Cogeneration Observatory and Dissemination Europe

YHTEISTUOTANTO
ÄLYKÄS VALINTA!

Miksi ja miten yhteistuotanto voi tehdä yrityksestäsi kannattavamman ja energiatehokkaamman?

Älykäs energiahuolto Euroopassa -ohjelmasta rahoitettavat hankkeet

Sisällysluettelo

1 **MIKSI YHTEISTUOTANTO** ON **TEHOKAS** JA **KANNATTAVA** RATKAISU **PK-YRITYKSILLE** 3

2 **MISSÄ** JA **MITEN** 4

3 **CHP:N TALOUDEN** ABC – TEHOKASTA, KESTÄVÄÄ, JOUSTAVAA JA TALOUDELLISTA 5

4 MITKÄ OVAT **ASIANMUKAISET TOIMET** 6

5 TIEDONLÄHTEITÄ 7

www.code2-project.eu

Toimitukselliset tiedot

YHTEISTUOTANTO – ÄLYKÄS VALINTA!
Tämä julkaisu on laadittu CODE2-hankkeen yhteydessä.

Julkaisun laatijat:

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

Päiväys: Heinäkuu 2014

Yksinomainen vastuu tämän julkaisun sisällöstä on sen laatijoilla. Se ei välttämättä vastaa Euroopan unionin kantaa. EACI ja Euroopan komissio eivät vastaa siitä, miten julkaisun sisältämiä tietoja käytetään.

Kaikki oikeudet pidätetään. Jäljentäminen on sallittua, kunhan lähde mainitaan. Sisällön oikeellisuutta ei taata. Julkaisija ja laatijat sanoutuvat irti kaikesta vastuusta.

1 MIKSI YHTEISTUOTANTO ON **TEHOKAS** JA **KANNATTAVA** RATKAISU **PK-YRITYKSILLE**

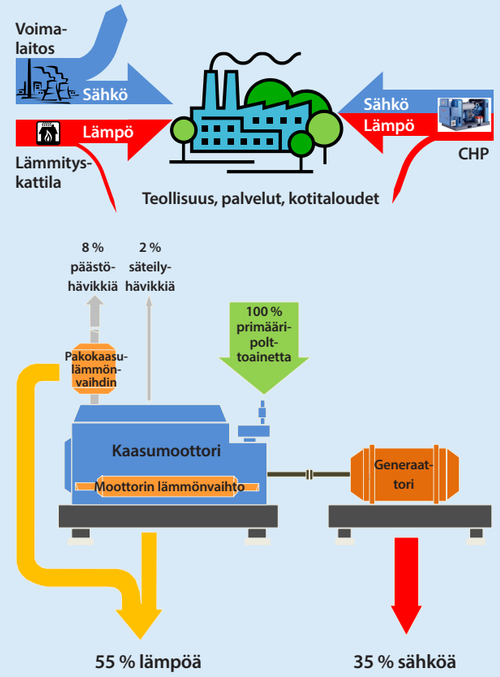
Sähkön ja lämmön yhteistuotanto (CHP = combined heat and power) on toimivaksi osoittautunut huipputason teknologia, joka voi pienentää energiakustannuksia ja parantaa yrityksesi kilpailukykyä: lopeta rahan tuhlaaminen polttamalla polttoainetta omassa lämmityskattilassasi ja ostamalla sähköä arvaamattomilta energiamarkkinoilta. **CHP-järjestelmä tuottaa molempia energiamuotoja tehokkaasti yhdellä kertaa. Erilaisilla taloudellisilla kannustimilla tuettava yhteistuotanto on järkevä taloudellinen sijoitus omaan varmaan ja kestävään energiahuoltoosi. Lisäksi yrityksesi hyötyy seuraavilla tavoilla:**

- **Lisää yrityksesi resurssitehokkuutta**: CHP on **tehokkain teknologia, jolla primääripolttoaineita muunnetaan** sähköksi ja lämmöksi. Sen avulla säästetään jopa 30 % tai enemmän primäärienergiaa verrattuna lämmön ja sähkön tuottamiseen erikseen.
- **Pienennä hiilijalanjälkeäsi:** CHP on vähähiilinen teknologia, joka vähentää fossiilisten polttoaineiden aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä jopa 30 % tai auttaa siirtymään kokonaan hiilivapaaseen talouteen, jossa käytetään erittäin tehokkaasti uusiutuvia energianlähteitä (biomassaa, biokaasua, aurinkoenergiaa jne.).
- **Ratkaisu on yhteensopiva aurinkoenergian kanssa:** Joustava CHP-sähköntuotanto sopii erittäin hyvin yhteen epäsäännöllisen aurinkosähkön tuotannon kanssa (vakaa yhteistuotanto myös talvella ja yöllä täydentää aurinkosähkön tuotantoa).
- **Toimitusvarmuus:** CHP on toimivaksi osoittautunut konsepti, jota on käytetty pitkään erityyppisissä sovelluksissa. Yhteistuotantoa voidaan myös käyttää varasähkönlähteenä, ja siten se voi parantaa toimitusvarmuutta. Huom.: Tämä edellyttää järjestelmältä lisäkomponentteja ja -toimintastandardeja.
- **Plug & play:** CHP on yksi harvoista energiansäästöteknologioista, jotka voivat tuottaa korkealämpötilaista lämpöä (> 80 °C) tehokkaasti. Näin ollen se on helppo jälkiasennusvaihtoehto olemassa oleville, korkealämpötilaista lämpöä tuottaville lämmitysjärjestelmille. Useimmat CHP-laitteet voidaan asentaa plug & play -tyyppisesti pika-asennuksena.

Yhteistuotannon edut ja hyödyt on tunnistettu laajalti kaikkialla maailmassa.

SÄHKÖN JA LÄMMÖN YHTEISTUOTANTO

Sähkön ja lämmön yhteistuotanto (CHP) on lämmön ja sähkön tai mekaanisen energian samanaikaista tuottamista käyttämällä fossiilisia tai uusiutuvia polttoaineita, useimmiten maakaasua, hiiltä tai puun biomassaa ja biokaasua. CHP säästää energiaa, koska sähköä ja lämpöä tuotetaan samanaikaisesti paikan päällä ja siten estetään suuri hävikki, jota esiintyy nykyään useimmissa sähköntuotantolaitoksissa.



Kuvio 1:
Kaasumoottori-CHP

2 MISSÄ JA MITEN

Merkittävä viimeaikainen kehitys CHP-teknologiassa tarjoaa laajan valikoiman tehokkaita teknologiaratkaisuja yhteistuotannon taloudellisia sovelluksia varten sekä liiketoimintamahdollisuuksia kaikilla talouden sektoreilla.

- **Teollisuus:** CHP-yksiköt voivat tarjota prosessiteollisuudessa suuren osuuden prosessikäyttöön, lämmitykseen ja jäähdytykseen tarvittavasta höyrystä, kuumasta vedestä ja kuumasta ilmasta ja kattaa suuren osuuden sähköntarpeesta kaasu- ja höyryturbiinien, polttomoottorien, ORC-prosessin jne. käytön avulla. Biomassaan ja maakaasuun perustuvat CHP-sovellukset, joissa käytetään uusiutuvia teollisuuden jätetuotteita, tarjoavat yritykselle ihanteellisen resurssitehokkuuden ja taloudellisia etuja.
- **Palvelut:** Kaasuturbiinit ja -moottorit (pienet ja mikrokokoiset) ovat keskeisiä CHP-teknologioita sähkön, lämmön ja vaihtoehtoisen jäähdytyksen kestävässä toimituksessa (kolmoistuotanto) rakennuksiin ja muuhun prosessikäyttöön palvelualoilla, etenkin terveyden, matkailun, koulutuksen ja maatalouden aloilla. Kehittymässä oleva polttokennoteknologia, jonka sähköhyötysuhde on vielä parempi, saattaa nostaa CHP- sovellusten potentiaalin odottamattomiin mittasuhteisiin.
- **Kotitaloudet:** CHP:n mikroteknologioiden, kuten kaasu- ja Stirling-moottorien, sekä polttokennojen nopea kehitys viime aikoina mahdollistaa yhteistuotannon käyttämisen omakoti- ja kerrostalojen tehokkaaseen lämpö- ja sähköhuoltoon lähes-nollaenergiarakentamisen konseptin mukaisesti (aktiivinen rakennus).

TEHOKAS CHP-LÄMPÖHUOLTO

Riedl on kansainvälisesti kilpailukykyinen yritys, joka tarjoaa kokonaisvaltaisia ja korkealaatuisia ratkaisuja monimutkaisten tuotteiden mekaanisen käsittelyn alalla.

Yrityksen Mariborissa sijaitsevan teollisuushallin koko lämmöntarpeen kattaa **maakaasulla käyvä ja lämpöä varastoiva 50 kWe:n CHP-kaasumoottori,** joka asennettiin vuonna 2011. Kaikki tuotettu sähkö käytetään kokonaan paikan päällä, ja verkosta saatava sähkö kattaa loput tarpeesta.

85 000 euron investointi maksaa itsensä takaisin 4–6 vuodessa, sillä yrityksellä on oikeus kaikesta tuotetusta sähköstä maksettavaan syöttömaksuun.

MUISTILISTA YHTEISTUOTANNON HARKITSIJALLE

- **Vakaa ja ennakoitava lämmön ja/tai jäähdytyksen tarve** lämmitys- tai prosessikäytössä paikan päällä vähintään 4 000 tuntia vuodessa.
- **Asianmukaiset energiamarkkinaolosuhteet –** suurempi sähkönhinta verrattuna polttoaineen hintaan (suhde vähintään 2:1).
- **Tukimekanismit käytössä,** jos energiamarkkinaolosuhteet edellyttävät lisätukea: syöttö, sertifikaatit, verohelpotukset, tukipalkkiot jne.
- **Polttoaineen saatavuus paikan päällä:** maakaasu, puun biomassa, biokaasu, nestekaasu jne.
- **Asianmukainen paikka CHP-yksikön asentamiselle:** tila, yhteydet, savupiippu jne.
- **Taloudelliset resurssit:** omat varat, lainat, energiasopimukset, tukipalkkiot jne.

3 CHP:N TALOUDEN ABC – TEHOKASTA, KESTÄVÄÄ, JOUSTAVAA JA TALOUDELLISTA

Miksi yhteistuotannolla voi olla taloudellisia etuja?
Yhteistuotanto on ratkaisu, jonka houkuttelevuus riippuu paikallisista ja kansallisista olosuhteista sekä yritysten erityisominaisuuksista. Jotta voit hyötyä prosessista, yrityksesi on käytettävä huomattava määrä lämpöä (erityisesti osana tuotantoprosessia), mikä yleensä edellyttää vähintään 4 000:ta käyntituntia vuodessa (kynnys määräytyy markkinaolosuhteiden mukaan). Paikan päällä tapahtuvan CHP-sähköntuotannon hyödyllisen hukkalämmön hyödyntäminen on keskeinen etu, joka saa aikaan huipputehokkaiden yhteistuotantoyksiköiden taloudelliset hyödyt.

CHP:n käyttöönotto nykyisen lämmityskattilasi sijaan tuo seuraavat edut:

- **Pienemmät sähkönhankintakustannukset** (vähäisempi sähkönhankinta, vapautus verkkomaksuista ja muista sähköön kohdistettavista veroista, markkinahintariskin pienentyminen, kysynnän hallinta jne.).
- **Lisätulot CHP-tukivälineistä** (syöttömaksu, kiinteä hankintahinta, sertifikaatit, verohelpotus, investointituet, ilmaiset päästöoikeudet jne.). Ota selvää yhteistuotannon tuesta Suomessa!
- **Tilaisuus toimittaa energiajärjestelmäpalveluja sähköjärjestelmäoperaattorille** (järjestelmän tasapainottaminen joustavalla yhteistuotannolla suhteessa nopeasti kasvavaan sähköntuotantoon uusiutuvista energianlähteistä, varapalvelut jne.).
- **Yrityskuvan parantuminen kestävän energiahuollon ja hiilidioksidipäästöjen vähentämisen ansiosta** (primäärienergian säästöt, uusiutuvien energialähteiden käyttö, pienempi hiilijalanjälki kasvihuonekaasupäästöjen vähentymisen ansiosta, vähemmän ympäristön saastumista jne.).
- **Taloudelliset hyödyt yritykselle pienempien kokonaisenergiakustannusten ansiosta.**

Näiden etujen vastapainona on tarkasteltava suurempia CHP-investointeja ja polttoaine-[1] ja kunnossapitokustannuksia verrattuna yksinkertaiseen ratkaisuun, jossa kattila tuottaa pelkkää lämpöä.

CHP-investoinnin asianmukainen suunnittelu ja toteutus, joiden yhteydessä otetaan huomioon sijoituspaikan kaikki näkökohdat, ja **CHP-yksikön toiminnan laadunhallinta** ovat kannattavan CHP-investoinnin keskeisiä tekijöitä, joista yleensä huolehtivat pätevät CHP-yksiköiden asentajat.

CHP ZUR BRÜCKE -HOTELLISSA

Maaliskuussa 2009 tässä pienessä hotellissa otettiin käyttöön kaasukattilan lisäksi teholtaan 15 kW:n CHP-laitos viikon asennusajan jälkeen. Valtiolta saadun tuen ja 7 270 vuotuisen käyttötunnin ansiosta järjestelmä maksaa itsensä takaisin 3,5 vuodessa. Hiilidioksidipäästöjä säästetään vuodessa 76 tonnia ja primäärienergiaa 142 MWh (39 %).

CHP-kaasumoottoriyksikön parametrit:

- Lämpökapasiteetti: **17–30 kW**
- Sähkökapasiteetti: **6–15,2 kW**
- Vuosituotanto: **109 MWh sähköä, 216 MWh lämpöä**
- Mitat: **1,250 x 750 x 1,110 mm**
- Paino: **700 kg**
- Huoltoväli: **8 500 käyttötuntia**
- Äänenpainetaso: **< 49 dB (A)**
- Investoinnin kokonaiskustannukset: **37 352 euroa**

EU:SSA YHTEISTUOTANTOON SAATAVILLA OLEVA TUKI

- Syöttötariffit, vihreät sertifikaatit, investointituet, verovähennykset jne., jäsenvaltion mukaan
- Lisätietoja:
  EUROOPAN KOMISSIO, ENERGIAN PÄÄOSASTO
  (http://ec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration_en.htm)
  COGEN EUROPE
  (http://www.cogeneurope.eu/)

[1] *Uusiutuvien polttoaineiden tai jätetuotteiden käyttö voi jopa pienentää polttoainekustannuksia.*

4 MITKÄ OVAT ASIANMUKAISET TOIMET

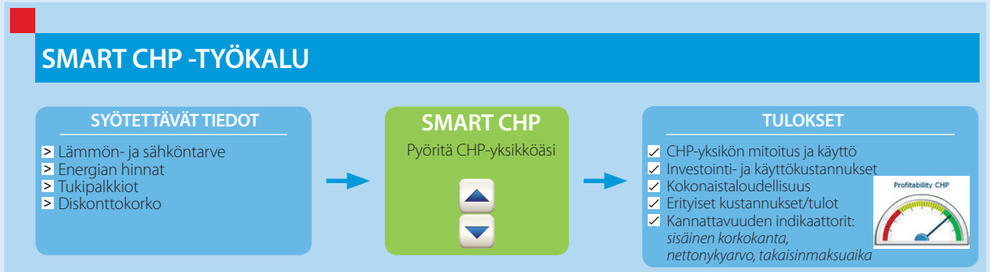
Jos haluat tietää, sopiiko yhteistuotannon käyttäminen sinun yrityksellesi, voit hyödyntää **"Smart CHP"** -työkalua. Sen tarkoitus on antaa sinulle alustava kuva yhteistuotannon taloudellisista mahdollisuuksista pienen mittakaavan CHP-sovellusten kohdalla teollisuudessa, palvelualalla ja kotitalouksissa. Työkalu toimii näin:

Smart CHP -työkalun käyttö on yksinkertaista ja nopeaa, ja siihen on liitetty verkossa toimiva pikaopas. Työkalun avulla voit tehdä nopean analyysin hankkeen keskeisistä teknisistä ja taloudellisista muuttujista ja saada alustavan arvion CHP-sovelluksen kannattavuudesta.

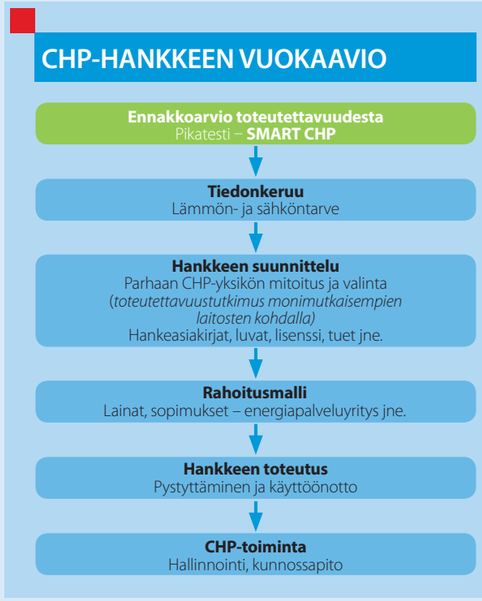
Jos hanke näyttää sinusta työkalussa mahdollisesti houkuttelevalta, toteuta vuokaaviossa kuvaillut tärkeimmät toimet. **Yleensä teknologian toimittaja pystyy tarjoamaan suurimman osan tarvittavista palveluista**, vaikka kunnollinen asiantuntijatuki voi olla erittäin tärkeää laadittaessa korkealaatuista suunnitelmaa monimutkaisemmista yksiköistä, jotka soveltuvat ihanteellisesti yrityksesi energiatarpeisiin.

Eikö sinulla ole tarvittavia taloudellisia resursseja tai tietämystä CHP-investoinnin toteuttamista varten? Hankinnan voi tehdä vieläkin yksinkertaisemmin. Miten? Hyödynnä energiapalveluyritystä. Voit siirtää CHP-yksikön toteuttamisen riskit ja rahoituksen energiapalveluyrityksen asiantuntijoille energiasopimuksen avulla. Energiapalveluyritys tarjoaa asiantuntemuksen, CHP-yksikön suunnittelun ja rahoituksen ja ottaa vastuun toiminnan onnistumisesta sopimuskauden aikana. Lisäksi se tarjoaa lämmön ja sähkön toimituksen yrityksellesi kannustinhintaan.

Kuvio 2: **Smart CHP -työkalu – syötettävät tiedot ja tulokset nopeassa CHP-testissä**



Kuvio 3: **Vuokaavio CHP-yksikön onnistunutta asennusta ja käyttöönottoa varten tarvittavista toimista**



CHP WARSTEINER-PANIMOSSA

Energy Master 2010 -palkinnon saanut CHP-laitos Warsteiner-panimossa tuo yritykselle taloudellista hyötyä pienentämällä energiakustannuksia sekä vähentämällä hiilidioksidipäästöjä.

2 CHP-kaasumoottoriyksikön parametrit:
Kapasiteetti: **2,3 MW sähköä, 3 MW lämpöä**
Vuosituotanto: **15 GWh sähköä, 15 GWh lämpöä**
Investoinnin kokonaiskustannukset: **3 miljoonaa euroa**

5 TIEDONLÄHTEITÄ

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

ENERGIATEHOKKUUDESTA ANNETTU DIREKTIIVI, 2012/27/EU

Tehokas sähkön ja lämmön yhteistuotanto sekä kaukolämmitys ja -jäähdytys tarjoavat merkittäviä mahdollisuuksia säästää primäärienergiaa, eikä näitä mahdollisuuksia ole juurikaan hyödynnetty Euroopan unionissa.

Jäsenvaltioiden olisi tehtävä kattava arviointi mahdollisuuksista tehokkaaseen yhteistuotantoon ja kaukolämmitykseen ja -jäähdytykseen. Nämä arviot olisi saatettava komission pyynnöstä ajan tasalle, jotta investoijat saisivat tietoja kansallisista kehitys-suunnitelmista ja jotta edistettäisiin vakaata ja kannustavaa investointiympäristöä.

BARACK OBAMA, Valkoinen talo, 30. elokuuta 2012

YHDYSVALTOJEN TÄYTÄNTÖÖNPANOMÄÄRÄYS TEOLLISUUDEN ENERGIATEHOKKUUTEEN TEHTÄVIEN INVESTOINTIEN VAUHDITTAMISESTA

Sen sijaan, että tuotantolaitos polttaisi polttoainetta laitoksessa sijaitsevassa kattilassa tuottaakseen lämpöenergiaa ja hankkisi sähköä verkosta, se voi käyttää CHP-järjestelmää tuottaakseen molempia energiatyyppejä yhdellä energiatehokkaalla toimella. Näiden investointien vauhdittaminen maamme tehtaissa voi parantaa Yhdysvaltojen tuotannon kilpailukykyä, pienentää energiakustannuksia, vapauttaa tulevaa pääomaa yritysten investointeihin, vähentää ilmansaasteita ja luoda työpaikkoja.

Yhdysvaltojen viranomaiset koordinoivat ja tukevat voimakkaasti pyrkimyksiä saavuttaa kansallinen tavoite, joka on ottaa Yhdysvalloissa vuoden 2020 loppuun mennessä käyttöön 40 gigawatin verran uutta, kustannustehokasta teollisuuden CHP-tuotantoa.

YHTEISTUOTANTO JA UUSIUTUVAT ENERGIANLÄHTEET: RATKAISUJA VÄHÄHIILISEN ENERGIAN TULEVAISUUTTA VARTEN, IEA 2011

Uusiutuva energia on yksi energiahaasteidemme keskeisistä ratkaisuista. Muutokset kuitenkin vievät aikaa, etenkin kun ne tapahtuvat mittakaavassa, jota tarvitaan energiajärjestelmämme muotoilemiseksi kokonaan uudelleen. Vaikka uusiutuvien energianlähteiden osuus kasvaa tulevina vuosikymmeninä, fossiiliset ja muut vaihtoehtoiset polttoaineet ovat edelleen merkittävässä asemassa. Tästä syystä **on tärkeää käyttää näitä polttoaineita mahdollisimman tehokkaasti. Yhteistuotanto tarjoaa parhaat palat molemmista maailmoista:**

- **Yhteistuotanto on toimivaksi osoittautunut energiatehokas teknologia.**
- **Yhteistuotanto voi nopeuttaa uusiutuvan energian teknologioiden integroimista.**

Lisätietoa
CODE2-hankkeesta verkkosivustolla
www.code2-project.eu

Yhteydenotot:
COGEN Europe,
Avenue des Arts 3-4-5
1210 Brussels, Belgium
Puh.: +32 2 772 8290
Sähköposti: info@cogeneurope.eu