



## Esimerkkejä pienen mittakaavan CHP-yksiköiden laitteistojen valmistajista

Kun kansainvälinen kiinnostus bioenergiaa kohtaan on kasvanut, niin viime vuosikymmenien aikana on tapahtunut positiivista bioenergian jalostukseen liittyvien laitteistojen ja tekniikoiden kehitystä. Näin ollen myös pienen mittakaavan CHP-yksiköiden teknisten ratkaisujen ja laitteistojen tarjonta on myös lisääntynyt.

Tässä annetaan vain lyhyt yleissilmäys yrityksistä, jotka valmistavat sellaisia laitteistoja, jotka voivat sopia pienemmille CHP-laitoksille.

Yleissilmäys sellaisista laitteiston on jaettu seuraaviin ryhmiin;

### Biomassan Kaasutus

- 0,1-2 MW kaasutin

### Lämpömoottori - turbiini generaattorin käyttöyksikkönä

- ORC yksikkö
- Höyryturbiinit
- Kuumailmaturbiinit
- Höyrymoottorit
- Stirling yksiköt

### Polttomoottori generaattorin käyttöyksikkönä

- Kaasumoottorit - Mäntämoottorit
- Kaasuturbiinit
- Mikroturbiinit

### Polttokennot

- MCFC (Molten Carbonate Fuel cell)
- SOFC (Solid Oxide Fuel cell)

### Lämpökattilat ja laitokset 300 - 5000 kW

### Puuhakekuivurit

- Siilokuivurit
- Rumpukuivurit
- Tasapohjaiset kuivurit
- Hihnakuivurit – Patjakuivurit
- Vastavirtakuivurit
- Monitasoiset patjakuivurit

Yritysten Internet-osoitteet voivat muuttua. Alla olevat osoitteet olivat käytössä ja toimivat tammikuussa 2010.

### Biomassan Kaasutus (0,1-2 MW) suomalaiset yritykset

#### CCM-Power, Oulunsalo

Myötävirta-vastavirtakaasutin

- 0,1-0,3 (-> 1) MW polttoaineteho

<http://www.ccm-power.fi/>

<http://www.ccm-power.fi/index.php?name=Content&nodeIDX=7&parentIDX=1&rootIDX=0>



#### Entimos, Tervola

Myötävirtakaasutin

- 1 (-> 7) MW polttoaineteho

<http://www.entimos.fi>

<http://www.entimos.fi/kuvia.htm>

<http://www.entimos.fi/inenglish.htm>



#### GasEk, Reisjärvi

Myötävirtakaasutin

- 0,1-0,2 (-> 1) MW polttoaineteho

<http://www.gasek.fi/>

[http://www.gasek.fi/epages/PPO.sf/sv\\_SE/?ViewObjectID=299751](http://www.gasek.fi/epages/PPO.sf/sv_SE/?ViewObjectID=299751)



#### Vapor Finland, Nivala

Biomassakaasutin kehiteillä

<http://www.vaporfinland.com/>

<http://www.vapor.fi/>



## Lämpömoottorit – turbiinit

### ORC-yksiköt

#### Turboden, Italia

ORC-yksiköt

□ 0,2 - 2,2 MWe

<http://www.turboden.eu/en>

<http://www.turboden.eu/en/products/products-chp.php>



#### Maxxtec AG, Saksa

ORC-yksiköt

□ 0,3 - 2,0 MWe

<http://en.maxxtec.net/>

<http://www.adoratec.com/productnav.html>

<http://en.maxxtec.net/products/renewable-energies/orc-module/>



#### Kohlbach Group, Itävalta

ORC-yksiköt

□ 0,45 – 1,7 MWe

<http://www.kohlbach.at/>

<http://www.kohlbach.at/?siid=11&sip=2&prod=11&laid=2>



#### Polytechnik, Itävalta

ORC-yksiköt

□ 0,2 – 5 MWe

<http://www.polytechnik.com>

[http://www.polytechnik.com/modules/ContentExpress/img\\_repository/downloads/01628/Polytechnik\\_english.pdf](http://www.polytechnik.com/modules/ContentExpress/img_repository/downloads/01628/Polytechnik_english.pdf)



## Höryrturbiinit

### Polytechnik, Itävalta

Höryrturbiinit

□ 0,15 - 4 MWe

<http://www.polytechnik.com/>



### Siemens, Saksa

Höryrturbiinit

□ 0,1 - 10 MWe

<http://www.energy.siemens.com/>

<http://www.energy.siemens.com/hq/en/power-generation/steam-turbines/>

[http://www.energy.siemens.com/hq/pool/hq/power-generation/steam-turbines/downloads/E50001-W4100-A100-X-4A00\\_Pre-Designed\\_Steam%20Turbines\\_E\\_f\\_screen.pdf](http://www.energy.siemens.com/hq/pool/hq/power-generation/steam-turbines/downloads/E50001-W4100-A100-X-4A00_Pre-Designed_Steam%20Turbines_E_f_screen.pdf)



### Dresser-Rand, USA

Höryrturbiinit

□ 0,5 - 10 MWe

<http://www.dresser-rand.com/>

<http://www.dresser-rand.com/aboutus/default.asp>



## Kuumailmaturbiinit

### HTI - Heat Transfer International, USA - Italia

Kuumailmaturbiinit

□ 2 - 10 MWe

<http://www.heatxfer.com/>

<http://www.heatxfer.com/products/airturbines.html>



## Höyrymoottorit

### **Energiprojekt Ab, Ruotsi**

Höyrymoottori CHP-yksiköt

☐ 500 kWe

<http://www.energiprojekt.com/>



### **Spilling Energie Systeme, Saksa**

Höyrymoottoreita CHP-yksiköille

☐ 100 -1500 kWe

<http://www.spilling.de/>

<http://www.spilling.de/english/index.php>



### **Polytechnik, Itävalta**

Höyrymoottoreita CHP-yksiköille

☐ 280 kWe

<http://www.polytechnik.com>

[http://www.polytechnik.com/modules/ContentExpress/img\\_repository/downloads/Folder/Polytechnik\\_engl.pdf](http://www.polytechnik.com/modules/ContentExpress/img_repository/downloads/Folder/Polytechnik_engl.pdf)



### **BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH**

Itävalta

Ruuvi- höyrymoottori CHP-yksiköille

☐ 730 kWe (Hartberg testilaitos)

<http://www.bios-bioenergy.at/>

<http://www.bios-bioenergy.at/en/working-field/research-development.html>



## Polttomoottorit

### Kaasumoottorit - mäntämoottorit

### **Jernbach, Itävalta**

Kaasumoottorit

☐ 0,25 - 4 MW

<http://www.power-technology.com/>

[http://gepower.com/prod\\_serv/products/ recip\\_engines/en/index.htm](http://gepower.com/prod_serv/products/ recip_engines/en/index.htm)

[http://gepower.com/prod\\_serv/products/ recip\\_engines/en/downloads/type2\\_feb08\\_brochure.pdf](http://gepower.com/prod_serv/products/ recip_engines/en/downloads/type2_feb08_brochure.pdf)



### **MWM, Saksa**

Kaasumoottorit

☐ 0,4 – 4,3 MW

<http://www.mwm.net/modules/home/>

<http://www.mwm.net/modules/wfdownloads/singlefile.php?cid=17&lid=85>



## Kaasuturbiinit

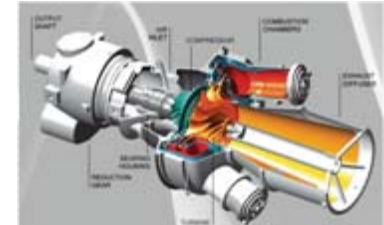
### **ORPRA, Hollanti**

Kaasuturbiini

☐ 0,5 - 2 MW

<http://www.opraturbines.com/en>

<http://www.opraturbines.com/upload/Products/General%20brochure%20OPRA%20hi-res.%20rev0.pdf>



### **Vericor, USA**

Kaasuturbiinit

☐ 0,5 – 3,5 MW

<http://www.vericor.com/>

<http://www.vericor.com/products/productsTFSeries.html>



## Mikroturbiinit

### **Capstone, USA**

ORC Mikroturbiiniyksiköt

☐ 30 - 200 kWe

<http://www.capstoneturbine.com/>  
<http://www.capstoneturbine.com/prodsol/products/index.asp>



### **Ingersoll Rand, USA**

ORC Mikroturbiiniyksiköt

☐ 250 kWe

<http://www.ingersollrandproducts.com/>  
[http://www.ingersollrandproducts.com/IS/Category.aspx-am\\_en-18218](http://www.ingersollrandproducts.com/IS/Category.aspx-am_en-18218)



## Stirling yksiköt

### **Stirling DK, Lyngby, Tanska**

Stirling yksiköt

☐ 35 - 140 kWe

<http://www.stirling.dk/>  
[http://www.stirling.dk/index.php?What\\_We\\_Offer](http://www.stirling.dk/index.php?What_We_Offer)

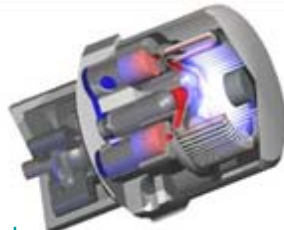


### **HTI - Heat Transfer International, USA - Italia**

Stirling yksiköt

☐ 20 - 100 kWe

<http://www.heatxfer.com/>  
<http://www.heatxfer.com/products/stirlingengines.html>



## Polttokennot

### **MCFC (Molten Carbonate Fuel cell)**

### **MTU Onsite Energy, Saksa**

CHP-Polttokennot

☐ 345 kWe

<http://www.mtu-online.com/>  
<http://www.mtu-online.com/mtuonsiteenergy/products/fuel-cell-systems>

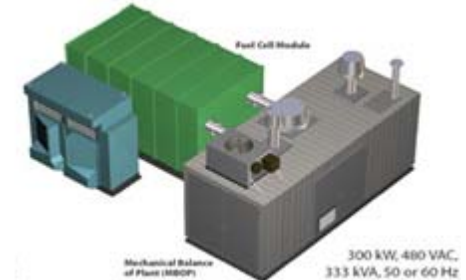


### **FuelCell Energy, USA**

CHP-Polttokennot

☐ 300 - 1500 kWe

<http://www.fuelcellmarkets.com/>  
[http://www.fuelcellmarkets.com/products\\_and\\_services/3,1,11275,17,14241.html](http://www.fuelcellmarkets.com/products_and_services/3,1,11275,17,14241.html)



## Polttokennot

### **SOFC (Solid Oxide Fuel cell)**

### **Wärtsilä, Suomi**

CHP-Polttokennot

☐ 20-50 kWe

<http://www.wartsila.com/>  
[http://www.wartsila.com/en.products.services\\_0.product.E5BF1B55-B877-4139-8E2E-F4667EC39BD9\\_5CA49D21-7B6C-45CC-BA6B-D894FB826B5C\\_..htm](http://www.wartsila.com/en.products.services_0.product.E5BF1B55-B877-4139-8E2E-F4667EC39BD9_5CA49D21-7B6C-45CC-BA6B-D894FB826B5C_..htm)  
[http://www.wartsila.com/Wartsila/global/docs/en/products\\_services/fuel\\_cells/wartsila-fuel-cell-WFC20-brochure.pdf](http://www.wartsila.com/Wartsila/global/docs/en/products_services/fuel_cells/wartsila-fuel-cell-WFC20-brochure.pdf)



## **Puuhakekuivurit**

### **Siilokuivurit**

**CCM-Power, Suomi**

Siirrettävä Kuivuritorni

Kuivaa n. 70 m<sup>3</sup> haketta/vuorokausi



<http://www.ccm-power.fi/>

<http://www.ccm-power.fi/index.php?name=Content&nodeIDX=64&parentIDX=1&rootIDX=0>

### **Rumpukuivurit**

**DIEFFENBACHER GMBH, Saksa**

Rumpukuivuri, 5-65 t/h



<http://www.dieffenbacher.de/en>

<http://www.dieffenbacher.de/en/wood-based-panel-division/osbosl-lines/drum-dryer.html>

**Stela Laxhuber BmbH, Saksa**

Eri kokoisia pyöriviä rumpukuivureita



[http://www.stela.de/content\\_englisch/](http://www.stela.de/content_englisch/)

[http://www.stela.de/content\\_englisch/trommeltrockner\\_e/drum\\_drier\\_e.htm](http://www.stela.de/content_englisch/trommeltrockner_e/drum_drier_e.htm)

**Energy Unlimited Inc, USA**

Eri kokoisia rumpukuivureita



<http://www.rotarydrumdryers.com/>

<http://www.energyunlimitedinc.com/products.html>

**Recalor, S.A, Espanja**

Eri kokoisia rumpukuivureita



<http://www.recalor.com/>

<http://www.recalor.com/dataeng/prod-dryers.asp>

**AB Torkapparater, Ruotsi**

Eri kokoisia rumpukuivureita



<http://www.torkapparater.se>

[http://www.torkapparater.se/pdf/ABT\\_5referenser\\_060601\\_sve.pdf](http://www.torkapparater.se/pdf/ABT_5referenser_060601_sve.pdf)

**GEA Barr-Rosin Inc, Kanada**

Eri kokoisia rumpukuivureita biomassaa varten

<http://www.barr-rosin.com/>

<http://www.barr-rosin.com/english/pdf/rotary.pdf>

<http://www.barr-rosin.com/products/rotary-dryer.as>



**Lehra Fuel Tech Private Limited, Intia**

Eri kokoisia rumpukuivureita biomassaa varten

<http://www.indiamart.com/lehra/index.html>

<http://www.indiamart.com/lehra/biomass-briquetting-plant-machinery.html#rotary-drum-dryer>



### **Tasapohjaiset kuivurit**

**Akron, Ruotsi**

Tasapohjaiset kuivurit puuhaketta varten

□ 15,5 och 32m<sup>3</sup>

<http://www.akron.se/>

<http://www.akron.se/sida.asp?MenuID=185>



## Vastavirtakuivurit

**Svensk rökgasenergi, Ruotsi**

Vastavirtakuivureita puuhaketta varten

<http://www.sre.se/>

<http://www.sre.se/eng/torksystem.html>

<http://www.sre.se/pdf/broschyr.pdf>



## Patjakuivurit – Hihnakuivurit

**Bruks, Ruotsi - Saksa**

Eri kokoisia patjakuivureita

<http://www.bruks.com/en/>

<http://www.bruks.com/en/Products/Bed-Dryer1/>

[http://www.mamut.net/svegro/dryer\\_swe\\_low.pdf](http://www.mamut.net/svegro/dryer_swe_low.pdf)



**EXERGY Engineering & Consulting,**

Ruotsi

Eri kokoisia patjakuivureita

<http://www.exergyse.com/>

<http://www.exergyse.com/Downloads.htm>



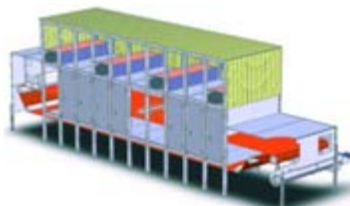
**Stela Laxhuber BmbH, Saksa**

Hihnakuivurit

<http://www.stela.de/>

[http://www.stela.de/content\\_englisch/](http://www.stela.de/content_englisch/)

[http://www.stela.de/content\\_englisch/belt\\_drier\\_e/bandrockner\\_hackschnitzel\\_e/bandrockner\\_hackschnitzel\\_prospekt\\_e/saegespaenetrockner\\_11\\_06\\_e.pdf](http://www.stela.de/content_englisch/belt_drier_e/bandrockner_hackschnitzel_e/bandrockner_hackschnitzel_prospekt_e/saegespaenetrockner_11_06_e.pdf)



## Monitasoiset patjakuivurit

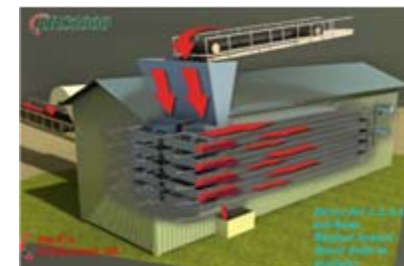
**R. Sjöstrand Ab, Ruotsi**

Termisellä öljyllä toimiva monitasoinen patjakuivuri puuhaketta varten

<http://www.sjostrand.se/>

<http://home.swipnet.se/sjostrandab/>

<http://www.sjostrand.se/tork.html>



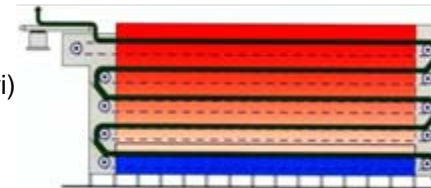
**Stela Laxhuber BmbH, Saksa**

Monihihnakuivuri (Monitasoinen patjakuivuri)

<http://www.stela.de/>

[http://www.stela.de/content\\_englisch/](http://www.stela.de/content_englisch/)

[http://www.stela.de/content\\_englisch/belt\\_drier\\_e/bandrockner\\_hackschnitzel\\_e/bandrockner\\_hackschnitzel\\_prospekt\\_e/saegespaenetrockner\\_11\\_06\\_e.pdf](http://www.stela.de/content_englisch/belt_drier_e/bandrockner_hackschnitzel_e/bandrockner_hackschnitzel_prospekt_e/saegespaenetrockner_11_06_e.pdf)



## Lämpökattilat ja -keskukset

▪ 300 - 5000 kW (suomalaiset valmistajat)

**Actorit, Heinola**

Lämpökeskukset

□ 0,3 – 5 MW

<http://www.actorit.fi/>

<http://www.actorit.fi/tuotteet.html>



**JPK-Tuote, Joensuu**

Lämpökeskukset

□ 120 – 760 kW

<http://www.jpk-tuote.fi/>

<http://www.jpk-tuote.fi/lampokeskukset>



## Lämpökattilat ja -keskukset

- 300 - 5000 kW (suomalaiset valmistajat)

### Laatukattilat, Tampere

Lämpökeskukset ja -kattilat

- ☐ 0,2 - 10 MW

<http://www.laka.fi/>

<http://www.laka.fi/pdf/Laka-Y,%20enql.%2026.2.2008.pdf>



### Sykäke, Sykäräinen

Lämpökeskukset ja -kattilat

- ☐ 0,3 – 5 MW

<http://www.sykake.fi>

<http://www.sykake.fi/index.php?id=14>



### Livite, Seinäjoki

Lämpökeskukset ja -kattilat

- ☐ 0,4 – 15 MW

<http://www.livite.fi/>



### Vaasan Kuljetuskanavat Oy, Vaasa

Lämpökeskukset

- ☐ 0,3 - 5 MW

<http://www.kuljetuskanavat.fi/>

[http://www.kuljetuskanavat.fi/tmp\\_vaasankuljetuskanavat\\_site\\_0.asp?lang=1&sua](http://www.kuljetuskanavat.fi/tmp_vaasankuljetuskanavat_site_0.asp?lang=1&sua)



### Vapor Finland, Nivala

Kuumavesi ja höyrykattilat

- ☐ 0,5 – 10 MW

<http://www.vaporfinland.com/>

<http://www.hlr-energia.fi/>

<http://www.vaporfinland.com/en/products/hot-water-boilers>



## Lämpökattilat ja -keskukset

- 300 - 5000 kW (suomalaiset valmistajat)

### Säätötuli, Kauhajoki

Lämpökeskukset ja -kattilat

- ☐ 50 - 1500 kW

[www.saatotuli.fi](http://www.saatotuli.fi)



### Tulimax, Haapamäki

Lämpökeskukset ja -kattilat

- ☐ 30 - 1000 kW

<http://www.htenerco.fi/en/>

[http://www.htenerco.fi/en/farming\\_industry\\_municipalities/?id=200](http://www.htenerco.fi/en/farming_industry_municipalities/?id=200)



### Tulostekniikka, Kyyjärvi

Lämpökeskukset

- ☐ 0,3 – 3 MW

<http://www.tulostekniikka.com/>

<http://www.tulostekniikka.com/index.php?sisalto=tuotteet>



### Masa-Tuote, Kiuruvesi

Lämpökeskukset

- ☐ 250 – 1000 kW

<http://www.masatuote.fi/>

[http://www.masatuote.fi/250\\_1000.html](http://www.masatuote.fi/250_1000.html)



### MW Power, Suomi

(Metso-Wärtsilä)

Hakekattilat

- ☐ 4 – 18 MW

<http://www.mwpower.fi/>

[http://www.mwpower.fi/mwpower/mwpower\\_pages.nsf/WebWID/WTB-090422-22575-F2C82?OpenDocument](http://www.mwpower.fi/mwpower/mwpower_pages.nsf/WebWID/WTB-090422-22575-F2C82?OpenDocument)



## Lämpökattilat ja -keskukset

- 300 - 5000 kW (suomalaiset valmistajat)

### Nakkilan Konepaja, Kauhajoki

Lämpökeskukset ja -kattilat

- ☐ 1 - 8 MW

<http://www.nk.fi/>  
<http://www.nk.fi/Default.aspx?id=32>



### MW Power, Suomi (Metso-Wärtsilä)

BFB kattilat (Bubbling fluidized bed)

- ☐ 3 – 10 MW

<http://www.mwpower.fi/>  
[http://www.mwpower.fi/mwpower/mwpower\\_pages.nsf/WebWID/WTB-090422-22575-10279?OpenDocument](http://www.mwpower.fi/mwpower/mwpower_pages.nsf/WebWID/WTB-090422-22575-10279?OpenDocument)



### Renewa, Tampere – Oulu

Lämpökeskukset ja -kattilat

- ☐ 2 – 12 MW grate boilers
- ☐ 3 – 12 MW FB boilers

<http://www.renewa.fi/>  
<http://www.renewa.fi/en/references/grate-boilers.html>



### Megakont, Hellamaa

Lämpökeskukset

- ☐ 300 - 500 kW

<http://www.kuljetuskanavat.fi/>  
[http://www.kuljetuskanavat.fi/tmp\\_vaasankuljetuskanavat\\_site\\_0.asp?lang=1&sua=1&q=y&s=20](http://www.kuljetuskanavat.fi/tmp_vaasankuljetuskanavat_site_0.asp?lang=1&sua=1&q=y&s=20)



## Lämpökattilat ja -keskukset

- 300 - 5000 kW (ruotsalaiset yritykset)

### Osby, Osby, Ruotsi

Lämpökeskukset ja -kattilat

- ☐ 350 - 3000 kW

<http://www.osbyparca.se/>  
[http://www.osbyparca.se/osbyparca/p26182/files/Transport\\_Osby\\_PB2\\_low.pdf](http://www.osbyparca.se/osbyparca/p26182/files/Transport_Osby_PB2_low.pdf)



### Ariterm Sweden AB, Kalmar, Ruotsi

Lämpökeskukset ja -kattilat

- ☐ 40 - 3000 kW

<http://www.Ariterm.se>  
[http://195.198.92.151/ariterm/H\\_Arimax\\_Bio\\_120-3000\\_kW.pdf](http://195.198.92.151/ariterm/H_Arimax_Bio_120-3000_kW.pdf)



### Svebo Bioenergy, Ruotsi

Lämpökattilat, Osby och Arimax kattilat

- ☐ 50 - 3000 kW

<http://www.svebo.com/>  
<http://www.osbyparca.se/>



### Mekano i Malung Ab, Malung, Ruotsi

Lämpökattilat ja lämpökeskukset

- ☐ 120 - 3000 kW

<http://www.mekano.nu/>  
<http://www.mekano.nu/pc700.pdf>



**Huomaa**, että yllä olevassa koosteessa on mukana vain osa yrityksistä ja heidän tuotteistaan.

Eri yritysten yhteystiedot voivat muuttua nopeasti. Tällöin voi käydä niin, että kaikki Internet-osoitteet eivät välttämättä toimi enää jonkun ajan kuluttua.