

# Voorkomen van inefficiëntie WKK

Een WKK is doorgaans energetisch efficiënter en financieel aantrekkelijker dan warmteopwekking door een hr-ketel en elektriciteit van een energiecentrale. Toch dient er bij de aanschaf van een nieuwe WKK of verlenging van een onderhouds- of leasecontract op een aantal punten gelet te worden. Zo blijkt uit een WKK-praktijkcase die in dit artikel is beschreven.

Ing. M. (Marnix) Balke, senior consultant Corporate Facility Partners (CFP), ir. Jorik van de Waerdt, Technisch Ontwikkelaar BAM Techniek – Energy Systems, voormalig consultant CFP

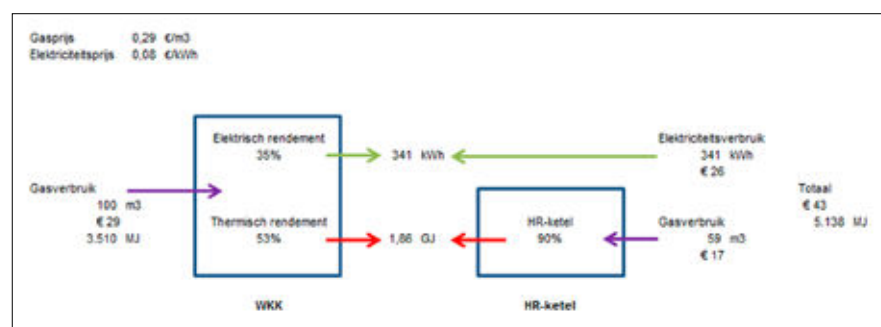
In de tuinbouw, zorgsector en in zwembadcomplexen worden vaak installaties met warmte/krachtkoppeling (WKK) toegepast. Zoals het woord al zegt, koppelen deze installaties het leveren van warmte en elektriciteit (kracht) met behulp van een brandstof, vaak aardgas. De gasmotor drijft een dynamo aan die elektriciteit levert. De warmte van de WKK wordt gebruikt voor verwarming en de elektriciteit wordt zoveel mogelijk zelf verbruikt. De niet gebruikte elektriciteit kan eventueel worden teruggeleverd aan het elektriciteitsnet. In principe is een WKK in totaal energiezuiniger (primaire energie) maar ook zijn de energiekosten lager dan die van een hr-ketel. Figuur 1 geeft dit besparingsprincipe weer. Een WKK levert 341 kWh elektriciteit en 1,86 GJ warmte met 100 m<sup>3</sup> aardgas voor ongeveer €29,-. Wanneer dezelfde hoeveelheid elektriciteit en warmte geleverd wordt door een hr-ketel en een elektriciteitscentrale dan zal hiervoor 341 kWh elektriciteit (à € 26,-) en 59 m<sup>3</sup> aardgas (à € 17,-) worden gebruikt voor ongeveer €43,-. Let op: hierin zijn nog geen onderhoudskosten meegenomen die van een WKK meestal een stuk hoger zijn. De hoeveelheid primaire energie die een WKK gebruikt ligt met 3.510 MJ ook lager dan die van een hr-ketel en elektriciteitsvoorziening (5.138 MJ). Het uitgangspunt is dus een gunstige business case tijdens de ontwerpfase. De vraag is of dit in de toekomst na installatie ook zo blijft.

Wat gebeurt er met de business case als de warmtevraag lager wordt? Wat als de onderhoudskosten stijgen? Wat als de rendementen lager zijn dan in eerste instantie gedacht? Op deze vragen wordt antwoord gegeven aan de hand van een voorbeeldcase. Deze WKK levert warmte en elektriciteit aan een multifuncti-

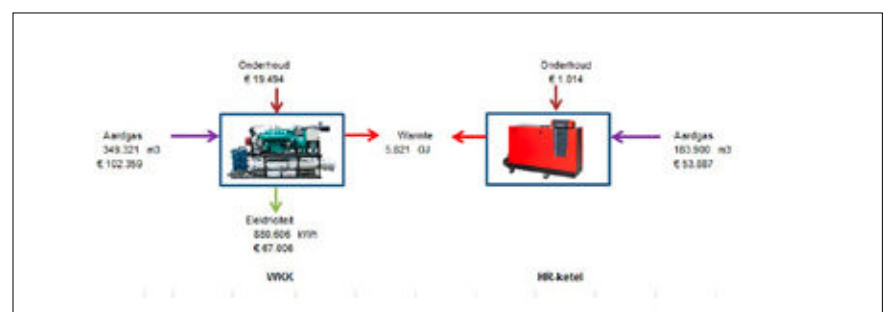
oneel gebouw met gymzalen en zwembaden en is recentelijk geanalyseerd door Corporate Facility Partners (CFP).

## ■ HUIDIGE SITUATIE

De WKK levert warmte en elektriciteit aan het gebouw met daarin twee zwembaden.



-Figuur 1- Principe energie- en energiekostenbesparing WKK (tarieven incl. energiebelasting, zonder vrijstelling energiebelasting)



-Figuur 2- Business case situatie 2012 (exclusief vrijstelling energiebelasting)

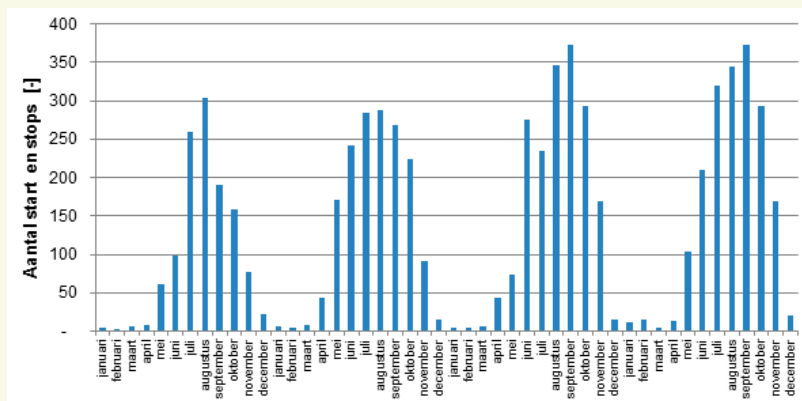
Alle overige elektriciteit, die niet door het gebouw wordt verbruikt, wordt geleverd aan de omringende gebouwen op het complex. In principe levert deze WKK geen elektriciteit terug aan het elektriciteitsnet. Dit is gunstig omdat teruglevertarieven doorgaans lager zijn dan leveringstarieven.

De warmtevraag van de twee zwembaden en de overige ruimten is 5.821 GJ. Dit wordt geleverd met een thermisch rendement van 52,7%. Het elektrisch rendement is 28,7% en levert een besparing van 880.606 kWh op de elektriciteitsrekening. Wanneer dit vergeleken wordt met een hr-ketel en met inachtneming van de onderhoudskosten dan draait de WKK op jaarbasis ongeveer op een zelfde niveau (dus in beide gevallen inclusief onderhoudskosten). De WKK heeft een elektrisch vermogen van meer dan 60 kW. Bij een elektrisch rendement over een heel jaar van 30% of meer is vrijstelling van energiebelasting op het gasverbruik van de WKK van toepassing [1]. Veel eigenaren van WKK-installaties maken helaas geen optimaal gebruik van deze vrijstelling. In de voorgaande jaren is bij deze installatie geen gebruik gemaakt van de vrijstelling. Over het jaar 2012 is vrijstelling helaas niet mogelijk, omdat het elektrisch rendement lager is dan 30%.

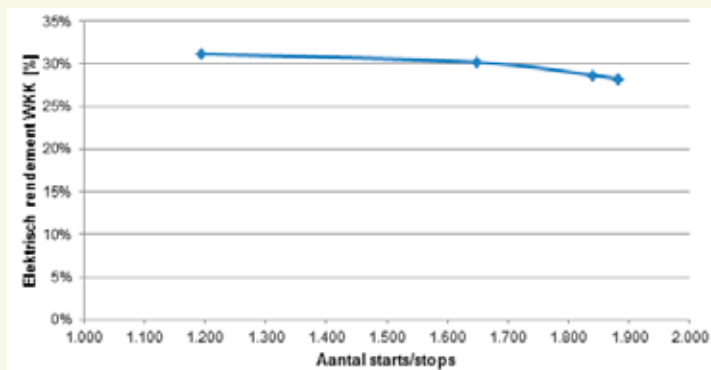
## TOEKOMSTIGE SITUATIE

In 2013 is één van de zwembaden gesloten. Hierdoor is de totale warmtevraag die de WKK moet leveren 4.491 GJ. De WKK draait op vol vermogen. Wanneer er geen warmtevraag is, wordt de WKK uitgezet. Bij warmtevraag wordt deze weer aangezet. Het aantal keer aan- en uitzetten wordt het aantal 'starts' en 'stops' genoemd (starts/stops). Bij een kleinere totale warmtevraag stijgt het aantal starts/stops. Dit is goed terug te zien in figuur 3.

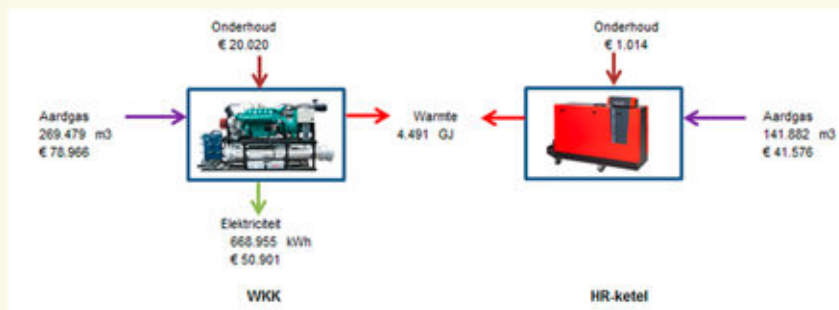
Door de jaren heen is het aantal starts/stops gestegen. Ook na het sluiten van één van de zwembaden is het aantal starts/stops gestegen. In figuur 3 is goed te zien dat in de zomermaanden het aantal starts/stops enorm stijgt. De warmtevraag is in de zomermaanden immers kleiner. In de maand september 2012 en 2013 ligt het aantal starts/stops rond de 370 per maand. Dit betekent dat de WKK bijna 12 keer per dag aan en uit wordt gezet. Tijdens het opstarten verbruikt een WKK wel brandstof (gas) maar draait de installatie niet op volle toeren. De elektriciteitsproductie is tijdens het starten nog niet op vol vermogen terwijl de installatie wel brandstof gebruikt. Bij een hoger aantal starts/stops daalt het elektrisch rendement. Dit is goed te zien wanneer het elektrisch rendement wordt uitgezet tegen het aantal starts/stops (figuur 4). Door de jaren heen is het aantal starts/stops gestegen en het elektrisch rendement gedaald



-Figuur 3- Aantal starts/stops door de jaren per maand



-Figuur 4- Elektrisch rendement afhankelijk van het aantal starts/stops door de jaren heen



-Figuur 5- Business case toekomstscenario (exclusief vrijstelling energiebelasting)

tot onder de 30%.

De WKK draait op vollast en maakt dus veel starts/stops met een laag elektrisch rendement. Het in deellast laten draaien levert minder starts/stops op maar WKK's hebben doorgaans een lager elektrisch rendement in deellast. Wel zou een anti-pendelregeling in de zomer (bij veel starts/stops) gedeeltelijk een uitkomst kunnen bieden.

Het onderhoudscontract is in 2012 verlengd maar tegen hogere onderhoudskosten. Bij het afsluiten van het contract is een tarief per draaiuur afgesproken bij een minimaal aantal draaiuren. Een lager aantal draaiuren dan het minimale aantal draaiuren levert dan ook geen besparing op onderhoudskosten op. In dit geval een ongunstige situatie omdat met de

warmtevraag het aantal draaiuren gedaald is onder het minimale aantal draaiuren. Er moet nu dus betaald worden terwijl draaiuren niet gemaakt zijn. De onderhoudskosten zijn niet variabel meer maar vast.

Met de hogere onderhoudskosten en het lagere rendement komen de totale kosten in 2013 en in de toekomst €5.495,- hoger uit dan bij toepassing van een hr-ketel. De besparing op elektriciteit is veel lager dan in eerdere jaren.

Voor de jaren 2010 en 2011 is het elektrisch rendement hoger dan 30%. Bij een elektrisch rendement van hoger dan 30% kan vrijstelling van energiebelasting verkregen worden. Het gaat om energiebelasting op het gasverbruik van de WKK. Over deze jaren kan met ambts-

halve verzoek betaalde energiebelasting tot vijf jaar teruggevraagd worden. Bij voldoende gegevens zou dat ook kunnen voor 2009.

#### ■ AANDACHTSPUNTEN WKK

Een WKK kan zich in de loop van de tijd ontwikkelen van een financieel efficiënte installatie tot een financieel slecht draaiende installatie.

Uit deze case blijkt dat bij aanschaf van een WKK of verlenging van een onderhoudscontract een aantal aandachtspunten in ogenschouw dienen worden genomen:

- zowel het elektrische als thermische rendement moet worden gemeten en geregistreerd. Zo kan het financiële rendement worden bepaald en worden beoordeeld hoe de installatie presteert;
- bij onderhoudskosten zal een zo laag mogelijk minimaal aantal draaiuren worden afgesproken. Een reductie van het aantal draaiuren levert een reductie op onderhoudskosten;

- de onderhoudskosten hebben grote invloed op het financiële resultaat. Het tarief en inbegrepen activiteiten vormen een aandachtspunt;
- een verandering van de warmtevraag in verleden, heden en de toekomst zal herkend moeten worden. Deze verandering heeft grote invloed op de financiële efficiëntie van de WKK. Het is verstandig om de performance van de WKK regelmatig te laten checken, zeker bij het verlengen van het onderhoudscontract;
- te groot dimensioneren van een WKK kan leiden tot een inefficiënte werking van de installatie;
- bij een reductie van de warmtevraag zullen, waar mogelijk, buffers aangebracht moeten worden. Dit kan een buffervat zijn maar ook is het mogelijk om de warmte bij overschot door derden te laten gebruiken;
- is het raadzaam om, wanneer mogelijk, vrijstelling van energiebelasting aan te

vragen. Let er dan wel op dat de installatie een elektrisch vermogen van meer dan 60 kW heeft en een elektrisch rendement van meer dan 30%;

- veel eigenaren hebben geen vrijstelling aangevraagd voor energiebelasting. Dit kan voor vijf jaar terug door middel van een ambtshalve verzoek;
- het zoveel mogelijk zelf verbruiken van de geproduceerde elektriciteit door de WKK is het gunstigst. Teruglevering van elektriciteit aan het net is minder gunstig dan eigen verbruik.

#### ■ LITERATUUR

1. <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/belastingen-voor-ondernemers/vraag-en-antwoord/wanneer-kom-ik-in-aanmerking-voor-vrijstelling-van-energiebelasting.html>; bezocht maart 2014



**LENNOX**

**INNOV@™**

Close-control units

**6-128 kW (DX)**

**8-210 kW (CW)**

Deze units geven antwoord op de huidige systeemeisen en garanderen een perfect klimaat in computerruimten, datacenter, serverruimten en control rooms.

- Te leveren in 6 configuraties
- Hoog rendement en energie besparend
- Hoge kwaliteit en betrouwbaarheid
- Volledige toegang aan de voorzijde
- Communicatie door middel van de gangbare protocollen
- Diverse Master/Slave oplossingen te configureren



- eDrive technologie geïntegreerd in **INNOV@ ENERGY INVERTER** modellen
- Reductie van het opgenomen vermogen tot wel 45 % \*

In een constant veranderende markt biedt Lennox oplossingen, die optimaal aansluiten bij de behoeften van haar klanten.

[www.lennox europe.com](http://www.lennox europe.com)

Lennox Benelux • Watergoorweg 87 • P.O. BOX 1028 • 3860 BA NIJKERK • Tel.: + 31 33 2471 800/Fax.: 31 33 2479 220/Email: [info.nl@lennox europe.com](mailto:info.nl@lennox europe.com)

\* In vergelijking met traditionele technologie