

# Sähköstä-lämmöksi ja sähköstä-kaasuksi -tekniikat kaukolämpöjärjestelmissä

## 1. Johdanto ja sähköstä lämmöksi (P2H) -tekniikan peruserä

- P2H -sovellukset pystyvät muuttamaan sähkövirran lämpöenergiaksi
  - **pienet yksityiset sovellukset:**
    - yö sähkövaraaja
    - lämpöpumpun lämmitysjärjestelmä
  - **laajamittaisiin sovellukset:**
    - sähkö- tai elektrodikattilat
    - Suuret lämpöpumput
- Tällaiset sovellukset on yleensä integroitu lämmitysverkkoon
- **Sektor-integraatio:** sähköalan yhdistäminen lämmitysalaan

### 1.1 P2H: n integrointi lämmön ja sähköä

**Tasapainotusmarkkinat vakauttavat jatkuvasti tavoitettua 50 Hz: n taajuutta sähköverkossa:**

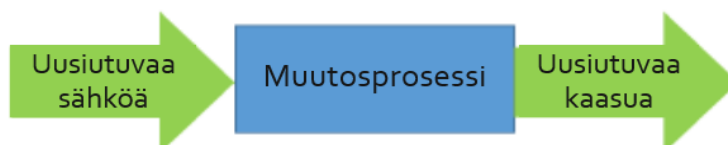
- **positiivinen tasapainottava energia** (esim. CHP-laitos) = sähkön ylijäämä kulutuksen huippujen tasapainottamiseksi
- **negatiivinen tasapainottava energia** = suurempi tuotanto kuin kulutus tekee ylimääräisen sähkön käytön välttämättömäksi (esim. P2H, varastot, DH-verkot)
- Lähinnä haihtuvien uusiutuvien energialähteiden lisääntyvän määrän ja integroitumisen vuoksi sähkömarkkinoille sähkö-lämpö-tekniikoilla voi olla merkittävä vaikutus tasapainottavien sähkömarkkinoiden tärkeänä välineenä tulevaisuudessa

## 2 Sähköstä lämmöksi-sovellukset – yleiskatsaus

- Sähkölämmittimet (lämmityselementit)
- Elektrodikattilat
- Sähkökäyttöiset kompressiolämpöpumput

**Yhteenveto:** Jos uusiutuvista energialähteistä tuotetaan sähköllä tuotettua lämpöä, se voi merkittävästi vähentää ja korvata fossiilien käytön tulevissa järjestelmissä

### 3 Sähköstä kaasuksi -tekniikan peruseräite



[Yksinkertaistettu sähköstä kaasuksi -prosessi](#)  
(AGFW, 2019)

**Tämän tekniikan tärkein etu:**

- suuri vedyn ja metaanin varastointitiheys
- **Metaanilla** on samanlaiset ominaisuudet kuin maakaasulla
  - voidaan **varastoida** ja kuljettaa **olemassa olevan kaasuverkon** kanssa
  - voi korvata maakaasun käytön kaikissa aiemmissä sovelluksissa

### 4 Vertaa P2H- ja P2G -tekniikoita ja niiden mahdollisuuksia

- Yleensä Power-to-Gas, jossa käytetään synteettistä kaasua lämmitysalalla, kilpailee myös suoran Power-to-Heat-tekniikan kanssa
- **Power-to-Heat:**
  - suora käyttö on tehokkaampaa kuin polttotekniikat
  - haitta pitkän aikavälin energian varastoinnissa
- **Power-to-Gas:**
  - Kaasulla on suurempi energian varastointitiheys kuin paristoilla tai vedellä (lämpösäilytys)
  - synteettisen kaasun tuotanto edustaa tarpeetonta muuntamisprosessia (alhainen hyötysuhde)
  - Se lisää kuitenkin joustavuutta (tarjonnan ja kysynnän välisessä ajassa) mutta myös muilla synteettisen kaasun käyttöalueilla