

# Energianjakelujärjestelmät ja matalan lämpötilan kaukolämpö

## 1 Energianjakelujärjestelmät

### 1.1 Energialähteet

- Öljy
- Kaasu
- Hiili
- Ydinvoima
- Aurinkoenergia
- Maalämpö
- Vesi
- Biomassa
- Hukkalämpö
- ...



Kuva 1: Tuulivoimaa. Lähde: AlexanderD [1]



Kuva 2: Aurinkoenergiaa. Lähde: RoyBuri [2]

### 1.2 Taustatietoa ja lukuja

- Lämmitys vie yli puolet kotitalouksien energian kokonaiskulutuksesta
- Kaukolämpöverkoissa lämpöhäviöt voivat olla suuret:
  - kehittyneemmissä verkoissa 5-15%.
  - vanhoissa verkostoissa jopa 30% tai yli.
- Energianjakelujärjestelmät ovat muuttuneet merkittävästi viimeisen 100 vuoden aikana
- Kehityssuunta kohti kestäviä ja tehokkaampia järjestelmiä
- Kaukolämpö kattaa 51 % kaikista suomalaisista kodeissa

#### Tämänhetkinen tilanne

- Kaukolämmössä käytetään edelleen pääasiassa fossiilisia polttoaineita
- pitkät kuljetusetäisyydet korkeassa lämpötilassa johtavat lämpöhäviöihin = huonompi tehokkuus kuin paikallisesti tuotetussa lämmössä
- jakeluyhtiöillä on mahdollinen monopoliasema (kilpailun puute, pitkän aikavälin sopimusoikeudelliset velvoitteet ...)
- nykyisiä kaukolämpöverkkoja ei ole mukautettu täyttämään rakennusten korkeampia energiatehokkuusstandardeja

## 2 Matalan lämpötilan kaukolämpö

### 2.1 Kaukolämmityksen historiaa

Tuotanto	Lämpötilat	Lämmönlähteet	„Seuraukset“
1. sukupolvi 1880-1930	höyry < 200°C	Hiililämmitteiset höyrykattilat, joitakin CHP-laitoksia	
2. sukupolvi 1930-1980	> 100°C	Hiili- ja öljypohjaiset CHP-laitokset, joitakin vain lämpöä tuottavia	
3. sukupolvi 1980-2020	< 100°C	Suuren mittakaavan CHP- laitokset, biomassa ja jätteenpolto	Matalampi paine, mahdollisuus yhdistellä eri lämmönlähteitä
4. sukupolvi	alle 50 - 70°C	Uusiutuvat energialähteet ja ylilämpö	Hyvin eristetyt rakennukset, matalan lämpötilan lämmitys- laitteistoja, uusia lämpimän veden tuottamistapoja

### 2.2 Laajeneva 4. sukupolven LTDH-järjestelmä

- Matalan lämpötilan lämmönjakeluverkosto matalammilla meno- (55 °C–70 °C) ja paluulämpötiloilla (25 °C–40 °C)
- Matalan lämpötilan kaukolämpöverkostot voivat merkittävästi edistää energian kestävää ja tehokasta käyttöä
- Sopeutuminen alhaisempien lämmityslämpötilojen vaatimukseen energiatehokkaiden rakennusten alueilla, mikä tarkoittaa, että lämmöntarve vähenee huomattavasti
- Optimoitu uusiutuvien energialähteiden (maalämmön ja aurinkoenergian) sekä teollisuuden hukkalämmön integrointi järjestelmään
- Pienemmät lämpöhäviöt putkistossa paremman eristyksen ja verkon matalampien lämpötilojen ansiosta

## 3 Tutkimus ja potentiaali

- Horisontti 2020 – Euroopan unionin rahoitusta tutkimukseen ja hankkeisiin

- 
- Heat Roadmap Europe – avoin tietokanta Euroopan lämmitys- ja jäähdytystarpeista
  - LowTEMP – Itämeren alue
  - Aarlborgin yliopisto – kaukolämmön tutkimuskeskus

## 4 References

- [1] Al3xanderD. Pixabay. <https://pixabay.com/de/photos/windrad-feld-getreide-himmel-4550711/>
- [2] RoyBuri. Pixabay. <https://pixabay.com/de/photos/solar-dach-sonnenenergie-2666770/>