

## Koudemiddel CO<sub>2</sub> maakt succesvolle entree in tuinbouw

Uko Reinders

Gepubliceerd: 21 aug. 2024



Fruitbomen in de koelcel van Boomkwekerij Fleuren.

Toen Boomkwekerij Fleuren een nieuwe koelinstallatie nodig had, viel de keuze op een systeem met CO<sub>2</sub>. Daarmee stak het bedrijf zijn nek uit; dit koudemiddel werd namelijk vooral in de retail toegepast. Duurzaamheid en de goede mogelijkheid om restwarmte te benutten zag Fleuren als voordelen. Een lager energiegebruik kan daaraan, na twee jaar ervaring, worden toegevoegd.

Bij Boomkwekerij Fleuren in het Limburgse Koningslust worden vruchtbomen opgekweekt; het gaat om appels, peren, kersen en pruimen. Dat doet het bedrijf niet om er uiteindelijk zelf vruchten van te oogsten. De bomen worden op jonge leeftijd verkocht aan fruittelers, waar ze wel in de boomgaard belanden. Met een productie van circa een miljoen bomen per jaar is Fleuren een grote speler in de markt. Niet alleen in Nederland, maar in heel Europa, waar het bedrijf in 35 landen klanten heeft.

### Onder- en bovenstammen

De bomen bestaan uit twee delen: een onder- en bovenstam oftewel enthout. Dit is normaal in de fruitteelt; de gunstige eigenschappen van beide worden gecombineerd, wat tot een betere productie en kwaliteit leidt. Onder- en bovenstammen worden bij gespecialiseerde bedrijven ingekocht, waarna Fleuren ze via enten samenvoegt. Daarna worden de boompjes in de volle grond geplant, wat in maart gebeurt. Na ruim anderhalf jaar zijn de boompjes voldoende volgroeid om te verkopen. Dan worden ze gerooid. Belangrijk is dat dit voor half februari gebeurt; tot dan zijn ze namelijk in rust.

### Gekoelde opslag

Bij het rooien worden de boompjes uit de grond getrokken en vervolgens op pallets in een koelcel gebracht. Daar worden ze met kale wortels bewaard bij 1 °C en een hoge

luchtvochtigheid. “Bij die temperatuur ‘denken’ bomen dat het nog winter is. Ze blijven daarom in rust en lopen niet uit”, zegt Magiel van de Wall van Boomkwekerij Fleuren. Opslag in een gekoelde ruimte is ook nodig omdat het leverseizoen een half jaar duurt: het loopt van eind oktober tot half juni. Al die maanden moeten de bomen dus in rust blijven. Ook de eerder genoemde onderstammen en het enthout worden overigens na aankoop in de koeling bewaard, tot het planten ervan.



Boomkwekerij Fleuren met de nieuwe koelcel (links) uit 2022 en de oude (rechts) uit 2007.

### **Van R134a naar CO<sub>2</sub>**

De koelopslag voor bomen bij Fleuren heeft een totale grootte van 25.000 m<sup>3</sup> en is verdeeld over twee gebouwen; een stamt uit 2007 en een uit 2022. Bij het gebouw dat er recent is bijgekomen, is een technische ruimte gebouwd voor de nieuwe CO<sub>2</sub>-koelinstallatie. “Daarbij is rekening gehouden met een grote koelinstallatie die zowel de nieuwe als de oude ruimte uit 2007 moet koelen”, zegt Van de Wall. Nadat de nieuwe koelcel in 2022 in bedrijf kwam, werd de oude koelcel nog een jaar met een installatie op R134a gekoeld, waarna de nieuwe CO<sub>2</sub>-installatie het overnam. “De hele R134a-installatie, inclusief leidingen en verdampers, is eruit gesloopt. Dat gebeurde in de zomermaanden, toen de koelcel leeg was.”

### **Duurzame bedrijfsfilosofie**

Dat de keuze voor de installatie uiteindelijk viel op een systeem met CO<sub>2</sub>, komt volgens Van de Wall doordat het koudemiddel goed aansluit bij de bedrijfsfilosofie van Fleuren. “Bij ons staat duurzaamheid hoog in het vaandel. We zorgen ervoor dat er jaarlijks ruim een miljoen bomen worden geplant. Die halen met elkaar een hoop CO<sub>2</sub> uit de lucht. Dat zou niet stroken met het gebruik van koudemiddelen die schadelijke broeikasgassen bevatten, vooral nu er met natuurlijke koudemiddelen milieuvriendelijke alternatieven voorhanden zijn.”

### **De installatie**

De CO<sub>2</sub>-installatie bij Fleuren heeft een capaciteit ruim 600 kW. De installatie bestaat uit acht compressoren van het merk Dorin. Omdat de koelvraag enorm wisselend is, is gekozen is voor kleine compressoren, legt Bart van der Wekken van installatiebedrijf Koning Koude uit. Verder is er sprake van een estafetteregeling met korte koelacties en bevochtiging, want de RV moet hoog worden gehouden. De gaskoeler is van het merk Lu-Ve en de verdampers zijn van Kelvion.

### **Andere natuurlijke koudemiddelen**

Ook propaan en ammoniak zijn natuurlijke alternatieven en zijn daarom in de zoektocht van Fleuren naar een geschikt koudemiddel voorbijgekomen. Propaan viel af omdat Van de Wall de installatie daar te groot voor vindt. “Met de benodigde hoeveelheid propaan in de installatie vonden we het brand- en explosiegevaar te groot.” Ammoniak zou volgens Van de Wall wel kunnen, maar als direct systeem vond hij dat te riskant. “Een lekkage in de koelcel zou onze volledige productie in één klap onverkooptbaar maken. We vroegen de installateur die met dit systeem op de proppen kwam om dat risico voor ons af te dekken. Maar zo’n verzekering wilde hij niet geven. Toen hield het voor ons op.” Een ammoniakinstallatie met glycol of CO<sub>2</sub> in het secundaire circuit zou nog wel kunnen, maar het nadeel daarvan zijn de hoge investeringskosten.



De machinekamer met de CO<sub>2</sub>-installatie, voorzien van acht Dorin-compressoren.

### **Geschikt voor restwarmtebenutting**

In vergelijking met ammoniak en propaan is CO<sub>2</sub> veilig, wat voor Fleuren een belangrijk argument was om juist voor dit koudemiddel te kiezen. Van de Wall: “Een bijkomend voordeel is dat CO<sub>2</sub> geschikt is om restwarmte te benutten. We hebben gigantische condensoren buiten staan. Die blazen veel warmte de lucht in, wat natuurlijk zonde is. Door de warmte te

hergebruiken kunnen we de CO<sub>2</sub>-uitstoot door het verlagen van energiegebruik nog verder reduceren.”

### **Werken in comfortabele omgeving**

De restwarmte wordt gebruikt om de verwerkingsruimte via vloerverwarming te verwarmen. Daar worden de onderstammen geënt en geoculeerd. Van de Wall: “We willen niet dat medewerkers daar in de kou zitten, maar bij comfortabele temperaturen hun werk kunnen doen. Het is bovendien secuur handwerk; met koude handen is dat lastig uit te voeren.” De installatie en de wtw-unit zijn zo gedimensioneerd dat in de toekomst ook het kantoor kan worden verwarmd met restwarmte. “Dat gaat gebeuren als ons nieuwe kantoor gereed komt, waar we ook vloerverwarming in aanleggen.”



De Kelvion-verdampers in de koelcel zijn goed bereikbaar voor onderhoud.

### **Vooral 's nachts koelen**

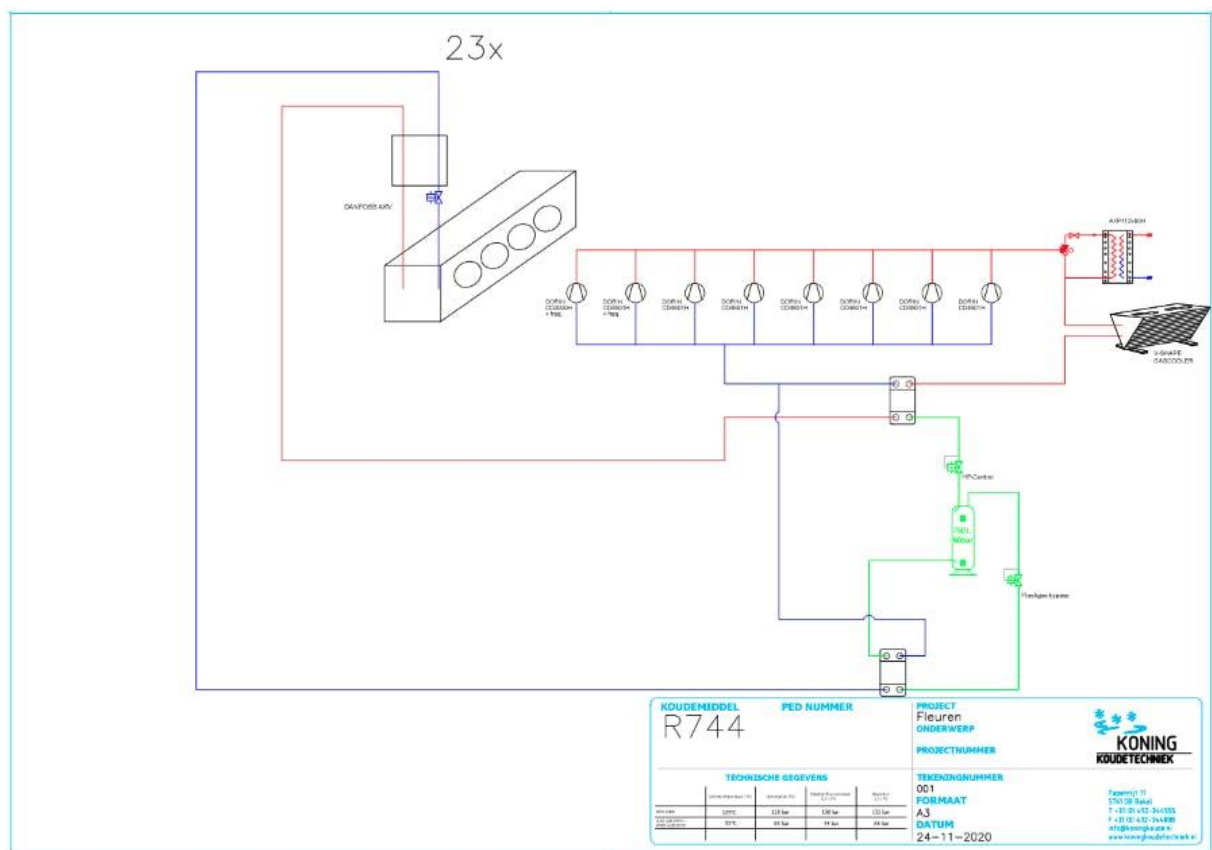
Als het nieuwe kantoor klaar is, wordt er ook een buffervat bij de CO<sub>2</sub>-installatie geplaatst. Dit om warmte op te slaan. Van de Wall legt uit: “Omdat de koelcellen groot zijn, is er veel luchtverplaatsing nodig om alles goed te kunnen koelen. Daarvoor zitten er flinke ventilatoren in de verdampers. Die maken veel geluid, wat ongewenst is voor de mensen die in die ruimtes werken. Daarom koelen we vooral 's nachts. De warmte die daarbij vrijkomt, gaan we bufferen om ons kantoor overdag te verwarmen.” Nu, met alleen restwarmtegebruik voor de verwerkingsruimte, is een buffer nog niet nodig. De vloer wordt vooral 's nachts opgewarmd; overdag draait de koeling op een laag pitje, wat voor voldoende warmte zorgt om de dag door te komen.



De gaskoeler van Lu-Ve naast de koelcel.

### **Een derde minder energiegebruik**

Nu de CO<sub>2</sub>-installatie twee jaar draait, kan er voorzichtig een balans worden opgemaakt. Volgens Van de Wall draait de installatie zonder problemen, ook tijdens warme zomerdagen. Terwijl supermarkten voor dat soort dagen een adiabatisch pakket aan de condensor toevoegen om de lucht voor te koelen, is dat bij Fleuren niet nodig. “De koelinstallatie werkt alleen ’s nachts en dan is het natuurlijk veel minder warm dan overdag.” En hoe zit het met het energiegebruik van de nieuwe installatie? Van de Wall: “We hebben de indruk dat het gebruik een derde lager ligt dan bij de R134a-installatie. De koelruimte is namelijk met een derde vergoot, terwijl we op hetzelfde energiegebruik uitkomen als hiervoor. En we gebruiken gratis warmte, dus dat maakt de besparing nog groter.”



De technische tekening van de installatie bij Fleuren (klik op de afbeelding voor een grotere versie).

### Voorloper in land- en tuinbouw

Het CO<sub>2</sub>-systeem bij Boomkwekerij Fleuren is het eerste in zijn soort dat Koning Koude in de land- en tuinbouw heeft geïnstalleerd. Bart van der Wekken van het installatiebedrijf: “CO<sub>2</sub>-transkritische systemen hebben we in eerste instantie alleen bij supermarkten geïnstalleerd. De techniek hebben we door de jaren heen verder kunnen ontwikkelen en de afgelopen jaren echt goed onder controle gekregen. Sindsdien zijn we ook in de land- en tuinbouwsector actief geworden.” Na Fleuren volgden er voor Koning Koude meer projecten in deze sector, zoals voor de opslag van knoflook, wortels, appels en peren.

Bij supermarkten is het gebruik van restwarmte volgens Van der Wekken belangrijk voor het succes van CO<sub>2</sub>-installaties in deze branche. “Het zorgt ook voor een beter systeemrendement en dat is in de tuinbouw eveneens het geval. Zoals bij Fleuren, waar de verwerkingsruimte en straks het kantoor ermee op temperatuur worden gehouden.” Maar in periodes waarin de warmte het meest nodig is, zal het systeem de minste warmte maken. “In de winter genereert het systeem voldoende warmte, wat mede komt doordat voor vloerverwarming laagtemperatuurverwarming volstaat. In supermarkten gaan we in de winter nog weleens extra warmte produceren, maar in de agrarische sector is dat niet nodig. Alle warmte is hier gratis”, aldus Van der Wekken.