



—

**COSYE**

COMPACTE  
SYSTEEMOPLOSSING VOOR  
DECENTRALE VERWARMING

# EINDRAPPORT

2017-2018

—

**HERNIEUWBARE  
ENERGIE TSE**

16-08-2019

## Inhoudsopgave

<b>1. Gegevens project.....</b>	<b>3</b>
1.1 Projecttitel.....	3
1.2 Penvoerder en medeaanvragers.....	3
1.3 Contactpersoon en verkrijgbaarheid.....	3
1.4 Subsidie.....	3
<b>2. Inhoudelijk eindrapport .....</b>	<b>4</b>
2.1 Samenvatting .....	4
2.2 Inleiding.....	4
2.3 Doelstelling project.....	4
2.4 Doelstelling regeling .....	5
2.4.1 Bijdrage aan een duurzame energiehuishouding.....	5
2.4.2 De versterking van de kennispositie van Nederland .....	5
2.5 Resultaten .....	5
2.5.1 Mogelijkheden voor spin-off en vervolgactiviteiten .....	8
2.6 De knelpunten en oplossingen.....	8
2.7 Openbare publicaties .....	9
<b>Bijlage 1: Artikel Corporatie bouw.....</b>	<b>10</b>
<b>Bijlage 2: Artikel Bouw Belang.....</b>	<b>14</b>

# 1. Gegevens project

---

## 1.1 Projecttitel

COmpacte SYsteemoplossing voor decentrale Energieopwekking en -opslag op basis van laagwaardige biomassa binnen het stedelijk gebied.

Afkorting: COSYE

## 1.2 Penvoerder en medeaanvragers

De penvoerder van het project is Energy Outsourcing Solutions BV. De overige aanvragers van het project zijn:

- Boonstoppel Engineering BV
- Stichting Waterweg Wonen
- Global-E-Systems Europa BV

## 1.3 Contactpersoon en verkrijgbaarheid

Energy Outsourcing Solution BV

B. van Breugel

[B.v.breugel@energy-os.nl](mailto:B.v.breugel@energy-os.nl)

Meer exemplaren van dit rapport zijn te bestellen via bovengenoemd contactpersoon tegen een tarief van: €25

## 1.4 Subsidie

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

## 2. Inhoudelijk eindrapport

---

### 2.1 Samenvatting

Voor de woningcomplexen aan de Zwaluwenlaan en Koninginnelaan staan groene stalen bakken verscholen, waarin houtsnippers zitten opgeslagen. In de 654 wooneenheden van de Zwaluwenlaan en Koninginnelaan werd tot voor kort warmte geproduceerd met installaties op aardgas. Nu komt de warmte uit duurzamere verbranding van laagwaardige biomassa, ofwel: houtsnippers uit de groene bakken. Naast deze biomassaketel staat er ook nog een oude gasketel. Deze is gereviseerd en zal alleen worden ingezet als de biomassaketel voor langere tijd uitstaat, bij bijvoorbeeld onderhoud of extreme piekvraag. Daarnaast staat er een vat gevuld met PCM, die veel compacter en efficiënter is dan de eerdere waterbuffers. Deze PCM slaat warmte op, voor een later moment waarop de vraag plotseling toeneemt. In de woningbouw is deze combinatie van een biomassaketel met PCM uniek.

### 2.2 Inleiding

Onder andere vanwege de klimaatverandering waar het gebruik van fossiele energie een grote bijdrage aan levert, zijn afspraken gemaakt als 100PJ energiebesparing in 2020, evenals een 14% aandeel van hernieuwbare energie van de totale energievoorziening in Nederland. In de gebouwde omgeving, wordt momenteel vooral gebruik gemaakt van fossiele energie. Echter die prijs is het afgelopen decennium sterk stijgend net als de prijs van een alternatief: hoogwaardige biomassa. Het gebruik van laagwaardige biomassa vraagt daarentegen weer om omvangrijke installaties, in combinatie met waterbuffers en een opslagruimte om in dezelfde energiebehoefte te kunnen voorzien als de momenteel toegepaste oplossing op basis van gas. Toepassing van laagwaardige biomassa is in de gebouwde omgeving om deze redenen op dit moment vrijwel niet opportuun (past niet in bestaande ketelhuizen) en daarom wordt veelal alsnog gebruik gemaakt van gasgestookte verwarmingsketels.

De consortiumpartners spraken het geloof uit in de mogelijkheden voor het ontwerpen van een kleinere innovatieve systeemoplossing op basis van laagwaardige biomassa en zijn daarom project 'COSYE' begonnen. Voorliggend eindrapport brengt in kaart wat beoogd was te bereiken met het project 'COSYE' en laat daarnaast zien wat daadwerkelijk is gebeurd in de vorm van: resultaten, problemen en oplossingen, spin-off mogelijkheden en kennisverspreiding.

### 2.3 Doelstelling project

Doelstelling van het COSYE-project was:

*“Het ontwikkelen van een unieke systeemoplossing (combinatie van duurzame energieopwekking en –opslag) die ervoor zorgt dat een compacte biomassa installatie op basis van laagwaardige biomassa kan worden toegepast en deze vorm van hernieuwbare energie toegankelijk gemaakt wordt in de gebouwde omgeving, de energievoorziening van Waterweg Wonen verduurzaamd en woonlasten worden verlaagd.”*

Geconcludeerd kan worden dat de doelstelling van het 'COSYE' project is behaald. Dit project heeft de eerste systeemoplossing in de markt geleverd voor (rendabele) toepassing van laagwaardige biomassa voor de gebouwde omgeving. In het project zijn twee varianten ontwikkeld: een biomassaketel met een PCM-buffer en een variant waarin de PCM-buffer wordt gecombineerd met thermische tubes en zonnepanelen met een gelijkstroom element om het rendement te optimaliseren. Beide systemen functioneren naar behoren, maar het projectconsortium wijst de variant met zonnepanelen als meest veelbelovende systeem aan onder andere door een betere efficiency en minder CO<sub>2</sub>-uitstoot. Tevens kan worden geconcludeerd dat de doelstelling om de woonlasten van de bewoners te verlagen is gerealiseerd middels dit project. Zo zijn de energiekosten met 25% gedaald in 2018 ten opzichte van 2017 en het energieverbruik met 8 tot 10% (installaties zijn eind 2017 geplaatst).

## 2.4 Doelstelling regeling

Naast de algemene projectdoelstellingen, had COSYE als doelstelling het leveren van een bijdrage aan duurzame energiehuishouding en versterking van de kennispositie van Nederland.

### 2.4.1 *Bijdrage aan een duurzame energiehuishouding*

Hernieuwbare energieoplossingen op basis van biomassa bieden de mogelijkheid om Nederland op duurzame manier, in tegenstelling tot gasverwarming, in de energiebehoefte te voorzien. Zoals omschreven is de afgelopen jaren de prijs van hoogwaardige biomassa gestegen en dit zet het rendement van biomassa-installaties onder druk. Het gebruik van laagwaardige biomassa (met een lage energiedichtheid) als houtsnippers vraagt bovendien momenteel om omvangrijk installaties, in combinatie met waterbuffers, en een opslagruimte om in dezelfde energiebehoefte te kunnen voorzien als de momenteel toegepaste oplossingen op basis van gas. Toepassing daarvan in de gebouwde omgeving, voor bijvoorbeeld woningcorporaties, is om deze redenen op dit moment vrijwel niet opportuun (past niet in bestaande ketelhuizen) en daarom wordt veelal gebruik gemaakt van gasgestookte verwarmingsketels, die niet/minder duurzaam zijn. Deze systeeminnovatie zorgt er dan ook voor dat deze vorm van duurzame energieopwekking kan worden toegepast in een markt waar dit tot nu toe praktisch gezien niet mogelijk was. Door te dienen als alternatief voor gasgestookte cv-ketels ontstaat hiermee 100% additionele duurzame energieproductie. Daarbij blijkt uit berekeningen dat het vervangen van een gasgestookte installatie door een biomassaketel met PCM een energiebesparing van circa 8%-10% oplevert. Deze berekening bevestigt daarmee het vermoeden van een duurzamere energiehuishouding. Naast de beschreven kwantitatieve resultaten aangaande een duurzame(re) energiehuishouding, wordt dit ook positief beïnvloed door het herhalingspotentieel. Zoals eerder beschreven is de vraag naar een duurzamere oplossing enorm gestegen de afgelopen jaren. De ontwikkelde oplossing van COSYE kan op meerdere locaties worden uitgerold en tevens als voorbeeld dienen voor andere corporaties. De mogelijkheden zijn enorm en beperken zich niet tot een enkele doelgroep. Op elke locatie waar men decentraal energie wil opwekken en opslaan en waar beperkte ruimte beschikbaar is, zal de ontwikkelde installatie (momenteel) de enige duurzame hernieuwbare energieoplossing zijn. Hierbij valt zoals ook reeds eerder genoemd te denken aan woningcorporaties, bedrijfsterreinen, zorginstellingen, overheidsgebouwen, maar ook stadions en evenementhallen.

### 2.4.2. *De versterking van de kennispositie van Nederland*

De ontwikkelingen rondom ketels waren tot voorafgaand aan het COSYE project veelal incrementeel. Binnen COSYE is voortgebouwd op bestaande kennis en mogelijkheden uit de markt en van de partners zelf. Dit consortium is daarmee de enige op de (Nederlandse) markt welke een PCM kan instellen op de gewenste temperatuur, daar waar concurrenten enkel een PCM met een faseveranderingstemperatuur van ongeveer 22-28 graden kunnen leveren. Dit innovatieve PCM van Global-E-Systems, wat zich in de praktijk middels dit project al heeft bewezen, maakt het mogelijk een energiebuffer te creëren die bestaande waterbuffers kan vervangen. De belangrijkste vernieuwing die hierdoor ontstaat is de mogelijkheid om systeemoplossingen significant kleiner uit te voeren doordat het PCM 4 keer zoveel energie kan opslaan als warmte. In het project moesten de consortium partners tevens een oplossing vinden voor het uitwerken van het vermogen dat nodig is om de piek op te vangen voor bepaalde periodes. De ontwikkelde samenstelling van de biomassaketel en de PCM-buffers zorgt ervoor dat de piekvraag in koudere periodes kan worden opgevangen, door warmteopslag in PCM-buffers te creëren. Deze innovaties tonen hiermee voor de huidige markt een exceptionele vernieuwing aan, waarmee tevens de kennispositie van Nederland wordt versterkt.

## 2.5 Resultaten

Tijdens de start van het projecten zijn diverse resultaten geformuleerd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen complex Zwaluwenlaan en complex Koninginnelaan. Qua vorm zijn beide complexen gelijk aan elkaar, echter het complex aan de Zwaluwenlaan heeft meer verdiepingen en een andere

indeling dan het complex aan de Koninginnelaan. Daarbij heeft de Zwaluwenlaan, in de situatie voorafgaand aan het project, een andere samenstelling van de ketels dan de Koninginnelaan. Onderstaande paragraaf brengt in kaart hoe en in hoeverre de resultaten voor beide locaties zijn bereikt en laat tevens middels diverse bewijsstukken het resultaat zien.

### 1. Voorlopig ontwerp

Het eerste resultaat was gericht op het ontwerp en de detailplanning. De op te leveren resultaten waren: 1) concepten 2) berekeningen van uitgewerkte concepten en 3) de planning.

#### **Concepten**

Waterweg Wonen heeft aangegeven te zoeken naar een duurzamere en efficiëntere manier van verwarmen. Aan de voorkant is in de doelstelling reeds gesteld dat er een unieke systeemoplossing dient te worden ontwikkeld die ervoor zorgt dat een compacte biomassa installatie op basis van laagwaardige biomassa kan worden toegepast. Voor een totaalbeeld is er in de uitwerking van de concepten tevens rekening gehouden met en gekeken naar de mogelijkheden van een gasabsorptie warmtepomp. In alle gevallen is een gasgestookte cv-ketel in het concept opgenomen. Dit om in het geval van nood of bij extreme omstandigheden als back-up te kunnen fungeren in bijvoorbeeld situaties van gepland of ongepland onderhoud aan de biomassaketel. Voor beide locaties zijn vervolgens verschillende concepten opgesteld met onder andere verschillende brandstoffen en onderscheid in een waterbuffer en PCM buffer voor energieopslag.

#### **Berekeningen**

Op de verschillende concepten zijn door de projectpartners berekeningen losgelaten. Op basis van de uitkomsten van alle berekeningen van de installatie, de kostencalculaties van de installatie aanpassingen en de kosten voor het energie verbruik, blijken de varianten met de biomassa snipperketels de beste optie. Het gebruik van een biomassa installatie vraagt wel om andere aandacht dan een gasgestookt installatie. Met name het transport van de biomassa kan als nadelig worden ervaren, aangezien er per jaar ca. 25 transporten nodig zijn (per keer 2 containers) om de houtsnippers aan te voeren.

#### **Planning**

Zoals beschreven vergde de innovatieve systeemoplossing 'COSYE' integratie van verschillende componenten. Los van het conceptuele aspect van de systeemcomponenten was het cruciaal om capaciteiten van processtappen te bespreken en vast te leggen. In dit werkpakket hebben de partners samengewerkt op de locatie en beoordeeld hoe en wanneer in de specifieke plannen gerealiseerd konden worden. Gezamenlijk is er dan ook bij de start van het project een projectplanning opgesteld. Deze planning heeft gedurende het project houvast gegeven aan het projectconsortium.

### 2. Geïnstalleerde biomassaketel 720KW Zwaluwelaan en 530KW Koninginnelaan

De resultaten waren gericht op het installeren van de biomassaketel aan de Zwaluwenlaan en de Koninginnelaan en het afstemmen van de capaciteit van de ketel op de benodigde pieklast in combinatie met een PCM-buffer.

#### **Installatie biomassaketel**

Op basis van de NCW-calculatie en het vooronderzoek, is voor beide locaties gekomen tot de keuze voor een biomassaketel met laagwaardige biomassa. Daarbij is in de uitvoeringsfase gewerkt aan de hand van de uitvoeringsplanning en de vooraf opgesteld opleveringsdatum. In de planning en dus de uitvoering is tevens rekening gehouden met het uitvoeren van de installatie buiten het stookseizoen. De uitvoering werd gemonitord in de vergaderingen waarbij alle bij het proces betrokken partners aanwezig waren. Het eindresultaat is dan ook een geïnstalleerde biomassaketel van Viessmann van

720 kW aan de Zwaluwlaan, waarbij de biomassaketel gedroogde houtsnippers met een vochtpercentage van ca. 25% gebruikt. Het tweede resultaat hier is een geïnstalleerde biomassaketel van Viessmann van 530 kW aan de Koninginnelaan, zie figuur 5 voor de totale systeemoplossing. De biomassaketel gebruikt gedroogde houtsnippers met een vochtpercentage van ca. 25%.

### **Capaciteit biomassaketel afgestemd op benodigde piek last in combinatie met PCM-buffer**

Door warmteopslag in PCM-buffers te creëren, kan de piekvraag in koudere periodes worden opgevangen. Doordat er in de nachtverlaging minder kW nodig is dan overdag, blijft er kW over om op te slaan in de buffervaten. Door te kiezen voor 2 PCM buffervaten die voldoende kW energie kunnen opslaan, bespaart men niet enkel volume (de buffers passen nu wel in het ketelhuis), maar men kan ook bijna het gehele jaar voorzien in de volledig energiebehoefte. Enkel op een extreme dag zal de gasketel bij moeten stoken om de pieken op te vangen.

### **3. Geïnstalleerde PCM buffer Zwaluwenlaan o.b.v. heattubes en zonnepanelen en geïnstalleerde PCM buffer Koninginnelaan**

De resultaten zijn gericht op de optimale instelling en samenstelling van de PCM buffer en de installatie ervan o.b.v. heattubes en zonnepanelen aan de Zwaluwelaan.

#### **Optimale instelling en samenstelling PCM-buffer**

De PCM buffer wordt, zoals hierboven beschreven, gebruikt om warmte in op te slaan voor de piekvraag en om de opstart en uitbrandfase van de biomassa ketel goed te sturen. De PCMs zijn toegepast om de inhoud van het buffervat tot een 1/3 te reduceren en daarmee warmte op te slaan voor piekbelasting. Daarnaast zijn er aan de Zwaluwenlaan op het dak van het complex zonnepanelen en heattubes geplaatst. De thermische heattubes zijn aangesloten op de spiraal in de buffer, waardoor via zoninstraling op de heattubes de PCM buffer wordt voorverwarmd. In het voor- en najaar, wanneer de biomassaketel relatief veel onrendabele starts en stops zal maken, kunnen deze worden teruggebracht zodat er een berekende verbetering op de biomassaketels ontstaat van ongeveer 10%. De gelijkstroom uit deze panelen wordt direct omgezet in warmte. Die toevoeging zorgt er tevens voor dat piekbelasting kan worden opgevangen. Het toegepaste PCM op beide locaties heeft uiteindelijk een overgangstemperatuur van 70 graden. Bij 70 graden gaat de PCM smelten en stollen, waarbij de opslagen energie wordt afgegeven.

### **4. Oplevering systeemoplossing Zwaluwenlaan en Koninginnelaan**

De separaat geïnstalleerde systeemonderdelen zijn eind 2017 op beide locaties geïntegreerd tot een systeemoplossing die functioneert volgens de ontwerpen. Partners geven aan dat de prestaties van de installaties naar behoren zijn en de installatie is uitgevoerd zoals vooraf bedacht. Echter heeft partner Boonstoppel Engineering uitgesproken dat ze hadden gehoopt dat de resultaten van locatie de Zwaluwenlaan (icm met zonnepanelen), de verwachtingen zouden overtreffen. Op dit moment is de temperatuur in de retourleiding, gekoppeld aan de warmtebuffer van de heattubes en de PV-panelen, te laag waardoor het rendement van deze toevoeging aan het systeem nog te beperkt is. Daardoor worden de resultaten nog niet volledig optimaal gezien, ondanks dat het systeem functioneert. In de komende periode zal er dan ook nog, buiten het project om, een optimalisatieslag plaatsvinden. Deze optimalisatie gebeurt met de regeling van het systeem: parameters worden aangepast om hopelijk te komen tot een nog efficiënter werkend systeem.

### **5. Definitief systeem**

Er is in de eerste fase van het project gekozen voor de oplossing van de biomassa snipper ketel met PCM buffer. Deze oplossing is in de exploitatie de meest gunstige optie. Gedurende het bouwen heeft Waterweg Wonen een gelijkwaardigheidsverklaring verkregen voor de systeemoplossing met als resultaat dat de woningen allemaal naar Label A zijn opgewaarderd allen door toepassing van de biomassa. Daarbij waren er twee verschillende systemen geïnstalleerd: één aan de Koninginnelaan

en één aan de Zwaluwenlaan in combinatie met zonnepanelen. De voordelen van Zwaluwenlaan (met zonnepanelen) ten opzichte van de Koninginnelaan zijn:

- Betere efficiency van het systeem (minder gebruik biomassa) van 7% totaal;
- Lagere benodigde hoeveelheid vervoersbewegingen voor de aanvoer van biomassa;
- Minder CO<sub>2</sub>-uitstoot.

De nadelen van de Zwaluwenlaan ten opzichte van de Koninginnelaan zijn:

- Hogere investeringskosten.

Ondanks de hogere investeringskosten van het systeem, voert het voorkomen van de vele start- en stopcycli en de verbetering qua milieu-impact de boventoon. Daarnaast probeert Boonstoppel Engineering in de komende periode met de eerder beschreven optimalisatieslag, ook de financiële haalbaarheid en rendabiliteit van het systeem aan de Zwaluwenlaan te verbeteren. Het definitieve systeem is dan, na de optimalisatieslag, voor het consortium 'optimaal'. Desondanks functioneert het systeem, zoals beschreven, ook nu al naar behoren.

### *2.5.1 Mogelijkheden voor spin-off en vervolgactiviteiten*

De resultaten van het project 'COSYE' zijn een perfecte uitbreiding op het productengamma van de consortium partners. Boonstoppel Engineering zal als hoofdaannemer van energieprojecten de kartrekker zijn om duurzame systeemoplossingen te vermarkten. Voor Global-E-Systems ligt er een grote markt in de verkoop van turn key PCM oplossingen, die uniek zijn in de wereld en toe te passen zijn in de energiemarkt voor kostenreductie en een hogere flexibiliteit. Energy Outsourcing Solutions verdient haar geld met het daadwerkelijk implementeren van de systeemoplossing en is de verbindende schakel tussen de partijen. Voor Waterweg Wonen was dit project een springplank om als woningbouwcorporatie voorop te lopen in duurzame energieoplossingen en om in hun bestaande infrastructuur een zeer innovatieve oplossing te vinden voor het energievraagstuk.

De vraag naar de oplossing die de diverse partijen samen hebben ontwikkeld, is enorm gestegen de afgelopen jaren. Energy Outsourcing Solutions en Boonstoppel Engineering vermarkten het systeem. Vanzelfsprekend is ook projectpartners Global E-Systems nodig voor het leveren van de PCM-oplossing. Op dit moment lopen er diverse serieuze aanvragen. In 2018 zijn er twee systemen opgeleverd met houtpellets als brandstof. Dit zorgt vanzelfsprekend voor omzetstijging bij de diverse partijen in dit consortium, voor werkgelegenheid, lagere energiekosten bij afnemers en een bijdrage aan de klimaatverandering. De gekozen oplossing kan vervolgens op meerdere locaties worden uitgerold en tevens als voorbeeld dienen voor andere corporaties. De mogelijkheden zijn enorm en beperken zich niet tot een enkele doelgroep. Op elke locatie waar men decentraal energie wil opwekken en opslaan en waar beperkte ruimte beschikbaar is, zal de ontwikkelde installatie de enige duurzame hernieuwbare energieoplossing zijn. Hierbij valt zoals ook reeds eerder genoemd te denken aan woningcorporaties, bedrijfsterreinen, zorginstellingen, overheidsgebouwen, maar ook stadions en evenementhallen.

Naast de uitgerolde innovatieve systeemoplossing uit dit project, zijn Boonstoppel Engineering en Energy Outsourcing Solutions reeds aan het kijken naar mogelijkheden voor een spin-off. Zo willen ze een mini-warmtenet systeem ontwikkelen bestaande uit een biomassaketel, een CO<sub>2</sub>-warmtepomp inclusief PCM-opslag, waarbij onder andere ruimtes en water separaat van elkaar kunnen worden verwarmd.

## **2.6 De knelpunten en oplossingen**

Gedurende de uitvoering van het project zijn de projectpartners tegen diverse knelpunten aangelopen. De projectpartners hebben tijdens de tussenrapportages en gezamenlijke meetings stilgestaan bij deze knelpunten en gevolgen en hebben hiervoor oplossingen bedacht om deze knelpunten in de uitvoering van het project te elimineren.



1. Tijdens de eerste periode van de uitvoering van het project bleek het permanent leveren van warmte tijdens het uitvoeringsproces een **knelpunt**. Het **gevolg** hiervan zou kunnen zijn dat woningen tijdens het uitvoeringsproces niet permanent voorzien zouden zijn van warmte. Om dit knelpunt op te lossen en ervoor te zorgen dat het gevolg niet daadwerkelijk tot uiting zou komen, hebben de projectpartners besloten dat tijdelijke omschakeling van de installatie door het aanpassen van leidingwerk en het afstemmen van de regeling op de nieuwe situatie zou kunnen zorgen voor de **oplossing**.
2. Tijdens de uitvoering van het project kwamen de projectpartners achter het **knelpunt** dat de temperatuurregelaar te dicht bij een bocht zat. Het **gevolg** hiervan was dat de temperatuurregelaar in een storing schiet. Als **oplossing** hiervoor in de regelaar op een andere plek gemonteerd binnen het systeem.
3. Een ander **knelpunt** van het project, niet zozeer gericht op technische ontwerpen, is dat het laden van biomassa zorgt voor lawaai. Het **gevolg** hiervan is dan ook dat er door bewoners werd geklaagd over geluidsoverlast. Technisch gezien was het niet realistisch om hier een **oplossing** voor te vinden. Daarom is er in afstemming met de bewoners besloten dat het laden van de containers op andere, minder vroege tijdstippen, gebeurt.

## 2.7 Openbare publicaties

Externe kennisgeving zou in eerste instantie gerealiseerd worden door het vormgeven van een projectwebsite. Echter, is gedurende het project in overeenstemming met alle partners besloten om af te wijken van het opzetten van een projectwebsite. Hiervoor is gekozen, omdat het ontwikkelen en bijhouden hiervan niet enkel veel tijd en geld kost, maar er ook niet iedere week gecommuniceerd hoeft te/kan worden over het project. Echter de projectpartners zagen de relevantie van communicatie rondom het project in, wat maakt dat is besloten dat Energy Outsourcing Solutions een stuk op de website heeft geplaatst waarin een korte samenvatting wordt gegeven van het project en de uitkomsten. Deze is te raadplegen via: <https://www.energy-os.nl/projecten/biomassa-centrales-icm-met-pcm-buffers-waterweg-wonen-vlaardingen/>. Daarnaast heeft Waterweg wonen een persbericht op de website geplaatst waarin wordt beschreven dat zij middels biomassa een extra stap zetten in het verduurzamen van haar woningen. Dit persbericht is te raadplegen via: <https://www.waterwegwonen.nl/over-waterweg-wonen/nieuws/twee-wooncomplexen-waterweg-wonen-eerste-in-nederland-met-stoken-op-biomassa-houtsnippers-in-combinatie-met-pcm/>.

Naast de kennisgeving online, hebben de partners met regelmaat artikelen laten plaatsen in relevante magazines, zoals Bouw Belang en Corporatie Bouw. Bijlage 1 toont het gehele artikel uit Corporatie en Bouw en bijlage 2 toont het artikel uit Bouw Belang. Tenslotte hebben Energy Outsourcing Solutions en Boonstoppel Engineering een actieve bijdrage geleverd aan kennisgeving en PR door het rondleiden van diverse groepen op de locaties. Zo zijn er woningcorporaties, verenigingen van eigenaren en gemeenten komen kijken naar de inzet en mogelijkheden van de systeemoplossing van COSYE. Deze kennisgeving en PR activiteiten hebben de basis gelegd voor vervolgvacaties.

## Bijlage 1: Artikel Corporatie bouw

---

*Bijzonder en vernieuwend project met biomassa in Vlaardingen*

# Op zoek naar het juiste vochtgehalte

Corporatie Waterweg Wonen wil in de energietransitie voorop lopen en er ervaring mee opdoen. Dat betekent onder meer dat ze experimenteren met diverse concepten. Zoals stoken op biomassa van lokaal snoeihout.



Groene gesloten stalen bakken, formaatje zeecontainer van 35m<sup>3</sup>, staan voor de ketelhuizen. In deze ketelhuizen werd tot voor kort met installaties op aardgas de warmte geproduceerd voor de Vlaardingse wooncomplexen aan de Zwaluwenlaan en de Koninginnelaan, in totaal 654 wooneenheden. Nu komt de warmte uit verbranding van laagwaardige biomassa, dat wil zeggen, uit houtsnippers van onder meer lokaal snoeihout.

Naast de indrukwekkende nieuwe houtverbrander – 800 °C en een maximaal vermogen van 1900 kWh – staat nog de oude gasketel. Deze is gereviseerd en zal alleen nog ingezet worden als de houtverbrandingsketel voor onderhoud langere tijd uitstaat. Het duurt sowieso vijf dagen voordat de ketel zo ver is afgekoeld, dat je ermee aan de slag kunt.

### PCM

In het ketelhuis bij het wooncomplex aan de Zwaluwenlaan staat ook nog een vat gevuld met een Phase Change Material (PCM), een zoutoplossing die veel compacter en efficiënter is dan water, en die in staat is warmte op te slaan voor het moment waarop de vraag plotseling toeneemt. Zo'n piek ontstaat bijvoorbeeld 's morgens als de bewoners opstaan. Verder wordt de gelijkstroom uit de pv-panelen op het dak van het complex direct omgezet in warmte. Ook deze voorziening is er om piekbelastingen op te vangen.

Eind december 2017 heeft Boonstoppel Engineering, het bedrijf dat verantwoordelijk is voor de plaatsing van de ketel (een Vitoflex 300 UF van de Oostenrijkse producent Viessmann) de laatste hand gelegd aan het inregelen van de aansturingsoftware.

Een dochter van Boonstoppel, Energy Outsourcing Solutions (EOS), exploiteert de installatie. Dat houdt onder meer in, dat de ketel op afstand 24/7 gemonitord wordt.

### UNIEK

In de woningbouw is de combinatie houtsnipperverbrander/PCM-vat tamelijk uniek. En daar is de eigenaar van de complexen, woning-

“Wij verzamelen kennis om de beste keuzes te kunnen maken. En als het even kan, willen we dat onze huurders daar een graantje van meepikken”

corporatie Waterweg Wonen, trots op. Waarom heeft de corporatie gekozen voor deze wat ongebruikelijke installatie?

Wilfred Gerritse, teamleider techniek bij Waterweg Wonen: “We willen ervaring opdoen met diverse energieconcepten: warmtepompen, zonnepanelen, ontkoppeling van de gasaansluiting en allerlei combinaties hiervan. De verbrandingsketel voor houtsnippers past in die strategie. Het doel is duidelijk. De komende decennia gaat er energietechnisch veel veranderen. Wij willen daarop voorbereid zijn en weloverwogen kunnen bepalen welke oplossing het beste past bij een bepaald project. Voor elk project moet je opnieuw vastleggen met welke ingreep je in de gegeven situatie het meest optimale resultaat bereikt op de weg die leidt naar energie- en CO<sub>2</sub>-neutrale woningen in 2050. Soms kom je tot een tussenoplossing, waarop je in een latere fase gemakkelijk kunt voortborduren. Soms is een vernieuwing ineens de meest voor de hand liggende oplossing. Onze instelling daarbij is: kennis verzamelen om ►



### SUBSIDIE

Waterweg Wonen heeft voor het biomassaproject subsidie gekregen van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). De ontvanger wordt dan wel geacht innovaties door te voeren. Dat kan tot in de details gaan. De producent heeft een soort pin met schroeven ontwikkeld, waardoor de circulatie van de rookgassen beter verloopt en het rendement een fractie beter is geworden. Eveneens vernieuwend: de directe omzet van gelijkstroom uit de pv-panelen naar warmte.

“Als de brandstof bestaat uit houtsnippers, moet je over veel meer specifieke kennis van de brandstof en het verbrandingsproces beschikken. De exploitatie ligt dus bij een partij die er verstand van heeft, EOS”



de beste keuzes te kunnen maken. En als het even kan, willen we ook graag dat onze huurders daar een graantje van meepikken.”

#### OUTSOURCEN

Waarom legt Waterweg Wonen de exploitatie van het Ketelhuis bij een externe partij? “Bij een gasgestookte ketel kan niet zo veel misgaan. De corporatie koopt het gas in en voor het onderhoud sluit je een servicecontract met een installateur af. Maar als de brandstof bestaat uit houtsnippers, moet je over veel meer specifieke kennis van de brandstof en het verbrandingsproces beschikken. Dat begint al bij het bepalen van het juiste vochtgehalte voor een optimale verbranding. En ook de afstelling van de installatie luistert nauw. Kortom: alles

hangt met alles samen. De snippers mogen bijvoorbeeld niet te nat en niet te droog zijn. Een te laag of te hoog vochtpercentage in de rookgassen die je voor warmteterugwinning laat circuleren in het systeem, heeft namelijk een negatieve invloed op het rendement. Die verantwoordelijkheid voor de prestaties van de installatie moet je dus leggen bij een partij die er verstand van heeft. EOS is zo’n partij. Het bedrijf zorgt ervoor dat de installatie het beloofde rendement haalt en duidelijk beter presteert ten opzichte van de oude situatie. Wij betalen daarvoor een Gigajouleprijs.”

Van de houtsnippers blijft er na verbranding slechts 1 procent aan mineralen over. Dat voert EOS af naar een nabijgelegen boerderij om uitgestrooid te worden over een akker. ■

#### SCHONE EN EFFICIËNTE VERBRANDING

Met de verbrandingsketel Vitoflex 300-UF van Viessmann worden dezelfde emissiewaarden bereikt als bij een hypermoderne gasgestookte installatie. Afhankelijk van de brandstof, blijft de uitstoot van CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en stofdeeltjes tot een minimum beperkt, aldus de leverancier. De uitstoot is uiteindelijk schoner dan bij een gasgestookte ketel. Overigens heeft Nederland van alle Europese landen de strengste uitstootnormen. De combinatie van verbrandingstechniek en een digitaal modulerende vermogensregeling maken een rendement mogelijk tot 94 procent.

## Bijlage 2: Artikel Bouw Belang

---

UITGAVE VAN AANNEMERSFEDERATIE  
NEDERLAND **BOUW & INFRA**

**At**  
AANNEMERSFEDERATIE  
BOUW&INFRA NEDERLAND

# BOUW BELANG

**GAZET**  
nu in BouwBelang

NR 1 - FEBRUARI/MAART 2018

Afwisseling  
boeit **Dennis**

**Corporatie** werkt  
graag met mkb

"Gewoon onderdeel  
van het team"

**Dossier** transport  
op de bouwplaats



*Mkb First voor*

***Mona Keijzer***

## WONINGCORPORATIE WERKT BIJ VOORKEUR MET MIDDELGROTE BEDRIJVEN

# “Mkb'ers passen goed bij ons”

Welke toekomstbestendige energiebron past bij welk project? Dat is een complexe vraag die slechts te beantwoorden is door zoveel mogelijk ervaring op te doen met uiteenlopende installaties. Zo pakt de ondernemende woningcorporatie Waterweg Wonen uit Vlaardingen de update van haar bestand op. Hoe zetten ze hun werken in de markt en wordt het mkb daarbij betrokken?

Tekst: **Arie Grevers** - Foto's: **Kees Stuip**

### RGS

**Resultaatgericht samenwerken (RGS) is een betrekkelijk nieuwe manier van samenwerking. Het verschil met traditioneel aanbesteden is dat opdrachtgevers bij vastgoedonderhoud streven naar continuïteit in de werkrelatie en naar het wegnemen van risico's. De opdrachtnemer stelt op basis van het door de opdrachtgever gewenste kwaliteitsniveau [de prestatie-eisen] scenario's op. Bepaalde taken en verantwoordelijkheden worden verlegd naar het onderhouds- of renovatiebedrijf. Al eerder besteedde BouwBelang aandacht aan deze wijze van samenwerken [in uitgave 6, 2016, pagina 18 en verder].**

**E**en project: de gasaansluiting voor verwarming van een portiekflatgebouw wordt vervangen door warmtepompen, zonnecollectoren en pv-panelen.

Een tweede project: geen gas, maar houtsnippers uit snoeihout als brandstof voor de warmte-installatie in het ketelhuis bij een appartementengebouw (zie kader Biomassa). En zo kun je nog wel even doorgaan. De Vlaardingse woningcorporatie Waterweg Wonen is er eentje die het experiment niet schuwt zolang dat een bijdrage levert aan het antwoord op de vraag: welk type installatie past in het kader van de energieneutrale agenda het best bij welk woningtype? Het gaat, aldus Jeroen Oosthoek (manager Vastgoed) en Wilfred Gerritse (Teamleider Techniek), om het verzamelen van kennis en ervaring. “We weten dat we ons bestand tussen nu en 2050 energieneutraal moeten maken. En we willen graag leren, hoe we

daarbij het beste kunnen presteren qua prijs-kwaliteit. Dat kun je volgens ons vooral doen door de proef op de som te nemen. Soms leidt dat tot projecten die we in één keer op het niveau energieneutraal brengen en soms richten we het zo in dat we die standaard kunnen bereiken via één of enkele tussenstappen. Het is een spannend traject omdat je niet weet wat de mogelijkheden over tien of twintig jaar zijn. De technologische ontwikkelingen gaan snel en wij willen die op de voet volgen. Want het kan zomaar zijn dat er over tien jaar oplossingen komen uit totaal onverwachte hoek. We hoeven niet het ‘technologische’ naadje van de kous te weten, want daarvoor heb je specialisten. Maar we willen wel zelf kunnen beoordelen wat goed voor ons is.”

### MKB'ER OF GROOTBEDRIJF?

Een opdrachtgever die wil vernieuwen en sturen op prestaties, schakelt bedrijven in





Jeroen Oosthoek (manager Vastgoed) en  
Wilfred Gerritse (Teamleider Techniek)



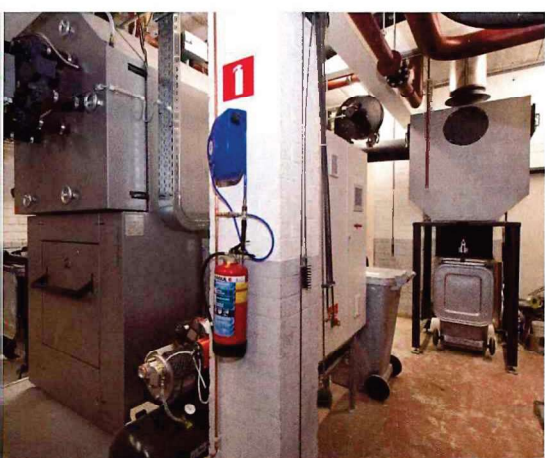
die de wensen begrijpen en kunnen invullen. Kan de corporatie daarvoor aankloppen bij mkb-ondernemers uit de omgeving of is men aangewezen op een enkel grootbedrijf? Gerritse: "Los van onze speciale projecten hebben we net als elke corporatie te maken met het reguliere planmatige onderhoud. Tachtig procent van het gevelwerk zetten we weg bij vier vaste partijen, allemaal familiebedrijven uit het segment midden en klein. Dat zijn bedrijven die doorgaans al enige tijd bestaan en waarmee we al langer samenwerken. Er is dus een zekere waarborg qua continuïteit. Dat is belangrijk als je een commitment vraagt voor lange termijn. Het gaat dan meestal over werk met een sterk repetitief karakter waarvoor wij een prestatie-eis neerleggen. Door een prestatiecontract met een lange looptijd zet je de kennis van die bedrijven optimaal in. Het zijn ook allemaal bedrijven die beschikken over een VGO-certificaat. Dat wil zeggen dat

***"Het is een spannend traject omdat je niet weet wat de mogelijkheden over tien of twintig jaar zijn."***

ze weten hoe je resultaatgericht samenwerkt." (zie kader RGS, red.) Dat repetitieve karakter is wel belangrijk bij contracten over meerdere jaren, aldus de heren. Immers het bedrijf kan zich telkens verbeteren op grond van de opgedane ervaringen. Oosthoek: "En bovendien hebben wij voldoende werkvoorraad bij planmatig onderhoud. Die massa - we hebben een bestand van 11.500 woningen - ontbreekt bijvoorbeeld bij nieuwbouw en renovatie. Maar ook hier heeft het traditionele aanbesteden, met bestek en tekeningen, zijn langste tijd gehad. Dat worden prestatiebestekken: zoveel vierkante meter, zadeldak of een platdak enz. Daaraan koppel je de vraag naar de economisch meest voordelige inschrijving.

Maar ik ga ervan uit dat de gemiddelde mkb-bouwondernemer dat ook wel weet en zich heeft voorbereid op de veranderende markt. Wij zullen mkb-bedrijven uit de regio blijven uitnodigen, omdat het type bedrijf het beste bij ons past. Maar dan moeten ze wel in staat zijn om te gaan met prestatiebestekken. Zo'n bedrijf als Bik Bouw, een mkb-bouwer uit Barendrecht, dat hoofdaannemer is bij het genoemde project waar de gasaansluiting ontkoppeld is, heeft daar geen enkele moeite mee.

We merken overigens wel dat niet ieder project geschikt is om weggezet te worden onder een prestatiecontract. Er loopt nu bijvoorbeeld een project dat we samen met de gemeente Vlaardingen oppakken, een Euro-



## Biomassa

Er staan groene gesloten stalen containers voor de ketelhuisen bij enkele wooncomplexen van woningcorporatie Waterweg Wonen- in totaal 654 wooneenheden. Daarin zitten houtsnippers van lokaal snoeihout. De warmte voor de complexen komt uit verbranding van deze laagwaardige biomassa. Naast de indrukwekkende nieuwe houtverbrander - 800 graden Celsius en een maximaal vermogen van 1900 kWh - staat nog de oude gasketel. Deze is gereviseerd en zal alleen nog ingezet worden, als de houtverbrandingsketel voor onderhoud langere tijd uitstaat of als er een winter zoals in 1963 komt. Het duurt sowieso vijf dagen voordat de ketel zover is afgekoeld, dat je ermee aan de slag

kunt. In één van de ketelhuisen staat een vat gevuld met een Phase Change Material (PCM), een zoutoplossing die veel compacter en efficiënter dan water, in staat is warmte op te slaan voor het moment waarop de vraag plotseling toeneemt. Zo'n piek heb je bijvoorbeeld 's morgens als de bewoners opstaan. Met de PCM buffer kan het complex veel efficiënter van warmte worden voorzien en de ketel kleiner en dus efficiënter worden uitgevoerd. Verder wordt een innovatie geïnstalleerd waarbij de gelijkstroom uit de pv-panelen op het dak van het complex direct omgezet wordt in warmte in een speciaal soort PCM zonder verlies van energie. Dit is eerder alleen nog op laboratorium niveau gelukt. De exploitatie van de ketel-

huisen heeft Waterweg Wonen uitbesteed aan Energy Outsourcing Solutions, een dochter van ontwikkelaar Boonstoppel Vastgoed. Dat heeft te maken met de complexiteit. Bij een gasgestookte ketel kan niet zoveel misgaan. De corporatie koopt het gas in en voor het onderhoud sluit je een servicecontract met een installateur af. Maar als de brandstof bestaat uit houtsnippers, moet je over veel meer specifieke kennis van de brandstof en het verbrandingsproces beschikken. Dat begint al bij het bepalen van het juiste vochtgehalte voor een optimale verbranding. En ook de afstelling van de installatie luistert nauw. Kortom: alles hangt met alles samen. De snippers mogen bijvoorbeeld niet te nat en niet te droog zijn. Een te laag

of te hoog vochtpercentage in de rookgassen die je voor warmteterugwinning laat circuleren in het systeem, heeft namelijk een negatieve invloed op het rendement. Die verantwoordelijkheid voor de prestaties van de installatie moet je dus leggen bij een partij die er verstand van heeft. Het exploiterende bedrijf zorgt ervoor dat de installatie het beloofde rendement haalt en duidelijk beter presteert ten opzichte van de oude situatie. Waterweg wonen betaalt hiervoor een Gigajouleprijs. Van de houtsnippers blijft er na verbranding slechts 1% aan afvalover. Dit bestaat voornamelijk uit mineralen en wordt afgevoerd naar een boerderij om uitgestrooid te worden over een akker.



pese aanbesteding op basis van een UAVgc. Het is combinatie van een sportaccommodatie, horecagelegenheid en daarboven zitten appartementen. Wij ervaren dat het in die meer complexe projecten soms lastig is om puur op prestatie uit te vragen. Je ziet in zo'n geval graag nog betrokkenheid in het ontwikkelproces, bijvoorbeeld in een bouwteamverband."

Gerritse: "Ook qua aanbestedingen is het een tijd van aftasten en uitproberen. We weten nog niet precies waar we uitkomen. Het is niet ondenkbaar dat je in de toekomst constructies krijgt waarbij wij een gebouw leasen. Er is in ieder geval veel meer mogelijk dan tien jaar geleden en over tien jaar zullen er aanzienlijk meer concepten zijn dan nu. Ook hier geldt: blijf op de hoogte, probeer eens wat uit en zoek de concepten die het best bij je organisatie passen." ■

***"Wij zullen mkb-bedrijven uit de regio blijven uitnodigen, omdat het type bedrijf het beste bij ons past."***

