

energie

## Witte rookpluimen als hoogwaardige warmtebron om proceswater op te warmen

*Bij industriële kook- en bakprocessen ontstaat er damp die meestal zo snel mogelijk door een schouw wordt afgevoerd. Bedrijven, die zulke processen gebruiken, kan je dan ook onmiddellijk herkennen aan een of meerdere schouwen met een "witte rook"-pluim. Die "witte rook" is meestal niets anders dan "damp". De hete dampen condenseren in contact met koudere lucht en vormen "witte wolken". Afhankelijk van het type kook- of bakproces gaat deze uitstoot ook vaak gepaard met een zekere geurhinder. De ene geur wordt al wat als aangamer ervaren (kookketel van een brouwerij), de andere storend (dampen van een frietbakkerij) en sommige verpesten echt de omgeving (damp van het inkookproces van een dierlijke afvalverwerking).*

*Deze dampen bevatten echter ook nog massa's aan energie: de condensatiewarmte of latente warmte. Iedereen kent nu al de condensatieketels in de woningbouw. Wanneer men het beetje vocht, dat in de uitlaatgassen van een gasbrander zit, condenseert, kan dit al snel 11 % rendementswinst opleveren. Waarom wordt dit dan niet toegepast op al die dampende schouwen. Hier stomen Megawatts per uur door de schouw!*

## ■ Benut de condensatiewarmte van dampen

Om deze kostbare latente warmte of condensatie-energie te hergebruiken, zijn al meerdere installaties gebouwd. Voor "zuivere" dampen wordt op de brouwketel van een moderne brouwerij al een condensor geplaatst, gebaseerd op een platenwarmte-wisselaar. Bij het brouwproces verdampt er tussen 3 en 15 % van het brouwvolume uit de brouwketel. Door die damp te condenseren en de hiermee gepaard gaande warmte te hergebruiken, bijvoorbeeld om het volgende brouwsel al voor te verwarmen, kan een brouwerij die per jaar 1 000 000 hectoliter bier brouwt al snel tussen 100 000 en 200 000 €/jaar besparen, en bovendien het brouwproces versnellen en verbeteren. Op enkele vluchtige stoffen na is de damp uit een brouwketel nota bene een vrij zuivere damp.

**Bij "Blue Tower" wordt de condensatie-energie uit (sterk vervuilde) afvalstoom praktisch volledig ter beschikking gesteld**

Het is gans anders gesteld met frieten- of chipsbakdampen (vervuld met olie) en/of met dampen afkomstig van inkookprocessen van dierlijk afval (olie, brokjes ...). De klassieke condensoren kampen met problemen zoals vervuiling en verstopping. Meestal wordt er dan gebruik gemaakt van minder efficiënte technieken als buizenwarmtewisselaars die dan nog periodiek mechanisch dienen gereinigd te worden. Slechts een deel van de beschikbare warmte-energie wordt dan hergebruikt. Maar als we spreken van condensatie, condenseert niet enkel het water maar condenseren ook andere componenten die in die afvaldampen zitten. We zien dan dat de condensor aangetast wordt door agressieve componenten zoals zuren. Zeer gekend zijn zwavelverbindingen in verbrandingsgassen, die in contact met water zwavelzuur vormen.

BLUE HEAT bvba, een KMO uit Bonheiden, die zich zelf "The Heat Saving Company" noemt, heeft hier een zeer creatief concept ontwikkeld die de naam "Blue Tower" draagt. De condensatie-energie uit afvalstoom, die sterk vervuild mag zijn, wordt quasi volledig ter beschikking gesteld en dit aan een temperatuur tot 95 °C.

## ■ Reductie van geurhinder en recuperatie van warmte

1 ton waterdamp aan 100 °C heeft een volume van +/- 1.650 m<sup>3</sup> (bij atmosferische druk). Als dus 1 m<sup>3</sup> water uitkookt, ontstaat er 1650 m<sup>3</sup> zuivere damp. Als deze stoom condenseert, wordt dit terug 1 m<sup>3</sup> water en komt er niets meer uit de schouw en bijkomend krijg je dan 2260 Megajoule (= 628 kWh) aan warmte cadeau. Meestal is de "witte rookpluim" een mengeling van damp en lucht. Er zal dus nog wel altijd iets (lucht) uit de schouw komen, maar het volume zal drastisch afnemen. De gassen die na condensatie vrij komen zullen in ieder geval kouder zijn dan 99 °C en kunnen bij geurhinder zo naar een gaswasser. Gezien al de stoomdamp gecondenseerd werd, is het luchtvolume dat de gaswasser moet behandelen nog maar een fractie van de initiële hoeveelheid.

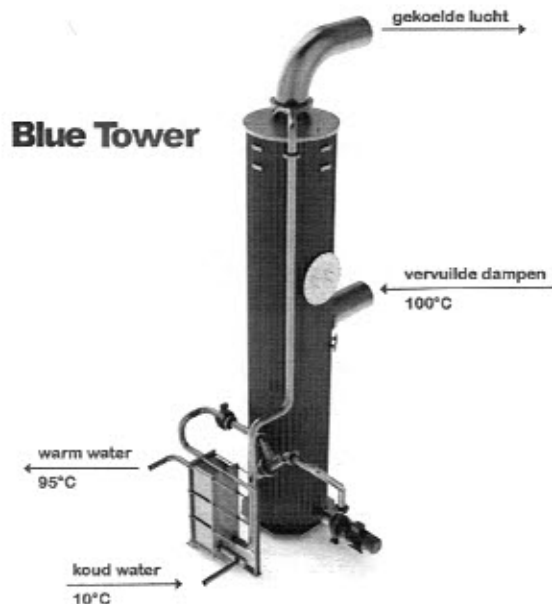
## ■ Een doordacht concept geoptimaliseerd door een zelfregelende automatisatie

In de "Blue Tower" worden de vervuilde afvaldampen berekend met warm water. De vallende waterdruppels komen in contact met de hete dampen en aan de oppervlakte van de waterdruppels ontstaat er intense overdracht van condensatie-energie. De waterdruppel zal bijvoorbeeld tijdens zijn 2 seconden durende val van 75 °C naar 99.5 °C opgewarmd worden. Onderaan de toren worden de druppels opgevangen en wordt het hete water afgepompt naar een speciale platenwarmtewisselaar. In deze warmtewisselaar wordt dan in een secundaire kring warm water geproduceerd van meer dan 95 °C.

Zo kan je door het condenseren van 1 ton stoom ongeveer 6300 liter proceswater opwarmen van 10 °C naar 95 °C. Als er damp gecondenseerd wordt, dan moet dit overtollig condenswater ook afgevoerd worden. Deze spui dient tegelijkertijd om een voorziene in-line zeef te reinigen. Door deze zeef worden eventuele onzuiverheden en brokjes gefilterd. Bijkomend is het concept zo ontworpen en geautomatiseerd dat deze installatie zelfregelend werkt i.f.v. het variërend aanbod aan damp.

Om de mogelijke defasering in de tijd van warmteaanbod en warmtevraag op te vangen wordt dan ook een warmwaterbuffer aangelegd met water aan 95 °C. Water aan 95 °C kan in vele industriële processen worden gebruikt als warmtebron.

De patentaanvraag voor deze Blue Tower is lopende.



## ■ Een eerste full scale installatie

In januari 2012 werd de eerste Blue Tower met groot succes in bedrijf genomen.

In januari 2012 werd in Ravels de eerste Blue Tower met groot succes in bedrijf genomen. Met de condensatie-energie terugwinning op hun afvalverwerkingsseenheid kan Klaasen nu ruimschoots in de warmtebehoefte van het aanpalende kippenlathuis en de bedrijfsgebouwen voorzien. De gedane investeringen voor een compleet nieuwe warmtedistributienet en de Blue Tower zijn op minder dan 2 jaar terugbetaald. Voor energiehergebruik zijn dit zeer "korte paybacks".

## ■ Besluit

Er stroomt nog massaal veel onbenutte warmte-energie uit bedrijfsschouwen. Elke schouw met "witte damp" bevat een potentie aan latente condensatiewarmte. Nu bestaan er zeer rendabele technieken om deze condensatiewarmte, zelfs uit vervuilde dampen, quasi volledig terug te winnen voor ander productieprocessen en dit bij temperaturen tot boven 95 °C. Warmte-energie is moeilijker te transporteren dan elektrische energie. Reden te meer om deze warmte zo veel mogelijk lokaal aan de bron te recycleren.

Marc Feyten, Chance (= Challenging & Special Engineering) –  
marc.feyten@gmail.com

**Redactie:** S. Deboosere, R. Dijkmans, V. Dries. **Medewerkers:** J. Ceenaeme, M. Feyten, N. Renders.

**Eindredactie:** Annick Dehennin, annick.dehennin@kluwer.be, Veroniek Dutré.

De redactie streeft naar betrouwbaarheid van de gepubliceerde informatie, waarvoor ze echter niet aansprakelijk kan worden gesteld. De nieuwsbrief Milieutechnologie is een uitgave van Wolters Kluwer Belgium NV – www.kluwer.be.

**Verantwoordelijke uitgever:** Hans Suijkerbuijk, Raghen Business Park, Motstraat 30, B-2800 Mechelen.

**Klantenservice Wolters Kluwer Belgium NV:** tel. 0800 30 144, fax 0800 17 529, e-mail: info@kluwer.be.

© 2012 Wolters Kluwer Belgium NV. Behoudens de uitdrukkelijk bij wet bepaalde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, op welke wijze ook, zonder de uitdrukkelijke voorafgaande en schriftelijke toestemming van de uitgever.

Het papier waarop deze publicatie wordt gedrukt heeft het Europese Eco-label.