

# Energievolle waterketen!

De vraag naar warmte is de grootste post in de totale energievraag in Nederland, geschat op ca 40%. Water is vaak het dragende medium voor deze energie. Desondanks, wordt warm water vaak nutteloos op oppervlaktewateren en rioolstelsels geloosd. Ook in de waterketen is er een grote hoeveelheid aan warmte die onbenut blijft. De nood is groot om deze verloren energie terug te winnen.

Het opdrogen van bronnen van fossiele energie is één van de belangrijkste bedreigingen van deze eeuw. Het ontbreken van energiebronnen is een bedreiging voor de welvaart en de economie. Het verbranden van fossiele energie is extra onwenselijk vanwege het negatieve effect op de klimaatontwikkelingen. Reden genoeg om zo spaarzaam mogelijk om te gaan met het verbranden van fossiele bronnen. De menselijke behoefte aan een goed functionerende waterketen is dermate belangrijk dat het nodig is om de energieaspecten van de waterketen te onderzoeken. In opdracht van VROM, STOWA en het wetterskip Fryslân en met medewerking van Vitens en gemeente Leeuwarden heeft Tauw de volgende aspecten van energie in de waterketen onderzocht:

- De hoeveelheid thermische energie
- Het operationele verbruik van energie
- Het afvalwater als bron voor energie

## THERMISCHE ENERGIE (WARMTE)

Drinkwater heeft gemiddeld een temperatuur van ongeveer 10-12° C. In huishoudens wordt een groot deel van het leidingwater verwarmd. De hoeveelheid thermische energie die huishoudens aan de waterketen toevoegen is een factor 10 tot 20 groter dan de operationele energie in de waterketen. Jaarlijks wordt naar schatting ca 1000 kWh per persoon gebruikt en vervolgens door het riool gespoeld. Ook via de industrie en vooral door energiecentrales worden enorme hoeveelheden aan warmte geloosd. En dat terwijl de vraag naar warmte de grootste energiepost in ons nationale energieverbruik is.

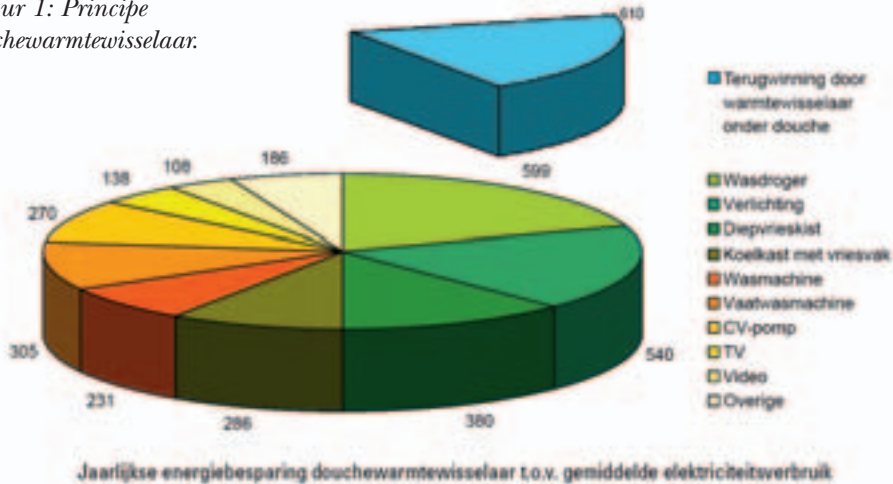
Door uitwisseling van warmte met de wanden van het rioolstelsel en de menging met koudere waterstromen zoals regenwater en grondwater wordt de temperatuur echter uitgemiddeld. Het terugwinnen van een belangrijk deel van de thermische energie kan relatief eenvoudig worden gerealiseerd met een relatief goedkope techniek. Zo kan met een warmtewisselaar in het huishouden warmte uit afvalwater worden teruggewonnen. Een voorbeeld is de douchewarmtewisselaar (zie figuur 1). De investering voor deze douchewarmtewisselaar wordt binnen 3 tot 6 jaar terugverdiend. Figuur 2 geeft de relatieve verhouding weer van de verschillende gebruiksdoelen voor energie in een huishouden en de potentie van de terugwinning van thermische energie uit het afvalwater.



Figuur 1: Principe douchewarmtewisselaar.

Van belang is om te realiseren dat de omvang van de terug te winnen warmte afhankelijk is van meerdere factoren, o.a.: de omvang van het geloosde debiet, het temperatuurverschil tussen de bron en de ontvanger, de afstand vanaf de bron, de temperatuur van de omgeving, de mogelijkheden van menging met andere waterstromen zoals regenwater en grondwater, de seizoensverschillen en de toegepaste technieken voor de terugwinning.

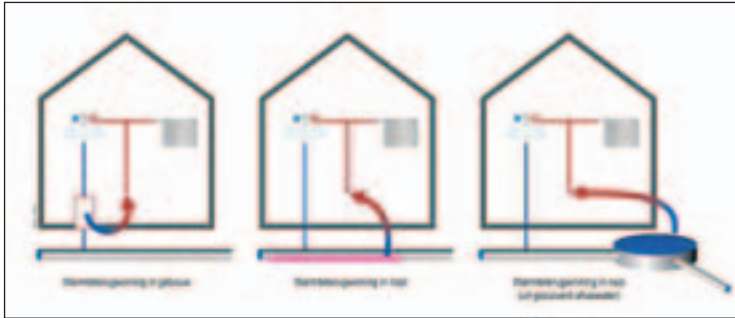
In Nederland zijn de ervaringen op dit gebied nog beperkt. Dat in tegenstelling tot Scandinavische landen zoals Zweden en Noorwegen. Ook in Zwitserland zijn er veel ervaringen op dit gebied. Om kennis te nemen van deze rijke ervaringen organiseert Tauw in opdracht van STOWA een reis naar Zürich eind mei voor geïnteresseerden uit de waterwereld.



Figuur 2: Energieverbruik per huishouden per jaar in vergelijking met de terug te winnen energie via een warmtewisselaar onder de douche.

Ook wordt momenteel gewerkt aan een aantal aspecten van de thermische energie in de Nederlandse afvalwaterketen. In de gebieden Dieze Oost en Berkum en de rwzi Hessenpoort te Zwolle worden de volgende aspecten onderzocht:

- De warmtehuishouding in de afvalwaterketen;
- De meest geschikte locaties voor de terugwinning van thermische energie op basis van potentie, techniek, beheer en onderhoud;
- De invloed van energieverliezen/besparingen op het functioneren van de rwzi.



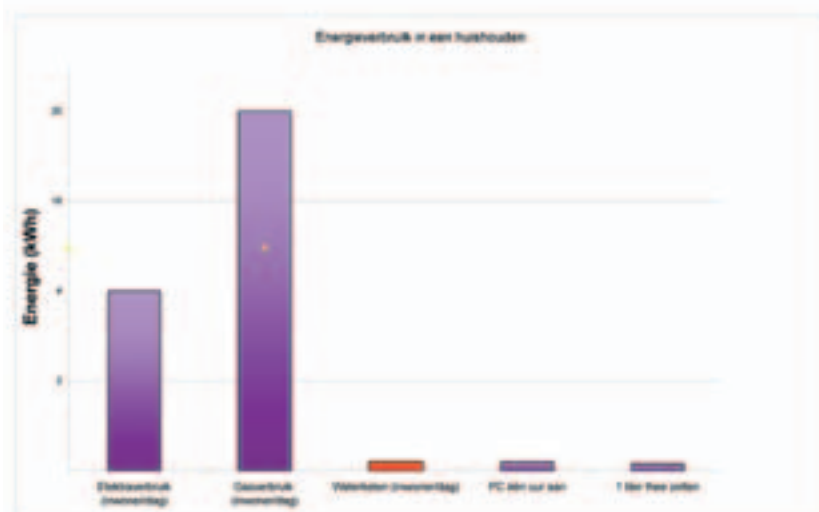
*Figuur 3:  
Warmte-  
wisselaars.*

Bij dit onderzoek van Tauw bv zijn de volgende partijen betrokken: het waterschap Groot Salland, gemeente Zwolle, Stowa, Rioned, provincie Overijssel en Agentschap NL. Eind dit jaar zal het project afgerond worden.

De eerste resultaten tonen een snel dempingseffect van de temperaturen aan, vermoedelijk speelt hier de strenge winter een belangrijke rol. Dat kan een aanwijzing zijn dat de invloed van de terugwinning op het functioneren van de rwzi beperkt is. Nader onderzoek van dit verliesproces kan een voorspellende waarde opleveren voor het effect van de terugwinning van warmte op de temperaturen van het influent.

### **HET OPERATIONELE ENERGIEVERBRUIK**

Het operationele energieverbruik van de waterketen is relatief klein vergeleken met veel andere sectoren, zoals de chemische industrie, en met het totale energiegebruik van huishoudens. Per persoon is het energieverbruik circa 0,2 kWh per dag. Deze energie wordt gebruikt voor het bereiden en distribueren van drinkwater, voor het inzamelen en verpompen van afvalwater naar de rwzi en voor het behandelen van het afvalwater. De volgende grafiek geeft ter vergelijking het energieverbruik van een aantal activiteiten binnen het huishouden.



*Grafiek 1 Energieverbruik van verschillende activiteiten in het huishouden.*

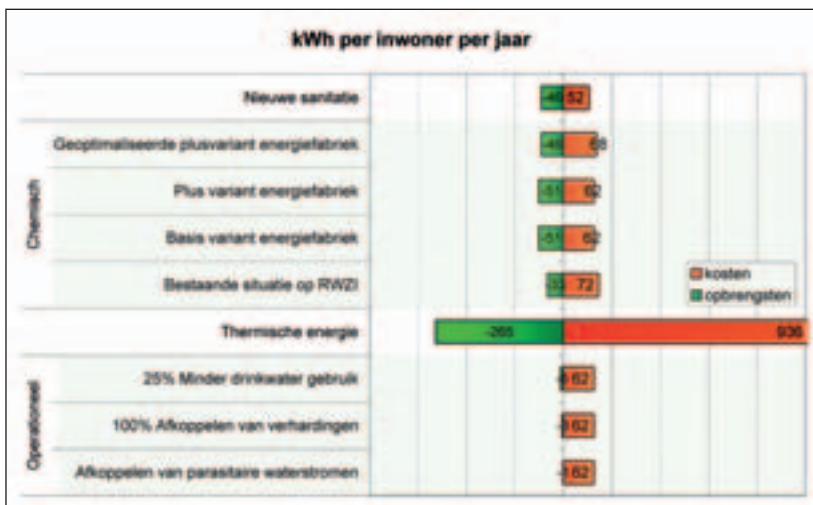
## HET AFVALWATER ALS BRON VOOR ENERGIE

In organische stoffen in het afvalwater is energie opgeslagen. Door de vergisting van het zuiveringsslib kan biogas vrij komen. Het energiefabriekconcept biedt verschillende mogelijkheden om dit proces te optimaliseren. Een nog ingrijpender aanpak is de toepassing van nieuwe sanitatie. Dit betekent dat geconcentreerd afvalwater (urine en faeces) gescheiden wordt ingezameld en behandeld.

## SAMENVATTENDE RESULTATEN

Uit het bovenstaande blijkt dat energie in de waterketen een onmisbaar onderdeel is van toekomstige duurzame ontwikkelingen. In figuur 4 zijn de verschillende onderzochte energiescenario's in de waterketen voor operationele, chemische en thermische energie weergegeven.

*Figuur 4:  
Overzicht energie input en energie terugwinning voor verschillende alternatieven in de waterketen*



De analyse van de energieaspecten van de waterketen heeft een aantal inzichten opgeleverd. Een van de belangrijkste is misschien wel dat thermische energie een grote component is in de totale energiepotentie van de waterketen.

De samenwerking in de waterketen versterkt de kansen op een versnelde realisatie van energiedoelstellingen. Energieafspraken van waterschappen kunnen bijvoorbeeld gerealiseerd worden door het investeren in de terugwinning van thermische energie in huishoudens. Gemeenten doen er goed aan om het terugwinnen van energie via collectieve technieken in rioolstelsels te overwegen bij het opstellen van hun rioleringsplannen. Daarbij is de betrokkenheid van waterschappen van belang om negatieve effecten op het functioneren van rwzi's te voorkomen. Beleidsmakers worden geroepen om het belang van terugwinning van warmte uit de gebouwde omgeving te stimuleren als kansrijke maatregel voor klimaatdoelstellingen en algemene verduurzaming op energieaspecten.

*Rada Sukkar,  
Tauw*