

WAT ZIJN BESCHIKBARE VERMOGENS EN HAALBARE RENDEMENTEN?

TOELICHTING BIJ VERMOGENS – EN RENDEMENTSBEPAALING.

Het afgegeven vermogen is afhankelijk van de omgevingsomstandigheden (hoogte, omgevingstemperatuur,...) en de brandstofkwaliteit. **Elektrisch vermogen** en brandstofverbruik worden bepaald conform ISO 3046, bij een luchtdruk van 1000 mbar, luchttemperatuur van 25°C, RV 30%, inlaattemperatuur van het verwarmingswater in de module van 30°C en $\cos\phi=1$.

Het **thermisch vermogen** is afhankelijk van de inlaattemperatuur. De inlaattemperatuur waarbij het vermogen is bepaald, verschilt echter van fabrikant tot fabrikant en in sommige technische fiches staat geen inlaattemperatuur vermeld. Bij de meeste condenserende WKK's wordt het vermogen bepaald bij een inlaattemperatuur van circa 30°C à 40°C. Bij de niet-condenserende WKK's zijn temperaturen terug te vinden tot 60°C.

In het kader van de Ecodesignverordening moeten vermogens en rendementen van nieuwe toestellen bepaald worden volgens EN50465 2015. In paragraaf 7.6.1 van dit document wordt een inlaattemperatuur opgegeven van 47°C voor niet-condenserende en 30°C voor condenserende toestellen. 6 maanden na het in werking treden van de verordening zijn er nog verschillende fabrikanten die geen label of vermogen bij deze inlaattemperaturen vermelden op hun website.

Binnen het interval van toegelaten inlaattemperaturen, daalt het thermisch vermogen bij stijgende inlaattemperatuur.

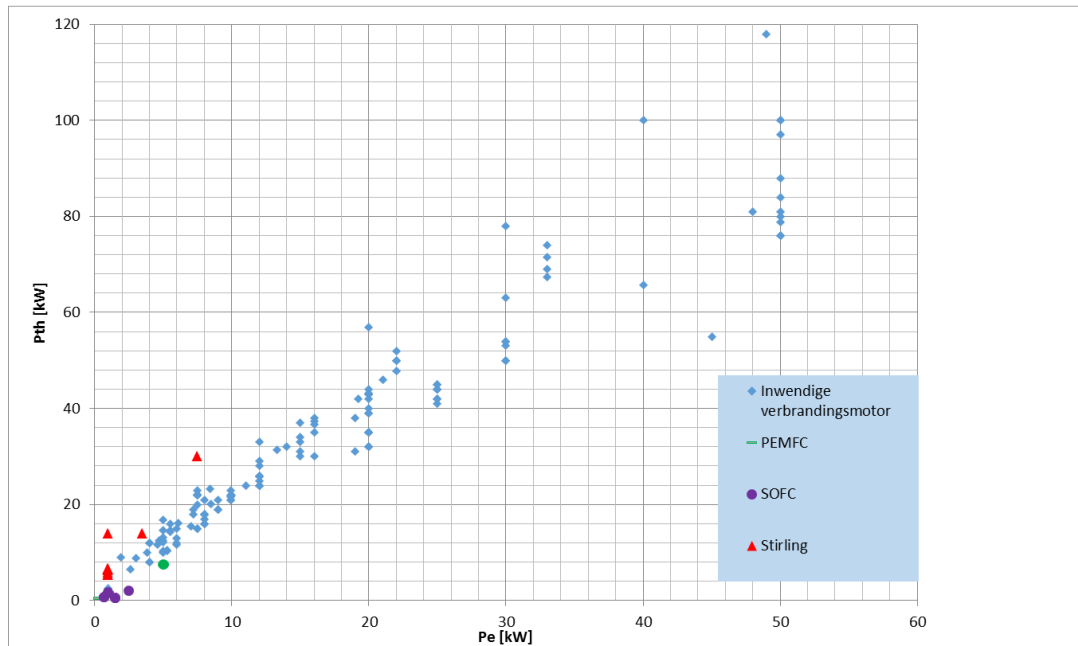
De verhouding tussen het netto elektrisch vermogen en het nuttig thermisch vermogen noemen we de **kracht-warmte verhouding** (ook 'stroomfactor' vs FW308) en is gelijk aan:

$$PHR = \frac{P_e}{P_q}$$

Het **thermisch** en het **elektrisch rendement** worden in het kader van de Ecodesignrichtlijn bepaald tov de bovenste verbrandingswaarde. Op oudere technische fiches worden de rendementen weergegeven tov de onderste verbrandingswaarde.

OVERZICHT BESCHIKBARE VERMOGENS PER TECHNOLOGIE.

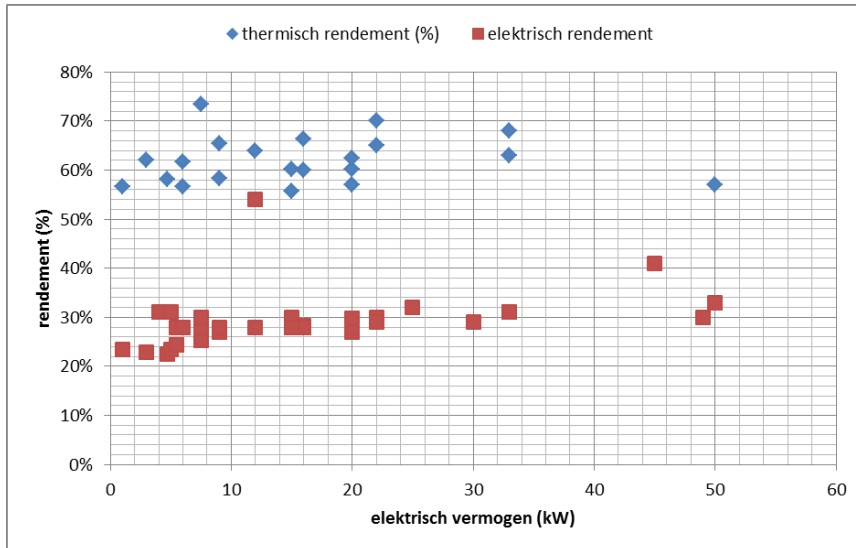
Figuur 1 geeft het thermisch vermogen tov het elektrisch vermogen weer voor de verschillende technologieën, zoals ze door de fabrikant worden opgegeven. De inlaattemperatuur waarbij de vermogens bepaald zijn, kan dus verschillen.



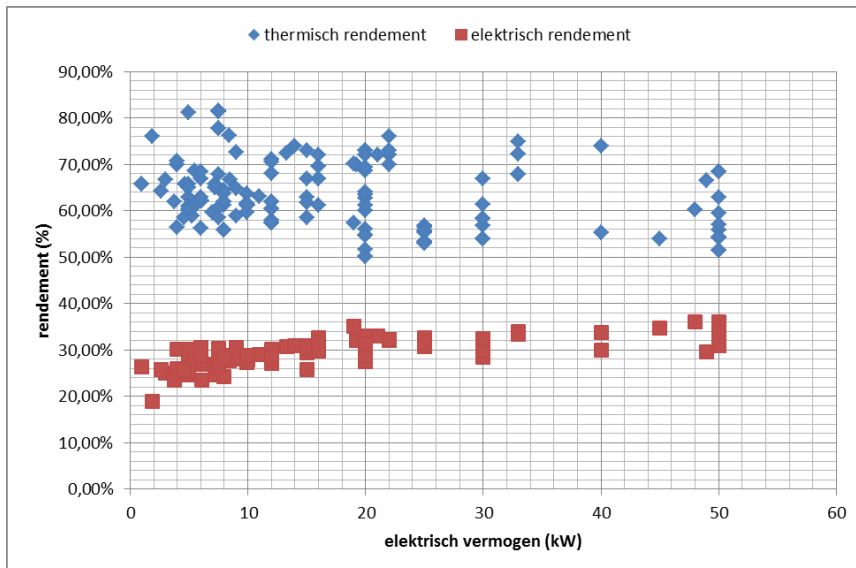
Figuur 1 Thermisch tov elektrisch vermogen micro-WKK

RENDEMENT VAN MICRO-WKK MET VERBRANDINGSMOTOR.

Figuur 2 geeft het thermisch en elektrisch rendement weer van micro-WKK's met verbrandingsmotor. De gegevens zijn afkomstig van technische fiches beschikbaar begin 2016. Omdat voor verschillende toestellen nog geen productgegevens conform Ecodesign werden teruggevonden, worden in Figuur 3 rendementen getoond die de fabrikanten opgeven maar die niet volgens Ecodesign zijn bepaald.

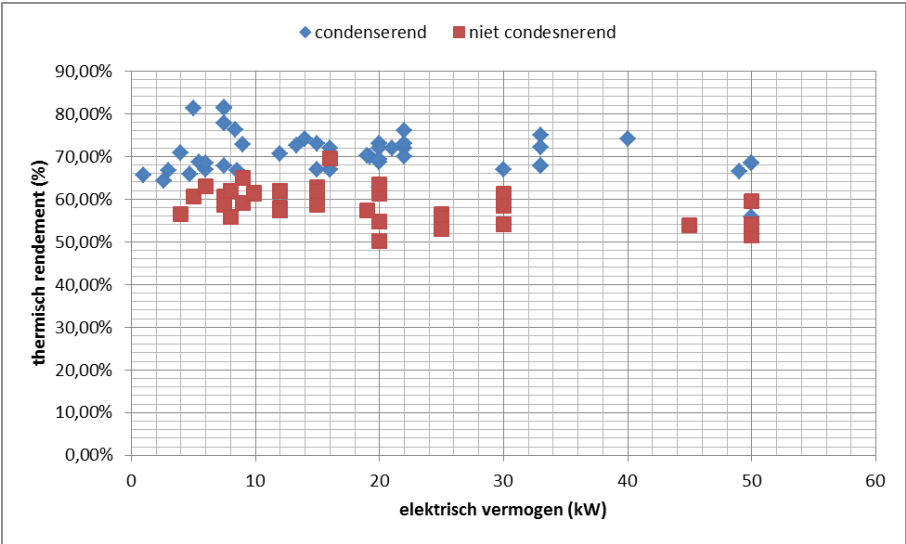


Figuur 2 Thermisch rendement vs Ecodesign (tov Hs)



Figuur 3 Thermisch rendement, niet vs Ecodesign (tov Hi)

In Figuur 2 en Figuur 3 zijn zowel condenserende als niet-condenserende toestellen opgenomen. In Figuur 4 wordt dit onderscheid wel gemaakt. Bepaalde WKK's zijn op zichzelf niet condenserend, maar te voorzien van een externe condensator op de rookgassen. Deze zijn niet opgenomen in de grafiek.



Figuur 4 Thermisch rendement condenserende en niet-condenserende toestellen

RENDEMENT VAN MICRO-WKK MET STIRLINGMOTOR.

Voor verschillende toestellen met Stirlingmotor zijn slechts beperkte gegevens beschikbaar en is vaak niet duidelijk of het rendement met of zonder de secundaire bijverwarming werd bepaald. Hieronder worden daarom enkel de gegevens vs Ecodesign opgenomen.

		Thermisch vermogen	Thermisch rendement	Elektrisch rendement	Seizoensrend	Elektrisch vermogen
eVita (Remeha)	Stirling	6.5	82%	13.7%	113%	0.7-1kW
	Stirling + ketel	25.3	89.8%	4%		
Ecogen (Brëtje)	Stirling	6.5	82.3%	14%	116%	0.3-1kW
	Stirling + ketel	20.2	88.3%	5%		

INVLOED VAN WERKINGSREGIME OP RENDEMENT.

Het rendement van een WKK is afhankelijk van de inlaattemperatuur en van de belasting.

Het thermisch rendement daalt met toenemende **inlaattemperatuur**.

Op basis van fabrikantengegevens¹ kan hiervoor een richtwaarde van 0.3% per °C temperatuurverhoging worden aangenomen.

Voor **modulerende WKK's** verschillen de rendementen naargelang de belasting. De meeste fabrikanten hebben één of meerdere types micro-WKK die moduleren (62% van alle toestellen kunnen moduleren). Het modulatiebereik is doorgaans tussen 50% en 100% van het elektrisch vermogen. Het thermisch vermogen daalt minder snel.

Bij **werking in deellast** daalt het elektrisch rendement en stijgt het thermisch rendement. Het rendement bij deellast is doorgaans niet in de technische fiches opgenomen. Richtwaarden voor de daling van het rendement zijn 0.12% per % daling van de belasting voor het elektrisch rendement en 0.1%/ voor het thermisch rendement².

¹ Richtwaarde is bepaald als gemiddelde van fabrikantengegevens voor circa 12 toestellen (5 fabrikanten).