



Koelen met ijswater

Mechanische koeling wordt al frequent ingezet door telers die zich richten op de lange bewaring van aardappelen, zaaiuien en knolselderij. Naast de traditionele koelsystemen die gebruik maken van freon, wordt nu ook water als koelmedium gebruikt. In de industrie wordt dit al veelvuldig toegepast, maar het heeft nu ook de weg naar de landbouw gevonden.

Tekst en foto's: Erik Bonte

Climanova uit het Zeeuwse Eede installeerde een aantal jaren geleden een mechanische koeling met ijswater als medium in een bewaarloods voor consumptie-aardappelen die in kisten worden bewaard. Deze akkerbouwer wilde ook laat in het seizoen een kwalitatief goed product afleveren, getuige deze manier van bewaren. Ook aspecten van voedselveiligheid speelden mee. De ijswaterkoeling paste hierbij goed in het plaatje: in tegenstelling tot freon brengt water geen chemische schade toe aan de aardappelen bij een eventuele lekkage.

▪ **Principe**
Het principe van de ijswaterkoeling is eenvoudig en te vergelijken met een radiator van een auto, alleen wordt de werking omgekeerd. Buiten de bewaarloods staat een ijswaterkoeler (*chiller*) die koud water produceert. Via leidingen wordt dit water naar verschillende warmtewisselaars in de bewaarloods gestuurd. Deze warmtewisselaars zijn vóór de luiken van de interne ventilatie geplaatst. De ventilatoren in de drukkamer zuigen de lucht uit de bewaarplaats door deze warmtewisselaars heen, de lucht koelt hierdoor af en wordt vervolgens door het te bewaren product geblazen.

▪ **Indirect werkend systeem**
In tegenstelling tot een traditionele mechanische koeling is de ijswaterkoeling een indirect systeem. Dat betekent dat de koeling bestaat uit een primaire en een secundaire kringloop van het water. De primaire kringloop is klein en gebeurt in de chiller. De koude lucht die hierin gegenereerd wordt, wordt toegevoegd aan een makkelijk te transporteren medium wat in dit geval water is. Dit wordt eventueel aangelengd met polypropyleenglycol (PPG) wat als een antivriesmiddel werkt. Uiteraard kun je ook een ander middel dan PPG toevoegen, maar voor toepassingen in de levensmid-



De radiatoren in de bewaring. Door de kleppen bovenop de radiatoren te sluiten, wordt de lucht gedwongen door de radiatoren te gaan. Deze koelen de lucht af en de koude lucht wordt vervolgens weer door het te bewaren product geblazen.



In de drukkamer is het expansie-orgaan geplaatst. Doordat de koelmachinekringloop berust op het afwisselend condenseren en verdampen van het koudemiddel, is er steeds een drukwisseling. Het expansie-orgaan vangt deze drukschommelingen op.

delenindustrie is dit het meest geschikte middel vanwege de voedselveiligheid.

▪ **Klimaatbeheersing en condensatie**
De koeling wordt geleverd met een computer die de temperatuur van het ijswater bewaakt. Het koude water wordt ook gebufferd zodat je op elk moment aan een bepaalde vraag naar koude kunt voldoen. Door op bepaalde tijd-

stippen meer of minder ijswater naar de warmtewisselaars te sturen, is het temperatuurverschil tussen de lucht in de bewaarcel en de temperatuur in de warmtewisselaar te vergroten of te verkleinen. Hiermee kun je twee zaken omzeilen of voorkomen, namelijk condensatie en het uitdrogen van het te bewaren product. Wanneer je (warme) lucht over koude elementen stuurt met als doelstelling

de luchttemperatuur te verlagen, krijg je bij een te groot temperatuurverschil al snel last van condensatie doordat koude lucht minder vocht kan bevatten dan warme lucht. De condensatie vindt dan plaats ter hoogte van de koelelementen. Bovendien wordt dit vocht onttrokken aan het te bewaren product wat gewichtsverlies en bij een losgestort product ook druklekken veroorzaakt.



De ijswaterkoeler (chiller) staat buiten de bewaring en maakt koud water aan. De twee leidingen zorgen voor aan- en afvoer van water tussen de chiller en de radiatoren in de bewaring.

▪ **Verschillen**
Een veel toegepast direct werkend systeem is een traditionele mechanische koeling. Deze maken gebruik van koelelementen met een constant negatieve temperatuur. Door het soms grote temperatuurverschil tussen de te koelen lucht en het koeloppervlak werk je condensatie in de hand. Na verloop van tijd kunnen deze elementen zelfs gaan dichtvriezen zodat je deze met behulp van verwarmingselementen moet ontdooien.

▪ **Omkeerbaar proces**
In eerste instantie wordt de ijswaterkoeling als koeling ingezet, maar als je het principe wat beter bekijkt, kun je je product elke temperatuur laten aannemen afhankelijk van de temperatuur van het (koel)water. Sommige afnemers van aardappelen willen dat de partij vóór het afleveren wordt opgewarmd. Door in plaats van koud, warm water door de leidingen te sturen, blaas je warme lucht door het product. ■

Erik Bonte is freelance journalist, Aardenburg.