

Met alternatieve kuubkist energie-efficiënt

PPO heeft samen met DLV-Plant een alternatieve kuubkist getest en met WUR-Glastuinbouw is het ontwerp verbeterd. Bij deze kist wordt de lucht van onderen en van boven ingeblazen. Bij metingen bleek dat de alternatieve kisten door een hoger debiet en een snelle opstart van het droogproces binnen 11 uur sneldroog waren. Met de gangbare kuubkisten was hiervoor ruim 16 uur nodig. De buizenkist is hiermee een energie-efficiënt alternatief voor de gangbare kisten.

Tekst: Jeroen Wildschut (WUR/PPO Bloembollen), Athanasios Sapounas (WUR Glastuinbouw)
Foto's: Onmihout B.V. en DLV-Plant

Naar een idee van Peter de Wit van het bloembollenbedrijf N.J.J. de Wit/Nord Lommerse is door Onmihout BV voor dat bedrijf een aantal alternatieve kuubkisten gemaakt. Deze kisten hebben op ongeveer halverwege de hoogte dwars op het palletkanaal 2 of 3 buizen met een diameter van 15 cm van hetzelfde materiaal als de kistbodem. Dat is een met kleine gaatjes geperforeerde metalen plaat met een netto doorlatendheid van 43%. Deze kisten met een open onderste palletbodem (kuubkisten voor een zogenaamd tweelaagssysteem) worden geplaatst voor een eenlaags droogwand zodat elke kist van onderen en van boven wordt aangeblazen en de lucht via de bollen door de buizen opzij wordt uitgeblazen. Per kist wordt daardoor de door de lucht afgelegde weg gehalveerd.

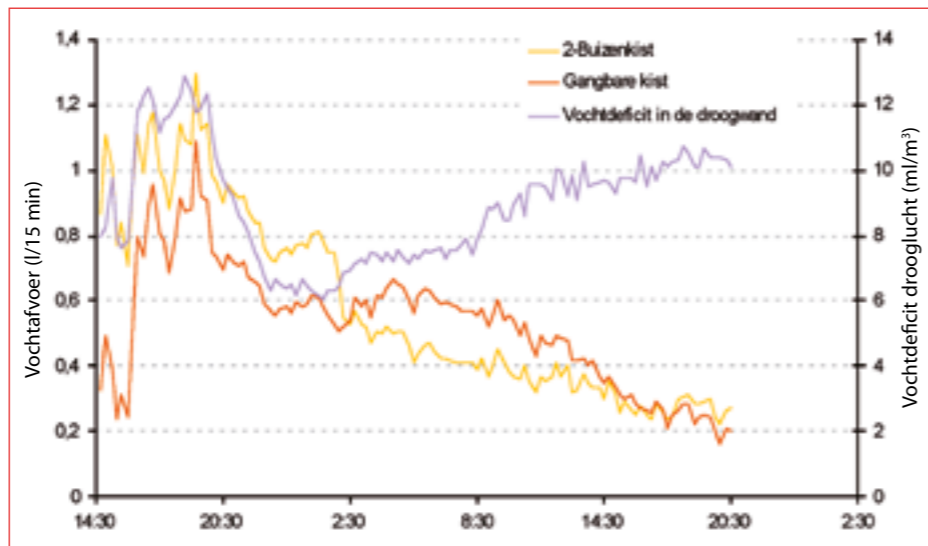
VERBETERDE ONTWERPEN

Op basis van eerdere testen is het ontwerp verder verbeterd. Volgens de berekeningen



Alternatieve kuubkist met 2 buizen van voor 43% geperforeerd metaalplaat waarvan het bovenste en onderste kwadrant gesloten is

met deze modellen is de luchtverdeling over de kistenstapel van 3 hoog x 4 diep in dit half-laagssysteem sterk verbeterd ten opzichte van de verdeling in een tweelaagssysteem



Grafiek: Vochtafvoer in liter per kwartier

De hoeveelheid vocht die er per kwartier uit de 2-buizenkist wordt afgevoerd is groter dan bij de gangbare kist. Dit komt door een hoger debiet bij de buizenkist (bij deze meting 1224 m³/uur tegen 984 m³/uur bij de gangbare kist) en omdat de lucht een andere weg aflegt. In de gangbare kist wordt het vocht in de eerste uren door de warmere drooglucht opgenomen, maar bovenin de kist slaat dit vocht op de dan nog koudere bollen weer neer. De vochtafvoer is bij de opstart van het droogproces daardoor lager dan bij de buizenkisten. In die kisten is de afgelegde weg gehalveerd en verdwijnt dit vocht vrijwel direct via de buizen. Wanneer de vochtafvoer niet meer parallel loopt aan het vochtdeficit van de drooglucht is vrijwel al het "vrije water" afgevoerd en gaat het droogproces over in de nadroogfase. Bij de buizenkist is dat bij deze meting al vóór 02:00 uur, bij de gangbare kist pas na 07:00 uur.

van 4 hoog x 3 diep. De verbeterde ontwerpen van deze buizenkist zijn door Onmihout BV gebouwd en door PPO/DLV-Plant getest. Hierbij zijn de debieten per kist gemeten en is gedurende het droogproces met sensoren de temperatuur en de RV elk kwartier gelogd, onder meer in de drooglucht, de uitblaasluucht en tussen de bollen. Hiermee kon de vochtafvoer worden berekend.

.....
 'De buizenkist was daardoor al binnen 11 uur droog terwijl de gangbare kist pas na ruim 16 uur sneldroog was'

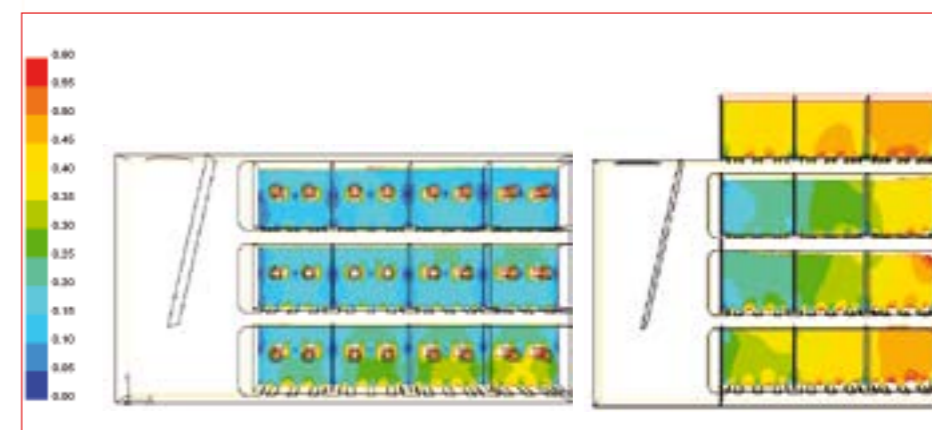
SNELLE DROGING

De resultaten gaven aan dat de startfase van het droogproces bij de buizenkisten korter is omdat de door de drooglucht afgelegde weg door de bollen gehalveerd is ten opzichte van de gangbare kist. Daardoor is de gemiddelde vochtafvoer per m³ lucht in deze fase groter. Ook de sneldroogfase verloopt sneller omdat de buizenkisten een lagere weerstand hebben en dus een hoger debiet. De buizenkist was daardoor al binnen 11 uur droog terwijl de gangbare kist pas na ruim 16 uur sneldroog was. Tussen de buizen zijn de bollen eerder droog als het bovenste en onderste kwadrant van de buizen gesloten is. De lucht wordt zo gedwongen meer tussen de buizen stromen. Bij het drogen werd bij deze metingen door de buizenkist 17% op gas en 34% op elektra bespaard. De totale energiebesparing is 20% per kist. De financiële besparing is bij de huidige energieprijzen echter klein: € 0,22 per kist. Door het kortere sneldroogproces is echter de kans op ziektes kleiner. Het economisch voordeel hiervan kan erg groot zijn, maar is moeilijk te berekenen. Als de buizenkisten ook bij de bewaring ingezet worden kan door de lagere weerstand en de betere luchtverdeling ruim 50% op elektra worden bespaard. Dit kan tot € 10,- per kist per seizoen opleveren. De buizenkist is hiermee een energie-efficiënt alternatief voor de gangbare kisten.

Het onderzoek is gefinancierd door de partijen in de Meerjarenafpraak energie Bloembollen (KAVB, PT, min. EL&I, Agentschap NL en telers).



Alternatieve kuubkist (de versie met 3 buizen, metingen vonden plaats aan de versie met 2 buizen) in een half-laagssysteem



Met CFD-modellen wordt elke kuubkist in duizenden denkbeeldige kubusjes verdeeld en per kubusje wordt onder andere de luchtsnelheid berekend op basis van energie, weerstand en druk. In deze figuren is met de kleurschaal van blauw via geel naar rood de snelheid in m/s weergegeven. De verschillen in luchtsnelheid bij de buizenkisten, het half-laagssysteem links, zijn kleiner dan bij het twee-laagssysteem.

Resumé

De kuubkist is algemeen gebruikt op bloembollenbedrijven voor het drogen en bewaren van bloembollen. Op initiatief van teler Peter de Wit is een variant ontwikkeld waarmee hyacinten sneller zijn te drogen. PPO ging na wat de mogelijkheden van dit alternatief zijn.