

## AFSTUDEERONDERZOEK SJORS WAGENAAR LEIDT TOT KOELTROFEE 2020

# PRIJS VOOR ANALYSESISTEEM CONDENS DROGERS

Begin februari won Sjors Wagenaar de NVKL Koeltrofee 2020, met een afstudeeropdracht waarvoor hij een intelligent data-analysesysteem ontwikkelde dat kan worden toegepast in condensdrogers.

**D**oor rekening te houden met de specifieke vochtigheid en andere fysieke eigenschappen van een te drogen product kan de vochtgiftige ervan worden voorspeld. Als je daarbij weet hoe het product reageert op de gestuurde lucht, kan een 'recept' worden gemaakt waarmee heel secuur wordt gedroogd. Dit verkort het droogproces en bespaart energiekosten. Ook leidt deze manier van drogen tot minder verlies, doordat de kwaliteit van drogen omhoog gaat.

Met een afstudeeropdracht waarbij hij dit concept uitwerkte tot een wiskundig model dat de benodigde warmtepompcapaciteit stuurt op basis van producteigenschappen, won Sjors Wagenaar onlangs de NVKL Koeltrofee. De trofee werd uitgereikt tijdens de VSK in Utrecht. Volgens het juryrapport van de trofee is het drogen met een warmtepomp ze-

ker niet nieuw, maar wordt het nog weinig toegepast. Bovendien onderscheidt de innovatie waarmee Sjors Wagenaar de trofee won zich "door de interactie met het te drogen product te onderzoeken, waardoor de warmtepomp optimaal kan worden gebruikt".

### Vocht condenseren

In een warmtepompdroger wordt in een afgesloten droogkamer het te drogen product gedroogd en opgewarmd. Tijdens het koelen tot onder het dauwpunt condenseert het vocht in de lucht, om vervolgens te worden afgevoerd. Daarna verwarmt de lucht weer, waardoor het vocht uit het product verdampst. Zo gaat het verder tot de gewenste droogte is bereikt en de kans dat schimmels en bacteriën het product kunnen aantasten flink is verminderd.



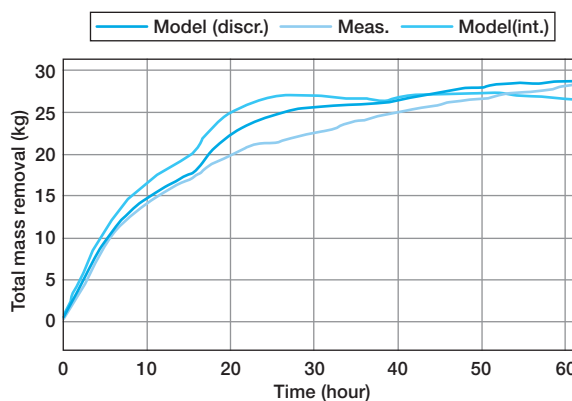
Sjors Wagenaar met de NVKL Koeltrofee, uitgereikt door Erben Wennemars. Links van Sjors staat zijn vader, Cor Wagenaar.

“In mijn wiskundige model zitten tientallen ingangsvaariabelen”, vertelt Sjors Wagenaar. “Zo-als: wat zijn de condities van de lucht, was het een droog seizoen of juist een regenachtig seizoen, hoe nat is het product aan de buitenkant, in de schil en in de kern, en hoe is het vochtverloop oftewel de diffusie in dit specifieke product? Neem als voorbeeld een tulpenbol: je wil dat de schil droog is, maar dat de binnenkant vochtig blijft. Tegelijk wil je de buitenkant niet zo snel drogen dat de schil barst, want dan kun je hem weggooien.”

### Van theorie naar praktijk

Tijdens zijn afstuderen ontwierp Wagenaar zijn theoretische model en toetste hij het ook steeds aan een werkelijke situatie. Daarbij kon hij gebruikmaken van bestaande warmelucht-droogwanden en een bestaande condensdroger bij een tulpenbollenkweker in Andijk. “Keer op keer heb ik de meetresultaten teruggekoppeld naar mijn model om dit beter te maken”, vertelt hij. Daarbij maakte hij gebruik van een zogeheten automatische solver, een computerprogramma dat simultaan duizenden sommen maakt en waarbij elke uitkomst weer de input vormt voor de volgende som. “Uiteindelijk liggen theorie en praktijk zo dicht bij elkaar dat je binnen de wetenschappelijke marges komt.”

De agrarische markt kan soms conservatief zijn: men wil liever iets meer kwijt zijn aan energie dan het risico lopen op een misoogst. Daarom blijft het merendeel van de agrariërs trouw aan de energieverslindende droogmethode van het doorblazen met door gasheaters verwarmde lucht. Die houding staat innovatie nog weleens in de weg. En dan komt het financiële plaatje er ook nog bij. Wagenaar: “Een warmtepomp-drooginstallatie is ten opzichte van het huidige alternatief relatief duur.”



Totaal verwijderde hoeveelheid vocht (kg) in een kist bollen.

Donkerblauw: model-oplossing 1, mediumblauw: model-oplossing 2, lichtblauw: resultaat uit meting.

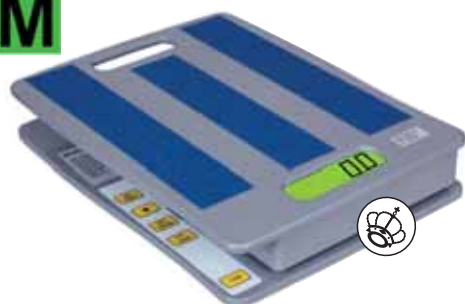
### Minder productuitval

Toch is de terugverdientijd slechts enkele jaren als het hele jaar door oogst wordt gedroogd, vervolgt Wagenaar. “Bollenkwekers hebben een droger slechts een maand in het jaar nodig, terwijl bijvoorbeeld zaden, knoflook of medicinale cannabis het hele jaar door groeit en gedroogd moet worden. Dat maakt de terugverdientijd twaalf jaar korter. En als je kunt aantonen dat de omzet vergroot door minder productuitval - denk aan 1 procent minder uitval door betere droging - gaat dat al meteen over heel veel geld. Dat maakt de investering alsnog interessant. Bovendien gaat de gasprijs alleen maar omhoog, door maatregelen tegen klimaatverandering. Ook dat verbetert de terugverdientijd.”

In samenwerking met zijn scriptiebegeleider Carlos Infante Ferreira zit Wagenaar in de procedure om een presentatie te mogen geven op een grote internationale warmtepompconferentie die in september plaatsvindt in Zuid-Korea. “Dat zou een kroon op het afgelopen anderhalf jaar zijn.” ■

## Ijkbare weegschalen voor de koeltechniek

M



Kalibratiebus

**VETEK**  
ALL YOU NEED FOR WEIGHING

- Vetek VB2-100-EC weegschaal 0 tot 100 kilo
- Conform BRL100, ijkbaar, handelsdoeleinden en Metrologie wet.
- Inclusief kalibratiecertificaat

[www.brl-100.nl](http://www.brl-100.nl)

[info@brl-100.nl](mailto:info@brl-100.nl)