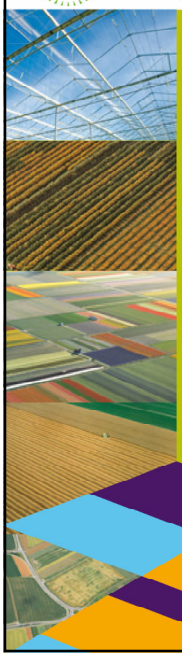
Kas als Energiebron

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Productschap Tuinbouw

DLV plant



Semi gesloten teelt Rozen

Edwin van der Knaap
Jan-Paul van der Kolk
Helma Verberkt, DLV Plant

Ronald-Jan Post, DLV Glas en Energie

Ad Schapendonk
Sander Pot, Plant Dynamics

Deelnemende bedrijven
en toeleveranciers

© DLV Plant

Kas als Energiebron

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Productschap Tuinbouw

DLV plant

Opzet

Toepassing verschillende wijze (onderdoor of bovendoor) van koelen en verwarmen met luchtunits (Fiwihex) bij Roos.

Onderzoek op praktijkbedrijven.

Wat zijn de effecten op klimaat, fotosynthese, productie, kwaliteit en energie?

LEK / HABO GROEP BV

Plant Dynamics

LTO Groeiservice

Kas als Energiebron

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Productschap Tuinbouw

DLV plant

Bovendoor koelen

LEK / HABO GROEP BV

Plant Dynamics

LTO Groeiservice

Kas als Energiebron

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Productschap Tuinbouw

DLV plant

Onderdoor koelen

LEK / HABO GROEP BV

Plant Dynamics

LTO Groeiservice

Kas als Energiebron

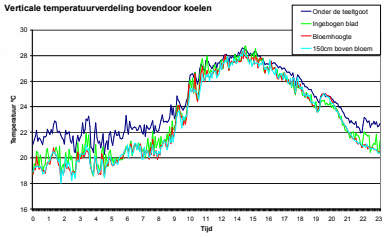
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

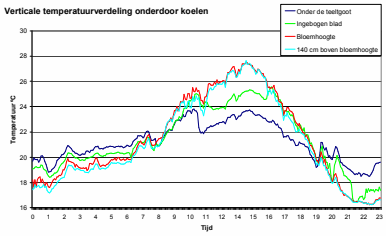
Productschap Tuinbouw

DLV plant

Verschil in temperatuurgradiënt koelen

- Onderdoor koelen geeft grotere horizontale en verticale gradiënten in ruimte- en planttemperatuur t.o.v. bovendoor koelen.
- De gewasweerstand speelt een grote rol speelt bij de horizontale temperatuurverdeling.
- Voor een homogeen kasklimaat heeft bovendoor koelen de voorkeur.





LEK / HABO GROEP BV

Plant Dynamics

LTO Groeiservice

Kas als Energiebron

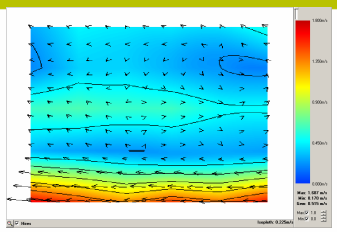
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Productschap Tuinbouw

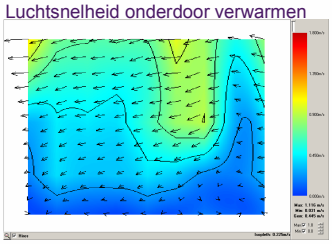
DLV plant

Verschil in temperatuurgradiënt verwarmen

- Onderdoor verwarmen geeft een gradiënt van onder (warm) naar boven (kouder). Wanneer de belichting aan gaat wordt de gradiënt kleiner.
- kritische plekken in het gewas op bloemhoogte.
- Bovendoor verwarmen geeft een omgekeerde gradiënt t.o.v. van traditioneel. Wanneer de belichting aangaat blijft deze gradiënt bestaan.
- kritische plekken in het gewas op ingebogen blad hoogte.



Luchtsnelheid onderdoor verwarmen



Luchtsnelheid bovendoor verwarmen

LEK / HABO GROEP BV

Plant Dynamics

LTO Groeiservice

Planttemperatuur

- In een stabiele situatie, zonder koeling is de gradiënt tussen topbloem en bodem 1 tot 1,5°C onder bewolkte omstandigheden en 2,5 tot 4°C bij hoge instraling.
- Wanneer de koeling inschakelt, is bij bovendoor koelen een zeer snelle afname van de temperatuur boven in waarneembaar (binnen 4 tot 8 minuten) waardoor de bestaande gradiënt vrijwel volledig verdwijnt.
- De dynamiek die de koeling naar beneden veroorzaakt is te vergelijken met de dynamiek die het doorbreken van de zon naar boven veroorzaakt.
- Bij onderdoor koelen is de gradiënt (uiteraard) omgekeerd aan bovendoor koelen. Bij hoge instraling neemt het verschil toe en wordt dan aanzienlijk groter dan bij bovendoor koelen.

Fotosynthese

- De manier van verwarmen of koelen heeft geen meetbare effecten op de gewasfotosynthese.
- De huidmondjesgeleidbaarheid volgt over de dag het verloop van de bladtemperatuur. Voor 'Avalanche' lijkt het optimum bij 25 tot 27°C te liggen.
- Gewastemperatuur mag niet boven de 32°C komen i.v.m. sluiting huidmondjes en afname fotosynthese.
- Schermen heeft bij hoge instraling praktisch even veel effect als koelen. Het nadeel van schermen is de sterke afname van PAR. Met name in situaties dat veel CO_2 beschikbaar is zou de weggeschermde straling nog tot productieverhoging hebben geleid.

Kwaliteit versus kwantiteit

- Onderdoor koelen in roos geeft gemiddeld meer productie in stuks/m^2 ten opzichte van bovendoor koelen.
- Onderdoor koelen geeft gemiddeld een lager takgewicht ten opzichte van bovendoor koelen.
- Ten aanzien van verwarmen zijn de effecten op productie en kwaliteit sterk rasgebonden.

Energie en klimaatsturing koelen

- Het gebruikte vermogen (ca. 200 W/m^2) op de bedrijven is veel minder dan wat eerst berekend was.
- Op beide bedrijven is de inzet van de koelinstallatie beperkt waardoor de totale koudevraag laag is. De gebruiksuren/bedrijfstijd is ca. 1600 uur bij een vollast bedrijfstijd van ca. 1000 uur.
- De manier waarop de teler met de koelinstallatie omgaat heeft veel meer invloed op de hoeveelheid energie die er voor koelen nodig is dan de manier waarop gekoeld wordt (bovendoor of onderdoor).
- Berekeningen d.m.v. het energiemodel laten zien dat er een besparing gerealiseerd kan worden door de Fiwihexen beneden te plaatsen. De hoeveel energie die bespaard wordt hangt af van de klimaatinstellingen en koelstrategie.

Energie en klimaatsturing verwarmen

- Bij bovendoor verwarmen Fiwihex is er geen besparing aan te tonen t.o.v. traditioneel verwarmen.
- Met onderdoor verwarmen Fiwihex (met luchtaanzuiging van boven, bij lampen aan) leidt tot energiebesparing van 15 tot 20 m^3 per m^2 per jaar t.o.v. ondernet met minimum buis.
- Nieuwe manier van verwarmen vraagt andere klimaatsturing => gerichter op vocht sturen op de meest kritische plekken in het gewas:
  - Bij onderdoor verwarmen op bloemhoogte
  - Bij bovendoor verwarmen op ingebogen blad hoogte

Conclusies

- Met beide toepassingen, onderdoor en bovendoor, is het mogelijk om in de rozenteelt te komen tot semi gesloten teelt.
- Bij onderdoor verwarmen met Fiwihex (o.i.v. een hoog assimilatielicht-niveau) wordt de lampwarmte efficiënt (her)gebruikt, energieverbruik neemt aanzienlijk af. Bij bovendoor verwarmen is dit niet het geval.
- Bij bovendoor verwarmen moet ondersteunend een ondernet aanwezig zijn, om een te hoog vochtgehalte bij het ingebogen blad te voorkomen.

Conclusies

- Bij onderdoor koelen wordt meer kwantiteit (meer stelen, met lager takgewicht) verkregen en bij bovendoor koelen meer kwaliteit (minder stelen, met hoger takgewicht).
- CO_2 verbruik kan aanzienlijk verlaagd worden met koeling. In een gekoelde situatie zal ca 45 kg/m² per jaar in de kas gedoseerd worden en ca 116 kg/m² per jaar in de referentie situatie.
- Om koeling terug te verdienen is ca. € 8,- meer netto omzet nodig. Bruto bij 33,3% toegerekende kosten zou er dus € 12,- extra omgezet moeten worden.

Aanbevelingen

Randvoorwaarden

- Voldoende beschikbaarheid van CO_2.
- Voldoende broncapaciteit.

Aanbevelingen

- Voor een homogeen kasklimaat heeft bovendoor koelen de voorkeur.
- Ontwikkeling goede regeling van het systeem, o.a. raamstand tijdens koelen beter afstemmen tussen vochtverschillen binnen en buiten.
- Gewasmanagement aanpassen aan de manier van koelen.
- Integratie teeltmanagement en energiemanagement om te komen tot verdere ontwikkeling semi gesloten teelt Roos.