

Taastuenergia tootmisega hoonete Energiasüsteemide konfiguratsioonid

Alo Allik, PhD

Teadmistepõhine ehitus 2017

27.04.2017



Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

Tehnikainstituut
Institute of Technology

www.emu.ee

Teemad

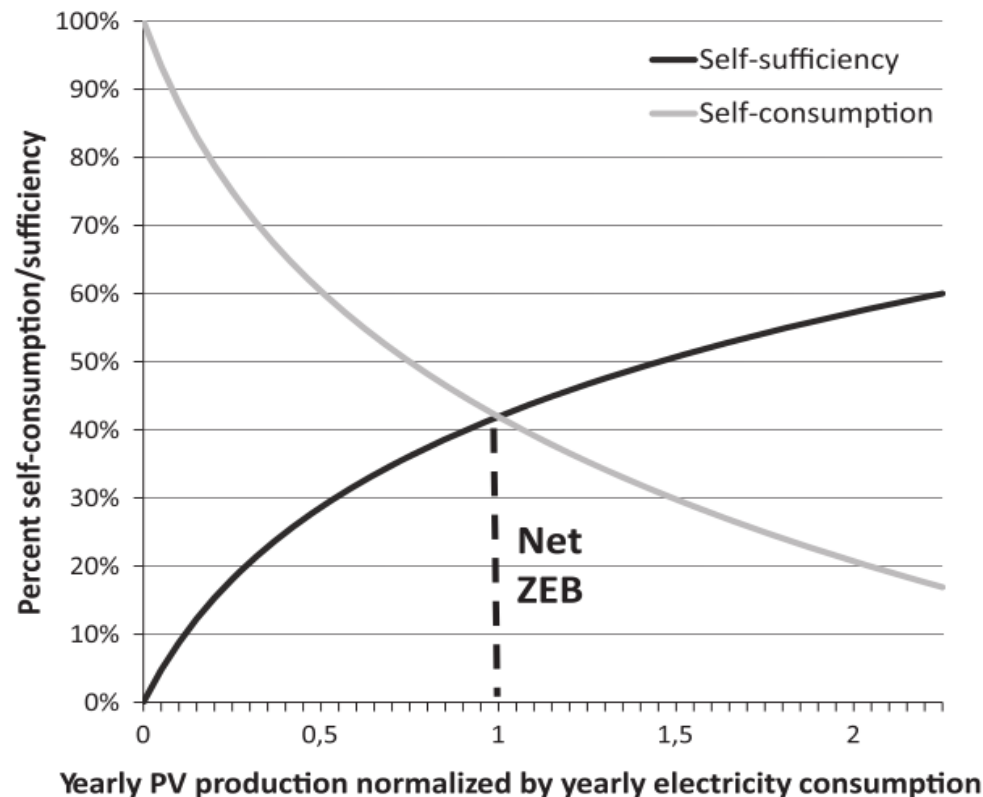
- Taastuvelektri kohapealne tarbimine
- PV-paneelide ja elektrituuliku väljundvõimsuse muutlikkus
- Päikesepaneelide inverterite konfiguratsioonid
- Inverteri optimeerimine
- Energiasalvesti dimensioneerimine



Taastuenergia kohapealne tarbimine

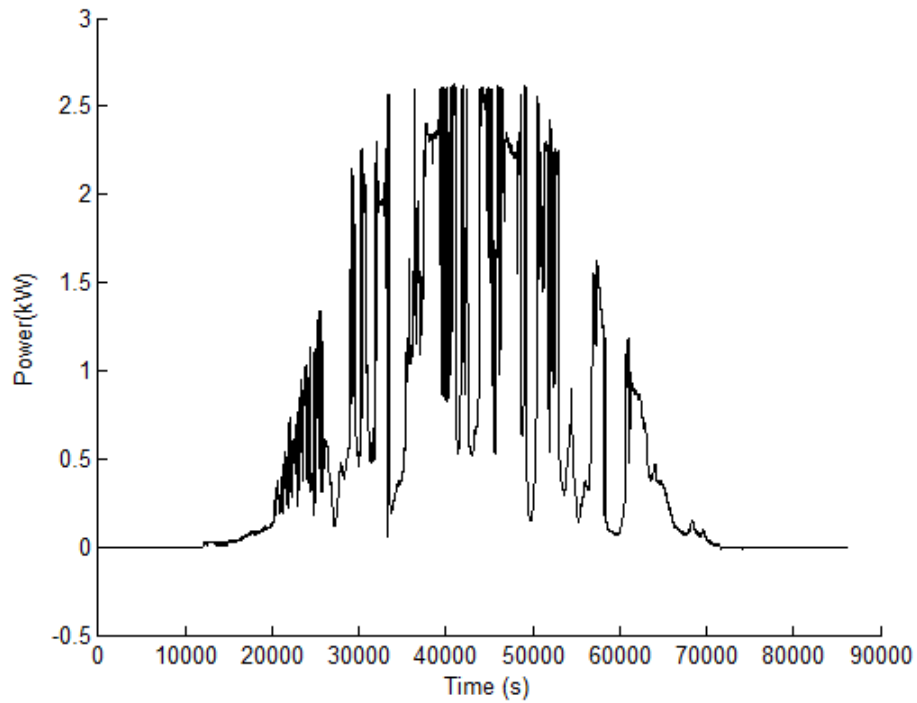
Hoonepõhiste taastuenergiasüsteemide konfiguratsiooni üheks kvaliteedi indikaatoriks saab lugeda taastuenergia otsetarbimise osakaalu toodangust.

Kohapealse otsetarbimise osakaal mõjutab otseselt süsteemi tasuvust.

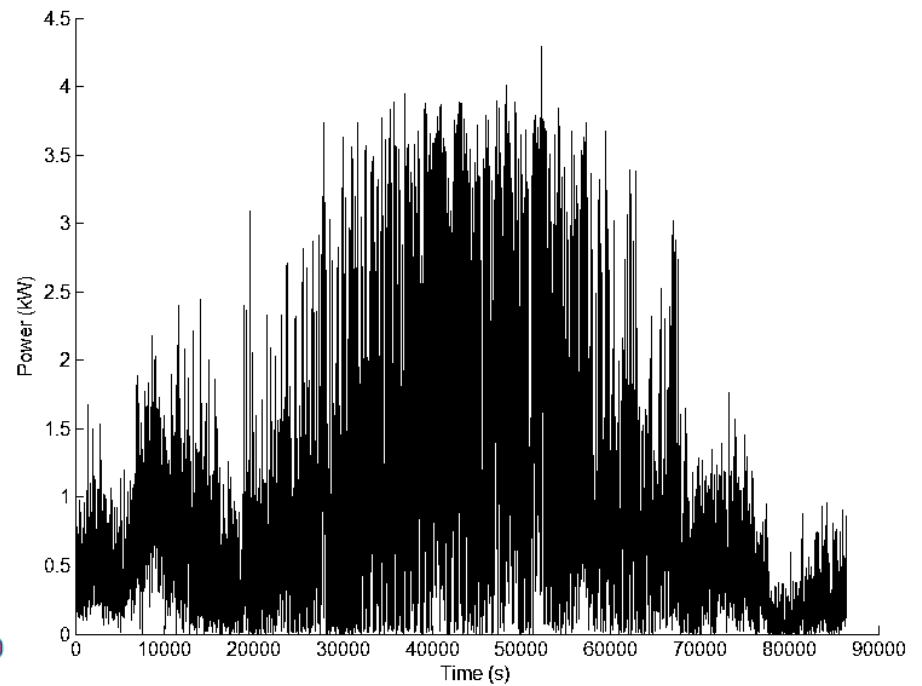


Joonis 1. Päikeseenergia otsetarbimine sõltuvalt toodetud ja tarbitud energia suhtarvust (Luthander et al 2015).

Väljundvõimsus ööpäeva jooksul

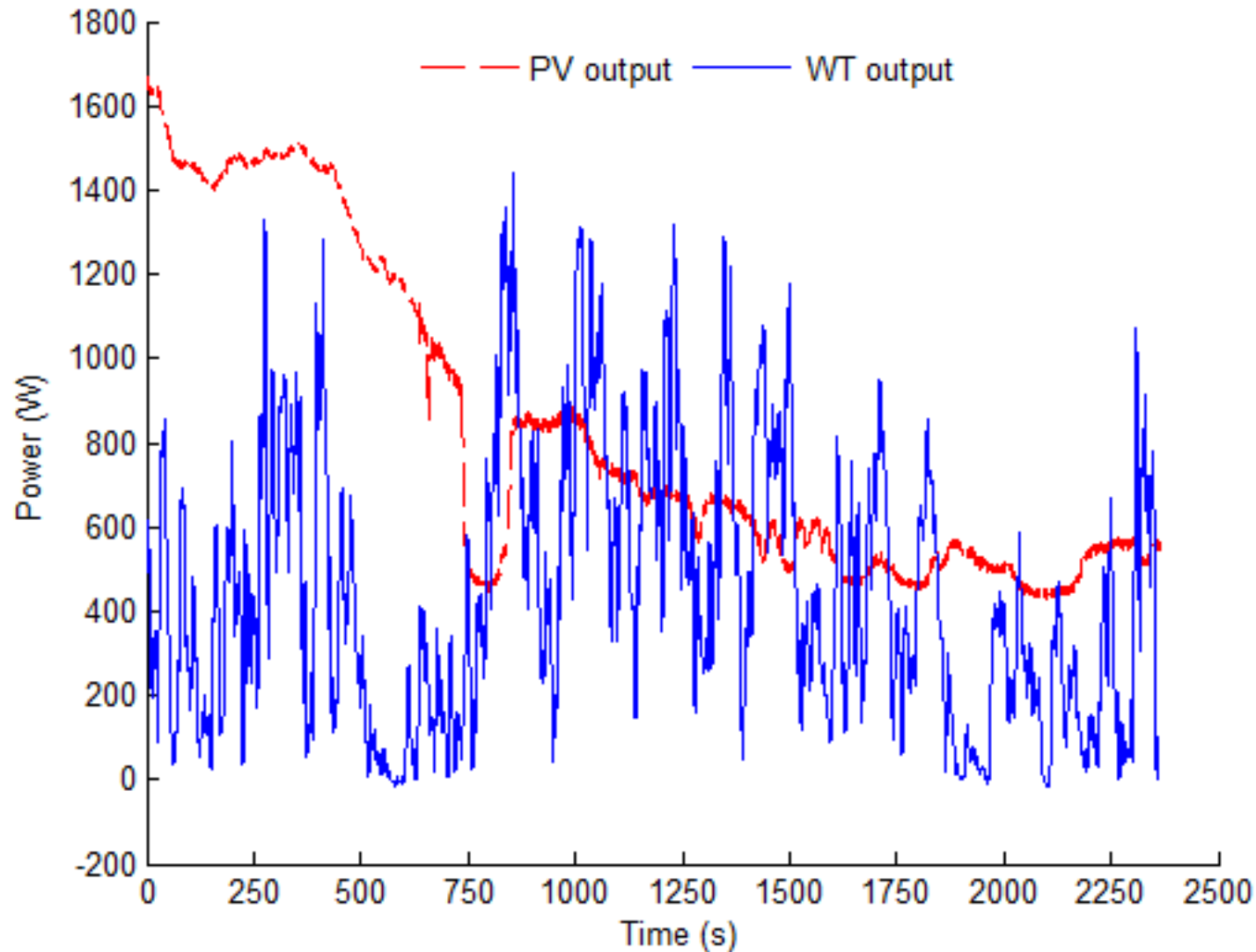


Joonis 2. PV väljundvõimsus.



Joonis 3. Tuuliku väljundvõimsus.

Väiketuuliku ja päikesepaneelide väljundvõimsus

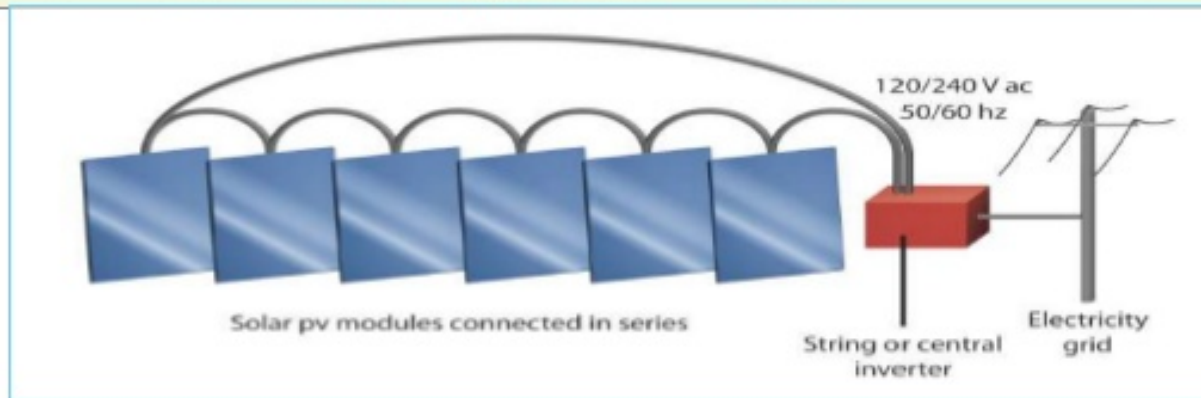


Joonis 4. Tuuliku ja PV paneeli inverteri väljundvõimsus 3 tunni vältel (09:00–12:00, 14.03.2014).

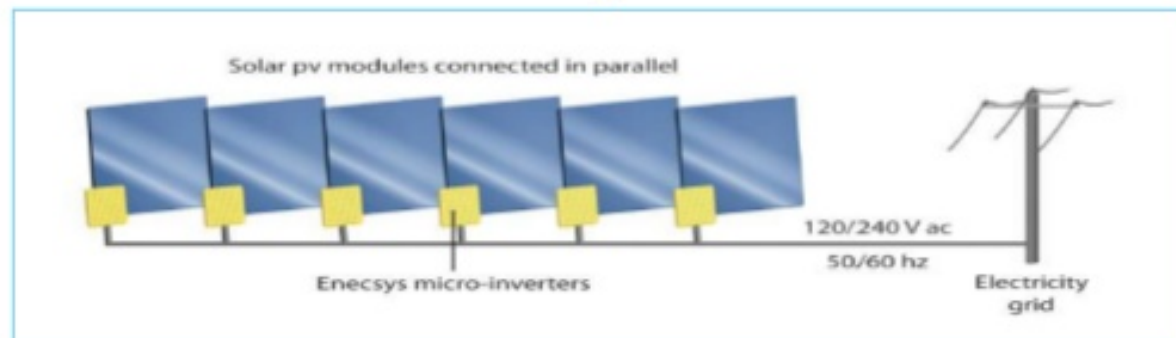
Mikroinverter vs tsentraalne inverter

Micro Inverter V/S String ,Central Inverter

UPES



PV module with String & Central Inverter



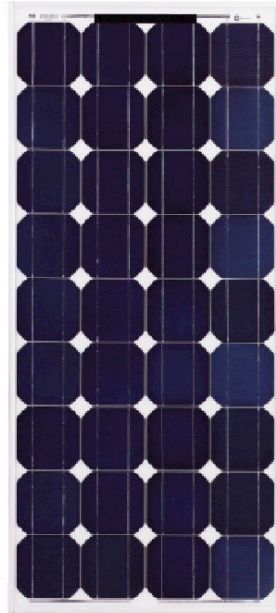
PV module with Micro Inverter

Joonis 5. PV paneelide inverterite konfiguratsioonid (A. Verma, Performance optimization of Solar pv plant through Micro inverter).

Levinumad päikesepaneelide tüübid

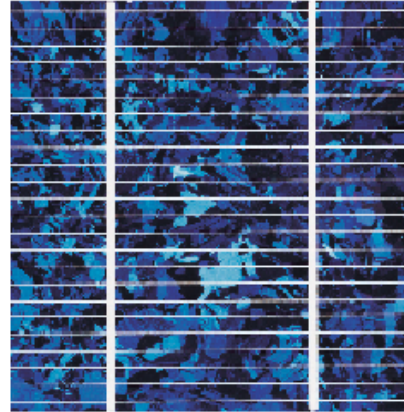
Mono-crystalline Silicon

- Efektiivsus: 15 – 20 %



Polycrystalline Silicon

- Efektiivsus: 14 – 16 %

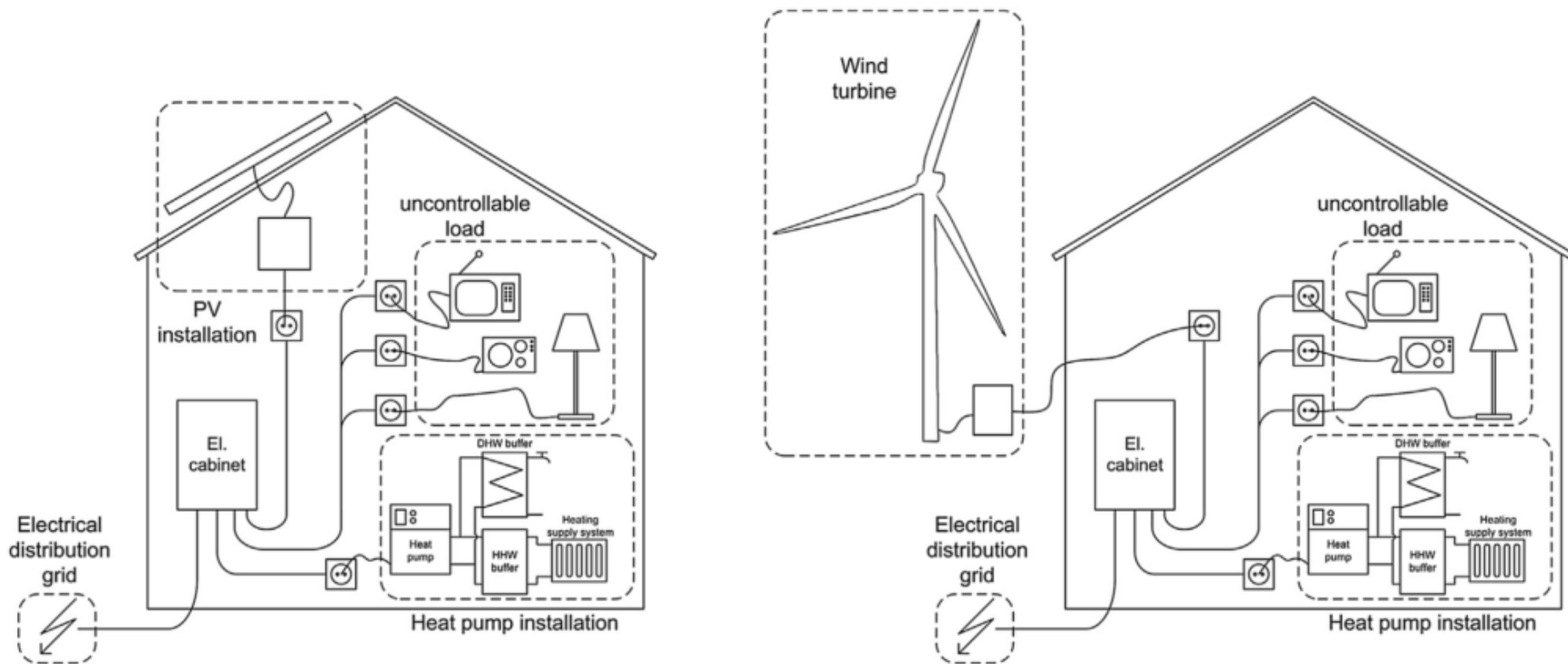


Thin Film

- Efektiivsus: 6 – 10 %

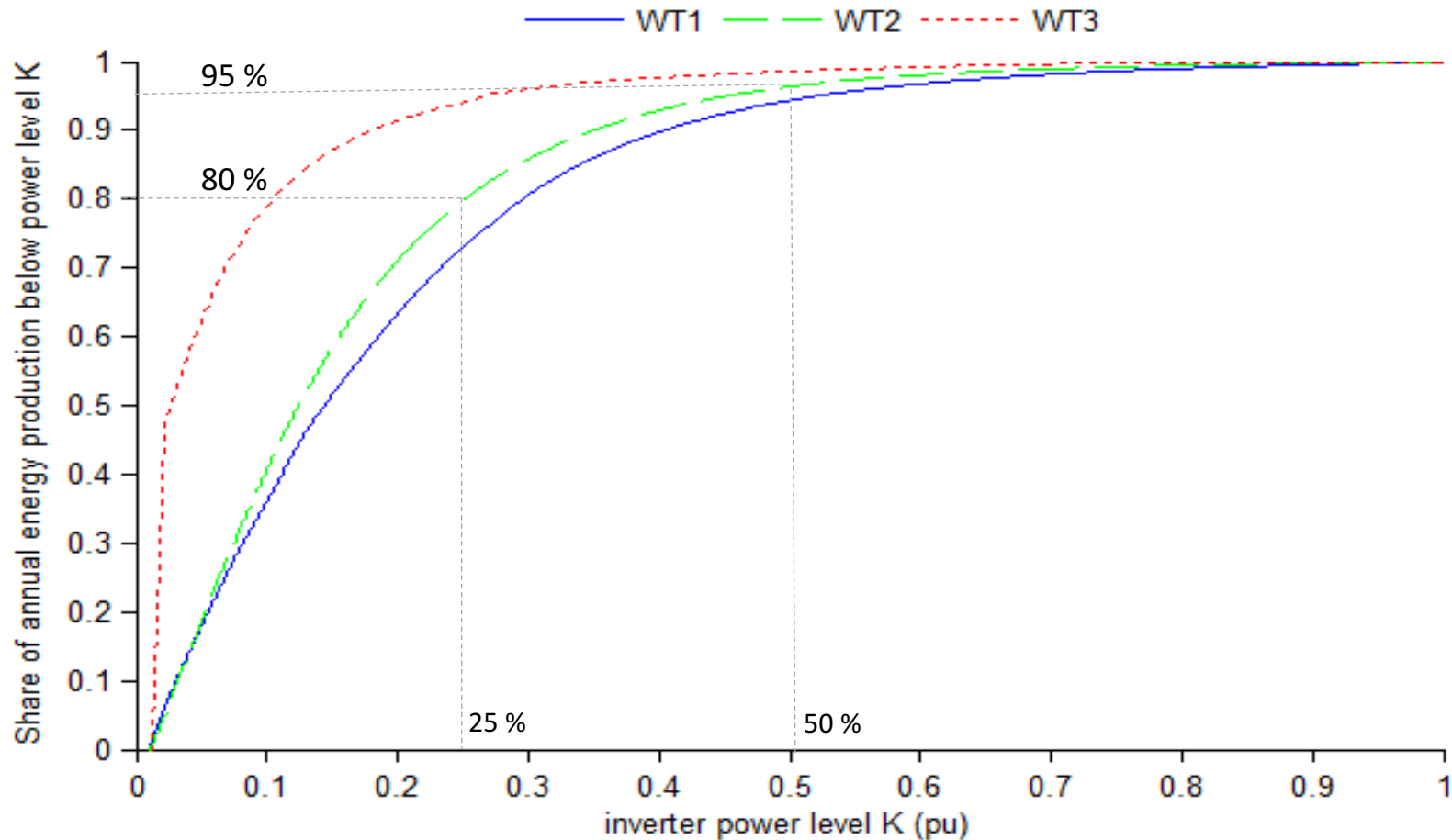


Tarbimise juhtimine



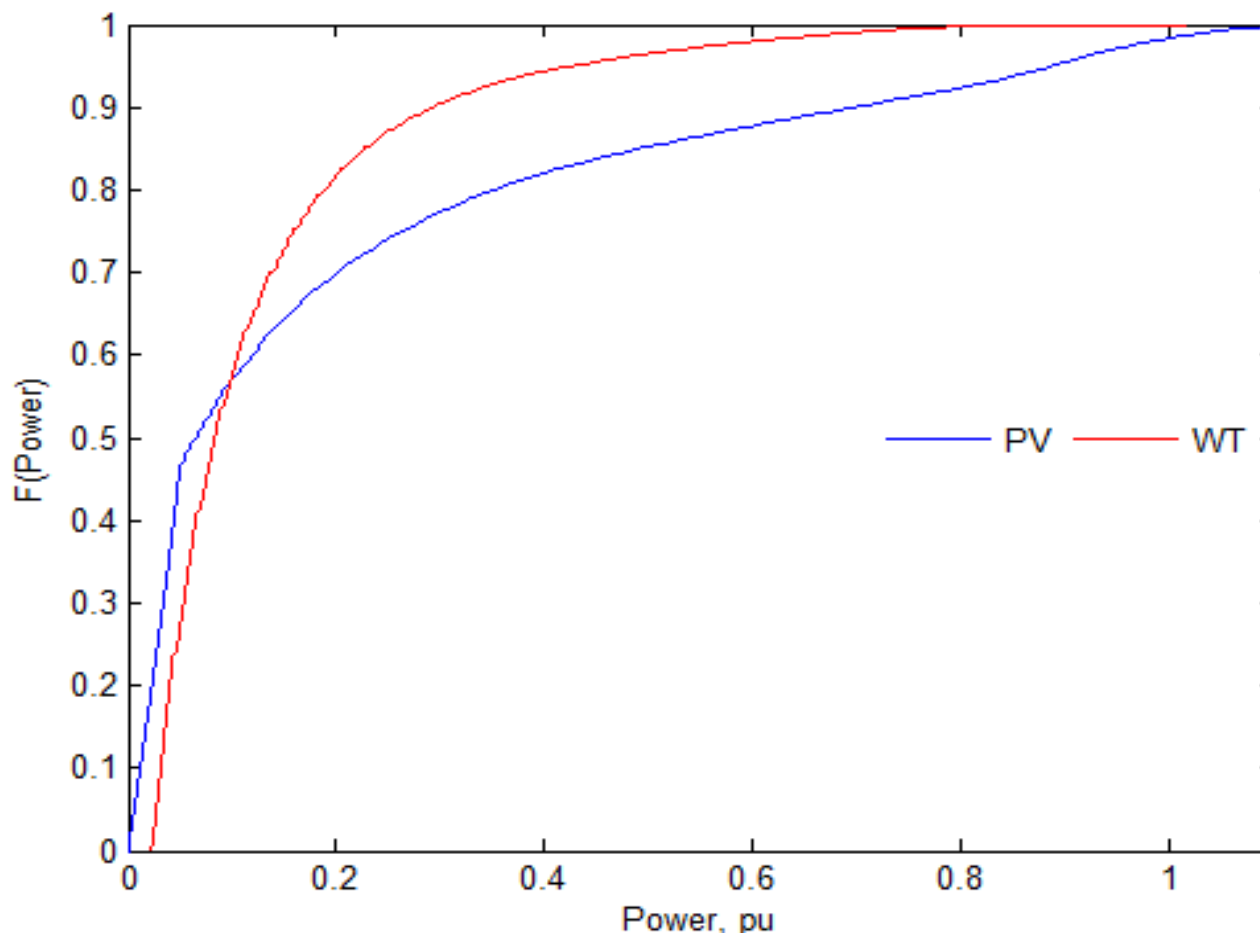
Joonis 6. Tarbimise juhtimisega hoonetepõhised taastuvenergiäsüsteemid (Vanhoudt et al., 2014).

Energiatoodangu jaotus väljundvõimsuse järgi



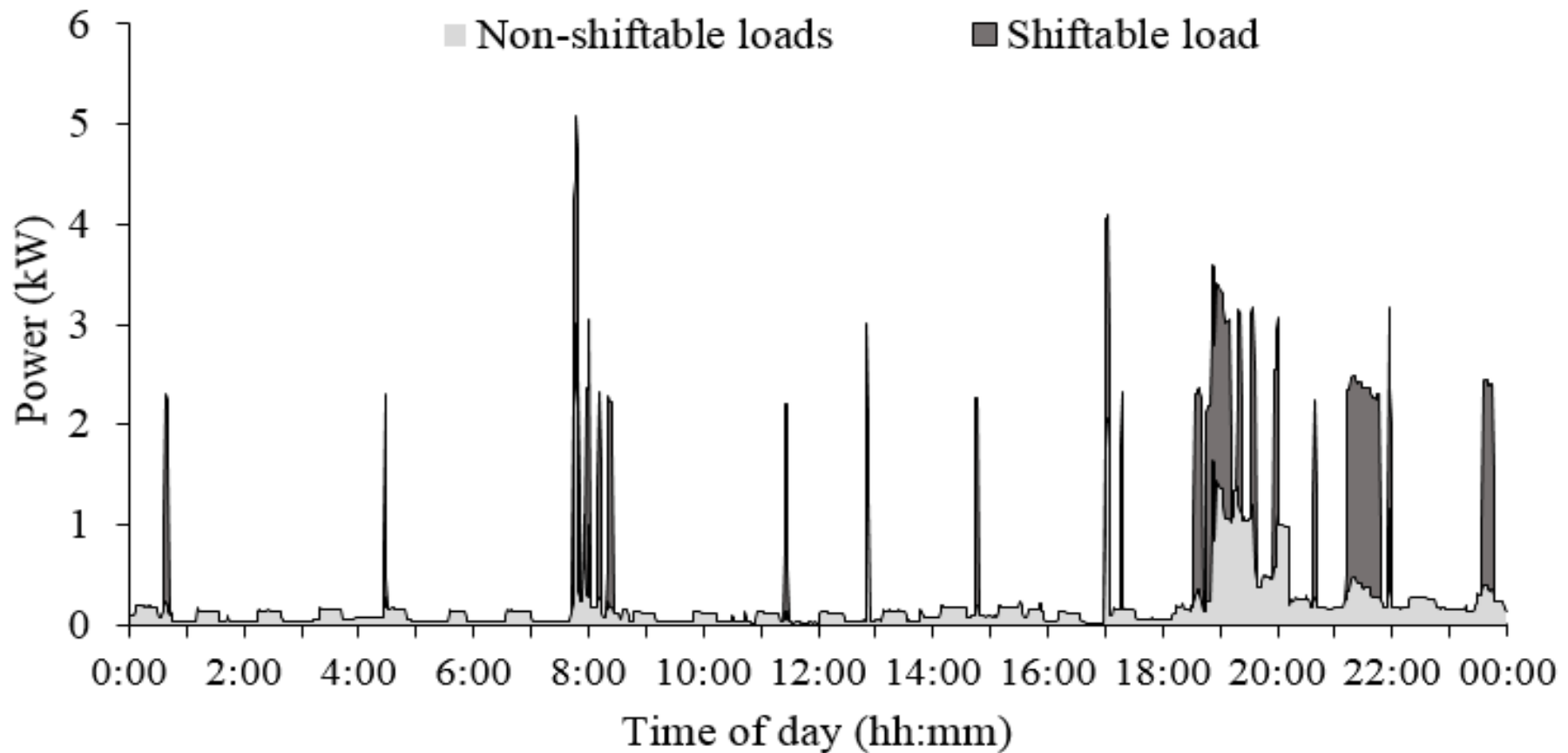
Joonis 7. Kolme väiketuuliku võimsuse jaotusfunktsioonid.

Energiatoodangu jaotus väljundvõimsuse järgi (2)



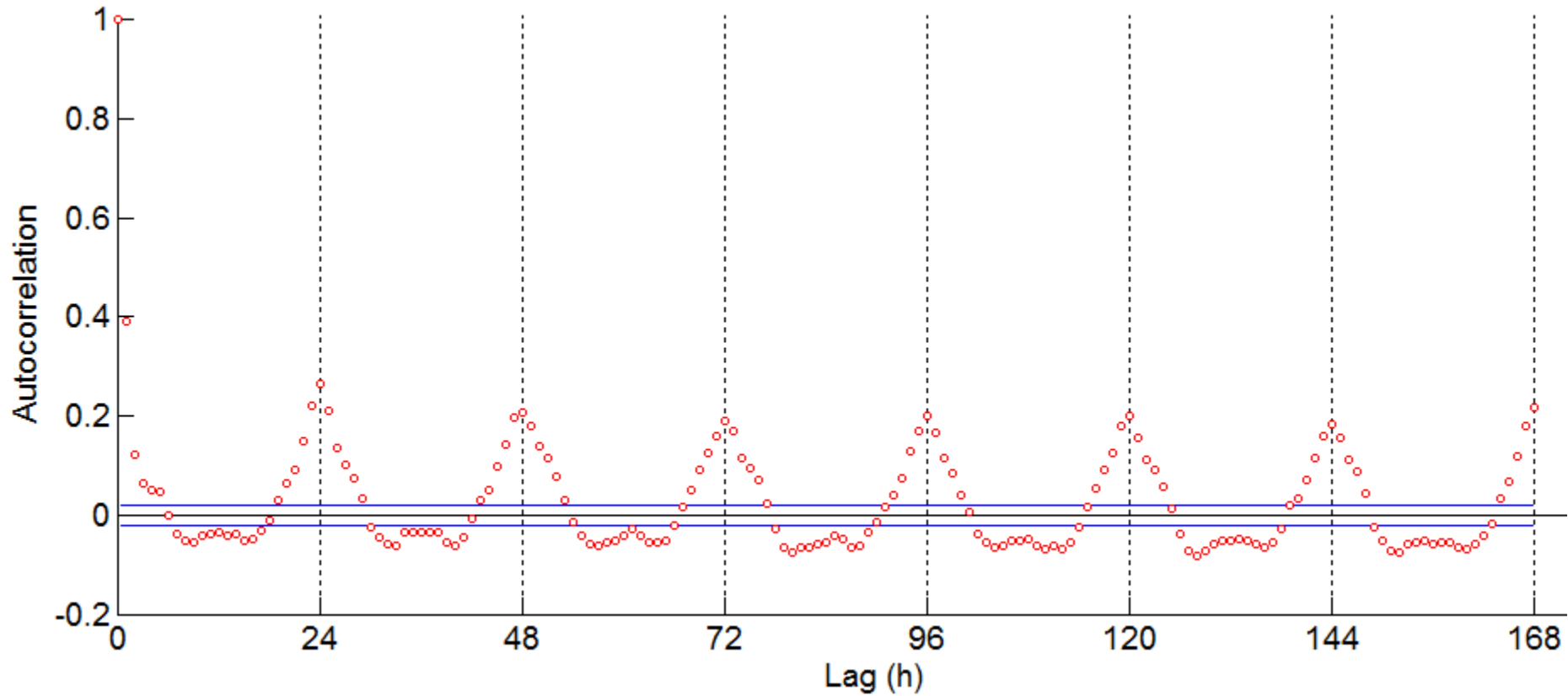
Joonis 8. Päikesepaneelide ja tuuliku toodangu jaotus väljundvõimsuse järgi.

Elektri tarbimine



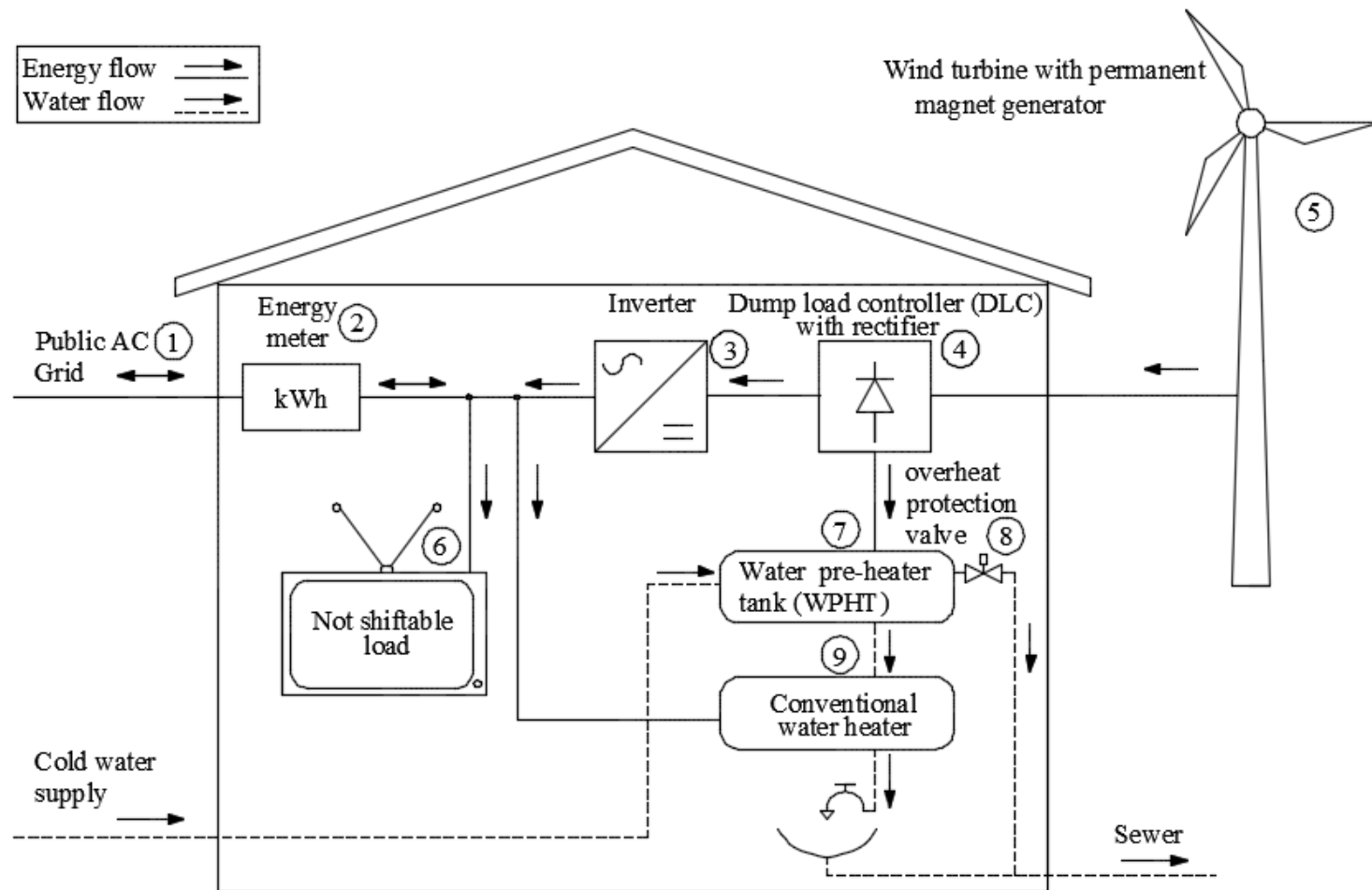
Joonis 9. Elektri tarbimine majapidamises.

Elektritarbimise korduvus



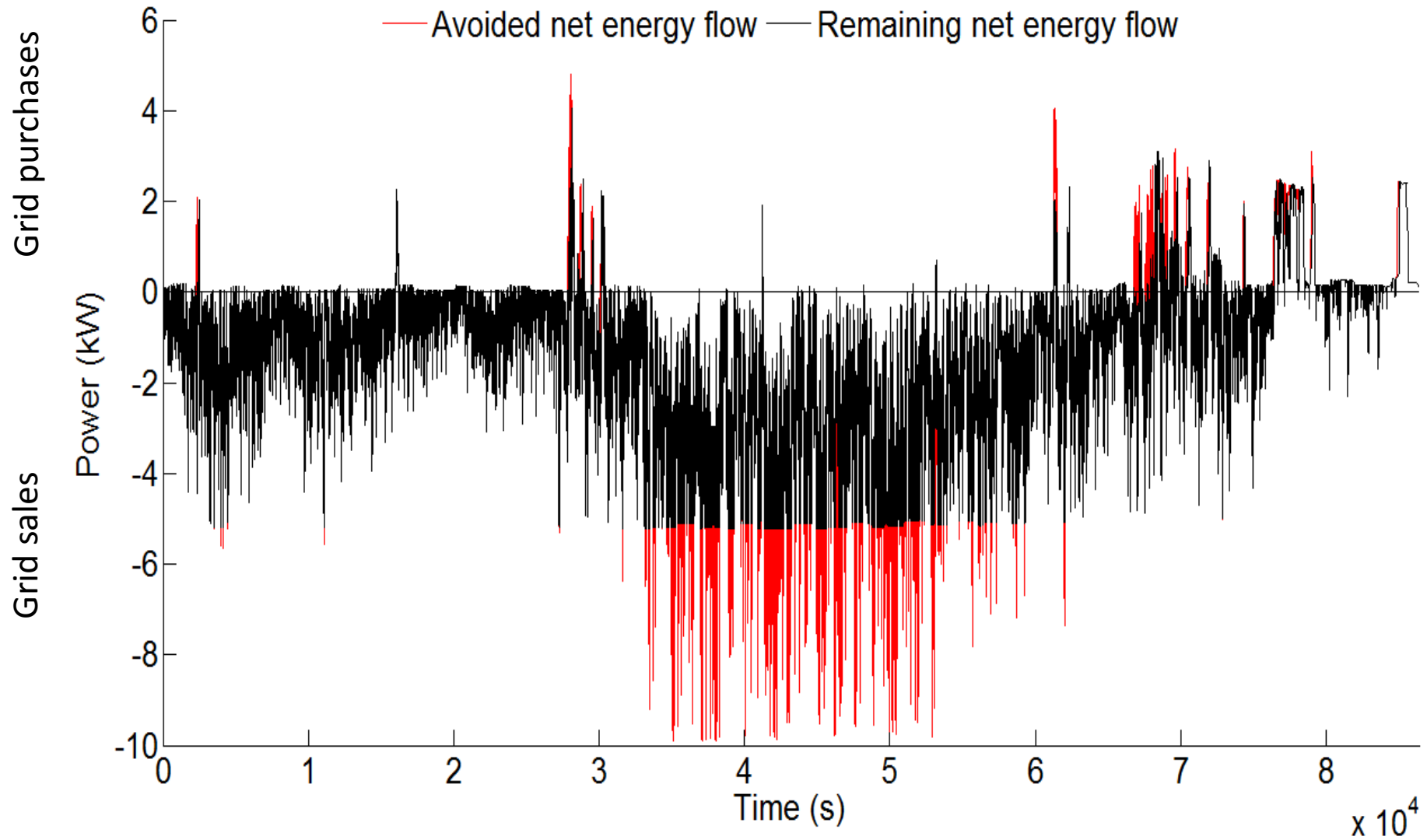
Joonis 10. Majapidamise elektritarbimise graafiku autokorrelatsioon.

Inverteri võimsuse vähendamine



Joonis 11. Veesoojendiga väiketuuliku süsteem.

Tippude lõikamine



Joonis 12. Võrguga energiavahetus enne ja pärast tippude lõikamist.

Kokkuvõte

- a) Tuuliku inverterit saab vähendada kuni poole võrra koostöös veesoojendiga, seejuures ei suurene süsteemi energiakaod. Selle tulemusel väheneb kohapeal tarbitud taastuvenergia osakaal.
- b) Päikesepaneelide puhul on optimaalne paneelide ja inverteri võimsuse suhtarv 1-lähedane.
- c) Elektri mikrotootjate toodangugraafik on muutliku iseloomuga ja sellega koos kasutatav tarbimise juhtimisega seade peab taluma kiiret sisse-välja lülitamist või sisaldama salvestit.
- d) Tarbimisgraafikud korduvad üsna regulaarsuselt iga 24 tunni järel. Majapidamistele on enamasti piisav ühe päeva keskmise tarbimismahuga võrdeline energiasalvesti.

Viited

Allik, Alo; Märss, Maido; Uiga, Jaanus; Annuk, Andres (2016). Optimization of the inverter size for grid-connected residential wind energy systems with peak shaving. *Renewable Energy*, Volume 99, 1116–1125, 10.1016/j.renene.2016.08.016.

Allik, Alo (2016). Design of Distributed Energetics Solution Based on the Increasing of Direct Consumption of Electricity Generated from Wind and Solar Energy. *Eesti Maaülikool*, <http://dx.doi.org/10.15159/EMU.1>.

Allik, Alo; Annuk, Andres (2016). Autocorrelations of Power Output from Small Scale PV and Wind Power Systems. *IEEE Conference Publications: 5th International Conference on Renewable Energy Research and Applications 20-23.11. 2016 Birmingham, United Kingdom*. Birmingham, United Kingdom: IEEE Conference Publications, 1

Allik, Alo; Uiga, Jaanus; Annuk, Andres (2014). Deviations between wind speed data measured with nacelle-mounted anemometers on small wind turbines and anemometers mounted on measuring masts. *Agronomy Research*, 12 (2), 433–444.

Tänan kuulamast!

alo.allik@emu.ee

Teadmistepõhise ehituse tippkeskus ZEBE

The research is supported by the Estonian Centre of Excellence in Zero Energy and Resource Efficient Smart Buildings and Districts, ZEBE, grant TK146 funded by the European Regional Development Fund.

