

Meerlagenteelt 2.0: naar een

Meerlagenteelt wordt inmiddels door vijftien procent van de tulpenbroeiers toegepast. In de huidige broei in twee tot drie lagen is het energieverbruik per steel gemiddeld met 50 procent teruggebracht. Doel van Meerlagenteelt 2.0 is om nog eens 50 procent energie te besparen. De minimum verdampingsbehoefte is hierbij bepalend.

Tekst: Jeroen Wildschut, Henk Gude, Bas Spé-tjens en Jouke Campen (WUR/PPO)
Fotografie: PPO

Ruim tien jaar geleden werd door WUR/PPO in opdracht van de stuurgroep van de Meerjarenafspraken energie (MJA-e) een technische en economische haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de broei van tulpen in meerlagenteelt. Conclusie hiervan was dat meerlagenteelt verschillende voordelen heeft en economisch haalbaar is, mits het energieverbruik voor belichting van de onderste teeltlagen teruggebracht kan worden.

Bij WUR/PPO in Lisse is vervolgens onderzocht wat de minimum lichtbehoefte van tulp is, met onderzoeksvragen als:

- tot hoe lang na inhalen kunnen tulpen zonder licht?
- verschilt de lichtbehoefte per groeifase?
- is met lichtkleur (LED's) groei en ontwikkeling te sturen?
- verschillen cultivars hierin?

Resultaten van dit onderzoek waren onder meer dat bij de eerste 30 procent van de trekduur vrijwel geen enkele cultivar licht nodig heeft, dat onder alleen blauwe LED's tulpen langer en zwaarder worden en dat onder alleen rode LED's bij sommige cultivars de spruit eerder spreidt. Ook bleek dat de lichtintensiteit voor sommige cultivars fors lager kan dan de 25 $\mu\text{mol/s/m}^2$ die voorheen als standaard werd aanbevolen. In de daaropvolgende jaren werd meerlagenteelt door enkele bedrijven in de praktijk succesvol toegepast, waarbij men soms ook wel op problemen stuitte, zoals het klimaatbeheer boven de bovenste laag en het beheersen van de luchtvochtigheid. Mechanisch ontvochtigen met buitenlucht bleek een praktische oplossing.

DE PRAKTIJK

De laatste jaren kent meerlagenteelt een forse toename. Van de bedrijven die deelnemen aan de jaarlijkse Energiemonitor paste in 2013 ruim 15 procent van de tulpenbroeiers dit toe.

Het blijken vooral de grote bedrijven te zijn; deze 15 procent broeide 40 procent van de tulpen.

Meerlagenteelt wordt op uiteenlopende manieren uitgevoerd: er wordt gebroeid op stilstaand water of op eb/vloedsystemen, de belichtingsregimes verschillen en er wordt verschillend ontvochtigd: van traditioneel stoken met het raam open tot ontvochtigen met gedoseerd aangezogen buitenlucht die met slurven de kas ingebracht wordt. Het kasklimaat blijkt soms (met name op de bovenlaag) lastig te beheersen.

De toegepaste systemen variëren in bedekingsgraad van 1,25 tot 3 lagen en hebben het energieverbruik per duizend stelen gemiddeld met vijftig teruggebracht van ruim 600 MJoules in de gangbare waterbroei tot 300 MJoules in meerlagenteelt.

Doel van het project Meerlagenteelt 2.0 is om

een verbeterd basisontwerp te ontwikkelen met als resultaat een nog beter benutte teelt ruimte en een nog lager energieverbruik. Hiermee wordt de kostprijs verlaagd en door een betere beheersing van het teeltklimaat wordt uitval door onder meer kiepers voorkomen.

BRAINSTORMSESSIES

Na oriënterende brainstormsessies met onderzoekers van WUR/PPO Bloembollen en Glas-tuinbouw en met meerlagenbroeiers, is gekozen voor ontwerpen met zes en meer lagen in cellen: het glazen dak gaat van de schuurkas af en wordt vervangen door sandwichpanelen. De broei vindt plaats in vier compartimenten waarvan de teeltoppervlakten zich tot elkaar verhouden op basis van de duur van de verschillende teeltfasen. De inrichting van de compartimenten wordt onder meer bepaald door de klimaateisen per groeifase. Compartiment 1 (de bewortelingsruimte) heeft geen licht en geen ontvochtiging nodig, compartiment 2 geen licht maar wel ontvochtiging, en compartiment 3 en 4 hebben beide wel nodig, maar met verschillen in maximale lichtintensiteit en mogelijk ook verschillen in kleur. Dit wordt met LED-verlichting gerealiseerd. Verlichting, ontvochtiging en eb/vloedsysteem worden geïntegreerd in het meerlagensysteem. Het totale energieverbruik per duizend tulpen wordt in vergelijking tot de huidige meerlagensystemen met 50 procent teruggebracht tot onder de 150 MJ.

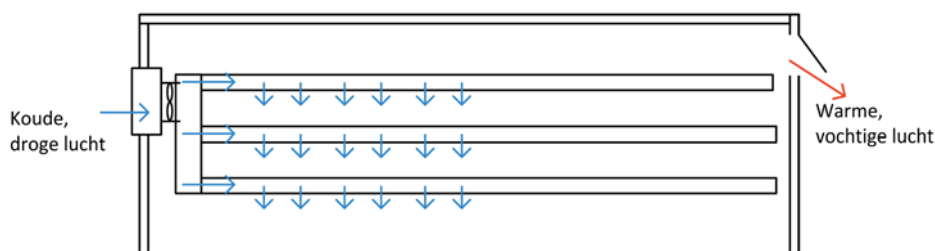


Een van de pioniers in meerlagenteelt, M.T.Burger Bloembollen te Andijk

n nieuw basison ontwerp

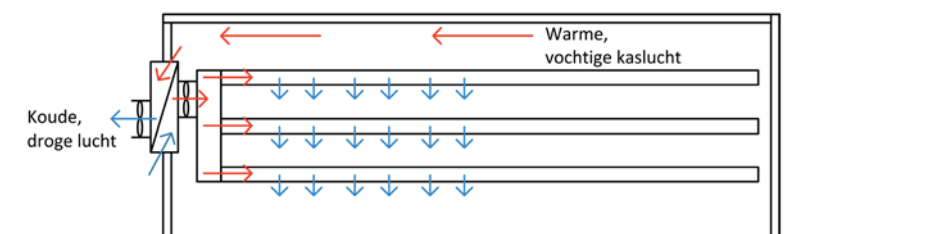
Op basis van simulatiemodellen is het teeltklimaat onder verschillende omstandigheden en bij verschillende basisonontwerpen doorgerekend. Uitgangspunt hierbij was dat de RV onder de tachtig procent blijft. Deze ontwerpen zijn qua energiebesparing en mate van klimaatbeheersing onderling vergeleken.

De berekeningen laten zien dat bij een gemiddelde verdamping tot $0,5 \text{ l/m}^2/\text{dag}$ en ventilatie met buitenlucht het broeien in zes lagen in een cel met LED's het energieverbruik terugbrengt tot $140 \text{ MJ}/1.000$ stuks. Wordt er meer verdampt, bijvoorbeeld $1,5 \text{ l/m}^2/\text{dag}$, dan is broeien in zes lagen met buitenluchtventilatie nauwelijks energiezuiniger dan de huidige MLT-systemen van twee tot drie lagen in een schuurkas: $\pm 320 \text{ MJ}/1.000$ stuks.



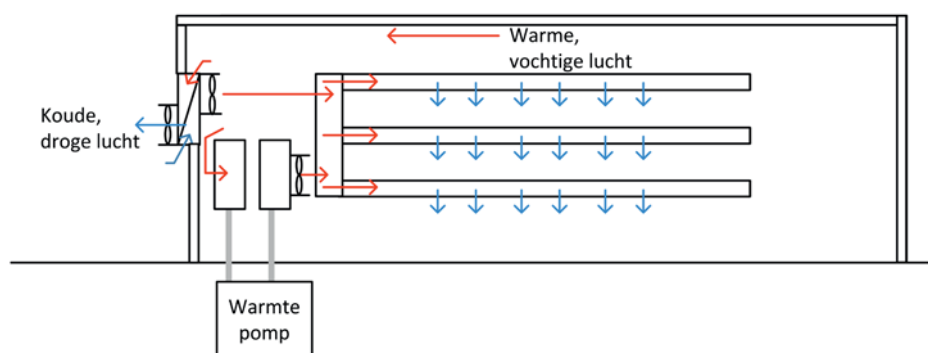
Ventilatie met buitenlucht

Wordt in het geval van een verdamping van $1,5 \text{ l/m}^2/\text{dag}$ echter balansventilatie toegepast, zodat tachtig van de warmte van de uitgaande lucht teruggewonnen kan worden, dan wordt het energieverbruik verder teruggebracht naar $200 \text{ MJ}/1.000$ stuks.



BALANSVENTILATIE

Toepassing van een warmtepomp om daarmee te ontvochtigen brengt het energieverbruik nog iets verder terug tot $180 \text{ MJ}/1.000$ stuks. Het onderzoeksrapport is te downloaden via <http://edepot.wur.nl/327242>.



VERDAMPINGSBEHOEFTE

Cruciaal in het nieuwe ontwerp is dus de verdamping: het energieverbruik per duizend stelen wordt bepaald door hoeveel tulpen minimaal moeten verdampen om zweters en blad- en stengelkiep te voorkomen. Dit is het onderzoek waar het volgende project 'Meerlagenteelt 2.0 in de praktijk' zich de komende jaren op gaat richten. Onderzoeksvragen hierbij zijn onder meer: hoeveel uur per dag moeten de planten goed verdampen en bij hoeveel $\text{ml}/\text{uur}/\text{m}^2$ teeltoppervlak is sprake van goed verdampen?

Verschildt dit per groeifase en wat is de invloed van de temperatuur (groeisnelheid) hierop, en verschildt dit per cultivar?

Het onderzoek gaat dit seizoen van start in de kassen van WUR/PPO in Lisse en Bleiswijk om voor enkele belangrijke cultivars antwoorden op deze vragen te vinden. Hoe lager de totale verdampingsbehoefte tijdens de trek, hoe energie-efficiënter de broei wordt en groter de mogelijkheden tulpenbroei klimaatneutraal te maken.

Het onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van en gefinancierd door de Stuurgroep Schone en zuinige Bloembollensector; (KAVB, min. van EZ, RVO.nl en telers/broeiers).

Samenvatting

Bij de ontwikkeling van de eerste versies van meerlagenteelt in twee tot drie lagen in een schuurkas, richtte het onderzoek zich vooral op de minimum lichtbehoefte van tulp. Bij de ontwikkeling van meerlagenteelt 2.0, met zes of meer lagen in een cel, moet het onderzoek zich richten op de minimum verdampingsbehoefte. Hoe lager de totale verdampingsbehoefte tijdens de trek, hoe energie-efficiënter de broei wordt en groter de mogelijkheden tulpenbroei klimaatneutraal te maken.