

Cogeneration
Observatory and
Dissemination
Europe

Warmtekrachtkoppeling DE SLIMME OPLOSSING!

Waarom en hoe
warmtekracht-
koppeling uw
onderneming
energiezuiniger kan
maken



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

INHOUDSOPGAVE

1	WAAROM WARMTEKRACHTKOPPELING EEN EFFICIËNTE OPLOSSING IS VOOR MKBs	3
2	WAAR EN HOE	4
3	HET ABC VAN DE ECONOMISCHE ASPECTEN VAN WKK - EFFICIËNT, DUURZAAM, FLEXIBEL & SPAARZAAM	5
4	HOE DE JUISTE ACTIE ONDERNEMEN	6
5	INFORMATIEBRONNEN	7

www.code2-project.eu

COLOFON

WARMTEKRACHTKOPPELING – De slimme oplossing!
Deze uitgave werd uitgewerkt onder het CODE2 project.

Publicatie mede mogelijk gemaakt door:

Jožef Stefan Institute, Energy Efficiency Centre (SI)
COGEN Europe (BE)
Energy Matters (NL)
COGEN Vlaanderen (BE)
Berlin Energy Agency (DE)
KWK kommt (DE)
FAST (IT)
HACHP (GR)

Datum: November 2014

De verantwoordelijkheid voor de inhoud van deze publicatie ligt uitsluitend bij de auteurs. De inhoud weerspiegelt niet noodzakelijk de mening van de Europese Unie. Noch het EACI, noch de Europese Commissie is verantwoordelijk voor enig gebruik van de hierin voorkomende informatie.

Alle rechten voorbehouden. Reproductie is toegestaan, mits de bron wordt vermeld. Er wordt geen garantie gegeven met betrekking tot de juistheid van de inhoud. De uitgever en de auteurs wijzen elke aansprakelijkheid uitdrukkelijk af. Alle afbeeldingen en figuren in deze publicatie zijn auteursrechtelijk beschermt en zijn eigendom van de bedrijven die ze hebben bijgedragen aan het CODE2 project.

1 WAAROM WARMTEKRACHTKOPPELING EEN EFFICIËNTE EN RENDABELE OPLOSSING IS VOOR MKBs

Warmtekrachtkoppeling (WKK) is een beproefde, moderne technologie die uw energiekosten kan verlagen en de competitiviteit van uw onderneming kan verbeteren: verspilt niet langer geld door brandstof on-site in een ketel te verbranden om warmte op te wekken en daarnaast elektriciteit aan te kopen op onvoorspelbare energiemarkten. Een WKK-systeem produceert beide soorten energie in één enkele, energie-efficiënte stap. Mede dankzij verschillende economische steunmaatregelen, is WKK een slimme investering in uw eigen betrouwbare en duurzame energievoorziening. Bijkomende voordelen voor uw onderneming zijn:

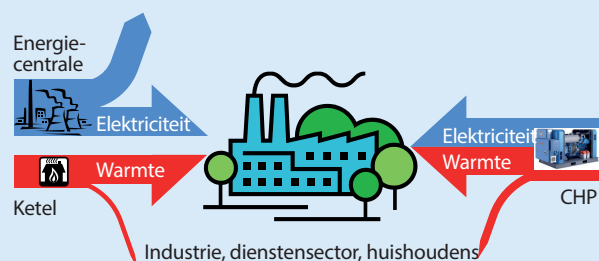
- Verhoogd brandstofrendement van uw onderneming: WKK is de meest efficiënte technologie voor omzetting van een primaire brandstof in elektriciteit en warmte, met een besparing tot 30% of meer op primaire energie in vergelijking met de afzonderlijke productie van warmte en elektriciteit.
- Kleinere ecologische voetafdruk: WKK is een technologie

die de uitstoot van broeikasgassen uit fossiele brandstoffen tot 30% vermindert

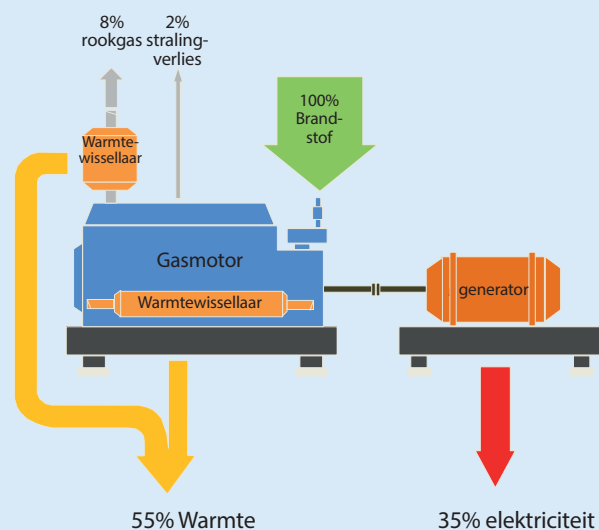
- Compatibel met fotovoltaïsche systemen: Flexibele WKK-elektriciteitsproductie sluit perfect aan bij fluctuerende elektriciteitsproductie uit zonne-energie (stabele WKK-productie ook tijdens de winter en 's nachts is complementair aan het fotovoltaïsch systeem).
- Leveringszekerheid: WKK is een beproefd concept met een lange staat van dienst in uiteenlopende toepassingen. Het kan ook dienst doen als noodstroombron en verhoogt aldus de bevoorradingszekerheid.
- Plug & Play: WKK is een van de weinige energiebesparende technologieën die op efficiënte wijze warmte op hoge temperatuur (> 80°C) kan leveren. Hierdoor kan de technologie eenvoudig ingebouwd worden in bestaande hoge temperatuur warmte-installaties. De meeste WKK-installaties kunnen plug & play geïnstalleerd worden. De voordelen van warmtekrachtkoppeling worden wereldwijd algemeen erkend.

Warmtekrachtkoppeling (WKK)

Cogeneratie of Warmtekrachtkoppeling (WKK) staat voor het gelijktijdig opwekken van warmte-energie en elektriciteit of mechanische energie middels fossiele of hernieuwbare brandstoffen, meestal aardgas, steenkool, houtbiomassa of biogas. WKK werkt energiebesparend dankzij de gelijktijdige on-site productie van elektriciteit en warmte. Zo wordt vermeden dat grote hoeveelheden energie verloren gaan, zoals meestal het geval is wanneer elektriciteit centraal wordt opgewekt.



Figuur 1: Warmtekrachtkoppeling



2 WAAR EN HOE

Dankzij recente ontwikkelingen op het gebied van WKK-technologie staat tegenwoordig een brede waaier aan efficiënte technologische oplossingen ter beschikking voor economisch rendabele toepassingen van WKK in alle economische sectoren:

- Industrie: In de industrie kunnen WKK-units een aanzienlijk deel van de benodigde stoom, warm water en hete lucht leveren voor procestoepassingen, verwarming en koeling. Daarnaast voorzien ze ook in een groot deel van de elektriciteitsbehoefte door het gebruik van gas- en stoomturbines, verbrandingsmotoren, ORC enz.
- WKK-toepassingen op biomassa en biogas, die gebruik maken van hernieuwbaar industrieel afval, bieden een optimaal rendement op het grondstoffenverbruik en economische voordelen voor het bedrijf.
- Dienstensector: Gasturbines en motoren (klein en micro) zijn belangrijke WKK-technologieën voor duurzame elektriciteitsvoorziening, verwarming en optionele koeling (tri-generatie) in gebouwen en andere procestoepassingen in de dienstensector.
- Huishoudens: De recente ontwikkeling van micro-WKK-technologieën zoals gas- en stirlingmotoren, alsook brandstofcellen, maken grote besparingen mogelijk.

EFFICIËNTE WKK SYSTEMEN

Het bedrijf Riedl is een internationale toonaangevende leverancier van hoogwaardige oplossingen op het gebied van de mechanische behandeling van complexe producten.



In 2011 installeerde de onderneming een 50 kWe WKK-gasmotor op aardgas met warmteopslag, die zorgt voor de volledige warmtevoorziening van de fabriekshal van Riedl in Maribor. Alle geproduceerde elektriciteit wordt on-site verbruikt, het elektriciteitsnet levert de resterende benodigde elektriciteit.



De investering van € 85.000 zal terugverdiend zijn op een termijn van 4 tot 6 jaar, mede dankzij een feed-in premie op alle geproduceerde elektriciteit.

CHECKLIST VOOR WKK:

- Vaste en voorspelbare vraag naar warmte en /of koeling voor on-site verwarming of procestoepassingen van ten minste 4.000 uren per jaar.
- Heersende voorwaarden op de energiemarkt –elektriciteitsprijs hoger dan de brandstofprijs (verhouding van ten minste 2:1)
- Bestaande steunmaatregelen indien heersende voorwaarden op de energiemarkt steun vereisen: feed-in-tarieven, certificaten, belastingvermindering, subsidies enz.
- Beschikbaarheid van brandstof op de locatie: aardgas, biomassa, biogas, LPG enz.
- Geschikte plaats voor de installatie van een WKK-unit: ruimte, aansluitingen, schoorsteen enz.
- Financiële middelen: eigen middelen, lening, energiecontracten, subsidies etc.

3 HET ABC VAN DE ECONOMISCHE ASPECTEN VAN WKK – EFFICIËNT, DUURZAAM, FLEXIBEL & SPAARZAAM

WKK kan een uiterst aantrekkelijke oplossing zijn, afhankelijk van lokale en nationale omstandigheden alsook de specifieke kenmerken van de onderneming. Om voordeel te halen uit het proces, moet uw bedrijf een aanzienlijke hoeveelheid warmte gebruiken (in het bijzonder bij het productieproces), die doorgaans overeenstemt met minimaal 4.000 bedrijfsuren per jaar (de drempel is afhankelijk van de marktvoorwaarden). De aanwending van nuttige afvalwarmte van on-site WKK-elektriciteitsproductie is de voornaamste factor die resulteert in economische voordelen van hoog rendement WKK-units.

- WKK biedt volgende economische voordelen: Lagere elektriciteitskosten (minder aankoop van elektriciteit nodig, vrijstelling van netbeheerkosten en andere taksen op elektriciteit, beperking van het risico gekoppeld aan een fluctuerende marktprijs, DSM enz.).
- Extra inkomsten uit ondersteunende maatregelen voor WKK (vrijstelling van energiebelasting op aardgas).

- Mogelijkheid om energiediensten te leveren aan de netbeheerder (balancing van het systeem door flexibele inzet van WKK-installatie, noodvoorzieningen enz.)
- Verbeterd bedrijfsimago door duurzame energievoorziening en CO₂-reductie (besparing op primaire energie, gebruik van hernieuwbare energiebronnen, kleinere ecologische voetafdruk door de beperking van de uitstoot van broeikasgassen, minder milieuvuiling enz.).
- Economische voordelen voor het bedrijf door lagere totale energiekosten.

Deze voordelen moeten dan verrekend worden met de hogere kosten voor de WKK-investering, brandstof en onderhoud ten opzichte van een ketel die enkel warmte produceert.

Een goede planning en implementatie van de investering in WKK, zijn belangrijke factoren die bepalend zijn voor de rendabiliteit van de WKK-investering en die gewoonlijk worden overgelaten aan ervaren en vakkundige WKK-installateurs.

WKK IN HOTEL IBIS



Het Ibis Hotel Amsterdam Airport is het grootste hotel in de Benelux. Het hotel is gesitueerd in Badhoevedorp en ligt dicht bij airport Schiphol. De vraag naar comfort van de klanten, gecombineerd met de continuïteit van deze vraaggedurende het jaar maken hotels uitermate geschikt voor de toepassing van WKK.

WKK gasmotor parameters:

- Thermische capaciteit: 211 kW
- Elektrische capaciteit: 130 kW
- Afmetingen: 2,000 x 900 x 2,800 mm
- Gewicht: 2,760 kg
- Service interval: 8,500 uur
- SPL : < 49 dB (A)
- Kostenbesparing: € 75,000

BESCHIKBARE ONDERSTEUNING

- In Nederland zijn WKK-installaties groter dan 60 kW vrijgesteld van energiebelasting voor het verbruik van aardgas.
- Meer informatie:
EUROPEAN COMMISSION, DG ENERGY
(http://ec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration_en.htm)
COGEN EUROPE
(<http://www.cogeneurope.eu/>)
ENERGY MATTERS
(www.energymatters.nl)

4 HOE DE JUISTE ACTIE ONDERNEMEN

Om te weten te komen of uw bedrijf in aanmerking komt voor de toepassing van WKK, kunt u gebruik maken van het "SmartCHP"-tool, dat ontwikkeld werd om u een eerste idee te geven van het economische potentieel van WKK voor kleinschalige toepassingen in de industrie, de dienstensector en in individuele huishoudens. Het werkt als volgt:

De SmartCHP-tool is eenvoudig en snel te gebruiken en biedt tevens een online "snelgids". Het geeft u de mogelijkheid een snelle analyse uit te voeren van de belangrijkste technische en economische variabelen van een project, wat een eerste schatting oplevert van de rentabiliteit van de beoogde WKK-toepassing.

Als het project u potentieel aantrekkelijk lijkt in SmartCHP, volg dan de stappen in onderstaand stroomdiagram. Gewoonlijk is

de leverancier van het systeem in staat om het merendeel van de benodigde diensten te verschaffen. Toch kan een juiste vak-kundige ondersteuning van groot belang zijn voor het kwalitatieve ontwerp van complexere units die optimaal beantwoorden aan de energiebehoeftes van uw onderneming.

U beschikt niet over de nodige financiële middelen of kennis om een WKK-investering te overwegen? Dan kunt u het project eenvoudig uitbesteden. : Hoe? Maak gebruik van een Energy Service Company of ESCO. U kunt de implementatierisico's en de financiering van de WKK-unit overdragen aan de experts van de ESCO door een energiecontract af te sluiten. Zij zorgen voor de knowhow, het ontwerp en de financiering van uw WKK-unit, staan in voor het bedrijf ervan gedurende de volledige contractperiode en zullen uw onderneming voorkeurtarieven aanbieden voor warmte -en elektriciteitsvoorziening.

Figure 2: Smart CHP tool – Input en output voor een eerste WKK check

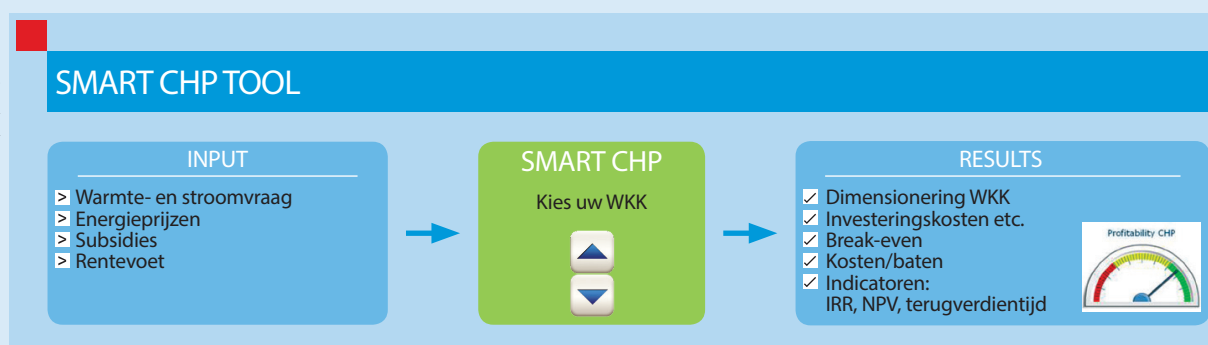
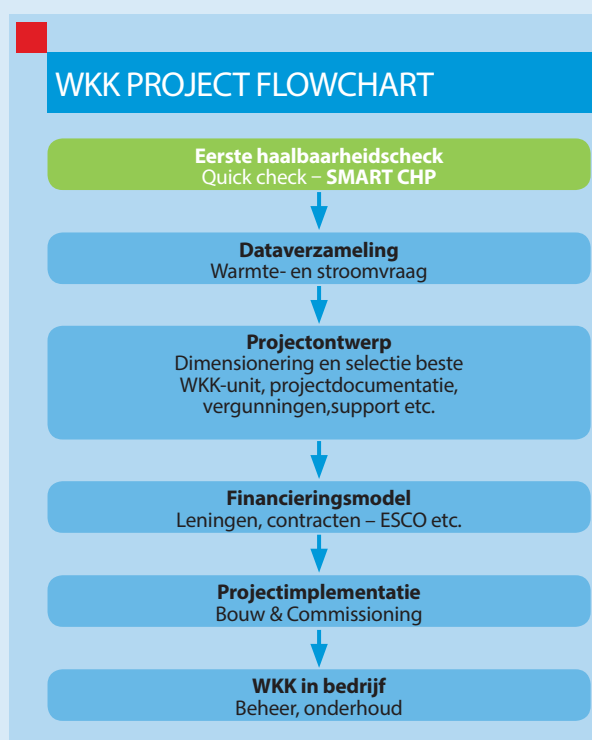


Figure 3: Flowchart van benodigde stappen



WKK IN WARSTEINER BROUWERIJ

De met de Energy Master 2010 bekroonde WKK-installatie van brouwerij Warsteiner levert het bedrijf economische voordelen op dankzij de vermindering van de energiekosten en de reductie van de CO₂-uitstoot.

Kenmerken van de 2 WKK-gasmotoren:

Capaciteit:	2,3 MW _e , 3 MW _H
Jaarlijkse opbrengst:	15 GWh _e , 15 GWh _H
Totale investering:	3.000.000 €



5 INFORMATIEBRONNEN

- www.european-energy-service-initiative.net/ec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration_en.htm
- www.cogeneurope.eu
- www.iea.org/chp
- www.chpassociation.org
- www.european-energy-service-initiative.net



RICHTLIJN ENERGIE-EFFICIËNTIE, 2012/27/EU

Bij hoogrenderende warmtekrachtkoppeling (WKK) en stadsverwarming en -koeling is er nog veel ruimte voor besparingen op primaire energie, die nog grotendeels onbenut is in de Unie.

De lidstaten moeten een alomvattende beoordeling maken van de vraag naar hoogrenderende warmtekrachtkoppeling,

en stadsverwarming en -koeling. Deze beoordeling moet op verzoek van de Commissie worden geactualiseerd, teneinde investeerders te informeren over de nationale ontwikkelingsplannen en zodoende bij te dragen tot de creatie van een stabiele en stimulerende investeringsomgeving.



BARACK OBAMA, The White House, August 30, 2012

US EXECUTIVE ORDER ACCELERATING INVESTMENT
IN INDUSTRIAL ENERGY EFFICIENCY

In plaats van on-site brandstof te verbranden in een ketel om warmte te produceren en tegelijkertijd elektriciteit van het net af te nemen, kan een fabriek met een WKK-systeem beide soorten energie in een enkele, energie-efficiënte stap produceren. De versnelde doorvoering van dit type investeringen in onze fabrieken kan het concurrentievermogen van de Amerikaanse productie verbeteren, de energiekosten

verlagen, toekomstig kapitaal vrijmaken voor bedrijven om te investeren, de luchtvervuiling reduceren en jobs creëren.

De Amerikaanse overheidsinstellingen zullen de inspanningen coördineren en aanmoedigen om tegen eind 2020 de nationale doelstelling te bereiken van de installatie van 40 gigawatt aan nieuwe, kosteneffectieve, industriële WKK in de VS.



WKK EN DUURZAME ENERGIE: VOOR EEN KOOLSTOFARME ENERGIETOEKOMST, IEA 2011

Hernieuwbare energie is een van de belangrijkste oplossingen voor onze energie-uitdagingen. Overgangen vragen echter tijd, zeker wanneer het er om gaat ons systeem van energiebevoorrading volledig te herdenken. Hoewel het aandeel van hernieuwbare energiebronnen de komende decennia zal stijgen, zullen ook fossiele en andere alternatieve brandstoffen een belangrijke rol blijven spelen.

Daarom is het belangrijk om deze brandstoffen zo efficiënt mogelijk te benutten. Warmtekrachtkoppeling biedt het beste van beide werelden

- WKK is een beproefde energie-efficiëntie technologie
- WKK kan de integratie van technologieën voor duurzame energie versnellen.

Meer informatie over het CODE2 project is
beschikbaar op:

www.code2-project.eu

Contact:
COGEN Europe,
Avenue des Arts 3-4-5
1210 Brussels, Belgium
Tel.: +32 2 772 8290
E-mail: info@cogeneurope.eu

