

Koelen met natuurlijke koudemiddelen



Er zijn twee thema's waar witloftrekbedrijven momenteel in willen investeren. Eén daarvan is herinrichten van de koelinstallatie. Installaties met R22 en R409 zijn niet verboden, maar de middelen worden uit gefaseerd en zijn niet te verkrijgen of heel erg duur. Bij vervanging van koelinstallaties wordt er tegenwoordig gekozen voor natuurlijke koudemiddelen.

De keuze gaat daarbij vooral tussen de koudemiddelen NH3 (ammoniak) en CO2 (koolstofdioxide). Eén van de leveranciers van koelinstallaties is Polytechniek. Roger Fanoy van Polytechniek heeft 'v/d Grond' uitgenodigd om de huidige mogelijkheden te bespreken.

Veilig

Roger Fanoy en collega Steven Kamper geven uitgebreide toelichting op perspectieven voor koelinstallaties. Er zijn een aantal belangrijke argumenten die meewegen in het besluit voor CO2 of ammoniak. Essentieel argument is veiligheid. CO2 is veilig voor het gewas maar voor de mens niet veilig. En doordat CO2 reukloos is wordt het niet door de mens gedetecteerd. Ammoniak is niet veilig voor de mens en niet voor het product. Ammoniak heeft wel een karakteristieke geur en is daardoor goed detecteerbaar.

EER (ENERGIE EFFICIËNTIE VERHOUDING) vroeger COP

De Polytechniek mannen gaan in op de technische argumenten. Belangrijkste kengetal daarbij is de EER die aangeeft hoeveel vermogen een koudemiddel effectief kan benutten. Dit getal geeft de verhouding aan tussen de elektrische energie die je er in stopt en de koelenergie die je er voor terug krijgt. Dat wil zeggen als de EER gelijk is aan b.v. 3 en de compressor een elektrisch verbruik heeft van 1 kW, dan levert de verdampers 3 kW aan koelvermogen. Hoe hoger de EER is, hoe beter het rendement.

Seizoen

Fanoy en Kamper laten rekensommen zien waarin

ze de EER van de zomer, de voorjaar/herfst en de winter vergelijken. Voor Ammoniak is de variatie van de EER gedurende het seizoen stabiel beperkt. Voor CO2 is de EER in de winter gunstig maar in de zomer ongunstig. Dat betekent dat het energieverbruik van CO2 in de zomer nogal wat hoger is dan van ammoniak. In de winter is CO2 iets gunstiger. Voor witlofpennen die in de zomer nu eenmaal ook gekoeld moeten worden is een effectieve koeling bij hoge buitentemperaturen van groot belang.

Terugverdienen

Op basis van deze gegevens maakt Polytechniek een berekening waarbij het energiebehoefte in de specifieke situatie van een teeltbedrijf wordt uitgerekend voor CO2 en NH3. Met deze energiebehoefte is het mogelijk om een rekensom te maken van investering en jaarkosten. In de basis is de aanleg van een CO2 installatie minder duur dan van een NH3 installatie. Voor beide gelden dezelfde subsidiemogelijkheden. Maar er is meer dan een aanschafprijs. Een koelinstallatie is een investering voor minimaal 20 jaar en de jaarkosten zijn een belangrijk onderdeel van de totale kosten. De aanschaf en de jaarkosten van de verschillende installaties leveren een 'terugverdientijd' op. (gemiddeld tussen de 4 en 8 jaar) Dat is het tijdstip waarin de meerkosten van een NH3 installatie terugverdiend worden door de lagere jaarkosten. Dat is niet voor alle bedrijven en in alle situaties hetzelfde. En er is ook niet een pasklaar antwoord voor alle bedrijven. Er kan dus niet gezegd worden dat CO2 of NH3 beter is of voordeliger is. Het is allemaal afhankelijk van de situatie.

Afsluiters

Met de keuze voor een bepaalde installatie zijn een aantal vervolgacties noodzakelijk. NH3 reageert met koper dus alle koperleidingen moeten vervangen worden door roestvrijstaal. Daarbij worden de aanleg en het laswerk gecontroleerd door een externe certificeringsinstantie. Lekkage moet immers voorkomen worden. Polytechniek kiest er bewust voor om alle NH3 installaties en leidingen boven op de cel te bouwen. NH3 is lichter dan lucht dus zal dan niet de cel in zakken. Voor de veiligheid worden er op strategische plaatsen in het ammoniak circuit automatische afsluiters en detectiemeters geplaatst. De compressor het vat en de rest van de installatie wordt geplaatst in een afgesloten zeecontainer buiten de schuur. Deze technische ruimte is alleen toegankelijk voor geïnstrueerd personeel.

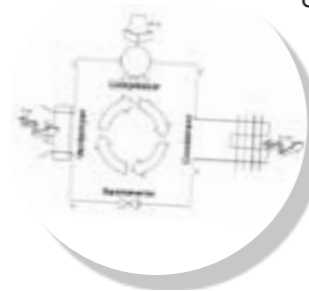
Terugwinnen

Naast dat natuurlijke koudemiddelen een duurzame keuze is, zijn er meer duurzaamheidsaspecten die onderdeel zijn van een nieuwe installatie. Herkenbaar voorbeeld is terugwinnen van warmte voor vloerverwarming en verwarming van proceswater. Middels een warmtewisselaar wordt een vloeistof verwarmd. Deze vloeistof is Greenway energiedrager op basis van een maisextract. Volledig circulair dus. Polytechniek adviseert verwarmingsplaten in de bassins deze zijn effectiever in warmteafgifte en opname dan spiralen.

Computer

Ook de verdampers in de koelcellen moeten vervangen worden in geval van inzet van ammoniak. Tegenwoordig wordt vooral gekozen voor zuigende verdampers. Dat leidt tot minder kans op bevriezing van de lamellen. Naast installeren moet alles ook aangestuurd worden. Polytechniek maakt daarbij gebruik van Sercom computer apparatuur. De modernste software van Sercom werkt met visuele overzichten (dashboard) waarmee in een oogopslag te zien is wat waarden zijn en of deze in de opgegeven referenties vallen. En dit is af te lezen en in te stellen via een app op de telefoon.

Vervangen van de koelinstallatie is een investering die nooit zichtbaar wordt. De Freon installaties laten zien dat de techniek duurzaam is. Bij vervanging van installaties is het dan ook raadzaam om vooral te kiezen voor duurzame technische oplossingen die tientallen jaren meegaan. De inzet van natuurlijke koudemiddel maakt dat de investering weliswaar niet zichtbaar is maar waarschijnlijk een generatie mee gaat.



De koelcyclus

Het basisprincipe van compressor koeling is een compressor perst gasvormige koelmiddel bijeen en zowel de druk als de temperatuur stijgen. Daarna gaat het gasvormige koelmiddel naar de condensor, hier koelt het af en zodra het zijn dauwpunt bereikt zal het condenseren (2-3). Om dit te kunnen doen geeft het zijn warmte af aan de buitenlucht of aan koelwater. Het gecondenseerde koelmiddel gaat dan verder naar het expansieventiel. Hierin zet de vloeistof uit (expandeert) en dalen druk en temperatuur, er ontstaat een vloeistof- en gasmengsel. In de verdampers onttrekt het koelmiddel de warmte van de omgeving om te kunnen verdampen.

Ammoniak als koudemiddel

Ammoniak is een zeer efficiënt natuurlijk koelmiddel, ammoniak wordt dan ook al lang gebruikt (al van voor 1900). Het is geen broeikasgas en zal bij lekkage niet bijdragen aan de opwarming van de aarde. Wel is ammoniak in grote hoeveelheden schadelijk voor het milieu. De laatste jaren komt ammoniak als koudemiddel terug op omwille van zijn hoge efficiëntie. Zowel de GWP als de ODP hebben beide factor "0" toegekend gekregen. Ammoniak is giftig, en soms ook ontvlambaar als het zich in bepaalde concentraties bevindt. Bij lage concentraties werkt ammoniak irriterend aan de longen, in hoge concentratie kan ammoniak dodelijk zijn. Maar anders zoals bij andere koelmiddelen, heeft ammoniak een heel sterke geur. Deze geur kunnen mensen al bij lage concentraties opmerken. Bij het minste lek is dit dus te gebruiken als een waarschuwing.

CO2 als koudemiddel

CO2 is een gas dat natuurlijk voorkomt in de lucht. CO2, voluit geschreven koolstofdioxide, werkt versuffend en is slechts in hoge concentraties schadelijk voor de gezondheid. In hoge concentraties werkt het verdovend en zorgt het voor duizeligheid, na enige tijd blootgesteld te zijn aan hoge concentraties verliest men het bewustzijn waarop zelfs de dood kan volgen. Door het lage kritische punt namelijk 31°C is het in een normale koelcyclus niet mogelijk om te werken als de temperaturen in de zomer hoger zijn. De koelcyclus zal dan meestal transkritisch moeten verlopen. In de winter is het mogelijk om de installatie subkritisch te laten verlopen. Bij een transkritisch koelsysteem gaan hoge drukken gepaard, deze kunnen oplopen tot wel 85 bar. Het energieverbruik ligt beduidend hoger dan bij ammoniak omwille van de slechte COP, er gaat dus extra aandacht naar warmteterugwinning en systemen om het energieverbruik te doen dalen. Bij CO2 is de ODP gelijk aan "0" en de GWP is logischerwijze "1".