

De temperatuurverdeling in mechanisch gekoelde cellen is op veel bedrijven te verbeteren, meent DLV op basis van een inventarisatie. Een paar eenvoudige aanpassingen leiden al snel tot een constantere bewaartemperatuur van alle kisten in de cel.

Overal even koel



In het kader van de regeling *Demonstratieprojecten Schoon en Zuinig* van Economische Zaken heeft DLV samen met een aantal akkerbouwers het rendement onderzocht van een indirect koelsysteem met CO₂-propan. Om bij deze koeling optimaal gebruik te maken van de voordelen is een goede warmteoverdracht van belang. Daarom heeft DLV diverse koelingen beoordeeld. De uitkomsten waren niet bevredigend. Het bleek dat in een cel met mechanische koeling de verschillen in producttemperatuur kunnen oplopen tot 2 graden Celsius. Dat betekent dat in één cel aardappelkisten kunnen staan met een temperatuur van 3,5, maar ook met 5 graden Celsius. DLV onderzocht vervolgens of deze verschillen kleiner zouden zijn bij het gebruik van andere koelmiddelen. Dat bleek niet het geval. Zowel bij indirecte als bij directe koelsystemen liet de temperatuurverdeling te wensen over.

In een cel zonder ventilatiewand moeten de ventilatoren van de verdamper zorgen voor de luchtverdeling. Met een rookkanon is de luchtstroom van een verdamper goed te beoordelen. Eén van de knelpunten die bij rookproeven naar voren kwam, was de te beperkte werp van de verdamper. De werp geeft aan hoe ver de verdamper de lucht wegblaast. Bij verdampers die volgens de technische gegevens een werp zouden moeten hebben van 24 meter, kwam de lucht soms niet verder dan 10 meter. Mogelijk was dat een gevolg van spanten dwars op de blaasrichting. Maar het plaatsen van enkele luchtgeleidingsplaten had amper effect: de werp nam slechts twee meter toe. Ook bij andere metingen bleek dat wervelingen de luchtverdeling maar beperkt verstoorden. Bij te lange cellen helpt alleen een extra stuwventilator halverwege de schuur. Die gaf in deze cel daadwerkelijk een verbetering. De lucht kwam nu wel aan het einde van de cel. Ook tussen de kisten ontstond een veel betere luchtstroom. Bij de rookproeven bleek ook dat de luchtverdeling beter is bij cellen met een schuin plafond. Het nauwer worden van het luchtkanaal werkt positief. Een werp van 12 tot 15 meter lijkt dan haalbaar. Doordat de verdampers in het midden hangen, is dat voldoende.

In de breedte

Bij verdampers waarbij de werp onvoldoende is, ontstond zogeheten kortsluitlucht. Dit is lucht die wordt uitgeblazen en via de zijkant van de verdamper of de onderkant weer wordt aangezogen. Het aanzuigen aan de onderkant voorkom je door de kisten hoog genoeg te

stapelen. Optimaal is een ruimte van maximaal 50 tot 60 cm tussen de onderkant van de verdamper en de kisten. Aan de zijkant is kortsluitlucht alleen te voorkomen met een voldoende brede verdamper. Als er veel ruimte is, is het dichtzetten met een zeil een goed alternatief. Onvoldoende brede verdampers hebben daarnaast nog een ander nadeel (dat niet door het zeil wordt opgelost). Een verdamper verdeelt de lucht in de breedte niet of nauwelijks. Uit een infraroodfoto blijkt al dat het blok beter zijn warmte afstaat in de luchtkolom die de ventilator door het blok duwt. Deze luchtkolom wordt verder van de verdamper af, amper breder. Ook aan de aanzuigkant wordt er vooral lucht onder verdamper aangezogen. De kisten die niet voor een verdamper staan, worden daardoor minder belucht en blijven warmer.

De lucht kwam soms niet verder dan 10 meter

Bij het ontwerp van een koelcel met langstroombeluchting is het daarom belangrijk om goed te kijken naar de maat van de koelcel. Ga dus niet af op de werp vanuit de technische gegevens. DLV adviseert om uit te gaan van een maximale werp van 12 tot 15 meter. Een vlak of een schuin plafond is daarbij positief. Zorg er daarnaast voor dat de verdampers breed genoeg zijn. Streef naar een minimale breedte van 60 tot 70 procent van de celbreedte. Hiervoor zijn speciale verdampers in de handel, de AGF-types.

Verdampingsblok

Naast de luchtverdeling is ook gekeken naar de temperatuur van het verdampingsblok. Een kouder blok koelt de lucht sterker af en zorgt daardoor voor grotere temperatuurverschillen. Het temperatuurverschil tussen de luchtintrede-temperatuur en de vloeistof-temperatuur in de verdamper wordt uitgedrukt als DT1. De meeste koelinstallaties worden geselecteerd bij een DT1 van 6 tot 7 graden Celsius. Kleiner kan alleen bij duurdere indirecte systemen. Bij Direct Expansie (DX)-koelsystemen zuigt de compressor de verdampte vloeistof aan, omdat die niet tegen vloeistof kan. Het is daarom van belang dat aan het einde van de verdamper alle vloeistof ook echt verdampt is. Om dat goed voor elkaar te krijgen moet de verschiltemperatuur groot genoeg zijn.



^ Rookproeven

Met rook krijg je een goede indicatie van de luchtverdeling in een koelcel.



^ Drukdaling

Een daling van de druk is een indicatie dat er iets mis is.

Met een infraroodcamera heeft DLV in een groot aantal bewaarplaatsen de temperatuur en de temperatuurverdeling van de verdampers beoordeeld. Het bleek dat in veel situaties de verschiltemperatuur opliep tot 9 graden Celsius. Deze verdampers zijn onnodig te ruim afgesteld. Het gevolg is dat het energieverbruik 10 tot 20 procent hoger ligt. Let er daarom bij een onderhoudsbeurt op dat de monteur ook zorgt voor een optimale afstelling van de installatie. Ook tijdens het gebruik kun je eenvoudig nagaan of de installatie goed draait. De meeste installaties zijn met een drukmeter uitgerust. Druk en temperatuur zijn direct met elkaar verbonden. Schrijf de druk daarom op of zet een streep op het venster bij de optimale druk. Als de druk in de installatie na een onderhoudsbeurt daalt, dan daalt dus ook de temperatuur van de verdamper. Ten slotte: regelmatige controle van het kijkglas en de drukmeter zijn altijd aan te raden. Bij de nabespreking bij één van de akkerbouwers bleek dat er bellen in zijn kijkglas stroomden. Dit zijn vacuümbellen. Deze geven aan dat de koelinstallatie bijgevuld moet worden. En dus dat deze misschien wel lek is. Op tijd ingrijpen is dan van belang. ◀