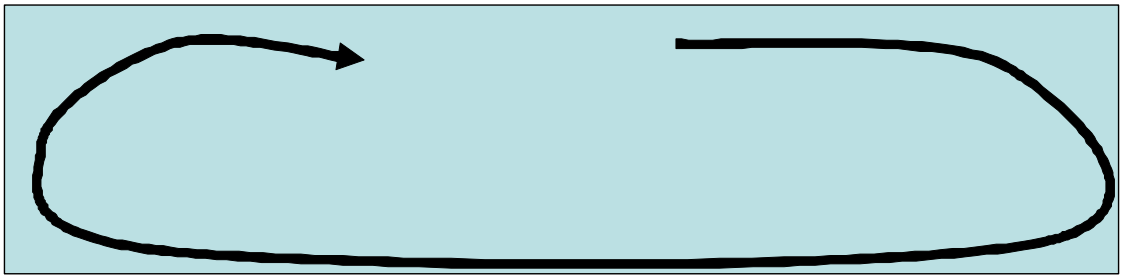


Figuur 16. Temperatuurverdeling zonder ventilatoren en steunventilatoren.

De temperatuurverdeling op het moment dat de ventilatoren in de gevel niet worden ingezet en de steunventilatoren ook niet functioneren, zijn de temperatuurverschillen groter dan 5 graden. Dit wordt wederom voornamelijk veroorzaakt door de hoge temperatuur van het gevelnet aan de noordzijde.

3 Conclusies

Het klimaat is bij Javeba Rozen gemeten in een deel van de kas die representatief is voor de gehele kas waarbij de nadruk ligt op de werking van de ventilatoren in de gevel. Uit de resultaten is naar voren gekomen dat de invloed van de ventilatoren op het klimaat gering is. Hierbij moet wel een relativering worden gemaakt dat het klimaat voornamelijk wordt veroorzaakt door het gevelnet. Door de grote invloed van de gevelverwarming is het effect van de ventilatoren in de gevels niet duidelijk vast te stellen.



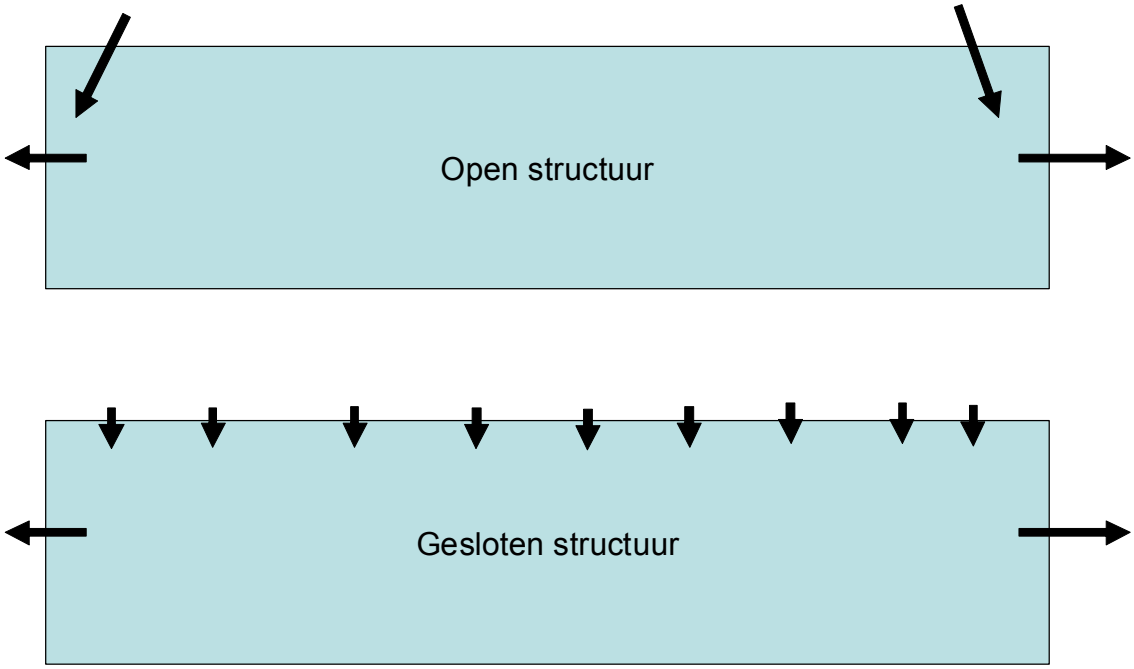
Figuur 17. Luchtstroming in de kas met links de noordzijde van de kas.

Vermoedelijk ontstaat ten gevolge van temperatuurverschillen in de kas een luchtstroming in de kas. De lucht warmt op als het zich richting de noordgevel stroomt. De lucht koelt vervolgens weer af langs het scherm of het dek. Waarom de luchtstroming telkens in deze richting is, is niet duidelijk. Vermoedelijk komt dit door een grotere warmteafgifte nabij de noordzijde maar dit kon uit de data niet worden gehaald. Het vermoeden dat er zich een luchtstroming in de kas bevindt die de grote temperatuurverschillen veroorzaakt wordt ook bevestigd door het vochtniveau in de kas. De absolute luchtvochtigheid loopt op in de richting van de luchtstroming. Het vocht condenseert vervolgens weer op het dek en het scherm. In een kas waar nauwelijks luchtstroming aanwezig is zijn de absolute vochtverschillen ook minimaal.

Beschouwing over het systeem van ventilatoren in de gevel

Ondanks het feit dat het klimaat gerealiseerd door het systeem niet kon worden vastgesteld kan het worden beschouwd.

Uit de studie “Praktijk experiment mechanische vochtafvoer” kwam naar voren dat het kunnen regelen van de aanvoer van buitenlucht een belangrijk stuur element is voor klimaatbeheersing. Indien deze uitwisseling gebeurt op basis van natuurlijke convectie dan is de regeling onzeker. De veiligheidsmarge die moet worden ingebouwd in dat geval zorgt ervoor dat het energieverbruik omhoog gaat. Een ander aspect dat uit de genoemde studie naar voren kwam is dat de verdeling van de binnenkomende lucht goed moet zijn. Een homogene verdeling zorgt ervoor dat het klimaat scherper geregeld kan worden.



Figuur 18. Situatie luchtstroming indien de lucht eenvoudig de kas in kan stromen en wanneer dit minder eenvoudig gaat.

Bovenstaande figuur laat de kas zien waarbij de structuur open is bijvoorbeeld omdat de ramen openstaan en waarbij de structuur gesloten is bijvoorbeeld bij gesloten ramen en een dicht scherm. Voor het geval dat de structuur open is zal de invloed van de ventilatoren alleen merkbaar zijn nabij de ventilatoren. Indien de lucht meer moeite moet doen om de kas binnen te komen dan zal deze beter verdeeld zijn over de kas. De gesloten structuur levert uiteraard de beste resultaten, dit komt overeen met de situatie waarbij de lucht middels slangen in de kas wordt verdeeld. De vraag is natuurlijk hoe gesloten is gesloten. De lekventilatie van een kas is niet gering vooral als deze wat ouder is. Vermoedelijk zal daarom de invloed zich niet helemaal gelijkmatig verdelen. Op het moment dat het scherm gesloten is zal de verdeling verbeteren aangezien het scherm voor meer weerstand zorgt.

Indien dit systeem voor de ontvochtiging tijdens schermen wordt ingezet zal er maximaal 5 m^3/m^2 uur nodig zijn voor een tomatengewas. Gemiddeld ligt het niveau in de buurt van 1m^3/m^2 uur. Indien de kas uit dit project wordt bekeken dan moet elke ventilator ongeveer 2000 m^2 bedienen. Dat komt neer op 2000 m^3/uur. Dus 0.6 m^3/sec. Over dit oppervlak komt dit neer op een luchtstroming van 0.0003 m/s. Extreem laag dus. Indien het scherm voor 0.1% open (in de praktijk is 1% realistischer) is dan nog wordt de snelheid door de gaatjes in dit scherm maar 0.3 m/s. Dit laat zien dat de verdeling van inkomende lucht waarschijnlijk nooit gelijkmatig zal zijn.