



## Biomassan hajautettu CHP- jalostus

Suomen sekä Ruotsin metsissä on suuria määriä käyttämättömiä biopoltoaineresursseja. Niitä voitaisiin hyödyntää sähkön sekä lämmön lisäksi tulevaisuudessa myös raaka-aineina liikennepolttoaineeksi sekä kemiallisina raaka-aineina. Tekninen kehitys menee eteenpäin nopeasti, ja nykyisin maailmanlaajuisesti tutkitaan jalostusprosesseihin yksinkertaisia sekä varmatoimisia ratkaisuja.

Pienen mittakaavan ratkaisut lähialueen biomassan jalostamiseksi lähiympäristön kuluttajille ei ole saanut toivottavia kehitysresursseja. Suomessa valitettavasti usein suuret toimijat ovat näkyvillä, ja tämän vuoksi usein myös kansallinen sekä EU- tuki kohdistuu näille. Viranomaisilla sekä päättäjillä ei ole ollut kiinnostusta tai kapasiteettia nähdä sitä merkittävää potentiaalia mikä pienen mittakaavan ratkaisuisissa, esim. lämpövoimatuotannossa on.

### Lähilämpöä biomassasta

Ns. lähilämmöllä eli paikallislämmöllä tarkoitetaan useille kiinteistöille, asunnoille tai yrityksille tulevaa lämpöä joka jaetaan yhteisestä lämpöyksiköstä. Kunnassa tai taajamassa voi myös olla suurempi kuluttaja kuten koulu, terveyskeskus, vanhainkoti, kirkko, joka toimii lähilämpöverkon loppukäyttäjänä.

Suomessa on monia kunnallisia energiaosuuskuntia, jotka vastaavat lämmöntuotannosta "putkiin" kyseisessä lähilämpöverkossa.



1. Hakelämmitteinen 1,6 MW<sub>th</sub> lähilämpöyksikkö, jota hoitaa energiaosuuskunta Kälvialä.



2-4. Energiaosuuskunta Kruunupyssä, jolla on kunnassa neljä lähilämpöyksikköä jotka "myyvät lämpöä putkeen" kuluttajille.



2-3. Hakelämmitteisiä lähilämpöyksiköitä, 0,3 MW<sub>th</sub> sekä 1,0 MW<sub>th</sub> Teerijärvellä, jotka lämmittävät mm. terveyskeskusta sekä kirkkoa.



4. Lähilämpöyksikkö Kruunupyssä, 1,0 MW<sub>th</sub>, lämmittää mm. koulukeskusta sekä kunnantaloa.

### Pienemmät hiukkaspäästöt

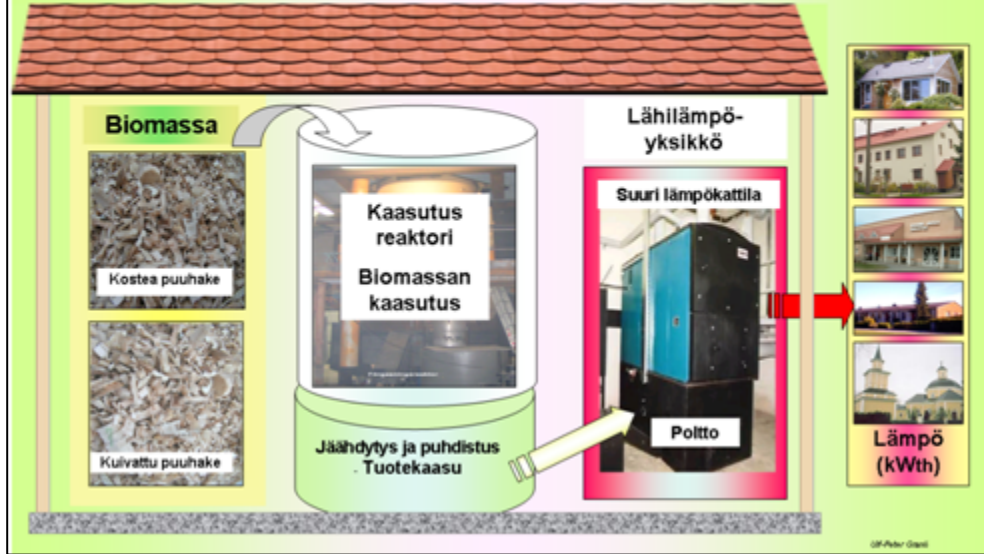
Monilla pienillä lämpöyksiköillä ei ole ollut tarvetta tai resursseja savukaasujen tehokkaaseen puhdistusjärjestelmään. Usein on kyse erityyppisistä sykloneista, pesureista sekä kaasunpesureista joita käytetään eri yhdistelminä savukaasun puhdistukseen.

Uusi vaihtoehto pienelle, polttoaineena puuhaketta käyttävälle lämpöyksikölle voi olla ensin biomassan kaasutus ja sitten puukaasun poltto lämmitys-kattilassa. Oikealla kaasutustekniikalla poistetaan puukaasun (tuotekaasun) hiukkaspäästöt primaarisen kaasunpuhdistuksen yhteydessä.

Lämmitettäessä biosynteesikaasulla (puhdistetulla puukaasulla) on palaminen tehokasta sekä täydellistä, mikä aikaansaa hyvin pienet hiukkaspäästöt. Olemassa olevien lämpölaitosten päivittäminen kaasutuslaitteistolla voi vaatia merkittäviä muutoksia kuljettimiin sekä pannuhuoneen suurentamisen. Kaasuttimella varustetut moduulit ovat kehittyneitä.

## Lähilämpö - Integrointi biomassan Kaasutuksessa

Tuotekaasun suora poltto lämmön tuotantoon



Periaate kaasutukseen sekä tuotekaasun suoraan polttoon

### CHP- yksiköt (CHP=Combined Heat and Power)

Pienet lämpövoimayksiköt, ns. CHP- yksiköt, tuottavat lämmön lisäksi myös sähköä. Kaksi tavallista pääryhmää voivat olla;

- o muuntaminen lämpöenergiasta sähköksi ja lämmöksi
- o kaasutuksen kautta

### Lämpöenergian muuntaminen sähköksi ja lämmöksi

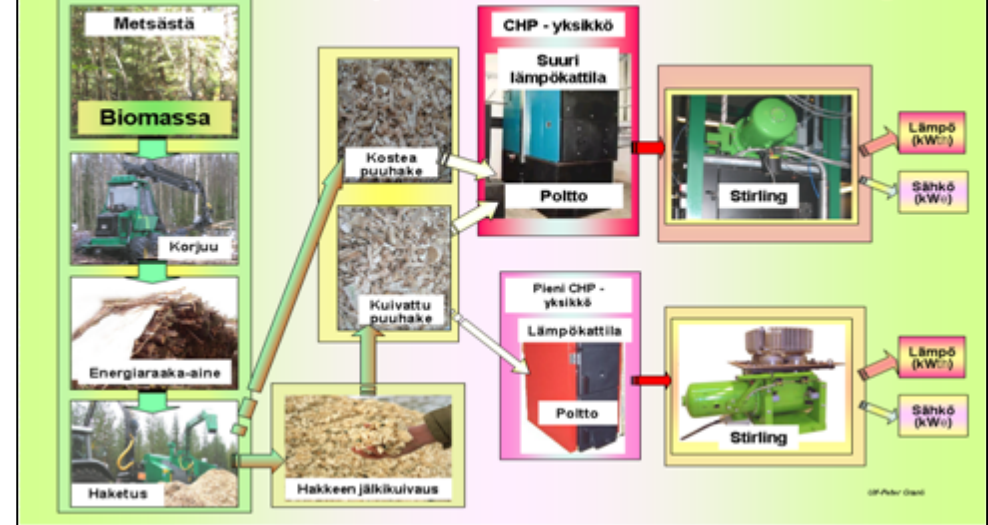
Kaksi mainittavaa menetelmää pienen mittakaavan lämpöenergian muuntamiseksi sähköksi ovat;

- o Stirling
- o ORC (Organic Rankine Cycle)

### CHP- yksiköt yhdessä Stirling:n kanssa

Sähköntuotanto Stirling:lla on ensisijaisesti pienille CHP- laitoksille ja siinä voidaan hyödyntää lämpöenergia suoraan kattilasta tai savukaasuista.

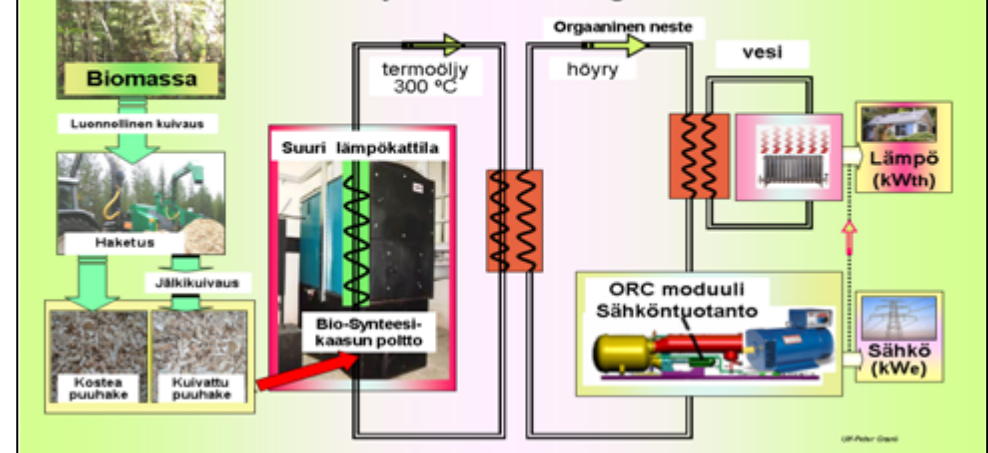
### CHP- yksiköt suoralla poltolla, - Stirling



### CHP- yksiköt yhdessä ORC- moduulin kanssa

Pienet lämpövoimayksiköt (0,2 - 2,0 MWe) voivat perustua integroituun ORC- moduuliin, joka muuntaa lämpöenergian sekä sähköksi että lämmöksi.

### CHP - Puuhakkeen suora poltto ORC- yksikköön integroituna



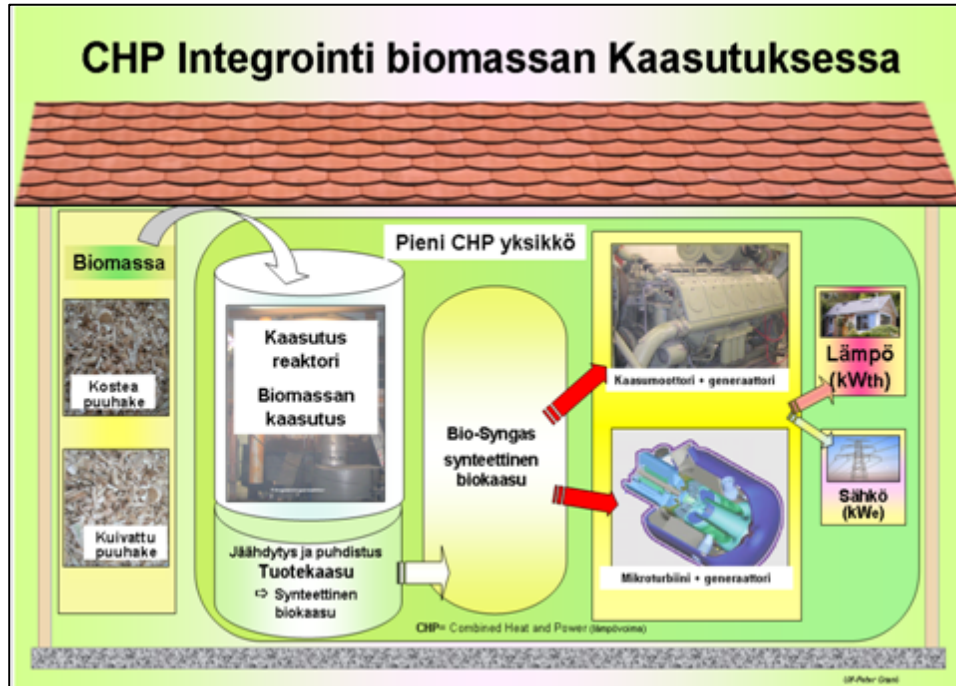
## Kaasutus

### Biomassan kaasutus lämmöksi sekä sähköksi (CHP)

- Tavallisimmat pienet kaasutintyypit ovat
- o Myötävirtakaasutin (Downdraft gasifiers)
  - o Vastavirtakaasutin (Updraft gasifiers)
  - o Ristivirtakaasutin (Crossdraft gasifier)

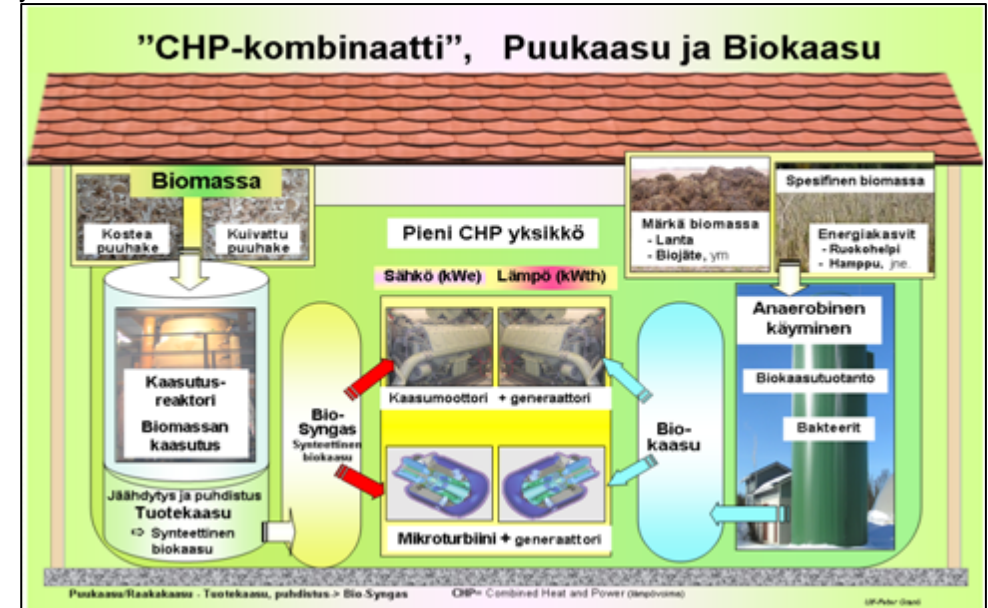
### Integroitu yksikkö

Jotta puukaasua eli ns. tuotekaasua voitaisiin käyttää moottorissa, tulee kaasusta poistaa vähintäänkin tervat sekä tervapartikkelit. Pienissä kaasuttimissa voidaan lämpötilaa ohjata helpommin sekä pitää se stabiilina kaasutusprosessissa. Lämpötilassa 1000 °C tai tämän yläpuolella tapahtuu myös tervan pilkkoutumista. Raakakaasu, eli tuotekaasu, tulee puhdistaa sekä jäähdyttää. Puhdistus tapahtuu vesitai/ja öljypuhdistusyksiköillä, ns. kaasunpuhdistimilla. Puhdistettu kaasu on biosynteetikaasua, biomassasta saatua synteetikaasua. Oikealla puhdistuksella ja jäähdytyksellä voidaan kaasu hyödyntää kaasupolttoaineena CHP- yksikön mäntä- tai turbiinimoottorissa.



### CHP- kombinaatti puukaasulle sekä biokaasulle

Tulevaisuuden hajautetuissa CHP- yksiköissä tullaan jollakin alueella hyödyntämään rinnakkaisia raaka-ainevarastoja biokaasulle (esim. lannasta) sekä metsäperäiselle biomassalle kaasutettavaksi puukaasuksi sekä biosynteetikaasuksi. Kumpaakin kaasua voidaan hyödyntää CHP- yksikön mäntä- tai turbiinimoottorissa.



### Sähkötariffit vihreälle sähköenergialle ovat välttämättömiä

Taloudellisten edellytysten luomiseksi pienimuotoisille CHP- yksiköille vaaditaan, että poliitikot sekä viranomaiset näkevät tarpeen sähkötariffeille. Lähinnä kyse on pienimuotoisista CHP- yksiköistä joissa käytetään uusiutuvia energiavaroja metsästä sekä maataloudesta. Pienillä yksiköillä, jotka tuottavat sähköä biomassasta kaasutuksella, suoralla poltolla tai biokaasun kautta, on valtava potentiaali paikalliseen

raaka-ainjalostukseen, työllisyyteen, ympäristön huomioimiseen sekä paikalliseen omavaraisuuteen sähkön sekä lämmön suhteen. Näillä pienimuotoisilla hajautetuilla CHP- yksiköillä voidaan luoda uusia mahdollisuuksia öljyriippuvuuden vähentämiseksi sekä fossiilisten päästökurmien pienentämiseksi.