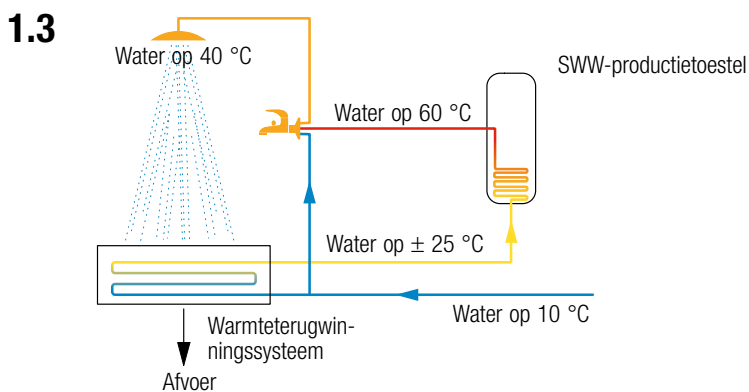
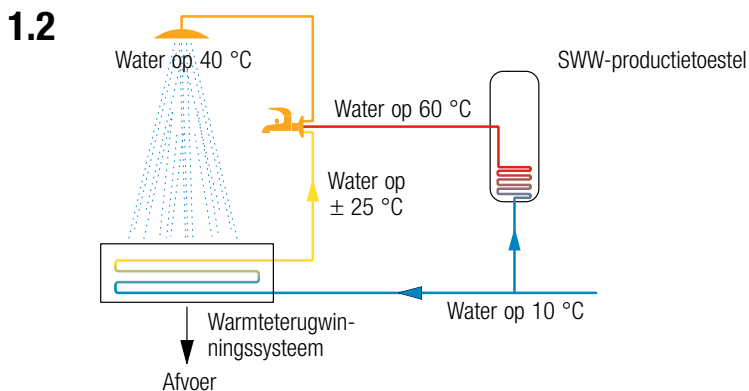
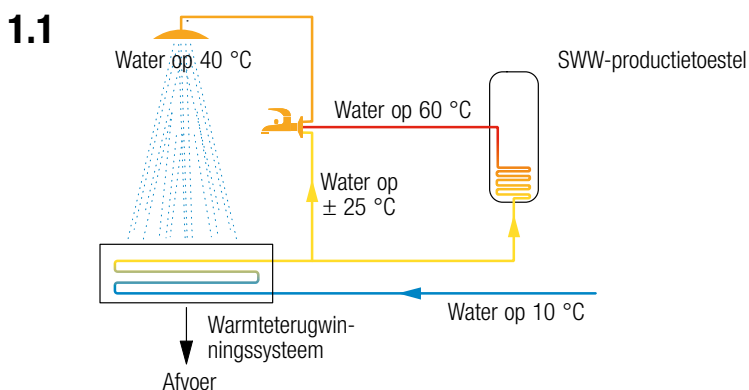


Teneinde tegen het jaar 2020 het doel van de bijna-energie neutrale gebouwen (NZEB of *Nearly Zero Energy Buildings*) te bereiken, is de jacht op energieverstopping geopend. Sanitair warm water (SWW) wordt doorgaans opgewarmd tot 60 °C en wordt na gebruik rechtstreeks naar de riolering afgevoerd, met alle warmteverliezen van dien. Warmteterugwinningssystemen voor douches kunnen in deze context een nuttige oplossing vormen. Hoewel de toepassing van deze systemen al wijd verspreid is in het buitenland, worden ze in België nog steeds niet of zelden gebruikt.

Warmteterugwinning uit afvalwater



1 | Drie aansluitingsmogelijkheden tussen het warmteterugwinningssysteem, de mengkraan en het SWW-productietoestel

De systemen voor de warmteterugwinning uit afvalwater bestaan al sinds het begin van de jaren 1990. Ondanks de 25 jaar ervaring met deze technologie en de vooruitgang die hierin geboekt werd, is het gebruik ervan voornamelijk niet ingeburgerd bij de Belgische ontwerpers en installateurs. Nochtans zullen deze toestellen – gelet op de progressieve evolutie naar bijna-energie neutrale gebouwen – zonder twijfel hun plaats vinden in de brede waaier aan technische oplossingen. Daarom is het belangrijk om hun werking te kennen.

Werkingsprincipe

Het warmteterugwinningssysteem bestaat uit een warmtewisselaar die opgebouwd is uit een concentrisch of ondergedompeld buizenstel dat de warmteoverdracht tussen het afgevoerde afvalwater (30 tot 35 °C) en het toegevoerde koude water (10 tot 20 °C) doorheen een enkele of een dubbele wand verzekert. Dit systeem impliceert doorgaans dat de toevoer van het warme water en de afvoer van het afvalwater gelijktijdig plaatsvinden. In het geval van eengezinswoningen wordt het doorgaans enkel voor de douche gebruikt. In grote gebouwen kan men daarentegen overwegen om warmte terug te winnen uit al het grijze water.

Aansluiting

Er bestaan drie aansluitingsmogelijkheden (zie afbeelding 1):

- 1.1: het voorverwarmde water stroomt zowel naar het SWW-productietoestel



- als naar de mengkraan van de douche
- 1.2: het voorverwarmde water stroomt enkel naar de mengkraan
- 1.3: het voorverwarmde water stroomt enkel naar het SWW-productietoestel.

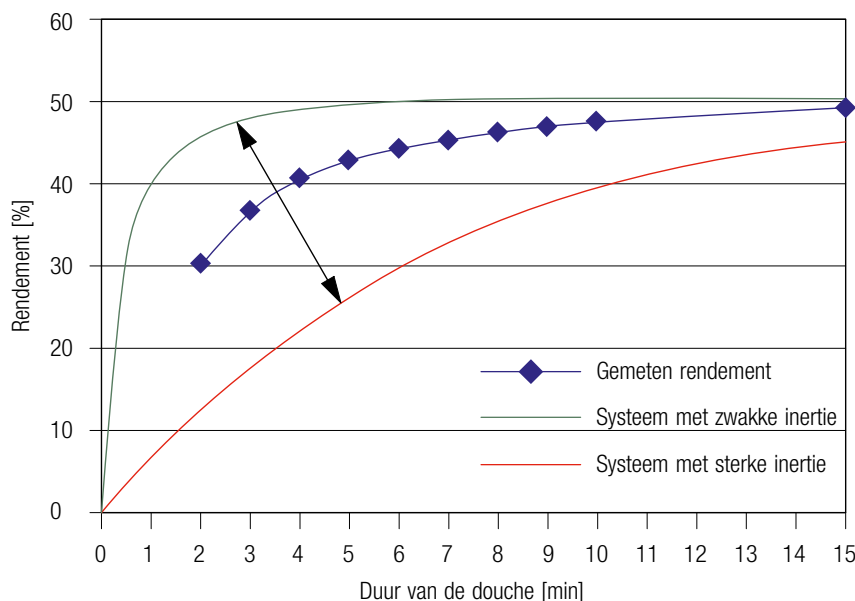
Rendementen

Het thermische rendement van het warmteterugwinningssysteem is de verhouding tussen het warmteverlies van het afvalwater en het verschil tussen de ingangstemperatuur van het afvalwater en die van het koude water in het toestel. De meeste op de markt verkrijgbare modellen beschikken over een door het gelijknamige certificatieorganisme toegekend Kiwa-certificaat, dat de rendementen voor verschillende gebruiksdebieten vermeldt. De recente modellen behalen thermische rendementen van 25 tot 70%.

Invloedsparameters

In de praktijk bestaan er tal van aan de uitvoering en het gebruik verbonden factoren die de temperatuur van het water aan de ingang van het warmteterugwinningssysteem beïnvloeden en het rendement doen dalen (werkelijk rendement, rekening houdend met alle andere factoren). Enkele daarvan zijn reeds goed gekend, een aantal andere daarentegen waren dit tot voor kort nog niet:

- het aansluitingstype (zie afbeelding 1): aansluiting 1.2 brengt ten opzichte van aansluiting 1.1 doorgaans een rendementsverlies van $\pm 20\%$ met zich mee (en bij aansluiting 1.3 loopt dit zelfs op tot $\pm 30\%$)
- de douchekop – in metaal of kunststof (de inertie van de materialen) – en zijn gebruiksdebiet
- het type douche – zonder deur, met gordijn of een gesloten cabine – alsook de open ruimten onder- en bovenaan de deur hebben een aanzienlijke invloed op de waterverdamping. Deze veroorzaakt op haar beurt een niet te verwaarlozen afkoeling van het water aan de ingang van het warmteterugwinningssysteem
- de douchebak: inertie van de materialen en snelheid van de afvalwaterafvoer. Elke vertraging in de overdracht leidt tot een bijkomende afkoeling van het water
- de afstand tussen het warmteterugwin-



2 | Evolutie van het rendement in functie van de duur van de douche en de geleidelijke vervuiling van het systeem

ningssysteem en de douchebak: er kan warmteverlies optreden ter hoogte van de afvoerleiding en de eventuele dekvloer. Het warmteterugwinningssysteem moet dus zo dicht mogelijk bij de douche geplaatst worden en de afvoerleiding dient tot aan dit systeem thermisch geïsoleerd te worden

- het type warmteterugwinningssysteem: volgens het meestroom- of het tegenstroomprincipe en de inertie van de scheidingswand
- de gebruiksduur van de douche: zoals blijkt uit de blauwe kromme in afbeelding 2 is het systeemrendement eveneens afhankelijk van de gebruiksduur. Het systeem vereist immers een bepaalde tijd om zijn maximale rendement te behalen
- de geleidelijke vervuiling van de binnenwand (van de afvalwaterafvoerleiding): deze houdt de warmteoverdracht op en verhoogt de inertie van het systeem. Een regelmatig onderhoud is aanbevolen om de initiële prestaties te behouden.

Gelet op de frequentie en de mogelijks korte duur van de douches (1 tot

3 minuten), strekt het tot aanbeveling te opteren voor een systeem met een zwakke inertie (dunne scheidingswand tussen beide vloeistoffen die een goede thermische geleidbaarheid en een geringe warmtecapaciteit vertoont), wat overeenkomt met de (theoretische) groene kromme in afbeelding 2. Een systeem met een sterke inertie of een vervuild uitwisselingsoppervlak zal zijn rendement zien evolueren volgens de (theoretische) rode kromme.

Verhoopte besparingen

In het licht van dit alles stellen we vast dat de beoordeling van het potentieel van een dergelijk systeem in een welbepaald project een moeilijke zaak blijft, als gevolg van de talrijke parameters die de werkelijk terug te winnen hoeveelheid energie beïnvloeden. De lange versie van dit artikel zal de relatieve invloed van de belangrijkste parameters belichten. ■

O. Gerin, ir., onderzoeker,
laboratorium Watertechnieken, WTCB

Tal van factoren beïnvloeden de watertemperatuur aan de ingang van het systeem en doen het rendement dalen.

