



Energiatehokkuuden lisääminen elintarvikealan mikro- ja pk-yrityksissä

4.4.2022

Sami Seuna

Rahansäästö voi olla energiansäästöä tai säästöä energian hintatasossa

- Säättöjen optimointi ja tarpeenmukaisuus / CO₂, kosteus ja lämpötila
- Lämmön ja kylmän hyödyntäminen/talteenotto
- Lämmön ja kylmän varastointi
- Paineilmajärjestelmän energiatehokkuus
- Rakenteellinen energiatehokkuus
- Uusiutuvan energian hyödyntäminen
- Kulutuksen ajoittaminen (aurinkosähkön tuottoaika / kulutusjousto sähkössä / kaukolämmössä)
- Sähkösopimustyyppi, sulakekoko

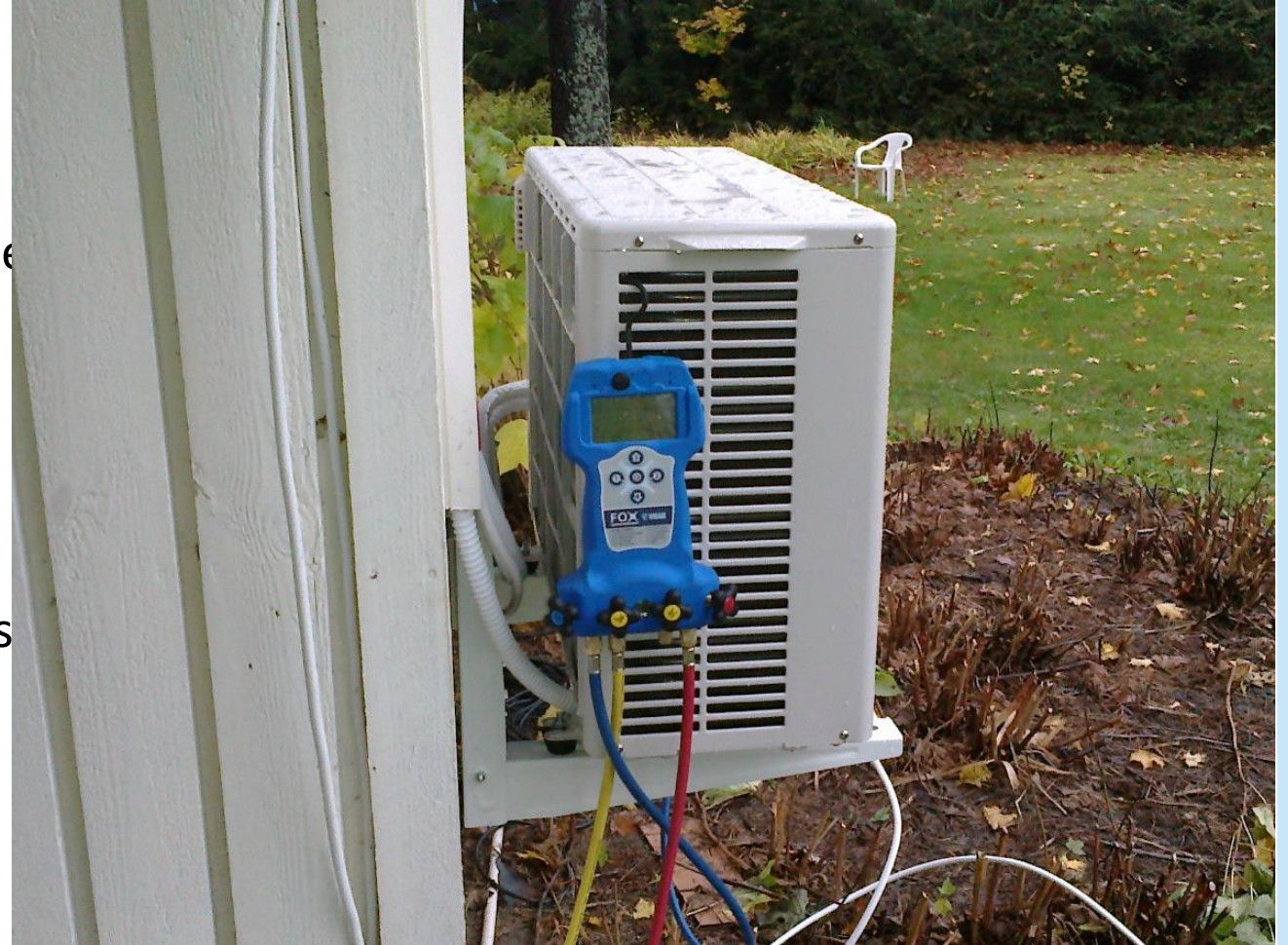
Miksi säästää energiaa siirtymällä uusiutuvaan energiaan?

- Rahan säästö, kannattava sijoitus, kilpailuetu
- Kasvattaa kiinteistön arvoa
- Edut yrityskuvalle
- Vähemmän hiilidioksidipäästöjä (ja pienhiukkaspäästö), vähentää ennenkaikkea saastuvampien energiamuotojen päästöjä
- Kasvattaa Suomen omavaraisuutta, vähentää tuontienergian tarvetta
- Mahdollisesti tukea energiainvestointiin? Business Finland....
- Suomeen tuodaan vuositasolla Venäjältä nyt
 - 70-80% öljystä
 - 40% maakaasusta
 - 5% sähköstä mutta erityisen paljon kovilla pakkasilla

Ilmalämpöpumpun hankinta

Lämmitys ja jäähdytys

- Laiteyksiköiden paikat
- Hankintainvestointi noin 2000-4000€ (per kpl) asennuksineen
- Suuret yhtenäiset tilat
- Varastot
- Autotallit
- Ylläpidossa imurointi kerran kuukaudessa
- Muun lämmittimien säädöt?
- Asennuspaikat?



Koneellinen ilmanvaihto

- Puhaltimien uusiminen?
- LTO:n uusiminen?
- Uusi IV-kone, jossa mukana myös vesilämmitys- / vesijäähdytyspatterit?
- Ylläpido / suodattimien vaihdot ajallaan ja IV-koneen imurointi

Aurinkosähkölle lisää potentiaalia?

Lämmitys/viilennys

Jäähdytys lähinnä päiväaikaan?

Muiden käyttökohteiden ajoitus?

Suurluokkaisuus

- Suuren järjestelmän hinta per kW edullisempi
- Suuresta järjestelmästä, myytävää aurinkosähkön osuutta kertyy suhteessa enemmän. Aurinkosähkön myynnistä saa noin 30-40% verrattuna ostosähkön kokonaishintaan

Säätötoimet

- Tarpeenmukainen ilmanvaihto ja lämpötila
 - Vain sen verran lämmitystä, jäähdytystä ja ilmanvaihtoa kun on sillä hetkellä tarpeen
 - Mittarointi, seuranta, automatiikka
 - Ilmanvaihto "minimitasolla" kun tiloissa ei ole CO₂- tai kosteuskuormaa poistettavaksi
 - Tuloilman lämpötila noin +17 astetta

Hiilidioksiditason mittaus on helppoa



Tilojen jäähdytys

- Lämpötilan alentaminen
 - Ilmalämpöpumpulla jäähdytys vain sisälläollessa ja tarpeenmukaisesti käytettynä
 - Maakylmä tms?
- Aurinkosuojaus
 - Markiisit ikkunan eteen
 - Sälekaihtimet/verhot ikkunoissa
- Sisätiloissa olevat sähkölaitteet/lämmittimet
 - Onko laitteita jäänyt turhaan päälle / niiden säädöt?

ENERGIAREMONTIN HANKINTA

- Ajankohdan merkitys
- Varaa aikaa kilpailutukseen, sovi kaikki kirjallisesti!
- Saatko energiatukea? Ole tarvittaessa yhteydessä Business Finlandiin
- Etsi kokemuksia/referenssejä
- Katso yrityksen perustiedot www.ytj.fi
- SOVI KAIKKI OLEELLINEN KIRJALLISESTI!

VESIKIERTOINEN LÄMMÖNJAKO

- Patteriverkon maksimilämpötila menovedellä yleensä korkeimmillaan +55...75 astetta
- Paluuverkon maksimilämpötila yleensä korkeimmillaan +45..55 astetta
- Lattialämmityksen maksimilämpötila menovedellä yleensä n. +30...42 astetta



Puupellettilämmitys (erityisesti suuriin patterilämmityskohteisiin) – energianhinta 85%:n hyötysuhteella noin 7 snt/kWh

Plussat

- Kotimainen raaka-aine, tehty sahausjätteestä pelletiksi
- Korkea patterilämmityksen lämpötilakaan ei haittaa
- 12000 litran mukaan (nettona 96000kWh) Suurissa järjestelmissä investointi kilpailukykyinen (noin 35 000€ jos kohteen koko on 12 000L/v)
- Sähkönhinnan muutokset ei juurikaan haittaa / sähkönkulutus vähäistä

Miinukset

- Vaatii tilaa polttoainesäiliölle (noin $10\text{m}^3=30\text{ MWh}$ energiasisältö)
- Huolintaa polttoainetäytölle ja ylläpitotoimille
- Voi tulla ajoittain polttoainetukoksia, oltava huoltopäivystys saatavilla, varajärjestelmä?
- Vain entisiin öljylämmityskohteisiin, vaatii hormin

Aurinkolämpö

- Löytyykö riittävä ja riittävän tasainen kulutus aurinkolämmölle?
- Maalämpökaivon ”lataaminen”?
- Kustannustehokkuus vrs. Lämpöpumput ja aurinkosähkö?

MAALÄMMÖN MITOITUS / TEHOMITOITUS

- Jokainen kohde voidaan toteuttaa osatehomoitukseksi tai täystehomoitukseksi
- Riittävän suurella inverter-mallilla voidaan toteuttaa ideaalitavalla täystehomitoitus
- Inverter-mallit lisääntyvät, mutta on/off malleja on vielä enemmän
- Esimerkki osatehomoituksesta:
 - 75 % tehoaste → laskennallisesti n. 98 % vuotuinen energiapaitto

LÄMMÖNKERUU- JA LUOVUTUSTAVAN VAIKUTUS **MAALÄMMÖN** HYÖTYSUHTEESEEN (SUUNTAAN- ANTAVASTI, MALLIKOHTAISIA EROJA), E-SUOMI

- Periaatteelliset erot keruutapojen välillä (COP noin $<0,3$) VUOSitasolla, mutta kohdekohtaiset tekijät voivat olla merkittävämpiä
- 10 asteen vuotuinen keskimääräinen ero → lämpökertoimessa COP noin 0,5
- Vuosilämpökerroin lattialämmityskohteissa COP uusissa järjestelmissä noin 3,2...3,8
- Vuosilämpökerroin patterilämmityskohteissa COP järjestelmissä uusissa noin 2,7...3,3

ILMA-VESILÄMPÖPUMPPU

- Energiaa ulkoilmasta → siirretään vesikiertoiseen lämmitykseen ja käyttöveteen
- Erityisesti hybridikohteisiin
- Myös maalämpöä pienempiin kohteisiin
- Kohteisiin joihin maalämpöä ei voi asentaa
- On/off- ja inverter-malleja
- Myös kahden kompressorin (ja kylmäaineen) malleja, joilla päästään n. 70...80 asteen lämpötiloihin

ILMA-VESILÄMPÖPUMPUN MITOITUS / TEHOMITOITUS

- Lattialämmityskohde Etelä-Suomessa (ilman käyttöveden lämmitystä) voidaan toteuttaa osatehomoitukseksi tai täystehomoitukseksi
- Jokainen patterilämmityskohde toteutetaan osatehomoitukseksi, sähköä, öljyä tai kaukolämpöä lisälämpönä käyttäen
- Inverter-mallit valtaosalla
- Maalämpöä suuremmat suorituskykyvaihtelut
- Kun lämpötila +7 → -20, lämmöntuotto puolittuu
- -10...-20 asteen tasolla lämpökerroin heikko, jos kyseessä vesipatterikohde

ILMA-VESILÄMPÖPUMPUN LÄMPÖKERROIN, E-SUOMI

- 10 asteen vuotuinen keskimääräinen ero → lämpökertoimessa COP noin 0,5
- Inverter-mallit valtaosalla
- Maalämpöä suuremmat suorituskykyvaihtelut
- Kun lämpötila +7 → -20, lämmöntuotto puolittuu tai vähemmäksikin
- -10...-20 asteen tasolla lämpökerroin heikko, jos patteriverkkokohde
- Vuosilämpökerroin lattialämmityskohteissa COP uusissa järjestelmissä noin 2,4...3
- Vuosilämpökerroin patterilämmityskohteissa COP uusissa järjestelmissä noin 1,9...2,5

Lämpöpumput prosessissa

- Teollisuuden lämpöpumppujen lämpötila-alue enimmäkseen noin 100-180 astetta mutta hyötysuhteen kustannuksella
- Voidaan käyttää peräkkäisiä lämpöpumppuja ja kylmäainekiertoja, lämmön keruun ja luovutuksen ero mielellään alle 50 astetta per kylmäainepiiri
- LTO vrs. Lämpöpumppu?

Lämmön varastointi – tai edullinen maakyilmä

- Maalämmön lämpökaivo lämpö/kylmävarastona – erityisesti kuivahkot kaivot
- Aurinkolämmön tai kesäaikaisen yllilämmön siirtäminen lämpökaivoon
- Parantaa lämpöpumpun antotehoa, hyötysuhdetta ja laajentaa lämpötila-aluetta lämmön luovutuksessa talviaikana
- Lämpökaivoa voidaan käyttää lämmönvaihtimien avulla lämmön varastointiin ja/tai edulliseen maakyilmään jopa ilman maalämpöpumppua
 - Kuormittamaton lämpökaivo on vuoden ympäri 100 m syvyydellä noin 5-6 astetta, 200m syvyydellä noin 7-9 astetta
 - Lämpökaivo voi kuormituksessa jäähtyä ajoittaisesti lähelle nollaa, elpyminen riippuu kuormituksesta ja oleellisesti vesivirtauksien määrästä

PUOLUEETONTA ENERGIANEUVONTAA ILMAISEKSI

Puolueetonta energianeuvontaa Kanta-Hämeen ja Pirkanmaan alueella yrityksille:

sami.seuna@tampere.fi tai puhelimitse 044 - 972 7302

Lisätietoa energiatehokkuudesta ja kannattavista säästötoimista yrityksille:

www.energiakampanja.fi

Kannattaisiko täsmäkatselmus?

- https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiakatselmustoiminta/tem_n_tukemat_energiakatselmuksset/energiakatselmusmallit/tasmakatselmus
- Jos ehdot täyttyvät, tukea haettavissa 15.8.2022 saakka. Tukea jopa 50% täsmäkatselmuksen kustannuksista.



KIITOS!