

# Het Nieuwe Telen bij tulpen

In juni 2008 heeft de KAVB het Convenant Schone & Zuinige Agrosectoren ondertekend, waarbij het doel is: een energiebesparing van 2,2 % per jaar. De ambitie is om in 2020 bij nieuw te starten bloembollenbedrijven klimaatneutraal en economisch rendabel te kunnen telen/broeien. In dit artikel de stand van zaken.

Tekst: Theo van der Gulik, DLV Plant, Marktgroep Bloembollen/bolbloemen

**B**ij het broeien van tulpen zijn veel nieuwe ontwikkelingen gaande. In het Demonstratieproject Schoon en Zuinig worden binnen een samenwerkingsverband van drie bedrijven de resultaten gedemonstreerd. Hierbij wordt naar meer maatregelen gekeken, die geïntegreerd worden toegepast. Een aantal ervan is nog niet algemeen bekend in de sector, zoals teelt op meer lagen en gebruik van LED-verlichting. In het project worden drie bedrijven (A, B en C) met elkaar vergeleken.

## WARMTEAFVOER

Bedrijf A heeft twee jaar ervaring met teelt in twee lagen. Het bedrijf teelt in 60/40 bakken van Nipla met een overlooppijpje. In de cel wordt van bovenaf water gegeven, in de kas met een sproeiboom. Er is een extra energiescherm. De poothoogte van de kas met een venlodek is 6,5 m. De verlichting van de onderste laag is met hogedrukkwiklampen. De waterzuivering is met UV-installatie. Er is besparing op energie door een energiescherm en warmteopslag in de bodem. Met het heien van de palen zijn slangen tot 15 m diepte met de palen meegegaan. In de winter wordt warmte uit de grond gehaald en via een verwarmingsnet in de betonbodem verspreid in de kas. Deze vorm van warmtevoorziening bedraagt ongeveer 70% van het gemiddelde wat de afgelopen 10 winters op basis van de geregistreerde temperaturen nodig zou zijn geweest. Voor het resterende deel zijn HR-ketels beschikbaar om bij te springen. In de zomer kan met het grondwater worden gekoeld. Is dit onvoldoende dan zijn vier kleine warmtepompen in te zetten om de cellen met leverbare bollen te koelen. Onder de containers waren ventilatoren nodig omdat het onder de containers warmer was dan daarboven. De luchtbehandeling gebeurt via klimaatkasten met daarin heaters, koelblokken en luchtslurven. De regeling van de luchtbehandelingskasten zal nog verder geautomatiseerd

worden. Tot nu toe was de keuze buitenlucht of binnenlucht. Daardoor ontstaan sterke temperatuurwisselingen in de luchtslurven, hoewel de verschillen in de kaslucht niet tegenvielen.

## SCHADUWSTROOK

Bedrijf B teelt voor het derde seizoen in twee lagen. Dit bedrijf plaatst de bakken om logistieke redenen eerst op de bovenste laag en daarna op de onderste, waar de tulpen ook worden geogost. Deze manier van opkweek wijkt af van de meeste andere bedrijven maar de resultaten zijn goed. Wel is het zo dat de gemiddelde trektemperatuur bij dit bedrijf wat lager ligt in vergelijking met de twee andere bedrijven. Dit heeft een positieve invloed op de kwaliteit van de tulpenbloemen. De poothoogte van de kas van 12,80 m kapbreedte, type breedkapper, is 4,5 m. De luchtbeheersing gebeurt met klimaatkasten en luchtslurven, drie slurven per 6,40 m. De verlichting op de onderste laag bestaat uit TL-verlichting. Per container van 6 m lengte zijn eerst twee dubbele rijen TL-buizen geplaatst. Doordat er een schaduwstrook werd waargenomen is bij de helft van het aantal containerbanen een rij dubbele TL-buizen extra geplaatst. De verlichting was 24 uur/dag. Dit seizoen wordt bekeken of minder uren verlichting een optie is. De teelt is op stilstaand water.

## DRIELAAGS MET LED

Bedrijf C teelt in een nieuwe kas met teelt in drie lagen. De poothoogte van de kas met venlodek is 7 m. De tulpen komen binnen en worden ongeveer een week op de middelste laag geplaatst zonder LED-verlichting. Daarna gaan de bakken met tulpen naar de onderste laag, waar LED-verlichting is geïnstalleerd. Als de tulpen na een week op de laag met LED-verlichting worden geplaatst is het gewas na enkele dagen "goed" groen. Als het gewas voldoende is ontwikkeld gaan de bakken vervolgens naar de bovenste laag, waar ze "in daglicht" staan. Er is een LS 10 schermdoek. Als de tulpen oogstbaar zijn gaan ze naar een gedeelte van de onderste laag om daarna in de plukhal

geogost te worden. In de kas is mechanische ventilatie met klimaatkasten en luchtslurven, aanvankelijk alleen bij de middelste en onderste laag. Het afgelopen jaar bleek echter dat de klimaatomstandigheden op de bovenste laag, met het bijna oogstbare product, sterk wisselend konden zijn. Het vochtdeficit kon vooral in perioden met sterk wisselende buitenomstandigheden niet voldoende worden gehandhaafd. In enkele gevallen werd bladkiep waargenomen. Daarom zijn ook op deze laag luchtslurven aangebracht voor een goede luchtbeveiliging, waarmee het vochtdeficit beter gestuurd kan worden. Gegevens omtrent luchtvochtigheid en temperatuur worden in de looptijd van het praktijknetwerk geregistreerd en uitgewerkt. Er wordt geteeld in bakken van 60/40 cm met overlooppijpje, dus een eb- en vloedstelsel. Waterontsmetting gebeurt met UV. Het energieverbruik hiervan bedroeg 35.000 kWh. Het aantal keren watergeven wordt nog verder onderzocht.

## ENERGIEBESPARING

De eerste resultaten van de vergelijking tussen de drie bedrijven in het seizoen 2011/2012 zijn als volgt: zie **tabel 1**.

## MECHANISCH LUCHT ONTVOCHTIGEN

Bij bedrijf C is het energieverbruik voor de broeiperiode 8-1-2012 t/m 21-4-2012 van de luchtbehandelingskamers (LBK's) (of klimaatkasten) bepaald. Hierbij is het elektraverbruik buiten beschouwing gelaten. Het energieverbruik van de LBK's is verdeeld in twee posten:

1. verwarming van de buitenlucht voor ventilatie;
2. verwarming van kaslucht voor circulatie.

Voor ontvochtiging is slechts de ventilatie met buitenlucht van belang. Het energieverbruik voor ontvochtiging bedraagt voor de geselecteerde periode ongeveer 409 GJth ofwel 12.911 m<sup>3</sup> aardgas, uitgaande van een conversie-efficiëntie van 90%. Het werkelijke gasverbruik in dezelfde periode is echter zo'n 42.334 m<sup>3</sup> gas. Dit betekent dat een derde (30,5%) van het totale gasverbruik is toe te schrijven aan ontvochtiging. Verder blijkt dat de opwarming van de kaslucht voor circulatie zo'n 99 GJ (~3126 m<sup>3</sup> gas) kost. In totaal vragen de LBK's daarmee 38% van de totale gasconsumptie. Het merendeel van het gasverbruik wordt dus besteed aan kasopwarming in de bovenste laag via het buizensysteem en elders in de kwekerij (o.a. het oude kasdeel à 3.500-5.000m<sup>3</sup>). Mogelijk dat hier verder op te besparen valt. **Tabel 2** geeft een overzicht van de energievraag van de LBK's in verschillende eenheden.

# broei

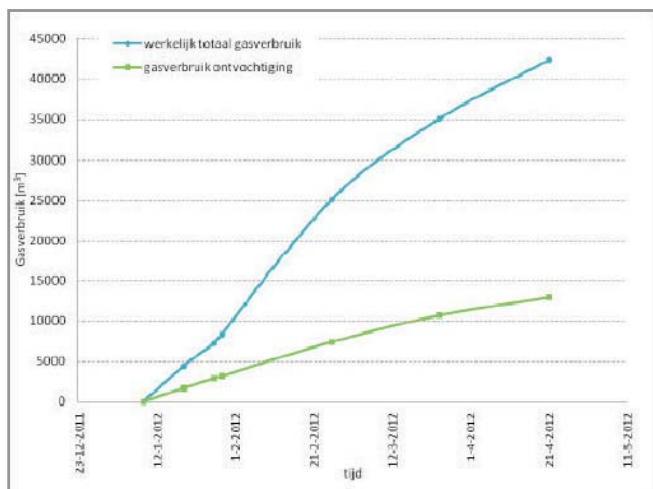
**Tabel 1** door Jeroen Wildschut, WUR/PPO.

Productie- en energieverbruik broeiseizoen 2011/2012				
		Bedrijf A	Bedrijf B	Bedrijf C
Productie	mln stelen	27,1	12,0	9,8
netto kas (oppv 1ste laag)	m <sup>2</sup>	4.867	3.226	1.140
totaal netto teeltoppervlak	m <sup>2</sup>	8.050	6.451	3.421
kasbenutting	%	165%	200%	300%
productie netto kasoppv.	stelen/m <sup>2</sup>	5.561	3.722	8.593
productie netto teeltoppv.	stelen/m <sup>2</sup>	3.362	1.861	2.864
totaal gasverbruik	m <sup>3</sup>	0	130.822	53.000
gas per m <sup>2</sup> netto kas	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0	41	46
gas per m <sup>2</sup> teelt	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0	20	15
totaal warmtepomp	kWh	815.850	-	-
oppervlakte belicht	m <sup>2</sup>	4.867	3.226	1.093
uren per dag	N	6	24	24
lampvermogen	watt/m <sup>2</sup>	40	31	16
energie voor belichten	kWh/m <sup>2</sup>	5	33	18
energie voor belichten	kWh	40.000	210.302	63.202
gas/1.000 stelen	m <sup>3</sup>	0,0	10,9	5,4
elektra/1.000 stelen	kWh	31,6	17,5	6,4
primaire energie/1.000 stelen	MJoules	285 (114)*	541	248 (213)*
energiebesparing door teelt op meer lagen		38%	39%	61%
zuiniger dan sectorgemiddelde**		57%	19%	63%

\* Bedrijf A en C verbruiken groene stroom waarvoor per kWh geen 9 MJ aan gas is verbruikt: bij de omrekening kWh naar MJoules zou dus 3,6 i.p.v. 9 gebruikt kunnen worden.

\*\* Uit de EnergieMonitor 2011 van de bloembollensector blijkt een gemiddeld gasverbruik van 19 m<sup>3</sup> per 1.000 tulpen = 35,17 x 19 = 668 MJ/1.000 stuks.

**Tabel 2.** Totaal gasverbruik en gasverbruik voor ontvochtiging tijdens broeiperiode 8-1-2012 t/m 21-4-2012, Jeroen Wildschut WUR/PPO.



**Tabel 3.** (Thermische) Energievraag voor ontvochtiging en opwarming kaslucht voor circulatie, Jeroen Wildschut WUR/PPO.

Energie (eenheid)	GJth	m <sup>3</sup> gas	m <sup>3</sup> gas/m <sup>2</sup> teeltopp.	m <sup>3</sup> gas/m <sup>2</sup> kasopp.	kJth/steel	m <sup>3</sup> gas/steel
Energie voor ontvochtiging	409		3.8	11.4	48.1	0.001519
Energie voor kaslucht circulatie	99	3126	0.9	2.8	11.6	0.000368
Totaal benodigde energie	508		4.7	14.2	59.7	0.001887

## CONCLUSIE

Eén derde van het totale gasverbruik van bedrijf C valt toe te schrijven aan het ontvochtigingssysteem. Dit is een aanzienlijk deel. Dit systeem zorgt er wel voor dat er energie wordt bespaard doordat de kas vaker gesloten kan blijven en het mogelijk is om broei op meer lagen toe te passen wat een hogere productie oplevert. Verder is in deze studie geen rekening gehouden met het elektraverbruik van de LBKs. Het is dus op dit moment lastig om aan te geven in welke mate energiebesparing gerealiseerd wordt en of verdere reductie mogelijk is. Het advies is ook het elektraverbruik van de ventilatoren (toerentalinstelling) en het aardgasverbruik van het verwarmingssysteem in het bovenste kasdeel te monitoren om een volledig beeld te krijgen. Hoewel het broeien van tulpen relatief weinig energie kost door het hoge aantal bloemen per m<sup>2</sup> en de korte teeltduur is toch een aanzienlijke besparing mogelijk. Daarnaast is te verwachten dat energie in de toekomst waarschijnlijk steeds duurder wordt. Bovendien is overeengekomen dat de sector energie bespaart en het komt ook het imago van duurzaamheid van de sector ten goede. Uitgangspunt blijft dat de kwaliteit minimaal gehandhaafd blijft. Het project Het Nieuwe telen bij Tulpenbroei loopt tot september 2014.

*Het demonstratieproject 'Het Nieuwe telen bij Tulpenbroei' wordt uitgevoerd door DLV Plant en PPO in samenwerking met 3 demonstratiebedrijven. De betrokken installateurs zijn Frans van Zaal Totaaltechniek BV, Philips en Ateco. Het doel van het project is een bijdrage leveren aan energiebesparing in de bloembollensector door het demonstreren en communiceren van energiebesparende technieken en maatregelen tijdens het broeien van tulpen.*