



# Eindrapport Warmteweb B3-hoek

Haalbaarheidsonderzoek naar een Warmteweb voor de B3-hoek. Ontwikkeling van virtuele en fysieke infrastructuur voor een nieuwe vorm van warmtedistributie.

Datum: 31 maart 2015  
Projectnummer: 12378  
Status: Definitief, versie 1.0  
Projectperiode: 1 oktober 2012 tot 15 maart 2015  
Uitgevoerd door: Eneco Warmte & Koude BV  
Marten Meesweg 5  
3068 AV ROTTERDAM

## **1 Openbare samenvatting**

Eneco heeft in de B3-hoek, ofwel gemeente Lansingerland, een warmtenet om tuinders te voorzien van warmte. Dit warmtenet wordt voorzien van warmte van de RoCa centrale van E.ON en vanaf 2016 ook door warmte van AVR (afvalverwerking Rijnmond).

Eneco levert per jaar circa 2,2 PJ aan warmte aan 100 tuinders met 130 aansluitingen. Naast warmte wordt ook 40.000 ton CO<sub>2</sub> van de OCAP aan de tuinders geleverd. Verwacht wordt dat de warmteproductie van de RoCa centrale in de toekomst zal dalen als gevolg van energieprijzen en spark spread ontwikkelingen. Spark spread is de theoretische bruto marge van een met gas gestookte elektriciteitscentrale van de verkoop van elektriciteit per MWh (megawattuur) verminderd met de brandstof en kosten die nodig zijn voor de productie van die elektriciteit. Bovendien is een aantal tuinders gestart met haalbaarheidsonderzoeken naar de inzet van duurzame geothermiebronnen.

De consequentie hiervan is, dat er naar een aanvulling op en flexibilisering van het energieaanbod van E.ON wordt gezocht om vermogenstekorten op te vangen en de 'must run' situatie van de RoCa centrale waar nodig te kunnen vermijden. Eneco en E.ON beogen deze tekorten op te vullen door onderlinge warmtehandel tussen de tuinders en andere leveranciers mogelijk te maken.

### **1.1 Warmteweb: een smart thermal grid**

Eneco en TU Delft hebben in samenwerking met E.ON en Tuinbouwcluster Bergschenhoek de technische haalbaarheid van een zogenaamd Warmteweb in de B3-hoek onderzocht. Doel is een gecentraliseerd warmtenet met één enkele producent en een veelvoud aan afnemers te transformeren naar een decentraal Warmteweb met een veelvoud aan zowel afnemers als producenten. Met dit Warmteweb beoogt Eneco het vermogenstekort aan te vullen met warmte afkomstig uit de WKK's en warmtebuffers van de tuinders.

### **1.2 Haalbaarheidsstudie**

Het Warmteweb concept heeft een hoog innovatief gehalte. Er was dan ook fundamenteel en industrieel onderzoek nodig naar de technische haalbaarheid van het concept. Middels een TKI subsidie toekenning en een financiële bijdrage van E.ON wordt de uitvoering van deze haalbaarheidsstudie financieel ondersteund. De realisatie van het Warmteweb valt hiermee buiten de scope van deze haalbaarheidsstudie.

De haalbaarheidsstudie was gericht op de volgende twee primaire onderzoeksvragen:

1. Wat zijn de fysisch/hydraulische beperkingen van het warmtenet waarmee rekening gehouden moet worden bij de uitwisseling van warmte over het Warmteweb?
2. Hoe komt de uitwisseling van warmte op een Warmteweb op een zo economisch optimaal mogelijke manier tot stand en hoe kan dit gefaciliteerd worden?

#### **1.2.1 Doelstellingen en aanpak**

Het haalbaarheidsonderzoek is uitgevoerd aan de hand van vier doelstellingen:

1. Dynamisch netberekenningsmodel: Om de warmte over het Warmteweb te kunnen verhandelen moet op elk moment duidelijk zijn wat de (lokale) transportmogelijkheden in het gehele Warmteweb zijn. Er is real-time inzicht nodig in de fysisch-hydraulische condities over het gehele warmtenet om te kunnen bepalen welke producenten aan welke afnemers kunnen leveren. Hiertoe wordt door Eneco een dynamisch netberekenningsmodel ontwikkeld dat in deze functionaliteit voorziet.

2. Warmteplatform: Warmtevraag en warmteaanbod moet samen komen om vervolgens een goede economische inzet, rekening houdend met technische randvoorwaarden, te realiseren. Hiertoe wordt door AgroEnergy een warmteplatform ontwikkeld dat de tuinders en andere producenten hierin faciliteert.
3. Interface: Om de warmtehandel te bewerkstelligen moet het warmteplatform en het netberekeningsmodel met elkaar in verbinding worden gebracht. Hiertoe is door de TU Delft onderzoek uitgevoerd naar en algoritmes ontwikkeld voor de optimale afstemming tussen vraag en aanbod in relatie tot de warmtenet beperkingen. Dit vraagstuk kent parallellen met de smart grids voor elektriciteit, maar voor warmte is in deze omvang en context niet eerder onderzoek uitgevoerd.
4. Pilotinstallatie met warmte aflever- en leversysteem bij tuinder: De afleverinstallatie van een tuinder met warmteopslag/productiecapaciteit moet worden omgebouwd naar een aflever en leversysteem om kennis en ervaring op te doen over de levering van warmte op het bestaande warmtenet.

## 1.2.2 Resultaten

Op basis van de gedefinieerde scenario's is bepaald wat de voorwaarden zijn om warmtelevering door tuinders en derden (zoals E.ON en AVR) distributie technisch mogelijk te maken en welke beperkingen hierbij optreden.

Met dynamische simulaties kunnen op basis van vraag-aanbod scenario's de tijdstippen worden bepaald waarop beperkingen gaan optreden, wat hiervan mogelijke oorzaken zijn en of en hoe deze kunnen worden verbeterd. Met name goede uitkoeling van de retourtemperatuur van in de buurt liggende tuinders en een rustige bedrijfsvoering van drukken en temperaturen in het net zijn op basis van de dynamische simulaties van cruciaal belang voor een Warmteweb.

Ontwikkeling van een warmtemarkt waar warmte wordt aangeboden en afgenomen m.b.v. de 'day ahead' systematiek is mogelijk, vergelijkbaar met de gas (TTF) en elektriciteitsmarkt (APX). Groot verschil is wel dat een warmtemarktplatform zoals TTF en APX nog niet bestaat. Uurprijzen zijn voorwaarde om de gewenste differentiatie en optimalisatie in de keten te kunnen bereiken.

Er is een behoorlijke voortgang geboekt in de verdere ontwikkeling van commerciële, distributie technische en productietechnische optimalisatiemodellen, ook wel solvers genoemd. De overall optimalisatie blijkt aanmerkelijk complexer dan initieel verwacht. Om dit tot een bruikbaar model te ontwikkelen is nog een behoorlijke wetenschappelijke inspanning nodig. Voor de huidige situatie B3-hoek met een beperkt aantal WKK's is dit niet perse noodzakelijk. Voor meer complexe situaties als het warmtenet in Rotterdam, Den Haag of Utrecht en/of een veelvoud aan bronnen is het wel nodig.

De (om)bouw van een bestaand warmte afleversysteem (WAS) bij een tuinder in een warmte afleversysteem (WAS) met een warmte leversysteem (WLS) is met succes ontwikkeld en geïmplementeerd. Benodigde ruimte voor de installatie en systeemintegratie zijn hier de grootste uitdagingen gebleken.

## 1.3 Conclusie

In algemene zin kan gesteld worden dat de doelstelling gehaald is. De vier gedefinieerde werkpakketten zijn uitgevoerd en hebben voldoende informatie opgeleverd om te kunnen vaststellen dat een Warmteweb in de B3-hoek technisch haalbaar is en welke vervolgwerkzaamheden nodig zijn om te komen tot de implementatie van een Warmteweb.

Wel moet erkend worden dat, ondanks de uitgebreide verkennende haalbaarheidsstudie naar de inpassing van nieuwe energieconcepten in de B3-hoek die voorafgaand aan dit project door Arcadis is uitgevoerd in opdracht van Eneco, de verlangde resultaten minder gemakkelijk bereikt zijn dan initieel verondersteld werd bij de start van dit project. Het was aanmerkelijk complexer dan verwacht.

Na afronding van dit project zullen de betrokken partijen mogelijke scenario's en concepten met elkaar kunnen vergelijken en kunnen toetsen op financiële haalbaarheid, om te bepalen of en hoe zij verder gaan met het ontwikkelen en implementeren van een Warmteweb in de B3-hoek. Dit was niet mogelijk geweest zonder deze technische haalbaarheidsstudie.