

# PienCHP-laitosten tuotantokustannukset ja kannattavuus

TkT Lasse Koskelainen

Teknologiajohtaja

Ekogen Oy

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

Teemafoorumi: Pien-CHP laitokset

Joensuu

28.11.2012

# PienCHPn kannattavuuden edellytykset ja rajoitukset

- Tarve molempien energiamuotojen (sähkö ja lämpö) hyötykäyttöön
- Polttoaineen saanti ja hinta
- Nykyisen/vaihtoehtoisen järjestelmän kustannukset
- Laitoksen tuottamien energia-muotojen määrät riippuvat toisistaan
- Uusiutuvan energian tukimuodot vaikuttavat kannattavuuteen
  - Investointituki
  - Syöttötariffit
- Tuotantolaitoksen sijoitus lähelle kuluttajaa
- Vara- ja täydennysenergian hankinta

# Kannattavuusvertailu

## Nykyinen ratkaisu

- Lämpökattilan jäljellä oleva käyttöikä
- Tekninen taso
- Huolto- ja käyttökustannukset
- Polttoaineen hinta
- Sähkönhankinta verkosta

## Uusi CHP-laitos

- Investointikustannukset
- Polttoaineen hinta
- Tuotettavat energiamäärät
  - Sähkö/lämpö
- Huolto- ja käyttökustannukset
  - Oma työ/ulkoistettu
- Täydennysenergian hankinta

# Kannattavuuden osatekijät

- Tuotannon arvo
  - Tuotettu sähköenergia \* sähkön arvo
  - Tuotettu lämpöenergia \* lämmön arvo
- Kustannukset
  - Muuttuvat kustannukset: polttoaine
  - Kiinteät kustannukset
    - Pääomakustannukset:
      - Investointikustannus
      - Pitoaika ja korkokanta
    - Käyttö
    - Kunnossapito

# Sähkön arvo 11/2012

- Sähkön pörssihinta 41 eur/MWh
- Syöttötariffi puusähkölle 103,5 eur/MWh
- Hinta kotitalouskäyttäjälle 155 eur/MWh
  - Sähköenergia 79 eur/MWh
  - Sähkön siirto (sis. verot) 76 eur/MWh
- Hinta teollisuuskäyttäjälle 112 eur/MWh
- Hintojen nousu 2007...2012
  - Kotitalouskäyttäjät +38 %
  - Teollisuuskäyttäjät +32 %

# Lämmön arvo 11/2012

- Öljyllä tuotettu lämpö (ilman kiinteitä kuluja)
  - Kevyt polttoöljy 131 eur/MWh
  - Raskas polttoöljy 77 eur/MWh
- Maakaasulämpö (ilman kiinteitä kuluja)
  - Pienteollisuus 47 eur/MWh
  - Aluelämpökohde 77 eur/MWh
- Kaukolämmön keskihinta (pientalo...kerrostalo)
  - Erillistuotannossa 80...91 eur/MWh
  - CHP-tuotannossa 71...81 eur/MWh

# Polttoaineiden hinnat 11/2012

Polttoaine	Hinta, €/MWh
Raskas polttoöljy	69,0
Kevyt polttoöljy	95,6
Maakaasu	47,1
Kivihiili	30,6
Jyrsinturve	13,6
Palaturve	17,7
Metsähake	18,4
Puupelletti	35,2
Kierrätysmurske	5,2...9,1

Hinnat käyttöpaikalla, veroineen

# ESIMERKKILASKELMA

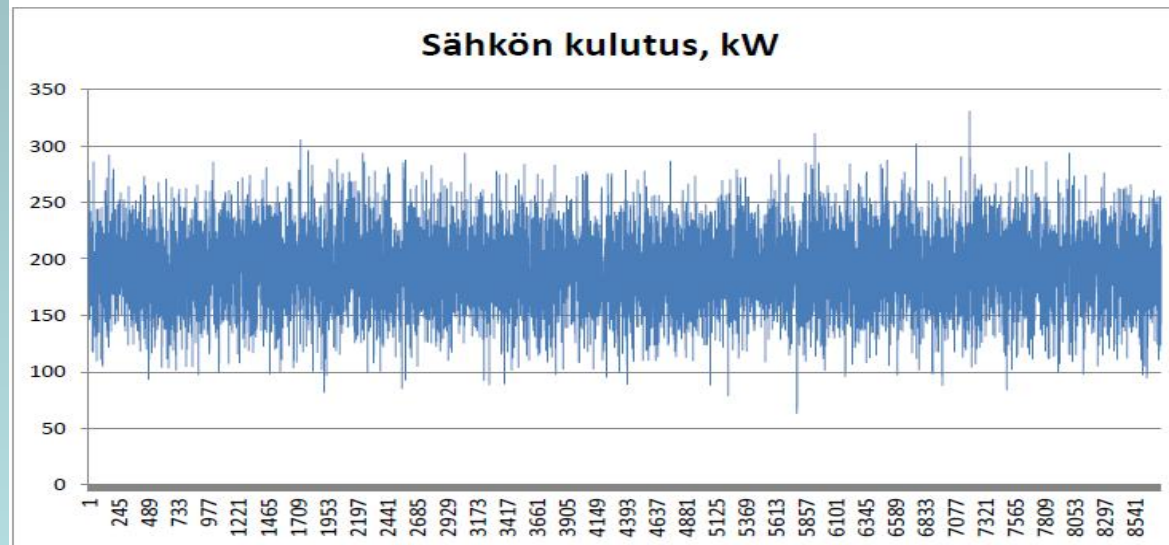
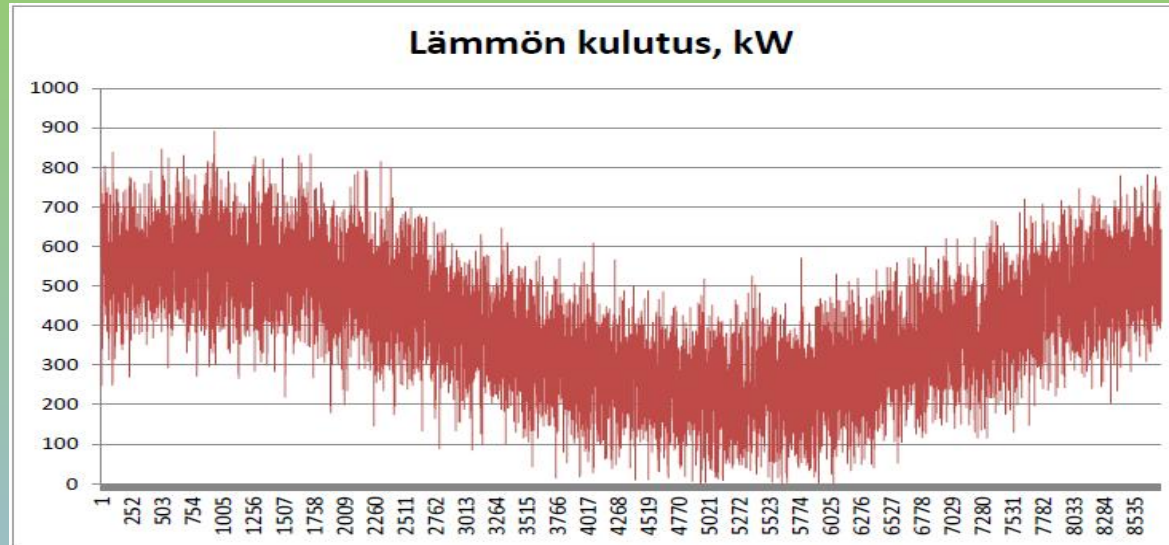
## PienCHPn kannattavuus

### Energian kulutus

- Esimerkkikohteen kulutuslukemat perustuvat vuoden 2011 toteutuneisiin kulutusmääriin ja yksikköhintoihin
- Sähkö ostetaan pörssihintaan perustuvalla tariffilla.
- Nykyisin lämmöntuotanto tapahtuu öljykattiloilla, jotka käyttävät raskasta polttoöljyä
- Kattiloiden hoito omana työnä, jolle ei lasketa kustannuksia



# Vuotuiset kulutusvaihtelut



## Energian nykyinen kulutus

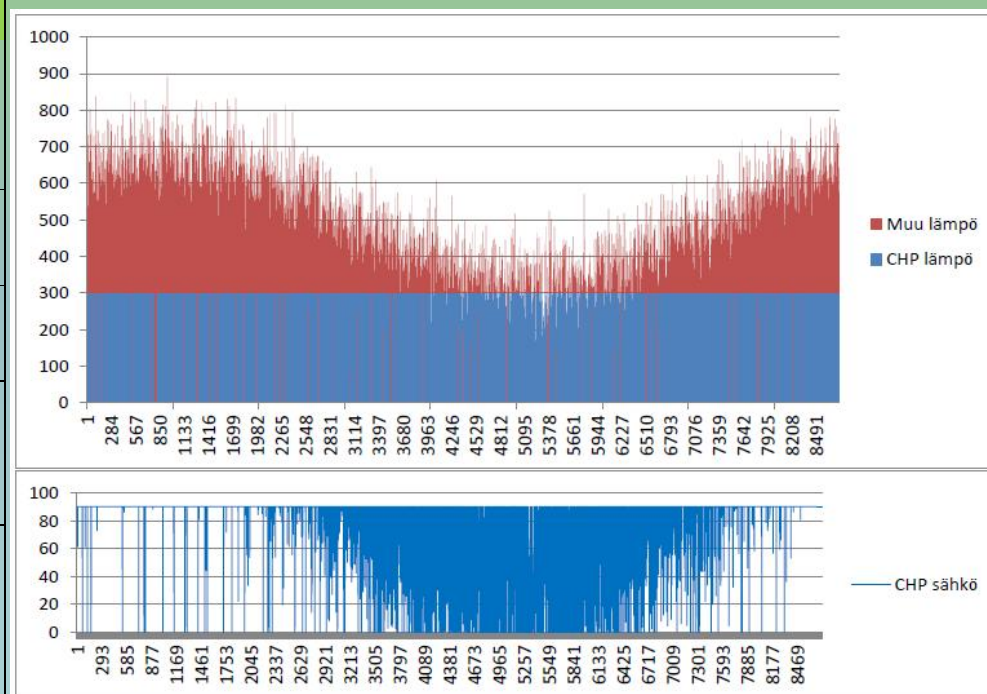
<b>Lämpö</b>			<b>Sähkö</b>		
Öljyn kulutus	343,6	ton/a	Sähkön kulutus	1664,4	MWh
Hyötysuhde	90 %				
Lämpöarvo	40,6	MJ/kg	Huipputeho	0,3	MW
Nettolämmöntarve	3487	MWh/a	Minimiteho	0,08	MW
Keskiteho	0,40	MW	Keskiteho	0,19	MW
Hinta	861,35	eur/ton	Sähkön ostohinta	54,00	eur/MWh
			Sähkön siirtohinta	40,60	eur/MWh
			ALV 23%	21,76	eur/MWh
			Perusmaksut	960	eur/vuosi
Vuosikustannus	295 960	eur/a	Vuosikustannus	194 626	eur/vuosi
Lämmön hinta (alv 0%)	68,99	eur/MWh	Sähkön hinta (alv 0%)	94,60	eur/MWh
Energian hankinta yhteensä	490 586	eur/a			
Energian hankinta ALV 0%	398 851	eur/a			

# PienCHP kustannuslaskelma

- Investoinnin arvo on 1 125 000 eur, joka kattaa voimalaitoksen ja siihen liittyvän lämpökattilan.
- Tuotantokustannusten arvio perustuu polttohakkeen hintaan 25 eur/MWh.
- Laskettu katetuotto tarkoittaa erotusta nykyisten energiakustannusten ja voimalaitoksen käyttökustannusten välillä (ilman pääomakustannuksia). ALV 0%.
- Operointi ja kunnossapitokustannukset perustuvat paikallisesti ulkoistetun palvelun kustannusarvioon.

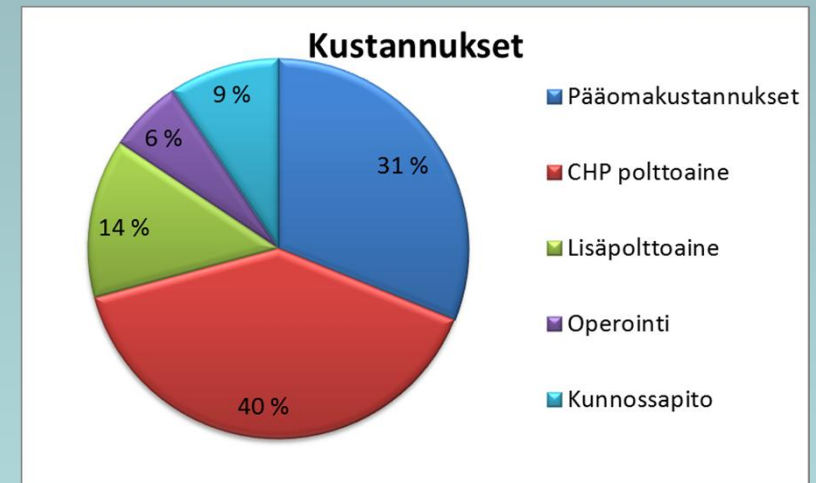
# PienCHPn tuotanto

Lämpökuorma ja tuotanto			
<b>Tuotanto</b>			
Lämmöntuotanto	3509 MWh		
CHP-lämpö	2393 MWh	68 %	
Muu lämpö	1116 MWh	32 %	
<b>Sähkötuo</b>			
CHP-sähkö	595 MWh		
<b>Häviöt</b>			
CHP-häviöt	753 MWh		
Kattilahäviöt	179 MWh		
Polttoaineen kulutus	5036 MWh		



# PienCHP esimerkkilaskelma

Kustannukset			
<b>Pääomakustannukset</b>			
Korkokanta	4,0 %		
Taloudellinen pitoaika	12 a		
- Kuumat osat	6 a		
Jäännösarvo	20 %		
Investoinnin arvo	1125000 €		
Investointituki	40 %		
Nettoinvestointi	675000 €		74,7 k€/a
<b>Polttoainekustannukset</b>			
- CHP polttoaine	3817 MWh	25 €/MWh	95,4 k€/a
- Lisälämpö	1294 MWh	25 €/MWh	32,4 k€/a
Operointi	300 h/a	50 €/h	15,0 k€/a
<b>Kunnossapito</b>			
- Työ	150 h/a	50 €/h	7,5 k€/a
- Tarvikkeet, aineet, ulkop.työ		15000 €/a	15,0 k€/a
<b>Yhteensä</b>			<b>239,9 k€/a</b>
Katetuotto			140,2 k€/a





# PienCHP esimerkkilaskelma

Voimalaitoksella tuotettava energia			
Nykyiset hinnat	Arvo	Tuotantomäärä	Tuotto/vuosi
Lämmön arvo	68,99 €/MWh	3509 MWh/a	242,1 k€/a
Sähkön tuotto	94,60 €/MWh	669 MWh/a	63,3 k€/a
<b>Yhteensä</b>		<b>4178 MWh/a</b>	<b>305,4 k€/a</b>

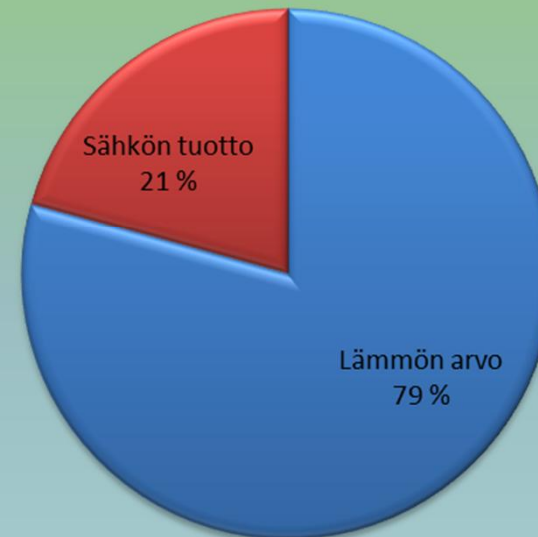
Omakustannushinnat	Arvo	Tuotantomäärä	Kulut/vuosi
Lämpö	54,20 €/MWh	3509 MWh/a	190,2 k€/a
Sähkö	74,31 €/MWh	669 MWh/a	49,7 k€/a
		<b>4178 MWh/a</b>	<b>239,9 k€/a</b>

Lisäsähkö verkosta	94,60 €/MWh	995 MWh/a	94,1 k€/a
--------------------	-------------	-----------	-----------

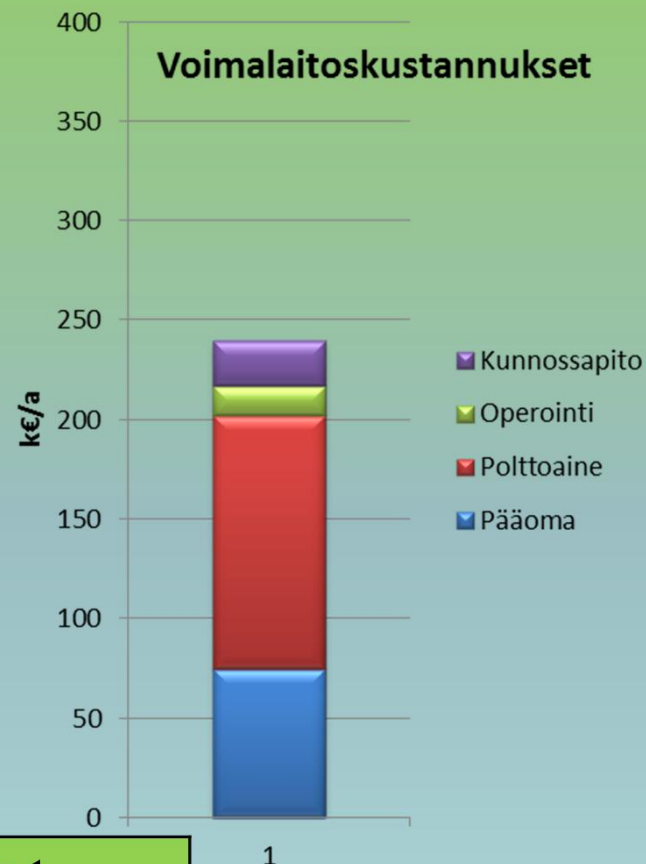
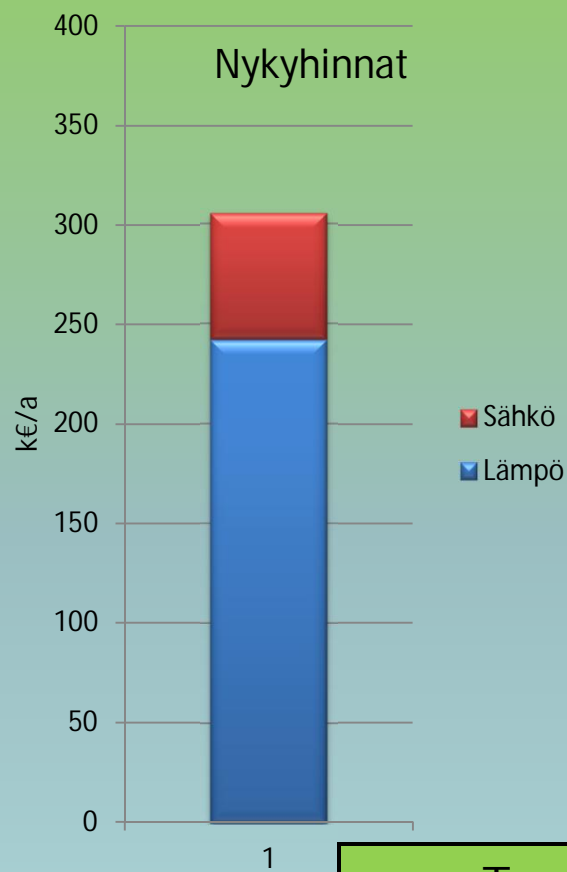
Perusmaksut			0,96 k€/a
-------------	--	--	-----------

<b>Yhteensä</b>			<b>335,0 k€/a</b>
-----------------	--	--	-------------------

Energiatuotteiden arvot



# PienCHP kustannusvertailu



Tuotot ja kustannukset			
Nykyhinnat		Voimalaitoskustannukset	
Lämpö	242 k€	Pääoma	75 k€
Sähkö	63 k€	Polttoaine	128 k€
		Operointi	15 k€
		Kunnossapito	23 k€
	305 k€		240 k€