

Energiezuinig bewaren van tulp blijkt opnieuw veilig voor het product

Sinds 2007 draait het project State-of-the-Art bewaren van tulpenbollen. Inmiddels doen hieraan twaalf bedrijven mee. In 2011 is op deze bedrijven nagegaan hoeveel er op het gebruik van gas en stroom is bespaard. Ook is gekeken naar de kwaliteit van de nateelt in de broei en de kwaliteit van het plantgoed.

Tekst: Eva Promes, PPO Lisse
Foto: PPO

Al vijf jaar lang blijkt uit het onderzoek "State-of-the-Art bewaren van tulpenbollen" (StArt) van PPO Bloembollen dat er flink op energie bespaard kan worden. Het seizoen 2011 is hier zeker geen uitzondering op. Uit de resultaten van het StArt onderzoek 2011 blijkt dat er op het totale energieverbruik bij de bewaring gemiddeld 44% is bespaard door de deelnemende bedrijven, variërend van -17% tot 76%. Een van de belangrijkste doelen van het project is het demonstreren wat er met behoud of verbetering van de productkwaliteit met de huidige stand van de techniek aan energiebesparing in de bewaring bij tulp mogelijk is. Het meerjarenproject is van start gegaan in 2007 in samenwerking met vier bloembollenbedrijven en diverse partijen zoals DLV Plant, Sercom Regeltechniek BV, EMS, Hatech, systeembouwers en installateursbedrijven. In 2011 namen er 12 bloembollenbedrijven deel aan het project. Jaarlijks leest PPO aan het eind van het bewaarperiode de klimaatcomputers van de deelnemers uit om onder meer het gerealiseerde energieverbruik te bepalen.

BEWAREN VOLGENS START

Energiebesparingstechnieken worden bij State-of-the-Art bewaren van tulpenbollen gecombineerd toegepast zoals een moderne systeemwand, frequentiegestuurde circulatie, een ethyleenanalyse en een klimaatcomputer. Een moderne systeemwand met afgeronde uitblaasopeningen verlaagt de weerstand zodat met minder energie meer lucht door de bollen kan worden geblazen. Structuren in de wand zoals een schans of een schep verbeteren de luchtverdeling over de kistlagen, waardoor het totale debiet verlaagd kan worden om de minst beluchte kist voldoende te beluchten.

WERKELIJK VERBRUIK

Om de energiebesparing van de 12 deelnemers te kunnen vaststellen is het belangrijk om een

juiste vergelijkingsbasis te hebben. Daarom wordt eerst het energieverbruik berekend op basis van een algemeen gehanteerde norm: -ventileren met 100 m³ lucht/uur per m³ bollen tot 1 september, daarna met 60 m³ -circuleren met 50 Hz tot 1 september, daarna op 50% lucht met de aan/uit regeling

.....
'Plantgoed energiezuinig bewaren resulteert in minder uitdroging waardoor de productkwaliteit verbetert'
.....

Dit seizoen bleek dat bij bewaren volgens de norm het totale (primaire) energieverbruik tijdens een bewaarperiode van 120 dagen bij de 12 bedrijven gemiddeld 2016 MJ per m³ bollen was. Dit kan worden opgesplitst in 821 MJ (= 23,4 m³) aan gas voor verwarming en 1194 MJ (= 133 kWh) aan elektriciteit voor de circulatieven-

tilatoren. Vervolgens kan het werkelijk gerealiseerde energieverbruik hiermee worden vergeleken. Het gerealiseerde totale energieverbruik per m³ bollen is de som van het gasverbruik en het elektraverbruik. De energiebesparing wordt dan als volgt berekend uit het verschil:

$(A-B)/A$, waarin A = het energieverbruik volgens de norm en B = het gerealiseerde energieverbruik zoals samengevat in figuur 1. Hierin wordt per bedrijf de energiebesparing op elektriciteit en gas weergegeven.

GOED RESULTAAT

Gemiddeld is er 27% op gas bespaard, variërend van -15% (op bedrijf 1 dat de ventilatie niet stuurt op basis van de ethyleenmeting) tot 80%. Bij volledige sturing van de ventilatie op basis van een ethyleengrens van 100 ppb had de gemiddelde besparing van alle deelnemende bedrijven in plaats van 27% echter wel 79% kunnen zijn! Het verschil in het gasverbruik bij bewaring per bedrijf hangt af van diverse factoren. Zo verschilt het geïnstalleerde vermogen van de circulatieventilatoren, wat bijdraagt aan de warmteproductie van de bewaarcel. Verder hanteert elk bedrijf andere celtemperaturen (afhankelijk van celinhoud: plantgoed of broeibollen) en verschilt de gemiddelde buitenluchttemperatuur als gevolg van geografische ligging en de beschouwde bewaarperiode (startdatum en duur). Het gemiddelde temperatuurverschil (ΔT) en daardoor het energieverbruik voor het opwarmen van de buitenlucht is daarom voor elk bedrijf anders. **Zie figuur 1.**

Behalve op gas is ook op elektriciteit veel bespaard. Door terugtoeren is gemiddeld door de bedrijven 53% minder energie verbruikt, variërend van -17% (op een bedrijf dat continue op vol-



Figuur 1: Energiebesparing per bedrijf t.o.v. de norm (A-B)/A



Met een geoptimaliseerde systeemwand kan veel energie worden bespaard.

toeren circuleert) tot 95%. Ook op elektriciteit had gemiddeld nog meer bespaard kunnen worden. Bij terugtoeren evenredig met verminderde ventilatie als gevolg van de lage ethyleenproductie, maar met een minimum frequentie-instelling van 15 Hz, had gemiddeld door de bedrijven zelfs 84% bespaard kunnen worden. De 12 bedrijven waarvan de energie- en achtergrondgegevens zijn verzameld hadden dit jaar allemaal een zeer laag percentage zure bollen (0,06% tot 1,3%). Door geheel of gedeeltelijk de ventilatie op ethyleenmetingen te sturen en ook de circulatie hierop aan te passen kon hierdoor veel energie bespaard worden. Op een aantal bedrijven registreert de klimaatcomputer de (handmatig) ingestelde frequentie van de circulatieventilatoren. Op voltoeren (continue bij 50 Hz) wordt er bij deze bedrijven niet meer gecirculeerd, en meestal is de instelling tussen 20 en 40 Hz. Door het 3de machtsverband tussen energieverbruik en toerental (Hz-instelling) heeft dit een groot effect op het energieverbruik. Dit kan geïllustreerd worden met een voorbeeldberekening:

$1 - (40/50)^3 \rightarrow \pm 50\%$ energiebesparing en $1 - (20/50)^3$ levert zelfs 90% energiebesparing op!

KWALITEIT OP EERSTE PLAATS

Energie besparen wordt pas aantrekkelijk als dit niet ten koste gaat van de kwaliteit van het product. Om het effect van het State-of-the-Art bewaren op de kwaliteit van de bollen te demonstreren zijn in 2011 op 10 van de 12 deelnemende bedrijven van één partij monsters broeibollen bewaard, waarvan het gewicht is bepaald op de eerste en de laatste dag van de bewaarperiode. De broeibollen zijn bij Karel Bloembollen BV na de koude bewaring gebroeid en de tulpen zijn in februari 2011 voor de oogst visueel op kwaliteit beoordeeld. De blootstelling aan een ethyleengehalte groter dan 100 ppb varieerde tussen de bedrijven van 0 tot 6 dagen. De blootstelling aan een ethyleengehalte groter dan 200 ppb was op één bedrijf 1 dag. Dit is veel te kort om enig effect op tulpen te hebben. Blootstelling aan ethyleen heeft dus zeker geen effect op

de broeibollen gehad. In het algemeen waren de tulpen van goede kwaliteit. Tulpen die iets korter bleven, bleken te warm (in een plantgoedcel) bewaard te zijn. Monsters plantgoed (cultivar 'Cheirosa') die in 2010 op 8 bedrijven bewaard waren en bij PPO in Lisse opgeplant, zijn in 2011 geoogst. Na het roeien is van deze bollen de verkleuring bepaald. Net als vorig jaar bleek dat wanneer plantgoed tijdens de bewaring meer uitdroogde er minder bollen met een bolmaat ≥ 10 geoogst werden. Het totaal gewicht gerooide bollen per geplante bol werd echter niet lager. Sterke uitdroging van plantgoed wordt veroorzaakt door overmatig ventileren en circuleren van lucht met een hoog vochtdeficit. Voor ventilatie wordt buitenlucht tot 20 à 25 graden opgewarmd waardoor bij droge en vooral koude weersomstandigheden het vochtdeficit flink kan toenemen. Het blijkt opnieuw dat wanneer broeibollen energiezuinig worden bewaard, dit zeker niet ten koste gaat van de kwaliteit van de tulpen. Plantgoed energiezuinig bewaren resulteert in minder uitdroging waardoor de productkwaliteit verbetert.

NOG MEER BESPARING

De resultaten van het State-of-the-Art Onderzoek in 2011 van PPO spreken voor zich. Er is opnieuw bewezen dat ondernemers met behoud van kwaliteit hun energierekening fors kunnen verlagen door energiezuinig te bewaren. Met behulp van maatregelen zoals (volledige) ethyleenbestuurde ventilatie, frequentiegestuurde circulatie en een verbeterde systeemwand die de lucht gelijkmatig over de kisten verdeelt kan zeer veel winst geboekt worden. De energierekening kan nog verder omlaag gebracht worden door te blijven innoveren! Zo liggen er nog volop kansen bij het toepassen van slimme regelingen en het gebruik van verbeterde kuubkisten.

Meer informatie vindt u op: <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/state-art-bewaarsysteem-tulpenbollen>
Hier zullen binnenkort ook de volledige onderzoeksresultaten bekend worden gemaakt.

Resumé

In 2011 bespaarden de deelnemers aan het project State-of-the-Art bewaren van tulpenbollen flink op het gebruik van gas en elektriciteit. In veel gevallen pasten ze daarvoor de nieuwe inzichten in de hoeveelheid benodigde lucht toe. In dit artikel een analyse van de resultaten over 2011.