



Figuur 1: BUD Holland Maassluis

## Vervanging van koelinstallatie en uitbreiding met rijpkamers bij BUD Holland door Nijssen Koeling

BUD Holland heeft de volledige koelinstallatie in de vestiging in Maassluis vervangen door een energiezuinige koel- en vriesinstallatie. Ook zijn zes rijpkamers in de nieuwe installatie opgenomen. In de installatie wordt gebruik gemaakt van de natuurlijke koudemiddelen ammoniak en CO<sub>2</sub>. De keuze voor diverse energiebesparende componenten zorgde voor een economisch verantwoorde investering. De ombouw en uitbreiding werd gerealiseerd door Nijssen Koeling BV uit Leiden.

### Inleiding

BUD Holland BV is reeds vele jaren een trouwe klant van Nijssen Koeling BV. De oorspronkelijke koelinstallatie met het chemische koudemiddel R22 werd door Nijssen geleverd in 1994. Later volgde nog een uitbreiding van de installatie. Nijssen verzorgt sinds die tijd ook het volledige onderhoud.

Toen BUD Holland de installatie wilde uitbreiden met een aantal rijpkamers voor exotische producten, zoals avocado's en papaya's, overwoog men een vervanging van de volledige installatie. Daarbij richtte men de blik op milieuvriendelijke koudemiddelen. Toepassing van het aanwezige koudemiddel R22 is sinds 2010 immers niet meer toegestaan voor nieuwbouw en uitbreiding, in verband met de daardoor optredende toename van broeikasgassen.

Besloten werd om te kiezen voor een centrale koelinstallatie voor de koelcellen, één vriescel en de zes rijpkamers. Hierbij werd gekozen voor ammoniak als primair koudemiddel en CO<sub>2</sub> als secundair koudemiddel.

Met dit ontwerp werd een energiezuinige en milieuvriendelijke installatie gerealiseerd. Zowel ammoniak als CO<sub>2</sub> zijn natuurlijke koudemiddelen die geen bijdrage leveren aan de CO<sub>2</sub>-emissie in de atmosfeer. Door het zeer hoge thermodynamisch rendement van zowel ammoniak als CO<sub>2</sub> kon een installatie worden gebouwd met een laag energieverbruik.

Toepassing van natuurlijke koudemiddelen en energiezuinige componenten had tevens een financieel voordeel door de toekenning van een EIA-bijdrage.

### Bouw gefaseerd uitgevoerd

Omdat het een vervanging en uitbreiding van een bestaande installatie betrof, moest de realisatie gefaseerd worden uitgevoerd. Op deze manier kon een zo kort mogelijke bedrijfsonderbreking worden gerealiseerd.

In de eerste fase werd de nieuwe ammoniak/CO<sub>2</sub>-machinekamer gebouwd en werden de bouwkundige werkzaamheden uitgevoerd voor een nieuwe koelcel en de zes te bouwen rijpkamers.

Na inbedrijfstelling van de centrale ammoniak/CO<sub>2</sub>-installatie werden de koelcellen één voor één omgebouwd en aangesloten op de nieuwe installatie.

### Samenvatting

Uitbreiding van het complex met rijpkamers voor exotische producten was aanleiding voor BUD Holland om ook de aanwezige koel- en vriesinstallatie te vervangen. In december 2012 heeft Nijssen Koeling BV uit Leiden de nieuwe installaties op basis van natuurlijke koudemiddelen opgeleverd. Door toepassing van

ammoniak en CO<sub>2</sub> als koudemiddel is een milieuvriendelijke installatie gerealiseerd. Met deze koudemiddelen en door de toepassing van diverse energiebesparende componenten wordt een aanzienlijke energiebesparing bereikt, ondanks een toename van de koelcapaciteit. De veiligheid voor producten en personen is optimaal gegarandeerd doordat ammoniak uitsluitend circuleert in de machine-

kamer en de buiten opgestelde condensators. In de gekoelde ruimten circuleert CO<sub>2</sub> als koudemiddel. In de rijpkamers wordt een water/glycolmengsel toegepast. Deze keuze maakt het mogelijk de temperatuur in de rijpkamers uiterst nauwkeurig te regelen met behulp van het **Ripeningmaster**® softwarepakket van Nijssen.

Ten slotte werd de aanwezige Freonvriesinstallatie verwijderd en werd de vriescel aangesloten op de centrale installatie. Hiervoor werd een CO<sub>2</sub>-cascadesysteem op de installatie aangesloten.

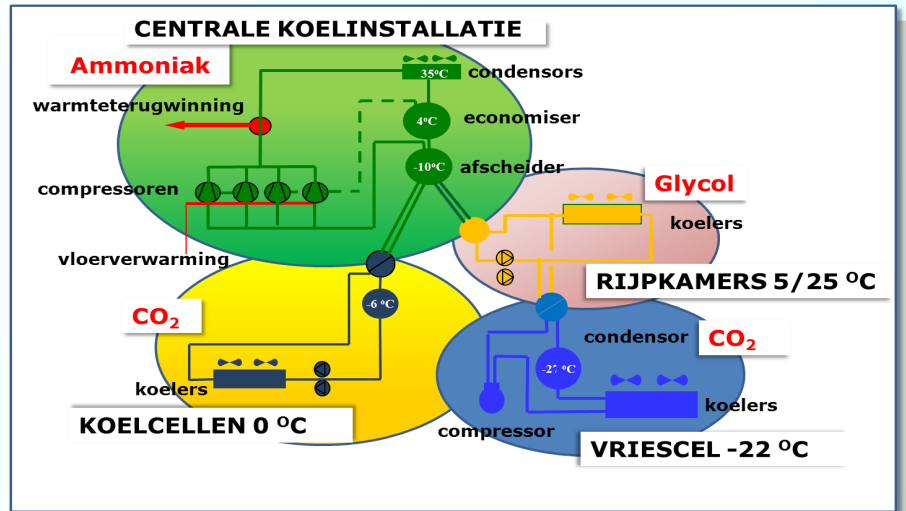
### Primaire ammoniakinstallatie

De installatie is zodanig ontworpen dat de ammoniakinhoud beperkt blijft tot de onderdelen in de machinekamer en de buiten opgestelde condensoren.

De koude in het primaire circuit wordt opgewekt door vier stuks schroefcompressoren van het fabricaat Bitzer. Deze hebben een totale koelcapaciteit van 722 kW bij een verdampingstemperatuur van -8 °C. Door de installaties te voorzien van een economiser wordt een hoge COP-waarde bereikt van 4,07. Hierdoor wordt een **verbetering van het compressorendement** gerealiseerd van ruim zeven procent.

Tevens is een van de compressoren uitgevoerd met een traploze toerenregeling door middel van een frequentieregelaar. Ten opzichte van een conventionele regeling van de compressor in stappen wordt hiermee een energiebesparing op de totale compressorenergie gerealiseerd van nog eens vijf procent.

De vrijkomende warmte uit de installatie wordt afgevoerd door twee luchtgekoelde condensoren. De con-



Figuur 2: Principeschema koel-vriesinstallatie

densoren zijn uitgevoerd met ventilatoren met Hy-blade waaiers. Door de **optimale aerodynamische eigenschappen** en de traploze toerenregeling wordt hiermee een zo hoog mogelijke efficiency gerealiseerd. Bij vollastbedrijf is het opgenomen vermogen van de condensorventilatoren slechts 14 Watt/kW<sub>(nom)</sub>. De condensoren zijn uitgevoerd met roestvrij stalen buizen en lamellen van zeewaterbestendig aluminium, waardoor een lange levensduur wordt gewaarborgd.

Op het ammoniakcircuit zijn twee cascadekoelers aangesloten. Eén koeler, met een capaciteit van

560 kW, levert de koeling voor de koelcellen, middels het secundaire CO<sub>2</sub>-circuit. In de tweede koeler wordt een water/glycol-mengsel gekoeld tot een temperatuur van circa -6 °C. Op het water/glycol-circuit zijn de rijpkamers aangesloten. Door toepassing van water/glycol kan de temperatuur in de rijpkamers zeer nauwkeurig worden geregeld. Dit is van belang om de kwaliteit van de te rijpen exotische producten te waarborgen. Ook de condensor voor de CO<sub>2</sub>-vriesinstallatie is in het water/glycol-circuit opgenomen.

### Rijpkamers

Om exotische producten, zoals avocado's, papaya's, mango's en physalis te rijpen, zijn zes rijpkamers geleverd. Nijs-

sen Koeling BV verzorgde hiervoor zowel de bouwkundige voorzieningen als de inrichting van de kamers en de technische voorzieningen.

Voor het egaal rijpen van deze producten is een zeer nauwkeurig geregelde en gelijkmatige temperatuur van de producten noodzakelijk. Om deze te realiseren, zijn de kamers uitgevoerd met een tarp-systeem. De **elektrisch bedienbare tarpafdekking** zorgt ervoor dat de geconditioneerde lucht door de productstapels wordt gezogen. Om controle van de producten mogelijk te maken, zijn de afdekkingen voorzien van een **zichtvenster**.

Voor gelijkmatige conditionering van producten ontwikkelde Nijssen speciale koelers voor rijpkamers. Hierbij wordt onder meer gebruik gemaakt van **contra-roterende ventilatoren** met een extra hoge externe drukopbrengst. De ventilatoren kunnen traploos worden geregeld door een frequentieregelaar.

Tijdens de bewaarfase en tijdens de rijperperiode wordt de gewenste ruimtetemperatuur bereikt door koelen of verwarmen van de lucht. Hiervoor is een **traploos regelbaar mengsysteem** geïnstalleerd, met voor elke ruimte een eigen regelklep en mengpomp. Voor de regeling zijn opnemers opgenomen voor zowel de luchttemperatuur als de producttemperatuur.



Figuur 3: Ammoniakafscheider



Regeling van de relatieve vochtigheid is voor diverse producten van groot belang. Daarom zijn de rijpkamers elk voorzien van een bevochtigingssysteem en een luchtdroger. Ten slotte is elke kamer voorzien van een eigen ventilatiesysteem voor gecontroleerde toevoer van buitenlucht.

Om de producten gecontroleerd te kunnen rijpen is een ethyleenbegassingssysteem geïnstalleerd. Het geavanceerde **Ripeningmaster®**-besturingsprogramma, ontwikkeld door Nijssen, zorgt voor **volautomatische sturing van de koeling, verwarming, vochtregeling en begassing**. In dit programma is het mogelijk om per product een rijpprogramma op te nemen, zodat een optimale kwaliteit van het product wordt gewaarborgd.

### Koelcellen en expeditie

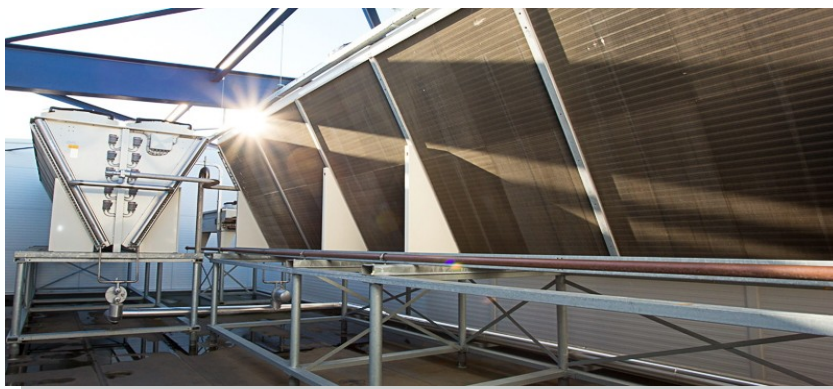
Om CO<sub>2</sub> als koudemiddel toe te kunnen passen, moesten de bestaande koelcellen worden omgebouwd. Nadat de centrale installatie in bedrijf genomen was en de hoofdleidingen waren geïnstalleerd, kon de ombouw van de koelcellen beginnen. Koelers en het leidingwerk werden gedemonteerd en afgevoerd. Daarna werden de cellen voorzien van CO<sub>2</sub>-koelers, nieuwe leidingen en regelapparatuur.

De opdrachtgever stelde als eis dat de bedrijfsvoering zo weinig mogelijk werd gehinderd. Een strakke planning en overleg met de opdrachtgever waren dan ook van essentieel belang.

Tevens leverde Nijssen de bouwkundige voorzieningen voor één nieuwe koelcel, zoals isolatiepanelen en een geïsoleerde koelceldeur.

### Gembercel

Voor de opslag van gember is een speciale cel gebouwd. Gember vereist speciale bewaarcondities. Om deze reden is de cel voorzien van een extra hoog luchtdebiet. Verder is een verwarmingselement opgenomen om de



**Figuur4: V-shape condensor**

ducten te kunnen drogen. Voor de verwarming wordt gratis beschikbare warmte uit de installatie gebruikt.

### Vriescel

In de oude situatie was een vriescel aanwezig met een separate vriesinstallatie op basis van het koudemiddel Freon. Tijdens de algehele renovatie is voor de vriescel een **cascade CO<sub>2</sub>-vriesinstallatie** geïnstalleerd, aangesloten op de primaire ammoniakinstallatie.

Door de uitvoering van een CO<sub>2</sub>-cascadesysteem wordt een totale COP van de vriesinstallatie gerealiseerd van 2,00. Dit is een rendementsverbetering met ruim 25% ten opzichte van de oude Freon-installatie.

Aansluiting op de centrale installatie heeft als bijkomend voordeel dat geen extra condensor op het dak hoeft te worden geïnstalleerd. Hierdoor wordt ook bespaard op bouwkundige kosten.

### Warmteterugwinning

In de installatie zijn diverse energiebesparende componenten opgenomen waaronder een warmteterugwinsysteem. Warmte die vrijkomt tijdens het koelen en vriezen wordt onder andere gebruikt voor het ontdooien van de koelers. Voor het onttrekken van de warmte is een warmteterugwinconden-

genomen, aangesloten op een warmtebuffer. Ook de warmte die vrijkomt uit de oliekoeling van de compressoren wordt in het buffervat opgenomen. Het buffervat bevat een warmwater/glycolmengsel. Het warmwater/glycolcircuit is via een leidingstelsel aangesloten op de koelers. De koelers zijn voorzien van een separaat ontdooicircuit. De koeler in de vriescel is tevens voorzien van een aanzuigkap en ontdooisokken. Dit zorgt voor een efficiënte ontdooiing waarbij zo min mogelijk ontdooiwarmte in de koude ruimte terecht komt.

Ten opzichte van de oorspronkelijk aanwezige elektrische ontdooiing van de koelers levert dit een aanzienlijke energiebesparing op, aangezien nu wordt ontdooid met gratis beschikbare warmte.

De gratis warmte uit de koelinstallatie wordt daarnaast benut voor het verwarmen van de rijpkamers. Alle warmte die hiervoor nodig is, kan uit de installatie worden teruggewonnen. Bijverwarming is niet nodig.



pro- **Figuur 5: Rijpkamers**

sor op-

## Energiezuinige regeling

### Coolmaster® programma

De gehele installatie wordt bestuurd en gecontroleerd door het Nijssen **Coolmaster®** besturingsprogramma. Dit regelsysteem voor koelinstallaties is door Nijssen in eigen beheer ontwikkeld. Dit programma zorgt voor een **energie-efficiënte methode van sturing** van de installatie.

Onderdeel van deze regeling is het **Nijssen-Power-Saving®** systeem. Met dit systeem worden de componenten in de installatie zodanig gestuurd dat een zo hoog mogelijke verdampingsdruk en een zo laag mogelijke condensatiedruk worden gerealiseerd. Aangetoond is dat optimalisatie van verdampings- en condensatiedruk een besparing tot 15% op het energieverbruik kan realiseren. Dit alles uiteraard onder condities die een optimale productkwaliteit waarborgen.

### Projectgegevens BUD Holland:

• 14 Koelcellen	0 °C	: 2.410 m <sup>2</sup>
• 1 Vriescel	-22 °C	: 115 m <sup>2</sup>
• 6 Rijpkamers	+5 /+25 °C	: 72 pallets
• 2 Expeditieruimten	12 °C	: 3.400 m <sup>2</sup>
• Totale koelcapaciteit		: 722 kW bij 25 °C buitentemperatuur
• Totale vriescapaciteit		: 28,5 kW
• Installatie-uitvoering		: ammoniak/CO <sub>2</sub> /water-glycol cascade

### Ripeningmaster® programma

Voor de rijpkamers is het Nijssen **Ripeningmaster®** besturingsprogramma opgenomen.

In dit programma kan per rijpkamer een conditioneringsprogramma worden voorgeprogrammeerd, voor een periode van één dag tot enkele weken. Voor elk product dat wordt bewaard en gerijpt kan de gebruiker een zelf gekozen programma instellen en bewaren.

De regeling zorgt dat **temperatuurveranderingen tussen bewaarperiode en rijpperiode gelijkmatig gerealiseerd** worden, met een verloop dat voor het product het beste resultaat oplevert. Zo zorgen de specialistische productkennis van de rijper en de optimale regeling van de installatie voor een perfecte kwaliteit aan het einde van het bewaar- en rijpproces.

### De volgende onderdelen hebben bijgedragen aan een energiezuinig en duurzaam ontwerp van de installatie:

- Ammoniak schroefcompressoren in het primaire circuit;
- Eén van de compressoren voorzien van frequentieregelaar;
- Economiser voor verhoging van het compressorrendement;
- Energiezuinige condensors met een laag temperatuurverschil van 10K;
- Condensors voorzien van toerengeregelde ventilatoren met een extra laag opgenomen vermogen van 14 Watt/kW;
- Warmteterugwinning voor verwarming van de rijpkamers;
- Benutting van warmte uit de oliekoelers t.b.v. de vloerverwarming;
- Elke condensor voorzien van een separate hogedrukvlotter;
- Koelers voorzien van ontdooiing middels restwarmte;
- Ventilatoren in de rijpkamers voorzien van frequentieregelaars;
- Energiezuinige regeling met Nijssen Powers Saving® systeem en weersafhankelijke condensordrukregeling.

### Energiebesparing

Met de renovatie beschikt BUD Holland BV over een koel- vries- en rijpinstallatie die de verse producten optimaal conditioneert. Toepassing van natuurlijke koudemiddelen draagt hier in hoge mate bij aan het **duurzaam ondernemerschap** van BUD Holland.

Door gebruik te maken van de meest moderne installatie-onderdelen en een geavanceerde regelinstallatie, levert deze installatie tevens een besparing op de energiekosten op.

### Energie-Investeringsaftrek

Door gebruik van natuurlijke koudemiddelen en de energiezuinige uitvoering kwam de installatie in aanmerking voor Energie-Investerings-Aftrek (EIA).



Figuur 6: Overzicht machinekamer

### Nadere informatie:

#### Realisatie:

Nijssen Koeling BV  
Einsteinweg 3  
2333 CC Leiden  
Tel.: +31(0)715216214  
[sales@nijssen.com](mailto:sales@nijssen.com)  
[www.nijssen.com](http://www.nijssen.com)

#### Adviseur:

Adviesburo Verhoef BV  
Aalsvoort 2  
7241 MA Lochem  
Tel.: +31(0)852735900  
[info@verhoef.net](mailto:info@verhoef.net)  
[www.verhoef.net](http://www.verhoef.net)

