

WKK MET STOOMRECUPERATIE : EEN GESLAAGD HUWELIJK TUSSEN ECOGEN EN ALPRO TE WEVELGEM

DOOR JAN DEBRUYNE
ECOGEN



Ecogen Energy Systems, een toonaangevend projectbureau in duurzame energie, en Alpro, de Europese pionier in de ontwikkeling van plantaardige drinks en voedingsproducten, zijn een partnership aangegaan voor het realiseren van een WKK-project op de site van Alpro te Wevelgem. WKK of warmtekrachtkoppeling is een techniek van gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte waarbij belangrijke energiebesparingen en verminderingen van CO₂-uitstoot kunnen worden gerealiseerd. Via dit WKK-project wordt de eigen elektriciteitsvraag grotendeels afgedekt met gelijktijdige recuperatie van stoom en warm water, te gebruiken als nuttige warmte in het productieproces. De WKK te Alpro is een voorbeeldcase voor energiebesparing via een WKK met stoomrecuperatie.

ALPRO EN ENERGIE-EFFICIËNTIE

Zowat elk bedrijf streeft vandaag naar meer energie-efficiëntie. Maar weinigen halen daarbij zoveel troeven uit de kast als Alpro. Het aanstellen van een energiemanager, het opstellen van een Master Plan Utilities, de uitstippeling van een energiebeleid, ... het zijn enkele voorbeelden van de stappen die Alpro heeft gezet in zijn streven naar energie-efficiëntie en een volledig CO₂-neutraal functioneren. Zo trad Alpro in 2011 als eerste Europese voedingsbedrijf toe tot het Climate Savers Programma van WWF. Dit programma houdt in dat spelers uit de bedrijfswereld, samen met WWF, ambitieuze plannen opstellen om de uitstoot van broeikasgassen aanzienlijk te reduceren. Op die manier tonen ze aan dat economische groei en verlaging van CO₂-uitstoot perfect hand in hand kunnen gaan. Deze investering in WKK past dus binnen het bredere kader van duurzaam ondernemen, waaraan Alpro hoge prioriteit wenst te geven.

WARMTEKRACHTKOPPELING

Warmtekrachtkoppeling (WKK) is een efficiënt energietransformatieproces waarbij warmte en elektriciteit gelijktijdig in eenzelfde installatie worden opgewekt, uitgaande van dezelfde primaire energiebron. Het grote voordeel van WKK of cogeneratie is dat bij gezamenlijke opwekking van warmte en elektri-

citeit de in de brandstof aanwezige energie beter wordt benut. Hierdoor is minder brandstof nodig dan bij een gescheiden productie van eenzelfde hoeveelheid warmte en elektriciteit. Door de efficiëntere productie bespaart men primaire energie. Kwalitatieve WKK-installaties worden in Vlaanderen onder meer ondersteund door het systeem van warmtekrachtcertificaten, en, in geval de primaire energiebron hernieuwbaar is (biogas, biomassa,...), door groenestroomcertificaten.

WKK VOOR ALPRO TE WEVELGEM

In het kader van zijn streven naar energiebesparing is door Alpro sinds enkele jaren de piste van een WKK intensief bestudeerd. Diverse technologieën werden hierbij bekeken. Alpro is met zijn fabriek te Wevelgem een belangrijke afnemer van elektriciteit, stoom en warm water. Enkele jaren geleden werd bovendien het warmtebeheer grondig vernieuwd door de installatie van een "hot water smart grid". Er werd een grote geïsoleerde buffertank geïnstalleerd waarop zowel bronnen als afnemers van warmte zijn aangesloten en waarin de buffering en verdeling gebeurt op drie temperatuurniveaus: 95°C, 80°C en 65°C. Het schakelen van afnemers en bronnen volgens prioriteiten gebeurt door het warmtemanagement via een intelligente sturing van het hot water smart grid. De analyse van deze warmtevraag en de aanwezigheid van het hot wa-

De warmtebronnen van de WKK worden maximaal benut in het warmtemanagement van het productieproces van Alpro. Warmte van de WKK komt vrij onder de vorm van rookgassen, en bij de koeling van het motorkoelwater, de oliekoeling, en de interkoelerwarmte.

STOOM- EN WARMTERECUPERATIE UIT ROOKGASSEN EN WKK

Gezien de stoomvraag de belangrijkste warmtevraag is, worden de rookgassen van de WKK in eerste instantie aangewend voor stoomproductie via de plaatsing van een horizontale vlampijp-recuperatiestoomketel. Ongeveer 10.800 kg/h rookgassen worden hierbij gekoeld van 410°C aan de uitgang uit de WKK naar 207°C uit de stoomketel. De stoomketel levert hiervoor ongeveer 1.250 kg/h verzadigde stoom op een druk van 13,5 bar aan een stoomcollector waarop eveneens twee bestaande stoomketels het saldo van de stoomvraag leveren. Om het voedingswater van de stoomketel op te warmen worden de rookgassen verder gekoeld tot 171°C via een economiser.



Fig. 4: Plaatsing van de recuperatiestoomketel.

De benutting van warm water van de WKK gebeurt via drie circuits:

- Hoge temperatuur warm water circuit met een temperatuurtraject van 65°C naar 95°C, afkomstig van de motorkoeling, oliekoeling, en de hoge temperatuur interkoelerwarmte, aangevuld met een rookgaskoeler die de rookgassen verder koelt van 171°C uit de economiser tot 110°C.
- Lage temperatuur warm water circuit, met een temperatuurtraject van 40°C naar 45°C, afkomstig uit de lage temperatuur interkoelerwarmte.
- Condensor warm water circuit, voor de opwarming van vers water van 15°C naar 60°C of meer, afkomstig uit een rookgaskoeler (condensor), die de rookgassen verder koelt tot 37°C.



Fig. 5: Recuperatiestoomketel naast de WKK-omkasting.



Fig. 6: Rookgaskoeler en condensor na stoomketel.



Fig. 7: Rookgaskoeler en condensor.

OPTIMALISATIES WARMTERECUPERATIE

Hoger vermelde benutting van stoom en warm water uit de WKK zijn een resultaat van grondige analyse van de warmtevraag en een zoektocht naar recuperatie van iedere mogelijke kW energie uit de WKK. Enkele voorbeelden van optimalisatie ter illustratie:

Bij Alpro is er een groot continu verbruik van "CIP" water. Bij deze toepassing dient vers water opgewarmd te worden van 15°C tot de gewenste temperaturen. Door introductie van dit tapwater via het warm waternet kan men maximaal gebruik maken

van de condensatiewarmte van de rookgassen van de WKK. Hiervoor werd een condensor geplaatst na de rookgaskoeler. Deze toepassing is een belangrijke optimalisatie die het thermisch rendement van de WKK sterk verhoogt.

Gezien het hoge geluidsniveau van de WKK werd deze in de stookplaats in een geluiddempende omkasting ingebouwd. De stralingswarmte die vrijkomt van de gasmotor en generator dient hierbij via ventilatiekanalen te worden afgevoerd tot buiten de stookplaats. Een deel van deze stralingswarmte (warme lucht van circa 40°C) wordt gebruikt om de verbrandingslucht nodig voor de ketelbranders van de bestaande stoomketels voor te verwarmen. Dit gebeurt via een luchtkoker-verbindingkanaal tussen de uitgaande ventilatiekoker van de WKK-module, en de beide geluidskappen over de ketelbranders.



Fig. 8: WKK in akoestische omkasting.



Fig. 9: Verbindingskanaal voorverwarming aanzuiglucht stoomketels.

Diverse optimalisaties en toepassingen hebben er toe geleid dat het thermisch vermogen van de WKK in totaal 2.557 kWth bedraagt. De relatieve primaire energiebesparing kan op die manier oplopen tot 35% met dus een aanzienlijke CO₂-besparing als gevolg.

BOUW, EXPLOITATIE EN OPVOLGING VAN DE WKK

Uitvoerig overleg tussen Ecogen en Alpro is de drijvende factor geweest voor het succesvol implementeren van dit WKK-project, en dit zowel tijdens de engineering- als tijdens de bouwfase. De warmterecuperatie werd geoptimaliseerd door de mogelijkheden van de WKK te vertalen naar mogelijke benutting in het productieproces. De integratie van de WKK in de stookplaats werd uitvoerig besproken om op vlak van toegankelijkheid en onderhoudsvriendelijkheid de juiste oplossingen te kiezen.

De exploitatie en het opvolgen van de WKK gebeurt door intensieve samenwerking tussen Ecogen en Alpro. De exploitatie en dus het draaien van de WKK op het gewenste vermogen gebeurt door het energiemanagement van Alpro. Alpro stuurt via een signaal op basis van warmte- en elektriciteitsvraag het gewenste vermogen aan van de WKK. De door de WKK geleverde stoom en warm water productie wordt prioritair aangewend, waarna de resterende stoomketels het saldo van de stoomvraag leveren. Het beschikbare biogas uit de waterzuivering wordt door de WKK verwerkt, waarna de sturing van de WKK het saldo aan aardgas bijmengt om het gewenste vermogen te halen. Tijdens de opstartperiode werd de werking van de diverse componenten uitvoerig toegelicht aan het Alpro personeel om zo een identificatie met de installatie tot stand te brengen. Opleiding en toelichting van de werking van de WKK lonen absoluut in het kader van storingsbehandeling en een goede opvolging van de installatie.

De verdere opvolging van de installatie en het onderhoud ervan gebeurt door Ecogen, in overleg met Alpro. Enkele factoren spelen hierbij een belangrijke rol:

Om de installatie goed te kunnen volgen is een beheer vanop afstand noodzakelijk. Optimalisatie van de inbelmogelijkheden vanop afstand is van groot belang. Statistieken leren dat meer dan 50% van de storingen vanop afstand opgelost kunnen worden. Uitvoerige metingen om een aantal factoren van de installatie te meten en in kaart te brengen, zorgen voor een goede opvolging. Via trending van de metingen kunnen gegevens worden uitgewisseld. Tevens kunnen de metingen vergeleken wor-

den met kerncijfers van de installatie om eventuele problemen of storingen proactief aan te pakken. Zo worden bijvoorbeeld de rookgastemperaturen op diverse plaatsen in het uitlaatsysteem van de installatie bijgehouden om afwijkingen na te gaan. Stilstanden en oorzaken van stilstanden worden door de technici geregistreerd. De oorzaken van de stilstanden worden op regelmatige basis besproken en aangepakt om de beschikbaarheid van de installatie zo hoog mogelijk te houden. Ook hier is uitvoerig overleg de boodschap!

Het concept WKK met stoomrecuperatie bij Alpro is op deze manier een meer dan geslaagde voorbeeldcase geworden.

FACTS AND FIGURES

Opstart projectfase	maart 2013
Commissioning	24/1/2014
Draaiuren WKK op 31/7/2014	4.200 uur
Gemiddeld netto vermogen WKK	1925 kWe (deellast 97%)
Gemiddeld aandeel biogas WKK	10%
Stoomopwekking	1.255 kg/h (820 kWth)
Totaalrendement	95%

OVER ALPRO

Alpro is de Europese pionier en marktleider van drinks en voedingsproducten (margarines, desserts, plantaardige variaties op yoghurt en room) op basis van soja en breidde zijn gamma uit met drinks gemaakt van amandelen, hazelnoten, rijst, haver en kokosnoot. Alpro's producten zijn bekend onder de merken Alpro® en Provamel®. Alpro, waarvan de hoofdzetel in België, Gent gevestigd is, telt vandaag meer dan 820 werknemers in Europa en beschikt over drie productievestigingen in België, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk. Alpro commercialiseert zijn producten in gans Europa, realiseerde een omzet van 335 mio EUR (IFRS) in 2013 en blijft sterk groeien.

Meer info via www.alpro.com

OVER ECOGEN

Ecogen Energy Systems is een toonaangevend projectbureau in duurzame energie met een focus op het realiseren van WKK-projecten met gasmotoren als technologie. Ecogen werd opgericht in 1990, is gevestigd in Deinze, en heeft vandaag een projectportefeuille met een elektrisch vermogen van meer dan 70 MegaWatt gerealiseerd met WKK's in industriële projecten, in biogasprojecten, in grote gebouwen, in ziekenhuizen, en in andere WKK-projecten. In zijn activiteiten werd Ecogen aangeduid als authorised sales representative in België voor "GE Jenbacher", marktleider in de productie van gasmotoren, en deel uitmakende van de internationale groep General Electric (GE). GE Jenbacher produceert gasmotoren met een elektrisch vermogen van 300 tot 4500 kWe met als mogelijke brandstoffen aardgas, biogas, stortgas en andere diverse speciale gassen.

Meer info www.ecogen.be