

A close-up photograph of a metal grate with water dripping from it. The water is captured in motion, creating a blurred effect as it falls. The background is a gradient of blue and red. The text is overlaid on the lower part of the image.

Energie uit afvalwater

De ongekennde potentie van thermische energie



De ongekennde potentie van

Energie uit afvalwater

Warm afvalwater verliest een groot deel van zijn warmte in de afvoer en het riool. Als we deze warmte weten terug te winnen, biedt dat grote mogelijkheden voor energiebesparing. Met deze thermische energie (= warmte) kunnen huishoudens naar verwachting 15 procent op hun energierekening besparen. Daar kan een gemiddeld huishouden een jaar lang de verlichting van laten branden of de wasdroger van laten draaien!

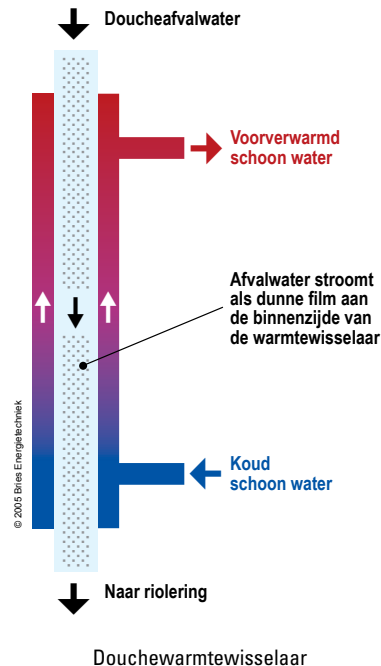
thermische energie

Warmte terugwinnen relatief eenvoudig

Het is relatief eenvoudig en goedkoop om in woningen warmte uit afvalwater te hergebruiken. Dit kan door op afvalwaterleidingen, bijvoorbeeld op de douchewaterafvoer, een warmtewisselaar te plaatsen. De douchewarmtewisselaar heeft een rendement van ongeveer 50 procent en kost circa € 600 (prijsspeil 2010). De investering verdient zich binnen drie tot zes jaar terug.

Hoe werkt de warmtewisselaar?

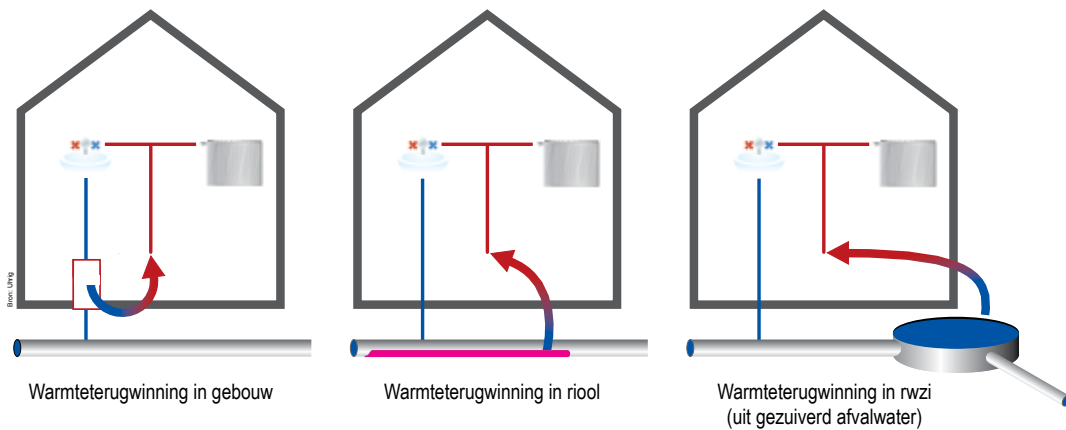
Bij een warmtewisselaar op de douchewaterafvoer wordt ingaand schoon water (voor)verwarmd met de warmte van de uitgaande vervuilde stroom. Deze warmtewisselaar is in feite niets anders dan een dubbelwandige leiding waar het schone koude en vervuilde warme water - fysiek gescheiden door een goed geleidende wand - met elkaar in contact komen. Hierbij vindt een temperatuuroverdracht plaats van het warme naar het koude water. De op deze wijze teruggewonnen thermische energie kan vervolgens binnenshuis hergebruikt worden.



Collectieve warmtewisselaar

Collectieve warmtewisselaars zijn er ook. In het algemeen kan gesteld worden dat individuele warmtewisselaars het meest geschikt zijn voor nieuwbouw en collectieve warmtewisselaars voor bestaande bouw.

Collectieve warmtewisselaars kunnen onder andere in het gemeentelijke rioolstelsel worden geplaatst of in het effluent van de afvalwaterzuiveringsinstallatie. De optimale locatie is afhankelijk van diverse variabelen, zoals de afstand tussen het lozingspunt van afvalwater en de warmtewisselaar, het type riolering of het debiet van het afvalwater. Het bepalen van de optimale locatie zal per geval onderzocht moeten worden.



Individuele en collectieve warmtewisselaars

De realisatie van collectieve voorzieningen voor bestaande woongebieden kan een grote bijdrage leveren in de energiebesparing en de daarbij behorende CO₂-emissiereductie. De investering in een collectieve warmtewisselaar is maatwerk, waardoor besparingen en kosten niet eenduidig zijn. De eerste projecten in Nederland moeten daarover meer duidelijkheid geven.

Effect op zuivering en riolering

Wat is het effect van de terugwinning van warmte uit afvalwater op het riool en (vooral) het functioneren van afvalwaterzuiveringsinstallaties? Immers, de zuiveringsefficiëntie van rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) is afhankelijk van de temperatuur van het afvalwater. Wanneer deze temperatuur afneemt, neemt de biologische activiteit in de zuiveringsinstallatie af waardoor er minder efficiënt gezuiverd wordt. Eén onderdeel van het zuiveringsproces, het nitrificatieproces, stopt zelfs bijna volledig wanneer het influent van de rwzi onder de 10°C komt.

Warmtewisselaars lijken een betrekkelijk kleine invloed op de temperatuur van het influent van rwzi's te hebben in vergelijking met andere factoren. Vermoedelijk is de verblijftijd in het rioolstelsel en de menging met koud regenwater en grondwater bepalend voor de temperatuur(daling) van het afvalwater. Tauw voert met enkele partners onderzoeken uit die daar duidelijkheid over zullen geven.

De terugwinning van energie uit het effluent kan daarentegen een positieve invloed hebben op de waterkwaliteit. Door het verlagen van de temperatuur van het effluent wordt de groei van algen in de zomer geremd.

“Energieafspraken tussen de Rijksoverheid en waterschappen kunnen ook gerealiseerd worden buiten de rwzi's.”

*Sybren Gerbens,
senior zuiveringstechnoloog Wetterskip Fryslân*

Effect op riolering

Het winnen van warmte uit rioolwater kan voor gemeenten gunstig uitpakken. Niet alleen kan de gemeente warmte terugwinnen en dit vervolgens gebruiken voor bijvoorbeeld stadsverwarming, het kan ook positieve effecten hebben op het onderhoud van de riolering. Het is bijvoorbeeld bekend dat rioolbuizen te lijden hebben onder de lozing van warm water uit fabrieken. In extreme omstandigheden moeten de betonnen rioolbuizen zelfs al na 10 jaar vervangen worden.

Door de kostbare warmte terug te winnen kan niet alleen energie, maar ook geld worden bespaard op het onderhoud van de riolering, en wordt er minder CO₂ uitgestoten. De potentiële omvang van de terug te winnen thermische energie zet de deur open voor nieuwe vormen van energiebesparing, duurzaamheid en klimaatmitigatie.

Onderzoek en subsidies

Om de kansen van de terugwinning van warmte uit afvalwater te verkennen, worden momenteel meerdere onderzoeken uitgevoerd. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) is betrokken bij meerdere projecten (zie thema 'Water en energie' op www.stowa.nl). De provincie Overijssel, RIONED en SenterNovem zijn betrokken bij een project in Zwolle (zie volgende pagina).

Wegens het belang van de energiebesparing worden door de overheid meerdere fondsen beschikbaar gesteld om innovaties en duurzaamheid te stimuleren. SenterNovem voert de regie over deze fondsen.

Ervaringen in Nederland

In Nederland zijn veel nieuwbouwwoningen al uitgerust met douche-warmtewisselaars. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van het oppervlaktewater als energiebron. Zo gebruikt de Maastoren in Rotterdam de Maas als bron voor warmte en koude. In Nederland wordt echter nog geen warmte uit het riool hergebruikt. Om meer inzicht te krijgen in de energiehuishouding van het afvalwater voert Tauw samen met STOWA, RIONED, waterschappen, gemeenten en provincies een aantal projecten uit, onder andere in Zwolle en Apeldoorn. Van beide onderzoeksprojecten zijn de resultaten eind 2010 bekend.

Zwolle

Het project in Zwolle richt zich op het verdiepen van inzicht in de energiehuishouding van het afvalwater. De volgende onderzoeksvragen worden daarbij gesteld:

- Wat zijn de meest effectieve punten in de afvalwaterketen voor terugwinning van energie?
- Hoe functioneren warmtewisselaars onder Nederlandse omstandigheden?
- Wat is het effect van warmteterugwinning op het functioneren van afvalwaterzuiveringsinstallaties?

Apeldoorn

In Apeldoorn zijn er plannen om het functioneren van warmtewisselaars in het rioolstelsel te verkennen. Er wordt onderzocht wat de meest effectieve locatie voor terugwinning is en via een meetprogramma wordt het functioneren van de te installeren warmtewisselaars gevolgd en geanalyseerd.

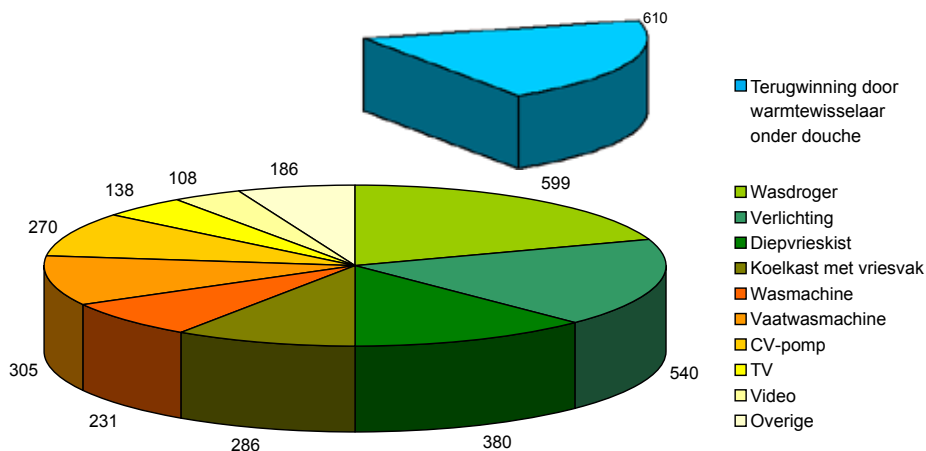


Energieneutrale woning

In 2020 moeten woningen energieneutraal zijn, daarna moeten ze zelfs energie gaan opleveren. Dat terwijl het koelen van woningen in de toekomst zal gaan toenemen, wat leidt tot een hoger energieverbruik. Een enorme opgave dus. Met terugwinning van warmte uit water bij huishoudens komt de energieneutrale woning een flinke stap dichterbij.

Markwin van der Zee, Woonbedrijf ieder1:

'Het is onze ambitie om woningen in de toekomst energie te laten leveren in plaats van verbruiken. Huishoudens wekken dan dus energie op en zullen naast hun eigen energiebehoefte ook energie aan het elektriciteitsnet leveren. Hiervoor is het noodzakelijk dat woningen warmte en koude op een of andere manier opslaan en hergebruiken wanneer dat nodig is. De terugwinning van warmte uit afvalwater levert hieraan een belangrijke bijdrage.'



Jaarlijkse energiebesparing douchewarmtewisselaar t.o.v. gemiddelde elektriciteitsverbruik

Ervaringen in het buitenland

In het buitenland zijn diverse projecten gerealiseerd waarbij warmte uit afvalwater wordt gewonnen. Wereldwijd zijn ruim 500 afvalwaterwarmtepompen in gebruik. Thermische rendementen variëren van 10 kW tot 20 MW. Onder andere in Zwitserland en Noorwegen heeft men goede ervaringen met het hergebruik van thermische energie uit het riool.

Luzern, Zwitserland

In 2007 is een 60 meter lange warmtewisselaar in het riool van Luzern geplaatst. De warmtewisselaar voorziet een kantoorgebouw van warmte in de winter en koude in de zomer. De overtollige warmte wordt door een naburig hotel gebruikt dat het gehele jaar warmte nodig heeft.

Winterthur, Zwitserland

Uit onderzoek is gebleken dat ruim twintig woonwijken in Winterthur verwarmd kunnen worden met warmte uit de riolering van de 100.000 inwoners tellende stad. Het eerste project is inmiddels gerealiseerd: 400 woningen worden voor 70% in hun warmtevraag voorzien door warmteterugwinning uit het afvalwater.

Oslo, Noorwegen

In Oslo wordt al meer dan 20 jaar een hele stadswijk voorzien van warmte uit afvalwater. Kantoren, scholen, sportfaciliteiten en woningen worden voorzien van zowel warmte als koude door middel van een 300 meter lange warmtewisselaar in het riool. Door de mogelijkheid van koeling is airconditioning overbodig. Het systeem heeft een vermogen van 13 MW voor verwarming en 9 MW om te koelen. Hiermee wordt voorzien in 80% van de energievraag.



Colofon

Uitgave van Ministerie van VROM en Tauw

© 2010

Partners

STOWA

Provincie Overijssel

RIONED

Wetterskip Fryslân

Gemeente Leeuwarden

Woonbedrijf ieder1

Meer informatie

www.samenwerkenaanwater.nl

www.tauwweetwaterspeelt.nl

www.stowa.nl



Ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en
Milieubeheer



Tauw