

Nieuw type luchtkoeler bespaart energie en zorgt voor zwaardere peren

In twee praktijkproeven bij fruitbewaarders is een nieuw type hoogefficiënte blazende luchtkoeler vergeleken met gangbare luchtkoelers. Bij een van de proeven, waarbij peren gedurende 255 dagen werden bewaard, werd 45 procent energie bespaard. Doordat de peren minder vocht verloren, bleven er aan het einde van de rit meer kilo's over. Dat betekent extra inkomsten voor de teler.

Voor een goede werking moeten luchtkoelers in koelcellen voldoen aan diverse eisen. De koelerlengte moet ongeveer overeenkomen met de breedte van de koelcel, en de capaciteit en luchthoeveelheid moeten zijn afgestemd op de diepte en beladingsgraad van de cellen. De hoeveelheid lucht die de ventilatoren moeten kunnen verplaatsen, moet variabel zijn. Dit is belangrijk omdat de beladingsgraad van de koelcel varieert en omdat bijvoorbeeld tijdens het inkoelen behoefte is aan extra koelcapaciteit, en dus aan extra luchtcirculatie.

Koelen gaat altijd samen met ontvochtigen, wat ongunstig is voor het bewaren van groente en fruit. Bij deze producten wil je het vochtgehalte namelijk zo hoog mogelijk houden. Daarom moet het inkoelen in een zo kort mogelijke tijd worden uitgevoerd: hoe korter dit proces duurt, hoe minder de producten indrogen. Ook tijdens lange bewaring duren koelacties om deze reden bij voorkeur zo kort mogelijk. Een optimaal blazende luchtkoeler voorkomt in de meeste gevallen dat luchtbevochtiging nodig is. Dat geldt ook voor de hoogefficiënte blazende luchtkoeler van Kelvion.

Modificatie van een standaardkoeler

De nieuwe luchtkoeler van Nederlandse makelij is een modificatie van een standaardluchtkoeler. Aanpassingen betreffen een overbemeten EC-ventilator (verhouding ventilatordiameter ten opzichte van hoogte koelerblok), een voorziening voor verbeterde luchtaanzuiging, en geleidingsplaten die de te transporteren lucht optimaal over het koelerblok verdelen. De overbemeten EC-ventilatoren zijn energiezuinig en produceren bij gereduceerde toerentallen minder warmte dan de standaardventilatoren. Dit draagt eraan bij dat er minder warmte in de cel komt, wat de koeltijd reduceert en energie bespaart. De genoemde aanpassingen leiden verder tot:

- Meer gelijkmatige aanzuiging van de lucht over het instroomoppervlak van de EC-ventilator, met behulp van een aanzuigplenum met luchtgeleidingsschoepen.
- Betere verdeling van de lucht over het koelerblok, zowel bij maximale als minimale luchthoeveelheden.

TABEL 1. ENERGIEGEBRUIK VAN VENTILATOREN¹

	Cel met hoogefficiënte luchtkoeler	Referentiecel
Energiegebruik	2.950 kWh	9.550 kWh
Besparing ten opzichte van referentiecel	9.550 kWh - 2.950 kWh = 6.600 kWh (69 procent)	

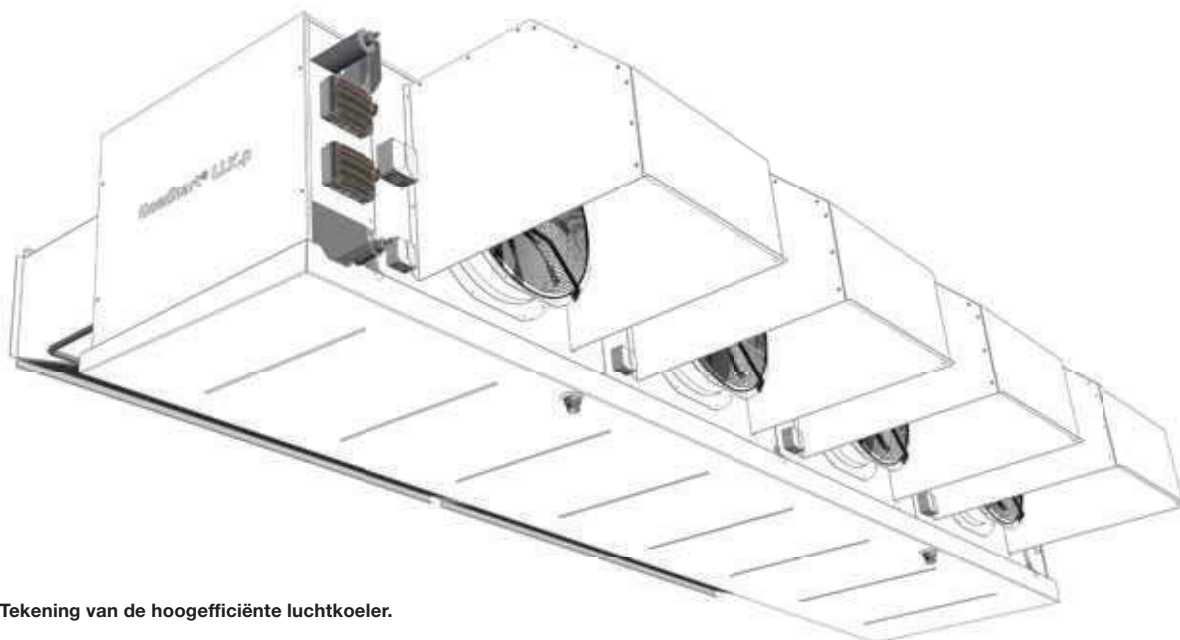
¹ Bij ongeveer 200 ton peren (inkoelen en bewaren) en een bewaarduur van 255 dagen.

EIA-SUBSIDIE VOOR ENERGIEZUINIGE LUCHTKOELERS

Kelvion produceert energiezuinige blazende Goedhart-luchtkoelers voor (fruit-)koelcellen. Ze zijn opgenomen onder code 220226 van de EIA-energie-lijst 2017 (Energie-InvesteringsAftrek). In het kader van de EIA-regeling kunnen bedrijven 13,5 procent van de investeringsprijs als nettosubsidie krijgen. De code 220226 is ook van toepassing voor HFK-installaties waarin deze energiezuinige blazende luchtkoeler worden geïnstalleerd. De voorwaarden vindt u op www.rvo.nl/subsidies-regelingen/energie-investeringsaftrek-eia.



De hoogefficiënte luchtkoeler in de koelcel bij WFO in Zwaagdijk-Oost.



Tekening van de hoogefficiënte luchtkoeler.

- Daardoor een betere aanblazing van het koelerblok.
- Meer gelijkmatige laminaire luchtstroom door de lamellen van het koelerblok.
- Meer gelijkmatige berijping van het lamellenblok, met verkorte ontdooitijden als gevolg.
- Hogere koelercapaciteit door betere luchtverdeling.
- Meer gelijkmatige snelheid van de lucht in het uitstroomoppervlak van de luchtkoeler.
- Betere benutting van het Coandă-effect van de luchtstroom langs het plafond.
- Minder kortsluitluchtstromen in de koelcel door inductie.

Toerental reduceren

De grotere diameter van de EC-ventilatoren maakt het mogelijk om het toerental te reduceren. Daar-

door zijn ze 25 tot 50 procent energiezuiniger dan standaard AC-ventilatoren. De verbeterde luchtstroom naar het koelerblok zorgt voor een hogere verdampingstemperatuur van het koudemiddel (1 tot 1,5 °C hoger), waardoor de koelcompressoren ongeveer 6 procent minder energie gebruiken. Samen met de verbeterde luchtaanzuiging en de optimale warmteoverdracht van de lucht op het koelerblok (door de verbeterde luchtverdeling) kan dit tot een beduidend zuinigere werking van koelinstallaties leiden. De luchtcirculatie in de koelcel kan verder worden verbeterd door spoilers bij het plafond aan de achterwand.

Er lopen twee proefprojecten met hoogefficiënte luchtkoelers: een bij de NH₃-koelinstallatie van distributie- en verpakkingscentrum Tolpoort in Hoogkarspel, en een bij de NH₃-koelinstallatie van Koelhuis WFO in Zwaagdijk-Oost. Bij Tolpoort zijn

TABEL 2. ENERGIEGEBRUIK COMPRESSOREN¹

	Cel met hoogefficiënte luchtkoeler	Referentiecel
Koelvermogen ²	Gemiddeld 53 kW	Gemiddeld 48 kW
Energiegebruik koelcompressor	5.676 kWh ³	6.375 kWh ⁴
Totaal energiegebruik compressoren (255 dagen)	2.950 kWh + 5.676 kWh = 8.626 kWh	9.550 kWh + 6.375 kWh = 15.925 kWh
Besparing ten opzichte van referentiecel	15.925 kWh - 8.626 kWh = 7.299 kWh (45 procent)	

¹ Gebaseerd op een gemiddelde COP van 5. Energiegebruik exclusief gebruik van de koudemiddelpompen en de ventilatoren van de luchtgekoelde condensor.

² Gebaseerd op 6 TV1.

³ Bij 20 koelacties van gemiddeld 6,3 minuten per dag.

⁴ Bij 30 koelacties van gemiddeld 5,2 minuten per dag.

TABEL 3. ENERGIEGEBRUIK PER TON PER DAG

	Cel met hoogefficiënte luchtkoeler ¹	Referentiecel ¹	Vergelijk ²
Energiegebruik	0,17 kWh	0,31 kWh	0,3 - 1,0 kWh
Besparing ten opzichte van referentiecel	0,31 kWh - 0,17 kWh = 0,14 kWh (45 procent)		

¹ Berekend voor 200 ton peren (inkoelen en bewaren) en een bewaarduur van 255 dagen.

² Energiegebruik koelinstallaties in de Betuwe (bron: Project KwaliCon WUR).



hoogefficiënte luchtkoelers geïnstalleerd zonder vergelijkende metingen op energiebesparing. Bij WFO is in een cel 45 procent energiebesparing gemeten ten opzichte van een standaardluchtkoeler in de referentiecel. De hoogefficiënte luchtkoelers zorgden op beide bedrijven voor een betere kwaliteit van het gekoelde product. Bij WFO werd 0,58 procent minder vocht aan de gekoelde Conferen-peren onttrokken dan in de referentiecel.

Resultaten bij WFO

De resultaten bij WFO zijn nader uitgewerkt. Bij dit bedrijf werd het energiegebruik van twee koelcellen met elkaar vergeleken. In een ervan werd gekoeld met een nieuwe energiezuinige Goedhartkoeler van Kelvion. Deze neemt een vermogen op van 225 W per EC-ventilator bij een hoog toerental, en 55 W per EC-ventilator bij een laag toerental. In de andere koelcel, de referentiecel, werd gekoeld met een standaard stalen SL-luchtkoeler. Deze heeft zes tweetoerenventilatoren die per stuk een vermogen opnemen van 500 W bij een hoog toerental tijdens een koelactie, en 150 W bij een laag toerental tijdens circulatie. De lucht werd in beide proefcellen op dezelfde manier gecirculeerd. Het onderzoek werd over één bewaarperiode van 255 dagen uitgevoerd en betreft de koeling van 200 ton Conferen-

ce-peren. In de tabellen 1, 2 en 3 zijn de resultaten weergegeven. Hieruit blijkt dat met de hoogefficiënte luchtkoeler de genoemde 45 procent besparing wordt behaald, door een combinatie van energiebesparing bij de ventilatoren en compressoren. Dat er minder vochtverlies is opgetreden, blijkt uit het afgevoerde condenswater. Uit de cel met de Kelvionluchtkoeler werd gedurende het bewaarperiode 21 procent minder condenswater afgetapt dan uit de andere cel (4.325 liter tegenover 5.484 liter). Dat betekent dat er 0,58 procent minder vochtverlies is uit de lading peren. Dat lijkt weinig, maar bij 200 ton peren komt dat neer op 1.160 kilogram. Bij een kiloprijs van 50 eurocent levert dat 580 euro meer op voor de teler. ■

Over de auteurs

Ir. Kees van Putte is R&D-manager bij Kelvion. Ing. Ben Ernens is eigenaar van koeltechnisch adviesbureau Ernens Consult Rolde.

Meer informatie

I: <https://nl.kelvion.com>

E: Kees.van.Putte@kelvion.com,
ernensconsult@wxs.nl