

Guy De Graeve over: **Restwarmte** uit processen, energie die voor het rapen ligt...

Volgens de Trias Energetica moeten we energieverbruik beperken met efficiënte processen en duurzame energiebronnen verkieszen boven fossiele brandstoffen. Maar gebruik van brandstof, van duurzame oorsprong of niet, veroorzaakt restwarmte. En op industrieel niveau zijn dit gigantische hoeveelheden. Kan daar nog iets mee gedaan worden?



door Guy De Graeve,
E-Rational

Restwarmte ontstaat typisch bij een verbrandingsproces (bijv. motoren of stookketels). En soms kan die warmte nog gebruikt worden zoals in een WKK. Industrieel is restwarmte tussen 80°C en 120°C niet meer interessant is om nog te gebruiken en dus verdwijnt die via koeltorens of water in de omgeving: rookgassen en koelwater in verbrandingsovens en chemische processen, warmtenetten, distillaten in de petrochemie, koeling van walsen in de staalindustrie, stoomleidingen op lage druk. Uit een studie in de VS uit 2006 blijkt dat er meer restwarmte beschikbaar is dan alle alternatieve energieën samen. Die restwarmte rechtstreeks gebruiken om te verwarmen is het efficiëntst: als voorverwarming van processen of voor warmtenetten in industrie of woonwijken. Maar de praktische en economische kanten spelen ook een rol want een warmtenet aanleggen kost veel en duurt lang. Omdat de bedrijven met veel restwarmte meestal ver van de woonwijken liggen, zijn de kosten te hoog en gaat het project niet door. En dus blijft de restwarmte verdwijnen in de lucht of het water.

Restwarmte zoekt technologie

Is er dan niets te doen met die restwarmte? Toch wel. Je kunt koelen met warmte. Dat klinkt tegenstrijdig maar het werkt. Of je kunt ook elektriciteit maken. Een bruikbare technologie is ORC, Organische Rankine Cyclus. Dit is eigenlijk de stoomcyclus die in energiecentrales gebruikt wordt: water wordt opgewarmd tot stoom die geëxpandeerd wordt in een turbine, gekoppeld aan een generator. Door het water te vervangen door een medium met een lager kookpunt kan dit procedé ook gebruikt worden op lagere temperaturen.

Een keerzijde van de medaille is het rendement. Aan de wetten van de fysica valt niet te ontkomen. Door de lage temperaturen is het theoretische Carnot rendement laag en dus ook het reële rendement. Bij 100°C en een omge-

vingstemperatuur van 20°C bekomt men een gemiddeld rendement van tot 10%, dus een eind weg van de rendementen van stoomturbines die weliswaar op hoge temperaturen werken. Maar ondanks dit lage rendement loont het toch de moeite om restwarmte die vandaag geen nuttig gebruik meer heeft, nog te valoriseren. De ORC-technologie op restwarmte verbruikt namelijk geen bijkomende brandstof en veroorzaakt geen emissies: geen rook, geen CO₂, geen fijn stof, niets. Ideaal dus?

Groot potentieel

Maar hoeveel restwarmte is er op lage temperatuur (tussen 80°C en 120°C) en hoeveel elektriciteit zou er kunnen gemaakt worden? Voor Vlaanderen, België of zelfs Europa is er geen onderzoek gebeurd, dus gaan we een schatting maken op basis van het Amerikaans onderzoek uit 2006. Daaruit blijkt dat 20 tot 50% van het brandstofverbruik verloren gaat als restwarmte (denk maar eens aan de warmte die een automotor produceert). Om het brandstofverbruik te kennen, baseren wij ons op de beleidsbrief van de Vlaams minister van Energie voor 2010-2011 waarin we enkel het energieverbruik van de industrie in rekening nemen omdat we ervan uitgaan dat de restwarmte vooral in die hoek te vinden is.

In die beleidsbrief vinden wij voor 2009 een energieverbruik van 343 PJ. Maar omdat dit een totaalcijfer is, moeten we het aandeel brandstof uitfilteren. Met wat rekenwerk vinden wij een brandstofverbruik van 260 PJ. Voor het aandeel restwarmte kiezen wij 30%, niet te veel en niet te weinig en vinden we 78 Petajoule. Maar niet al deze restwarmte is op lage temperatuur beschikbaar. Met een voorzichtig gekozen 10% die in aanmerking zou komen voor een lage temperatuur ORC-technologie bekommen we 7,8 PJ. Met een rendement van 10% krijgen we voor Vlaanderen een energieproductie van 0,78 PJ, in mensentaal is dit 216 GWh. Ter vergelijking komt dit over-

een met:

- Het gemiddeld jaarverbruik voor meer dan 67.000 gezinnen
- 540 voetbalvelden met zonnepanelen
- De gemiddelde jaarproductie van meer dan dertig windturbines van 3 MW
- Een CO₂ reductie van meer dan 150.000 ton in de lucht (30.000 olifanten minder in de lucht) ?

Deze cijfers gelden voor Vlaanderen. Voor België is dit 360 GWh en voor Europa zelfs meer dan 7.200 GWh (2 miljoen gezinnen). Het aandeel van zon en wind voor de energieproductie in België in 2009 bedroeg respectievelijk 166 en 996 GWh op een totaal van meer dan 92.000 GWh- bron Knack 16 maart 2011. Er kan dus meer energie geproduceerd worden met de restwarmte dan de geïnstalleerde capaciteit voor zonnepanelen in ons land. En als het aandeel van de restwarmte groter is dan de geschatte 10% (en daar lijkt het op), dan is het potentieel nog groter. Waar wachten we dus nog op? Waarom wordt deze technologie dan niet overal geïnstalleerd? In tegenstelling tot zon en wind is de warmte permanent aanwezig is omdat de bedrijven die ze produceren de klok rond werken. En omdat de units opgesteld worden in een industriële omgeving veroorzaken ze geen hinder, wat hen tot een discrete energieproducent maakt. Bovendien kan de ORC-technologie ook toegepast worden voor geothermie en CSP (Concentrated Solar Power)

Schaduwzijden

- Maar er zijn ook enkele schaduwzijden:
- Er zijn weinig fabrikanten met units op lage temperatuur. De meeste ORC-constructeurs werken op hoge temperaturen, zodat ze qua rendement kunnen wedijveren met stoomturbines. Maar gelukkig is de technologie op lage temperatuur nu ook beschikbaar bij een Belgische fabrikant.
 - De grote stromen restwarmte vind je



Proviron Basic Chemicals in Oostende. Dit bedrijf, één van de belangrijkste producenten van ftaalzuuranhydride in Europa, investeert in ORC om restwarmte uit zijn processen te recupereren. Goed voor minimaal 1.500 MWh per jaar. (foto: Proviron)

in bedrijven met een hoog energieverbruik die meestal weinig voor hun energie betalen. En het is juist deze prijs die de belangrijkste trigger is voor de ROI van een project.

- Overheidssteun: wie vandaag zonnepanelen of windturbines installeert kan groene stroom certificaten krijgen ("certificats verts"). Maar bedrijven die een ORC installatie gebruiken op industriële restwarmte krijgen voorlopig niets.
- Is elektriciteit uit restwarmte duurzaam? Enerzijds niet, want afkomstig uit o.a. fossiele brandstof. Maar anderzijds wel omdat we meer energie uit de

gebruikte brandstof halen (rendement tot 10%).

- Onbekend is onbemind: er is in België welgeteld één ORC-installatie. Het is dus wachten op bijkomende succesvolle projecten om de grote interesse te wekken.

Aan de beleidsmakers

De restwarmte is er en zal er blijven zolang de economie draait. En er is er veel en ze ligt voor het rapen om er elektriciteit mee te maken zonder brandstof, zonder emissies, dus klimaatvriendelijker kan niet. Alleen al op lage temperatuur is er voldoende om meer elektriciteit te maken dan de geïnstalleerde capaciteit aan zonnepanelen, voor minstens 67.000 gezinnen in Vlaanderen. Er is vandaag technologie beschikbaar maar die wordt nog niet door de (Vlaamse) overheid gesteund. Daardoor en door de huidige lage energieprijzen op industrieel niveau staan bedrijven weigerachtig om te investeren in een valorisatie van hun restwarmte. Veel hulp is er nochtans niet nodig. Vanaf een energieprijz van 80 euro/MWh is de ROI minder dan vijf jaar. Een licht groen certificaatje zou dus al volstaan om veel bedrijven over de streep te trekken. Elektriciteit op restwarmte zou in elk geval bijdragen tot het behalen van de 2020 doelstellingen. Het is nu aan de ministers, federaal of regionaal om zich hierover te buigen. <<

Guy De Graeve is Business Development Manager bij E-Rational, een divisie van BEP Europe, actief in de hernieuwbare energie en autobielindustrie. De Brugse vestiging van dit bedrijf heeft een ORC-unit ontwikkeld, waarvan het eerste exemplaar eerderdaags bij Proviron Basic Chemicals in Oostende wordt geïnstalleerd.