

Het Nieuwe Telen Tulp: meo

De meerlagenteelt maakt in de broeierij steeds meer opgang. Aan deze nieuwe manier van broeien vindt nog volop onderzoek plaats, deels ook in de praktijk. Dit betreft onder meer het praktijknetwerk Het Nieuwe Telen bij Tulp. In dit artikel staan de luchtbehandeling en de luchtverdeling centraal, nodig voor het mechanisch ontvochtigen.

Tekst en fotografie: Theo van der Gulik

Vanuit het Demonstratieproject Schoon en Zuinig is in het tulpenbroeiseizoen binnen het praktijknetwerk 'Het Nieuwe Telen bij Tulp' bij drie broeierijbedrijven de luchtbehandeling en luchtverdeling onderzocht. Daarbij is in kaart gebracht wat het energieverbruik bij mechanisch ontvochtigen is. De metingen op de bedrijven zijn verricht door WUR/PPO in samenwerking met DLV Plant.

BEDRIJF 1

Bij bedrijf 1 worden zowel de onderste (acht luchtslurven van veertig cm diameter) als de middelste teeltlaag (zes slurven) van de drielaagkas mechanisch ontvochtigd met vier luchtbehandelingskasten (LBK) die zorgen voor ventilatie, circulatie en opwarming van buiten- en kaslucht (figuur 1).

Om het energieverbruik van het ontvochtigingssysteem te kunnen schatten is de luchtsnelheid door de verschillende slurven gemeten. Daarnaast is via Let's Grow een energieanalyse gemaakt van de periode 8 januari t/m 21 april 2012. De gelijkstroomventilatoren draaiden op 40%. Kleiner ging toentertijd niet.

Luchtverdeling in ontvochtigingssysteem

De luchtsnelheid in de slurven (3,7-1,7 m/s) ofwel het debiet (hoeveelheid lucht), neemt lineair af naarmate de afstand vanaf het begin van de slurf groter wordt. Verwacht mag worden dat de verdeling dan ook gelijk is.

In de onderste kaslaag wordt per uur 10,2 m³/h per vierkante meter kas droge buitenlucht in de kas gebracht en in de middelste laag 9,1 m³/h per vierkante meter kas. In totaal wordt in de kas 19,3 m³/h/m² geventileerd.

De hoeveelheid lucht neemt toe of af met het toerental van de ventilator. Het toerental van de ventilatoren voor ontvochtiging heeft geen invloed op de luchtverdeling in de kas.

Het gasverbruik is weergegeven in figuur 2. Het elektraverbruik is buiten beschouwing gelaten.

Het gasverbruik van de LBK's is gesplitst voor 1) verwarming buitenlucht voor ventilatie en 2) verwarming kaslucht voor circulatie. Voor ontvochtiging is slechts de ventilatie van belang. Een derde (30,5%) van het gasverbruik is voor ontvochtiging. Door het ontvochtigingssysteem wordt energie bespaard doordat de kas vaker gesloten blijft en meerlagenbroei mogelijk is. Opwarming van de kaslucht voor circulatie is 7,5%. In totaal vragen de LBK's daarmee



38% van het gas. Het meeste gas wordt besteed aan kasopwarming in de bovenste laag (buitensysteem) en elders (tabel 1).

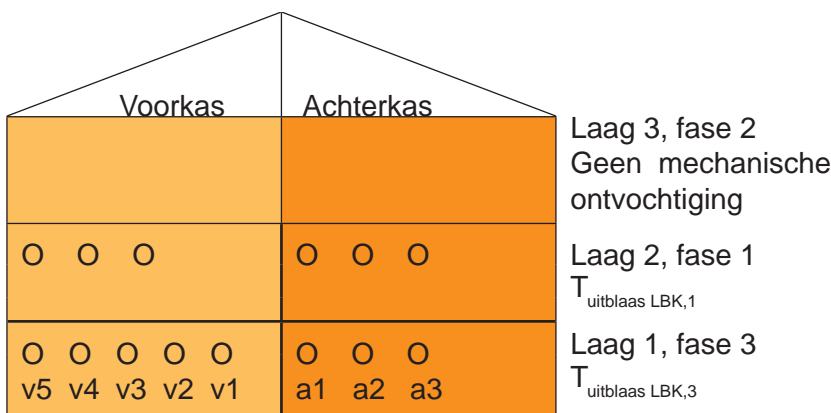
Verandering

Na de metingen zijn op bedrijf 1 ook in de derde laag luchtslurven aangebracht voor een goede verdeling. Deze zijn vanwege de beschikbare ruimte kleiner (25 cm diameter) en worden gevoed door de LBK's van de tweede laag. Daartoe is het toerental van de ventilatoren op 60% gebracht.

BEDRIJF 2

Het betreffende (schuur)kasdeel heeft een teeltoppervlakte van 3.744 m² (onderste laag) + 1.872 m² (bovenste laag) = 5.616 m². Buitenlucht wordt aangezogen door 10 LBK's (luchtbehandelingskasten) met elk twee aangesloten slurven, die boven containerbanen van de onderste teeltlaag hangen en een slurf die boven de containerbaan van de bovenste laag hangt. Vijf LBK's zitten aan de westkant van de kas, vijf aan de oostkant. De slurven lopen tot halverwege de kas. Het bedrijf werkt met warmteopslag in de bodem, verspreiding via de betonvloer en warmtepompen.

De luchtsnelheid in de slurven neemt af, evenredig met de afstand vanaf het begin; uit elk gaatje van een slurf komt dus evenveel lucht. Uit de metingen is af te leiden dat de beginsnelheid in de onderste slurf 3,13 m/s is en in de bovenste slurf 3,50 m/s. Bij een slurfdiameter van 30 cm is de hoeveelheid lucht 4,42 m³/uur per m² teeltoppervlakte, of 6,63 m³/uur per m² kasoppervlakte. Dit is ruim onder de toen aangevolen 8 m³/uur per m² teeltoppervlakte.



Figuur 1: Schematische weergave luchtslurven

mechanisch ontvochtigen



Het energieverbruik hangt af van: het aantal uren per dag dat buitenlucht aangezogen wordt x het aantal dagen x het temperatuurverschil tussen de buitenlucht en de kaslucht. Op basis van de KNMI-cijfers, een gemiddelde kastemperatuur van 17°C en een COP van 2,5, komt het elektraverbruik voor dit kasdeel in december t/m februari bij 100% ontvochtigen (oftewel continue met een debiet van 6,63 m³/uur per m² kas) uit op 32.000 kWh voor december, 32.000 kWh voor januari en 28.500 kWh voor februari. Het geschatte verbruik voor kasverwarming in december t/m februari is ongeveer 500.000 kWh (70% van het totale energieverbruik van

Energie (eenheid)	m ³ gas	m ³ gas/ m ² teeltopp.	m ³ gas/m ² kas	m ³ gas/ steel
Energie voor ontvochtiging	12.911	3,8	11,4	0,001519
Energie voor kasluchtcirculatie	3.126	0,9	2,8	0,000368
Totaal benodigde energie	16.037	4,7	14,2	0,001887

Tabel 1. (Thermische) Energievraag (fase 1 en 3) voor ontvochtiging en opwarming kaslucht voor circulatie

december t/m februari op het bedrijf) zodat voor ontvochtiging maximaal 18% wordt verbruikt.

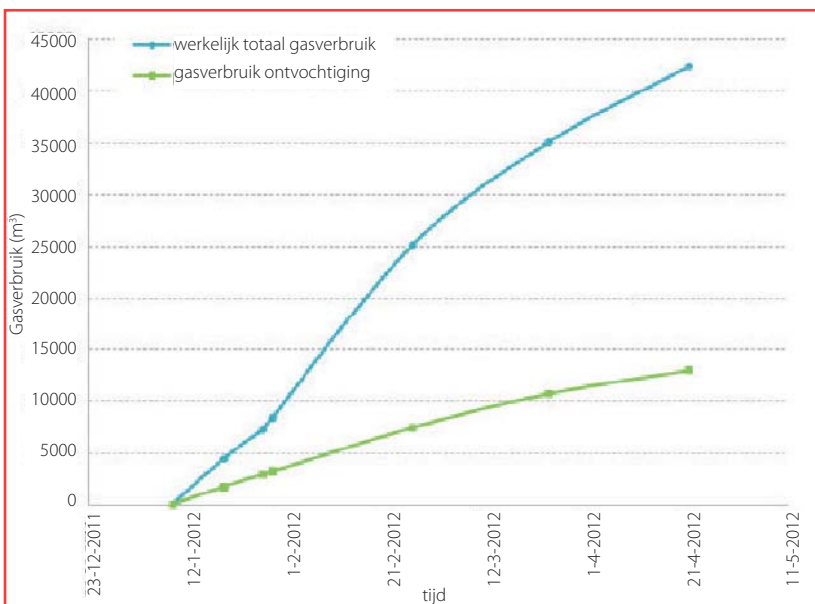
BEDRIJF 3

Bedrijf 3 heeft een systeem met twee lagen met verwarmingsbuizen in de bovenste laag. Het gasverbruik in de periode 20 februari tot 11 maart 2013 was 1.190 m³ per dag. Dit is 2,6 m³ per week per m² teelt. De luchtsnelheid in de slurven varieert van 7 tot 1 m/s. Ook hier neemt de luchtsnelheid evenredig af. Uit ieder gaatje in de slurf komt evenveel lucht. De ventilator in de LBK stond op 70%. De hoeveelheid lucht per m² teelt is 15 m³/uur/m² teelt, dus bij 2 lagen 30 m³/uur/m² netto kas. Dit is ruim. Hieronder volgt een verdeling van het gasverbruik in genoemde periode:

Gasverbruik	m ³ / m ² /week	in %
Totaal volgens meter	2,6	
Totaal voor LBK's	1,4	53
Opwarmen buitenlucht	1,2	85
Opwarmen kaslucht (recirculatie)	0,2	15
Gasverbruik buisverwarming bovenlaag	1,2	47

CONCLUSIES

De hoeveelheid lucht in de luchtsurven neemt rechtlijnig af. De buitenlucht wordt bij alle drie bedrijven gelijkmatig verdeeld over de lengte van de kas ongeacht het toerental van de LBK-ventilatoren. Verdere optimalisatie van de slurven of de LBK is niet nodig. Het is nodig op iedere laag slurven aan te brengen en te ontvochtigen. Tot 25-30°C opgewarmde lucht geeft snel de warmte af aan de kaslucht. Als de slurf te lang is, verschilt de temperatuur. Bij de drie bedrijven varieert de ventilatie/circulatie in m³/m²/h teeltoppervlakte van ongeveer 4,4 tot 10 en zelfs tot 15. Optimalisatie is hier nodig. Het energieverbruik voor ontvochtigen verschilt sterk per bedrijf. Het ontvochtigingssysteem zorgt er wel voor dat er energie wordt bespaard doordat de kas vaker gesloten kan blijven en door meerlagenbroei toe te passen wat een hogere productie mogelijk maakt. Het elektraverbruik van de LBK's is niet meegenomen. Het is dus lastig om aan te geven in welke mate energiebesparing gerealiseerd wordt en/of verdere reductie mogelijk is.



Figuur 2 Totaal gasverbruik en gasverbruik voor ontvochtiging tijdens meetperiode

Het Nieuwe Telen Tulp

Het demonstratieproject wordt uitgevoerd door DLV Plant en PPO in samenwerking met 3 demonstratiebedrijven en vindt plaats in het kader van de demonstratieregeling 'Schoon en Zuinig'. De betrokken installateurs zijn Frans van Zaal Totaaltechniek BV, Philips, Ateco en Polytechniek. Het doel van het project is energiebesparing in de bloembollensector door het demonstreren en communiceren van energiebesparende technieken en maatregelen tijdens de tulpenbroei. De looptijd is 3 jaar. Het project wordt gefinancierd vanuit het Programma voor Plattelandsontwikkeling (POP) met bijdragen van de EU, het ministerie van EZ aangevuld met bijdragen van de demonstratiebedrijven en betrokken installateurs.