

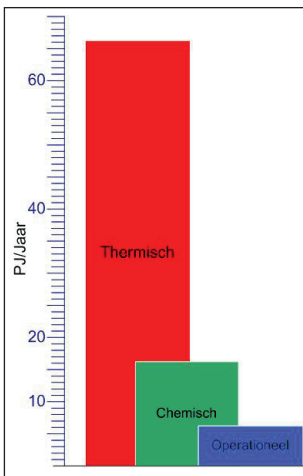
Riothermie in Nederland

Stijgende energieprijzen en afgesproken duurzaamheidsdoelstellingen zorgen voor een steeds kritischer wordende visie op het huidige energieverbruik. Sinds 2009 onderzoekt advies- en ingenieursbureau Tauw of het mogelijk is om thermische energie (warmte en koude) rendabel terug te winnen uit ons afvalwater.

AANLEIDING

De stedelijke afvalwaterketen wordt voornamelijk gezien als een energie kostend proces voor transport, zuivering en lozing van afvalwater. Echter, uit onderzoek van Tauw in samenwerking met Stowa is gebleken dat de afvalwaterketen veel energie te bieden heeft in de vorm van chemische en thermische energie. Chemische energie in de vorm van slib wordt op rioolwaterzuiveringen (rwzi's) vaak al teruggewonnen doormiddel van vergisting of verbranding.

Thermische energie, de grootste potentiële bron van energie in afvalwater, wordt vaak nog onderschat. Deze vorm van energie wordt door diverse opwarmingsprocessen aan het afvalwater toegevoegd. Op veel locaties is voldoende thermische energie aanwezig om appartementen, kantoren, industrie, etc. grotendeels van de benodigde warmte en/of koude te voorzien. Figuur 1.1 illustreert de omvang van de verschillende energiesoorten in de waterketen. Operationele energie is hierin de energie die nodig is om drinkwater te bereiden, naar de gebruiker te transporteren, het afvalwater in te zamelen en vervolgens te zuiveren. Opvallend is dat thermische energie ver uit de grootste post is.



Figuur. 1.1 De omvang van de belangrijkste energiesoorten in de waterketen. ¹

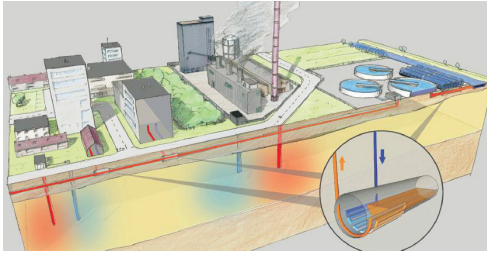
In Nederland is de vraag naar warmte circa 40% van de totale energievraag, meer dan tweemaal de elektriciteitsvraag. Dit is een 'energie sluippost' met een omvang van circa 15 à 20% van de totale energieverbruik binnen huishoudens. Naarmate de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) van een gebouw verlaagd wordt, wordt het energielek via warmwaterlozing van gebouwen relatief hoger. Een betere isolatie van de woning (lage EPC) leidt dus tot een relatief hoger verlies van warmte door het rioolputje. In Zwitserland en Duitsland is dit lek geschat op circa 50% van het totale warmteverlies in de toekomstige gebouwen die aan de eisen van de Ministerie van energie voor isolatie voldoen. Deze substantiële energiepost kan verkleind worden door terugwinning van warmte uit het afvalwater.

¹ Stowa onderzoek Energie in de waterketen 2010-35

RIOTHERMIE

Riothermie is een techniek waarmee thermische energie uit de riolering kan worden teruggewonnen. Hiertoe wordt een warmtewisselaar in de riolering geplaatst, waarmee warmte en/of koude wordt gewonnen. De temperaturen zijn nog relatief laag. Met een warmtepomp wordt de temperatuur naar een bruikbaar niveau gebracht. De techniek is wereldwijd al veelvuldig toegepast, waarbij bewezen is dat de jaarlijkse energiekosten flink lager zijn ten opzichte van conventionele technieken. In Nederland begint de interesse voor deze techniek ook op gang te komen. Zo doet Tauw in opdracht van onder andere de gemeente Bergen en het

Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard (HHSK) onderzoek naar de haalbaarheid van het toepassen van riothermie.



Figuur 1.2: Mogelijkheden van riothermie

bekend als warmte koude opslag). Hierbij vullen de diverse technieken elkaar uitstekend aan. Zodoende kan bijvoorbeeld energie die in de zomer door riothermie gewonnen wordt in de bodem opgeslagen worden om gebruikt te worden in winter.

COMBINEREN

Riothermie is uitermate geschikt om gecombineerd te worden met andere laagwaardige thermische technieken, zoals bodemenergie (ook wel

GEMEENTE BERGEN

De gemeente Bergen heeft in haar klimaatbeleidsplan 2009-2012 enkele doelstellingen betreffende duurzaamheid omschreven. Zo zijn de reductie van uitstoot van broeikasgassen (30%) en meer gebruik van duurzame energie (20%) in 2020 ten opzichte van het jaar 1990 ten doel gesteld. Om aan deze doelstellingen vorm te geven is voor één van de grootverbruikers in de gemeente Bergen, het zwembad 'De Beek', een haalbaarheidsstudie voor riothermie en bodemenergie uitgevoerd.

ZWEMBAD 'DE BEECK'

Het zwembad is een grote afnemer van conventionele energiestromen. Het gehele jaar is er een grote vraag naar warmte. Tot nu toe wordt het zwembad voornamelijk verwarmd door een warmtekrachtkoppeling installatie en boilers. Recentelijk is besloten om hier ook een energiedak aan toe te voegen. Sinds medio 2010 wordt bekeken of warmtewinning uit het afvalwatersysteem ook tot de mogelijkheden behoort. Nabij het complex bevindt zich is het hoofdgemaal van de riolering gelegen dat gevoed wordt door een rioleringsbuis met een buisdiameter van 60 centimeter. Het gemiddelde debiet in deze buis bedraagt ongeveer 23 liter per seconde. Uit onderzoek blijkt dat door middel van riothermie bijna in 70% van de warmtevraag van het zwembad voorzien kan worden. Aangezien het zwembad voornamelijk in de winter een grote vraag naar warmte kent wordt

ook warmte koude opslag toegepast. Hiermee wordt de warmte die door riothermie en het energiedak in de zomer geleverd wordt in de bodem opgeslagen. In de winter wordt de thermische energie uit de bodem onttrokken en aan het zwembad afgegeven. Een warmtepomp brengt de temperatuur naar het gewenste niveau. Zodoende biedt deze combinatie van technieken een goede uitkomst voor het verduurzamen van het complex.

HOOGHEEMRAADSCHAP VAN SCHIELAND EN KRIMPENERWAARD

Het Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard (HHSK) heeft samen met andere waterschappen in Nederland, duurzaamheidsdoelstellingen in de MJA3 afspraken vastgelegd. Een energie-efficiencyverbetering van 30% over de periode 2005-2020 is ten doel gesteld. Om aan deze duurzaamheidsdoelstellingen te voldoen is onderzocht of riothermie bij de afvalwaterzuivering van Kralingseveer een uitkomst biedt.

RWZI KRALINGSEVEER

De rwzi Kralingseveer nabij Rotterdam zuivert het afvalwater van huishoudens en bedrijven uit een deel van Rotterdam, Capelle aan den IJssel en Bergschenhoek. De installatie kan dagelijks het afvalwater van 360.000 mensen verwerken. Een voor Nederlandse begrippen grote leiding met een diameter van 1800 millimeter doet dienst als effluentleiding. Het gehele jaar door loost de zuivering via deze leiding op het oppervlaktewater. Tauw doet momenteel onderzoek naar hoeveel warmte uit het afvalwater in de effluent leiding teruggewonnen kan worden en hoe deze warmte het beste toegepast kan worden op de rwzi. Hierbij wordt onder andere gekeken naar slibdroging en thermofiele vergisting, waarbij biogas uit het slib wordt gewonnen. Bij slibdroging wordt het slib (op de zuivering vergaard) gedroogd, waardoor het slibvolume verlaagd wordt en de slibtransportkosten verminderen. Het gedroogde slib kan verkocht worden aan een afvalverbrandingsinstallatie. Met dit gedroogde slib wordt energie opgewekt door verbranding hiervan.

Ook bij de rwzi Kralingseveer wordt de mogelijkheid van het toepassen van bodemenergie in combinatie met riothermie onderzocht. Aangezien in de zomer meer thermische energie in het afvalwater aanwezig is dan in de winter kan met bodemenergie een deel van de warmte gebufferd worden in de bodem. Deze warmte wordt in de winter gebruikt. Zodoende biedt in dit geval riothermie ook op rwzi's een uitkomst voor energie terugwinning.

CONCLUSIE

Riothermie in Nederland (b)lijkt goede speelkaarten te hebben. De techniek helpt gemeenten en waterschappen mee om duurzaamheidsdoelstellingen te behalen.

*Ing. Pascal Kregting en Harry de Brauw
Tauw*