



EK●GEN

# pienvoimalaitos

- Lähienergiaa uusiutuvista lähteistä

- Uusiutuvaa energiaa paikallisesti  
- entistä pienemmissä kohteissa
- Sähkön ja lämmön yhteistuotanto
- Uusi ratkaisu energiatehokkuuden  
parantamiseksi ja päästöjen vähentämiseksi

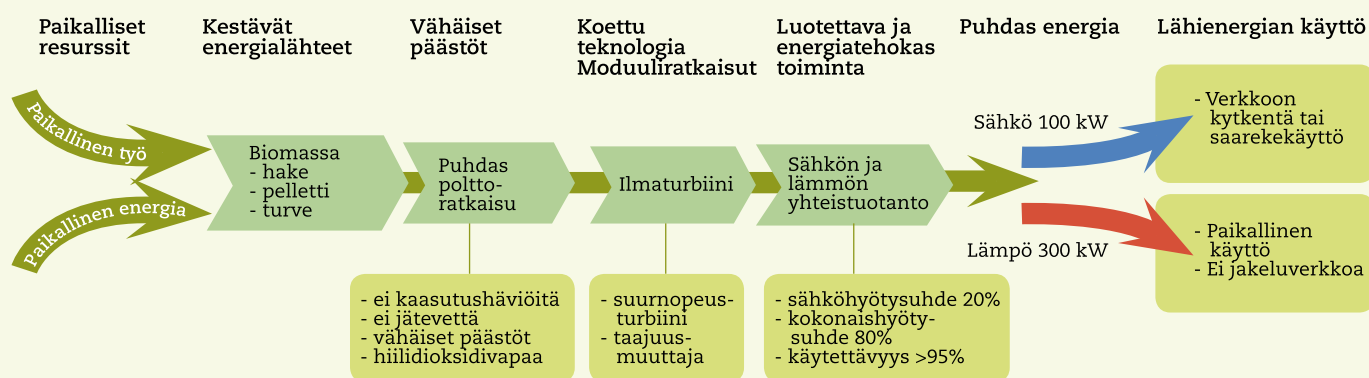
## Lähienergia- uusi mahdollisuus ➤

Lähienergia on uusi ekologinen tapa tuottaa energiaa. Aikaisemmin sähkön ja lämmön yhteistuotanto oli mahdollista vain suurten keskitettyjen lämpökuormien alueilla, kauko-lämpö- ja teollisuuskohteissa. Nyt teknologia on kehittynyt niin, että entistä pienemmissä kohteissa voidaan saada sama hyöty yhteistuotannosta ja lisäksi käyttää puhtaita uusiutuvia energialähteitä.

Lähienergian periaatteisiin kuuluu käyttää paikallisia resursseja energian hankintaan. Sen avulla voidaan usein tuottaa huomattava osa tarvittavasta energiantarpeesta. Voidaan jopa rakentaa täysin omavaraisia yhteisöjä uusiutuvan energian pohjalta.

Lähienergian hyödyntäminen lähtee usein lämmöntarpeesta. Lämpökuorman avulla voidaan toteuttaa biomassaa – puuta tai pellettiä – käytävä laitos, joka saa raaka-aineensa lähialueelta. Ei tarvita pitkiä kuljetusmatkoja polttoaineen hyödyntämiseksi. Polttoaineen hankintaan voidaan käyttää myös paikallista työvoimaa. Samassa yhteydessä voidaan tuottaa myös sähköä. Puuenergialla tuotetusta sähköstä on nyt Suomessakin mahdollista saada syöttötariffin mukainen hinta.

Varsinkin siellä, missä sähköverkot ovat alttiita häiriöille, voidaan hajautetun lähienergian tuotannon avulla parantaa toimitusvarmuutta.



## Päästöjen vähentäminen ➤

Puupolttoaineet ovat hiilineutraaleja, eli ne eivät tuota ilmakehään haitallisia hiilidioksidipäästöjä. Vain kuljetukset tuottavat hiilidioksidia, mutta niidenkin määrää pyritään minimoimaan hankkimalla polttoaine lähialueelta.

Tehokkaimmin päästöjä voidaan vähentää sähkön ja lämmön yhteistuotannossa, ja erityisesti silloin, kun uusiutuvalla energialla voidaan kor-

vata fossiilisia polttoaineita. Yhteistuotannossa saavutettavaa CO<sub>2</sub>-päästöjen vähenemistä voidaan kuvata vertaamalla vaihtoehtoisilla tavoilla tuotettuun sähköön ja lämpöön. Suomen sähköntuotannossa keskimääräinen päästökerroin on 200 kg/MWh hiilidioksidia. Lämmöntuotannossa CO<sub>2</sub>-päästö riippuu polttoaineesta seuraavan taulukon mukaisesti.

		Raskas polttoöljy	Kevyt polttoöljy	Maa-kaasu	Kivihiili	Pala-turve	Puu	
<b>Sähköntuotanto</b>	100 kW	120	120	120	120	120	0	ton/a
<b>Lämmöntuotanto</b>	300 kW	502	480	365	615	690	0	ton/a
<b>Yhteensä</b>		622	600	485	735	810	0	ton/a

CO<sub>2</sub>-päästöjen määrä tuottaessa vastaava energiamäärä (6000 h/a) vaihtoehtoisilla tuotantotavoilla. Sähkön osalta Suomen keskimääräinen ominaispäästö ja lämmöntuotannossa polttoaineesta riippuva päästökerroin.

## Tilantarve ➤

Laitos on tehdasvalmisteinen ja se on koottu kahteen vakiokokoiseen laitoskonttiin. Toinen kontti sisältää polttolaitteet ja toisessa on turbiini apulaitteineen. Tarvittaessa laitos voidaan siirtää myöhemminkin paikasta toiseen.

Sijoituspaijalle rakennetaan betoninen perustus ja tarvittavat liitännät sähkö-, lämpöjohto-, vesi- ja datayhteyksiä varten. Tämän päälle tuodaan laitekontit. Lisäksi rakenteisiin kuuluu polttoainevarasto, joka pellettilaitoksessa on pystymallinen siilo, ja hakelaitoksessa kontin mittainen varasto, joka on varustettu tankopurkaimilla.



Havainnekuva pellettilaitoksesta. Tarvittava tonttipinta-ala on noin 20 x 20 m.

## Energian tuotantotapa ➤

Ekogen-pienvoimalan energiantuotanto perustuu polttoaineen suoraan polttoon ja sähköön kehittäminen mikroturbiiniteknologiaan. Voimanlähteenä on Turbec T100 –mikroturbiini. Polttoratkaisu perustuu Arterm Oy:n polttiin.

Energian siirto polttimelta turbiiniin tapahtuu epäsuorasti lämmönsiirtimen välityksellä. Lämmönsiirtimessä polttoaineen tuottama lämpö siirtyy korkeassa, yli 900 asteen lämpötilassa kiertoilmaan, joka kulkee turbiinin kautta.

Lämmönsiirtimen avulla vältetään biomassan poltossa aina syntyvien epäpuhtauksien ja tervojen kulkeutuminen turbiiniin. Kun turbiinissa käytetään vain puhdasta paineilmaa, sen luotettavuus paranee ja käyttöikä pitenee.

Turbiinin jälkeen sekä ilmakierrossa että savukaasuissa oleva jäännöslämpö käytetään vesikattilassa lämmön tuottamiseen. Puhdasta ilmaa voidaan tarvittaessa käyttää myös sellaisenaan lämmitykseen tai esimerkiksi polttoaineen kuivaamiseen.

## Huolto ja kunnossapito ➤

Laitokselle laaditaan luotettavuuskeskeiseen kunnossapitomalliin (RCM) perustuva kunnossapito-ohjelma, joka optimoi toteutettavat toimenpiteet turvallisuuden ja tuottavuuden kannalta. Tämä kattaa kunnonvalvonnan mitaukset ja tarkastukset, huoltotoimenpiteet, va-

raosalogistiikan ja tuottavuuden seurannan.

Kunnossapito-ohjelman perusteella operattori voi tehdä pääosan huoltotoimenpiteistä itse, tai ulkoistaa tai keskittää tehtävät ulkopuoliselle tekijälle.

### Käyttötoimenpiteet

Polttoaineen täydennys

- Täydennys 1-2 viikon välein

Tuhkan poisto

- Tuhkan määrä max. 10 kg/vrk
- Poisto 2 viikon välein

Veden seuranta

- Laatu ja täydennys

Laitoksen käynnistys ja pysäytys paikallisesti

Ohjaus etäyhteydellä

Hälytykset kaukovalvonnalla

Tarkastukset tarvittaessa

### Kunnossapitotehtävät

Polttoainejärjestelmän kulumien tarkastus vuosittain

Tulipesän muurausten tarkastus

- 2 v välein
- Korjaus tarvittaessa

Lämmönsiirtimen tarkastus vuosittain

- Kulumien mitta

Kuumien osien uusiminen

- 5 v välein tarvittaessa

Turbiinin huolto

- Vuosittain, 8 h
- Revisio 40 000 h jälkeen

Muu koneisto: perustarkastus vuosittain

## Tekniset tiedot ➤

### Käyttöympäristö

Kontin mitat: P x L x K  
Paino  
Polttolaitteisto

### Ulkotilaan soveltuva konttirakenne

12,0 x 4,9 x 3,2 m  
21 ton  
Ariterm Multijet 700 kW

### Voimakone

Kompressorin paine  
Turbiinin sisäänmenolämpötila  
Pyörimisnopeus  
Öljyn kulutus

### Turbec T100 mikroturbiini

4,5 bar  
950 °C  
70 000 rpm  
< 3 l/6000 h käyttöjaksolla

### Sähkön tuotanto

Sähköteho 100 kW  
Taajuus 50 Hz  
Maksimivirta 50 Hz  
Max taajuuspoikkeama +/- 5%  
Max jännitevaihtelu +/- 10%  
Nimellisjännite 400/230 V AC, 3-vaihe  
Käynnistysjännite 400 V AC, 50 Hz  
Käynnistysteho max 15 kW  
Nimellisvirta 173 A

### Lämmön tuotanto

Lämmitysteho 300...350 kW  
Tuotantomuoto Lämmin vesi  
Lämpötila 80...150 °C  
Verkon nimellispaine 16 bar  
Laitosautomaatio Siemens  
Paikallinen tai kaukokäyttö



**EKOGEN OY**  
Laserkatu 6  
53850 LAPPEENRANTA  
Puhelin: +358 10 666 5040  
Fax: +358 10 666 5049  
info@ekogen.fi  
[www.ekogen.fi](http://www.ekogen.fi)