

Metaalfabriek spint garen bij warmtepompsysteem

Koelproces en warmtevraag in balans

Bij Brinks Metaalbewerking in Vriezenveen staan dagelijks, 24 uur per dag, diverse metaalbewerkingsmachines te draaien. Bij deze processen komt veel warmte vrij, wat een actieve koeling van de machines noodzakelijk maakt. Elders in de fabriek moeten speciale beitsbaden juist worden opgewarmd. Door op een inventieve wijze de verschillende energiestromen met elkaar te combineren en met warmtepompen waar nodig energie toe te voeren, kon men de energieuishouding van de bedrijfsprocessen in sterke mate efficiënter maken en in balans brengen.

W. (Wilhard) Oldengarm, commercieel directeur en medeaandeelhouder Dutch Heatpump Solutions (DHS)

Brinks Metaalbewerking is een geavanceerde en vooraanstaande Europese toeleverancier van ventielblokken en andere metalen componenten voor de automobiellindustrie, de agrarische industrie, de scheepsbouw en de duurzame energiesector. Specialisme is het boren, frezen, thermisch ontbramen en reinigen van metalen onderdelen in seriegroottes van 500 tot 200.000 stuks. Een echte specialiteit van Brinks is de thermische ontbraam methode (TEM), waarmee men bramen zowel inwendig als uitwendig op zekere wijze kan verwijderen van bewerkte metalen onderdelen, maar ook van spuitgietdelen. Daarbij plaatst men de te ontbramen onderdelen in een drukkamer waarin een zuurstof/gasmengsel tot ontsteking wordt gebracht. Door de kortstondig optredende verhitting verbranden alle bramen. TEM is binnen deze industrie inmiddels de meest geschikte ontbraamtechniek voor hydraulische en pneumatische stuurventielblokken en fijnmechanische producten. Het enige 'probleem' is dat bij het tot ontsteking brengen van het gas kortstondig temperaturen optreden tot wel 3.000 °C. Daardoor is het noodzakelijk om de machines, waarin het ontbramen gebeurt, actief te koelen. Tot op

heden gebruikt Brinks daarvoor conventionele koelsystemen met het koudemiddel R22 die op de TEM-machines worden geplaatst. Echter, het rendement van deze koelmachines loopt in een dergelijke, industriële omgeving snel terug en het onderhoud aan deze apparaten nam steeds grotere vormen aan.

■ KOELPROCES OPTIMALISEREN

Bij een ontmoeting tussen de technische mensen van Teunis Industrietechniek uit Rijssen, dat bij Brinks de installaties beheert en onderhoudt, en de experts van Dutch Heatpump Solutions (DHS) ging het gesprek in eerste instantie over het toenemend

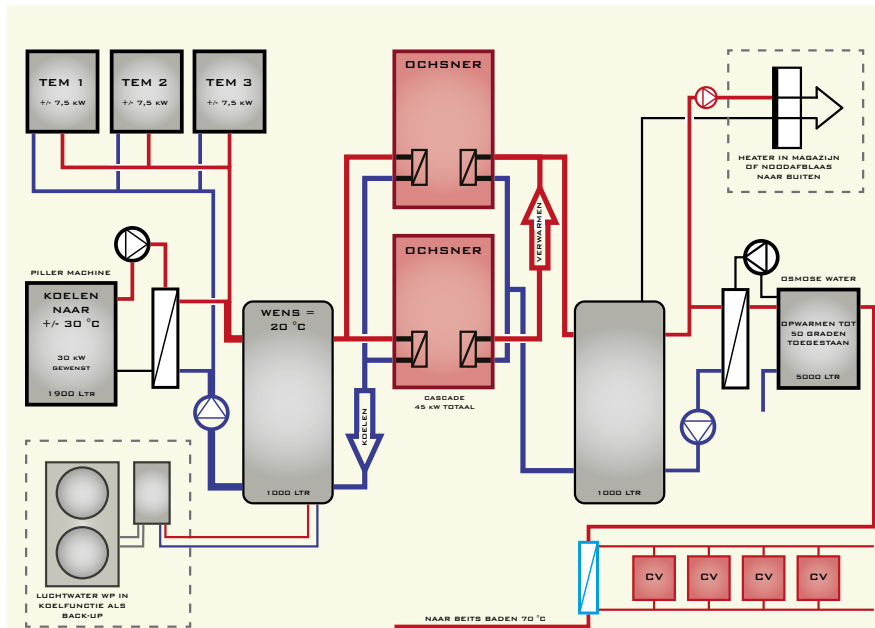


-Figuur 1- Oude vloeistofkoelmachine op TEM

onderhoud aan de koelinstallaties. Maar al snel keken de technici verder dan het onderhoud en verlegde men de focus naar het optimaliseren van het koelproces. Zo zagen de specialisten al snel de mogelijkheden die aanwezig zijn om warmte- en koudevraag met elkaar in evenwicht te brengen. Naast het koelen van machines voor de TEM is elders in de fabriek warmte nodig om de beitsbaden, waarin specifieke onderdelen worden ondergedompeld, op een constante temperatuur van 70 °C te houden. Tevens zijn er nog bedrijfshallen die geen verwarming hebben en daardoor in de winter onaangenaam koud kunnen worden. Al snel werd er gedacht aan een ontwerp waarbij warmtepompen een koudcircuit kunnen voeden waarmee Brinks de TEM-machines kan koelen. En tegelijk kunnen dezelfde warmtepompen de warmte uit de retour van het koelsysteem opwaarderen om de beitsbaden op te warmen. Omdat de opdrachtgever erg geïnteresseerd was in een alternatief voor de huidige, inefficiënte wijze van koelen en verwarmen, stond hij open voor een nieuw ontwerp waarmee hij zijn energielasten flink zou kunnen reduceren, maar waarbij door redundante opstelling ook het risico op uitval enorm gereduceerd werd. Om niet meteen de hele fabriek op zijn kop te zetten, werd besloten om met drie TEM-machines en een pillermachine — alle vier uitgerust met een conventioneel koelapparaat — te beginnen. Op de drie ontbramingsmachines stonden koeltoestellen van 7,5 kW en op de pillermachine was 30 kW koelcapaciteit gemonteerd. Met een gemiddelde COP van 2,2 waren deze koelapparaten zeker geen uitblinkers.

■ TWEE WATER/WATER-WARMTEPOMPEN

De aangedragen oplossing voor het koelproces bestond uit het verwijderen van de individuele koelmachines en daarvoor in de plaats het aanleggen van een koelcircuit waarmee de ontbramingsmachines van koude kunnen worden voorzien. Met twee Ochsner water/water-warmtepompen van elk 25 kW wordt het koelcircuit op de juiste temperatuur gehouden. Zij doen dit indirect, via een buffervat van duizend liter, waaruit het koelcircuit wordt gevoed, zodat er een constante temperatuur van 16 tot 18 °C in stand kan worden gehouden. Tegelijk wordt aan de andere kant de warmte, die de warmtepomp uit de retour van het koelcircuit haalt, eveneens in een buffervat van 1.000 liter gespuid. Dit warme water heeft een temperatuur van circa 50 tot 55 °C. Uit de ontwerpberoeeningen bleek dat, wanneer het koelproces op basis van die 20 °C leidend zou moeten zijn, de geproduceerde warmte gemiddeld zo'n 50 °C zou kunnen zijn. Deze temperatuur is



-Figuur 2- Installatieschema

niet hoog genoeg voor de beitsbaden, die een temperatuur van 70 °C nodig hebben. Maar om een zo hoog mogelijk rendement op het koelproces te realiseren, is ervoor gekozen om de output warmtezijde niet verder te verhogen. Daarom gaat het water van 50 °C vanuit de warmtebuffer eerst naar een vat met osmosewater, dat vervolgens door cv-ketels wordt naverwarmd tot de vereiste 70 °C. Dit vergt aanzienlijk minder energie dan het opwarmen van het osmosewater met uitsluitend de cv-ketels. Tot voor kort gingen er voor het verwarmen van het osmosewater zeven cv-ketels klaar, met elk een vermogen van 30 kW. Nu kan de inzet van die cv-ketels met één of soms wel twee toestellen worden teruggebracht.

■ SNELLE TERUGVERDIENTIJD

De warmtepompen van Ochsner zijn specifiek gekozen vanwege hun hoge COP. En die COP — die in een 'gewone' klimaatinstallatie bij een watertemperatuur van 50 °C al op 4 ligt — zal in deze opstelling nog hoger uitpakken, naar verwachting 4,5 à 5, omdat de brontemperatuur bijzonder hoog ligt. Uit een berekening, waarbij we voor het gemak rekenen met 5 cent per kWh en 50 cent voor een kubieke meter gas, blijkt dat het conventionele koelvermogen van 45 kWh, dat is verwijderd, 9.000 euro per jaar aan energie kostte. Daarbij gaan we er vanuit dat de koeltoestellen 24 uur per dag en 365 dagen per jaar in bedrijf zijn, wat bij

Brinks ook reëel is. Als je ervan uitgaat dat de warmtepompen zijn geplaatst voor de opwarming van de beitsbaden, kun je het standpunt rechtvaardigen dat het koude water, dat voor koeling wordt gebruikt, een gratis restproduct is. Brinks Metaalbewerking bespaart dus 9.000 euro per jaar op energie voor koeling van de vier desbetreffende metaalmachines. Daarmee komt de terugverdientijd van de warmtepompinstallatie op ongeveer twee jaar. En dan is nog buiten beschouwing gelaten de besparing op onderhoud en uitval, die bij de conventionele koelmachines veel groter was dan bij het moderne warmtepompsysteem.

■ FLINKE BESPARING OP GAS

Ook aan de kant van de verwarming is er sprake van een besparing. Uitgaande van een gasprijs van 50 cent per kubieke meter, kom je omgerekend op een prijs van 8 cent voor een kWh warmte uit gas. En omdat de COP van de warmtepomp in deze configuratie in het meest conservatieve geval 4 bedraagt, wordt het warme water voor de beitsbaden dus verwarmd voor een prijs van 5 cent gedeeld door 4 is 1,25 cent per kWh. Daarmee is verwarmen van het water via de warmtepompen, in dit geval een capaciteit van 50 kW, zes en een halve keer zo goedkoop als wanneer Brinks het water met de gasgestookte ketels zou verwarmen. Uit de berekeningen die zijn gemaakt, blijkt dat het bedrijf, omdat het de warmtepompen in een constant proces gebruikt in



-Figuur 3- Opstelling warmtepompen

plaats van de cv-ketels, ook nog zo'n 6.000 euro per jaar op de gasrekening bespaart. Als het koelvermogen en het verwarmingsvermogen van dit 'heat-recovery-proces' bij elkaar wordt opgeteld en gedeeld door het opgenomen vermogen, blijkt het systeemrendement uit te komen op 8 à 10.

■ INVESTERING IN BACK-UP

Natuurlijk staat tegenover deze besparingen een investering in de ombouw en optimalisering van het koel- en verwarmingssysteem. Naast de warmtepompen waren er ook twee buffervaten en een koelleidingcircuit nodig. Bovendien is ervoor gekozen om warmtewisselaars te plaatsen, zodat het koude en warme water, dat vanuit de buffers naar de respectievelijke circuits loopt, niet in aanraking komt met enerzijds het warme osmosewater en anderzijds het koude circuit van de pilleremachine. Daarmee heeft de opdrachtgever wel de garantie dat het onderhoud en de levensduur van de warmtepompen optimaal is. Tegelijk wilde de opdrachtgever investeren in een extra waarborg voor het koudecircuit, zodat men altijd op het functioneren van de koeling kan rekenen. Daarom is buiten op het dak een splitunit van Mitsubishi Electric geplaatst die is gekoppeld aan de Hydromodule van Dutch Heatpump Solutions die in de technische ruimte hangt. Deze lucht/water-warmtepompinstallatie kan 25 kW koelvermogen leveren en daarmee als

back-up fungeren voor het geval de primaire warmtepompen van Ochsner uitvallen of voor onderhoud tijdelijk uit bedrijf zijn.

■ EXTRA 'UITLAAT'

Vervolgens is ook de mogelijkheid gecreëerd voor het primaire warmtepompsysteem om zijn warmte aan een heater in het magazijn af te leveren; een bedrijfshal die voorheen geen ruimteverwarming kende. Met name in de winter was het in deze hal onaangenaam koud. Nu kan de opdrachtgever ervoor kiezen om met de efficiënt opgewekte warmte ook deze

ruimte te verwarmen.

Bovendien vormt deze verwarmingsunit een goede 'uitlaat', mocht er voor het beitsproces geen warmte nodig zijn en het buffervat vol zitten. En om ervoor te zorgen dat de warmtepomp zijn warmte ook kwijt kan op warme dagen, wanneer het magazijn geen verwarming nodig heeft, is via diezelfde verwarmingsunit een uitblaas-mogelijkheid naar het dak gerealiseerd. Een eenvoudige thermostaat bepaalt of de verwarmingsunit het magazijn verwarmt of dat hij de warmte op de buitenlucht loost.

■ KERNCIJFERS

Opgesteld vermogen primair systeem:

2 Ochsner water/water-warmtepompen, type GMWW 28 van 26,5 kW per stuk
 Totaal koelvermogen 44 kW
 Totaal verwarmingsvermogen 53 kW
 2 Ochsner buffervaten van 1.000 liter

Opgesteld back-up vermogen:

1 Dutch Heatpump Solutions Hydro split system van 25 kW

Bestaand opgesteld vermogen:

3 conventionele koelmachines van 7,5 kW (verwijderd)
 1 conventionele koelmachine van 30 kW (verwijderd)
 7 cv-ketels van elk 50 kW (zijn alle blijven hangen)