



Door Pieter Mensink

Pieter Mensink is technicus bij DWA installatie- en energieadvies www.dwa.nl

RESTWARMTE BENUTTEN = KWALITEIT VERBETEREN


Zeg je energie, dan zeg je restwarmte. Daar lijkt het de afgelopen maanden wel op neer te komen. Maar wat is restwarmte, en wat kun je ermee? Of beter gezegd: hoe kun je er wat mee? De uitdaging zit hem in de kwaliteit ofwel de temperatuur.

Voor een goed antwoord op de vragen rondom restwarmte moet je weten welke plaats restwarmtebenutting inneemt binnen de energiewereld. Restwarmte is in Nederland in ruime mate voorhanden. Enkele getallen en cijfers (bron ECN): De warmtevraag van de industrie bedraagt circa 530 PJ per jaar (16,7 miljard m³ aardgas). Hiervan komt ongeveer 100 PJ (19 procent!) als restwarmte vrij op een temperatuur van 50 °C of hoger. Ook de overige warmte komt uiteindelijk vrij in de lucht of het oppervlaktewater via de koelinstallaties. De hoeveelheid is dus het probleem niet. Ruim 19 procent van de warmte ligt voor het oprapen. Daarbij geldt nog eens dat dit juist het warmteaandeel is dat actief weggekoeld moet worden (het kost moeite en geld om ervan af te komen). De economische waarde is reden genoeg om actief op zoek te gaan naar kansen (1 PJ restwarmte is circa 10 miljoen euro).

Waar rook is, is vuur en waar restwarmte is, daar moet warmtevraag zijn. Blijft het moeilijkste punt over: de kwaliteit (temperatuur) is niet voldoende. En daar zit de grote uitdaging van het restwarmte vraagstuk. De resterende opties zijn beperkt: Kijken of de warmte elders (buiten de poort) wel nuttig gebruikt kan worden. En proberen de kwaliteit van de warmte te verbeteren. In EnergieGids.nl nr. 2 is al ingegaan op de kansen om warmte buiten de poort af te zetten. Toch zijn er genoeg redenen deze warmte binnen de poort te gebruiken. Waar het gaat om procesbeheersing, afhankelijkheid en bedrijfsstrategie heeft dit zelfs de voorkeur. Hoe is dan de kwaliteit te verbeteren? Het codewoord hiervoor is 'warmtepomp'. De warmtepomp transformeert warmte van lage naar hoge

	max. temperatuur in °C (temperatuurlift)	COP	aandrijving	opmerking	
actuele technieken					
compressiewarmtepomp	80	60	3-7	elektrisch	breed toegepast in de gebouwde omgeving. Er zijn fabrikaten tot 120°C.
absorptiewarmtepomp	65	40	1,3-2	thermisch	lijkt qua prestaties op de compressiewarmtepomp.
absorptie warmte transformator	130	40	0,3-0,5	thermisch (laagwaardige warmte)	doordat deze warmtepomp met restwarmte kan worden aangedreven, is de COP minder belangrijk.
mechanische dampcompressie	tot 200	100	3-30	elektrisch/ mechanisch	open systeem, wordt geïntegreerd in processen (destillatie, indamping)
thermische dampcompressie	tot 180	20	3-20	thermisch (stoom)	lijkt op MDR, beperkt toepasbaar door stoominjectie in proces.
ontwikkelingen (R&D)					
compressie resorptie warmtepomp	140	100	3-7	elektrisch	rendabele toepassing is zeer beperkt door hoge investeringskosten.
chemische warmtepomp	>300	>100		thermisch	proof of principle. momenteel wordt een praktijktest voorbereid (2010) door ECN.
thermo akoestische warmtepomp	240	>100		akoestisch	proof of principle. momenteel heeft ECN een praktijktest in voorbereiding.

kwaliteit. Daarmee is in de praktijk niet alles gezegd, want warmtepompen kennen hun beperkingen. De twee belangrijkste zijn *temperatuurlift en rendement*. De temperatuurlift is de maximale temperatuurverhoging die de warmtepomp kan leveren. De compressiewarmtepomp kent in de praktijk een maximale temperatuurlift van 40 K. Andere warmtepomptechnieken kennen temperatuurlifts van 60 tot 100 K, maar zijn minder universeel toepasbaar (mechanische dampcompressie) of kennen technische beperkingen (compressie resorptiewarmtepomp). Het rendement van warmtepompen is gedefinieerd als de verhouding tussen geleverde energie en de hoeveelheid energie die nodig is voor de aandrijving. Rendabele toepassingen kennen een verhouding ofwel COP (Coëfficiënt of Performance) van 3 of hoger (alleen elektrisch aangedreven systemen). Algemeen kan gesteld worden dat een grote temperatuurlift nadelig is voor de COP. Van de beschikbare warmtepomptechnieken geeft tabel 1 een overzicht van de belangrijkste mogelijkheden en de toekomstige ontwikkelingen. Getallen en rendementen zijn vooral vanuit de praktijk onderbouwd, hoewel in theorie soms hogere prestaties mogelijk zijn. Uit deze tabel blijkt dat er goede mogelijkheden zijn. Kansen doen zich vooral voor in de voedingsmiddelenindustrie en lichte procesindustrie, waar lagedrukstoom en heetwater zeer geschikt zijn voor spoel- en schoonmaakdoeleinden. 

nieken geeft tabel 1 een overzicht van de belangrijkste mogelijkheden en de toekomstige ontwikkelingen. Getallen en rendementen zijn vooral vanuit de praktijk onderbouwd, hoewel in theorie soms hogere prestaties mogelijk zijn. Uit deze tabel blijkt dat er goede mogelijkheden zijn. Kansen doen zich vooral voor in de voedingsmiddelenindustrie en lichte procesindustrie, waar lagedrukstoom en heetwater zeer geschikt zijn voor spoel- en schoonmaakdoeleinden. 

WEBLINKS

- www.energiegids.nl
- www.ecn.nl/eei/rd-programma/industriële-warmtehuishouding/proceswarmte/
- www.heatpumpcentre.org
- www.caddet.org/technologies
- www.dwa.nl