



### **Openbaar eindrapport**

Deadline: binnen drie maanden na afloop van het project  
Aantal: 1x, bij voorkeur digitaal aan [e-innovatie@rvo.nl](mailto:e-innovatie@rvo.nl)

### **Gegevens project**

Projectnummer  
TEUE116150

Projectnaam: VarioNeTD – variabele/lage temperatuur warmte-(koude-)net met automatische warmtedistributie door de 'warmte-diode': het Thermo-Differentiaal Bypass Ventiel

Penvoerder en medeaanvragers

- Conico Valves
- Technische Universiteit Eindhoven

*Samenvatting van de uitgangspunten en de doelstelling van het project en de (eventueel) samenwerkende partijen*

We hebben binnen dit project onderzoek gedaan naar een 4<sup>de</sup> generatie warmtenetwerk met variabele aanvoer-temperatuur, en een prototype ontwikkeld van een afleverstation voor woningen in dit netwerk, met een opslagvat voor tapwaterbereiding.

Voor de ontwikkeling van het afleverstation door Conico Valves bv zijn meerdere prototypes van het Thermo-Differentiaal Bypass Ventiel ontwikkeld, om te onderzoeken welke het meest geschikt was voor deze toepassing. Nadat vastgesteld was door Conico Valves bv welk prototype van het ventiel, en welk ontwerp van het afleverstation, het meest geschikt was, is een volledige prototype opstelling op de TU Eindhoven gebouwd. Tegelijkertijd is op de TU Eindhoven een computermodel ontwikkeld van een 4<sup>de</sup> generatie warmtenetwerk op basis van de ontwikkelde afleverstations, en dit model is gevalideerd door middel van testen met de proefopstelling van het afleverstation.

We hebben gewerkt aan een oplossing voor een 4<sup>de</sup>-generatie warmtenetwerk bieden, dat met een lage voorlooptemperatuur (bv 40°C) de woningen verwarmt, maar dat ook veilig en betrouwbaar de woningen van warm-tapwater kan voorzien. Ons idee is dit te doen door een innovatief systeem gebaseerd op lokale warmteopslagtankjes in individuele woningen, die dagelijks beladen worden door de temperatuur in het netwerk voor een korte periode per dag te verhogen naar de benodigde temperatuur voor warmwaterbereiding en legionella-bestrijding (lage/variabele temperatuur warmtenetwerk). Om dit een werkbaar en kosteneffectief systeem te maken moet het afleverstation in de individuele woningen (waar de warmteopslagtankjes onderdeel van uitmaken) effectief en eenvoudig zijn, zonder complexe regelingen. Om dit te bereiken wordt een Thermo-Differentiaal Bypass Ventiel ontwikkeld, zodat er geen elektronische regeling nodig is voor de belading van de warmteopslagtankjes.

#### *Doelstelling*

Het doel van het project was om binnen de looptijd van het project aan te tonen (aan de hand van uitgebreide modelstudies, en een functionerend prototype van een klein warmtenetwerk) dat ons concept van het variabele/lage-temperatuur warmtenetwerk, op basis van warmteopslagtanks uitgerust met een Thermo-Differentiaal Bypass Ventiel (TDBV)\*, een goed functionerend concept is om een eenvoudig, flexibel, efficiënt en legionella-veilig 4<sup>de</sup> generatie warmtenet te realiseren.

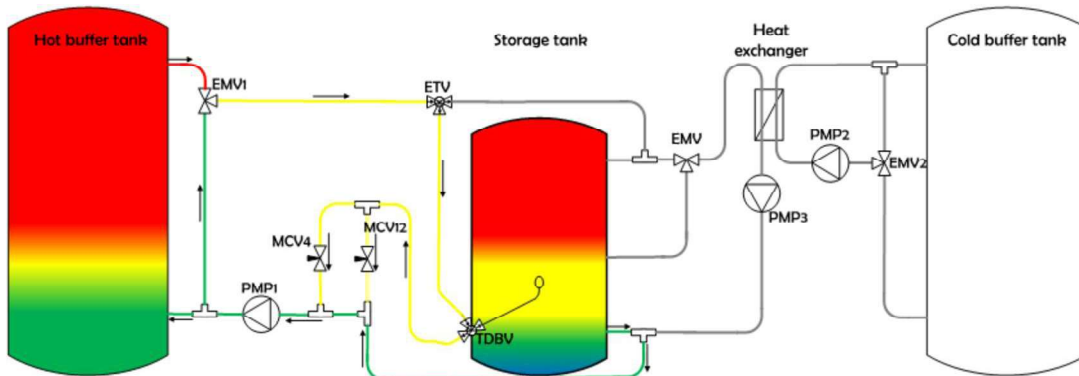
### **Resultaten**

1. Ontwikkeling Thermo-Differentiaal Ventiel (TDV) voor het afleverstation.
2. Ontwikkeling van het afleverstation inclusief warmteopslagtank en TDV.
3. Computermodel van het 4<sup>de</sup> generatie warmtenet.
4. Warmteopslagvat van het afleverstation in detail gemodelleerd op de TU/e.
5. Testopstelling met daarin een prototype van het afleverstation.
6. Geoptimaliseerd ontwerp van het afleverstation.

De TDV technologie is verder ontwikkeld in dit project, de werking van de TDV wordt uitgelegd in de volgende youtube video op de website van Conico;

<http://www.conico-renewables.nl/en/enduser>  
<https://www.youtube.com/watch?v=6TTEg-fpWXI>

Hieronder worden een panoramische foto en een schematische weergave getoond van de testopstelling zoals die ontwikkeld is aan de TU/e om het laad- en ontladgedrag te bestuderen van een warmteopslagtank uitgerust met een Thermo-Differentiaal Bypass Ventiel (midden van de opstelling). De hoge- en lage-temperatuur warmteopslagtanks (links en rechts van de opstelling) zijn geïnstalleerd om een hele dagcyclus van laden en ontladen van de warmteopslagtank na te kunnen bootsen waarbij de laad- en ontladtemperaturen nauwkeurig kunnen worden gecontroleerd/ingesteld. Met behulp van de opstelling zijn verschillende laad- en ontladstrategieën doorgemeten. De resultaten zijn gebruikt om een vereenvoudigd tankmodel te valideren dat later is gebruikt in een computermodel voor het 4<sup>de</sup> generatie warmtenet.



Het legionella-veilige warm-tapwater-systeem dat is ontwikkeld tijdens het project is hieronder weergegeven:



## Mogelijkheden voor spin off en vervolgactiviteiten

Voor de ontwikkeling van het 4<sup>de</sup> generatie warmtentewerk met lokale opslagvaten is nog verder onderzoek nodig om de optimale configuratie te vinden. Verschillende mogelijke denkrichtingen zijn in de loop van het project naar boven gekomen om tot een zo efficiënt mogelijk netwerk te komen, hier is nog verder onderzoek nodig om te kijken richting het meest veelbelovend is.

### Knelpunten

Een van de belangrijkste uitdaging van deze 4<sup>de</sup> generatie warmtenetwerken, met lagere temperaturen, ligt in de warmwatervoorziening van woningen, o.a. vanwege potentiële hygiëne problemen (legionella-besmettingsgevaar). Het toekomstige warmtenetwerk moet dus flexibel om kunnen gaan met een variërend aanbod en vraag van thermische energie. Om dit mogelijk te maken kan een complex regelsysteem worden geïnstalleerd. De oplossing hiervoor hebben wij integraal meegenomen in ons product.

- *Beschrijving van de bijdrage van het project aan de doelstellingen van de regeling (duurzame energiehuishouding, versterking van de kennispositie)*

Met behulp van het ontwikkelde numerieke model op systeemniveau voor zowel een 3<sup>de</sup> als een 4<sup>de</sup> generatie warmtenetwerk is aangetoond dat de variabele temperatuurstrategie leidt tot lagere warmteverliezen van het netwerk terwijl toch aan de behoefte van warm tapwater en van ruimteverwarming van alle gebruikers in het netwerk kan worden voldaan. Het is hierbij wel noodzakelijk dat de grootte van de warmteopslagtanks in de afleverstations en de periode van belading van deze tanks op elkaar zijn afgestemd. Er kan worden geconcludeerd dat het ontwikkelde numerieke model een krachtig hulpmiddel is voor het gedetailleerd modelleren en evalueren van het warmtenetwerk van de toekomst.

- *Spin off binnen en buiten de sector*

De TD(B)V is als technologie ook inzetbaar in combinatie met PVT-systemen. Ook werken we aan varianten met warmtepompen en een nieuw concept is een Power2Heat oplossing.

- *Overzicht van openbare publicaties over het project en waar deze te vinden of te verkrijgen zijn;*

Er zijn verder geen openbare publicaties, daarvoor verkeerd het project nog in een te vroegtijdig stadium van ontwikkeling.

Voor relevante literatuur zie ook :

- *Lund H., Werner S., Wiltshire R., Svendsen S., Thorsen J.E., Hvelplund F. & Mathiesen B.V. (2014) 4<sup>th</sup> generation district heating (4GDH) integrating smart thermal grids into future sustainable energy systems. Energy 68, 1-11.*

- *Vermelding waar en tegen welke prijs meer exemplaren van dit rapport te bestellen zijn;*

Het openbare rapport is geheel kosteloos te verkrijgen bij de heer N. van Ruth van Conico.

- *Vermelding van contactpersoon (personen) voor meer informatie*

Nico van Ruth

# conico

Conico Valves bv  
A: Habraken 2321G, 5507 TK Veldhoven, The Netherlands  
E: [nvanruth@conicovalves.nl](mailto:nvanruth@conicovalves.nl)  
T: +31 (0)6 4111 8246

[www.conico-renewables.nl](http://www.conico-renewables.nl)  
<https://www.youtube.com/watch?v=6TTEg-fpWXI>

**Dit project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.**