



**LAB University of
Applied Sciences**

LAB lukuina



8 900
opiskelijaa

6. suurin AMK

Lähes
1 000
KV-tutkinto-
opiskelijaa

3

kampusta

Lappeenranta,
Lahti, verkko

500

opettajaa ja
TKI-asiantuntijaa

67,7
miljoonaa
liikevaihto

Ydinosaaminen

KIERTOTALOUS

Kestävä materiaalien kierto

- Bioperäiset materiaalikierrot
- Tekniset materiaalikierrot
- Hiilineutraali yhdyskunta
- Kestävät yhteisöt

INNOVAATIOT

Innovaatioiden kaupallistaminen

- Innovaatioiden kokeiluympäristöt
- Liiketoiminnan muotoilu ja runsas arvo
- Uudistuva ja kehittyvä yrittäjäyys
- Radikaalit uudet avaukset

DESIGN

Kestävien ratkaisujen suunnittelu

- Muotoilu kestävän liiketoiminnan välineenä
- Asiakaskokemus ja ihmislähtöinen muotoilu
- Taide ajattelun uudistajana

HYVINVOINTI

Kestävät hyvinvoinnin palveluinnovaatiot ja ratkaisut

- Hyvinvointia elinympäristöstä, liikkumisesta ja matkailusta
- Osallisuus, työelämä ja turvallinen arki
- Ihmislähtöinen teknologia hyvinvoinnin tukena
- Toimivat palveluketjut ja -prosessit



The Best of Both Worlds 2030

LAB 2030 -strategia

Teemme **työelämästä** parempaa.
Haluamme haastaa ja tulla haastetuiksi.
Olemme **rohkeita** ja **reiluja**.



METE1 (1.1.2021 – 30.6.2022) oli Kaakkois-Suomen ELY -keskuksen rahoittama hanke, jossa tavoitteena oli siirtää tietoa ja osaamista energiatehokkuudesta ja uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksista mikro- ja pienyrityksille Etelä-Karjalassa ja Kymenlaaksossa.

METE2 (1.6.2022 – 30.6.2024) on Hämeen ELY-keskuksen rahoittama hanke, jossa tavoitteena on siirtää tietoa ja osaamista energiatehokkuudesta ja uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksista sote- ja palvelualan mikro- ja pienyrityksille Hämeessä. Lisäksi hankkeessa rakennetaan verkkosivupohjainen energiatehokkuustyökalu kaikkien yritysten käyttöön.

METE3-hanke ei ole vielä suunnitteilla, mutta liittyy pienten yritysten kysynnänjoustoon ja/tai energian varastointiin.

Kaikkien METE-hankkeiden viestintä toteutetaan www.maaseudunmete.fi –sivuston kautta



Mika Keski-Luopa, projektipäällikkö ja energia-asiantuntija

TKI-asiantuntija (LAB)

+358 44 708 5241

Mika.Keski-Luopa@lab.fi



Led- putket & Ilmanvaihto & sisälämpötila &



ENERGIAKATSELMUKSISSA HAVAITUT säästömahdollisuudet

Yleisimmät toimistorakennusten energiakatselmuksissa havaitut energiansäästötoimet



Havaitut energiansäästötoimet*	Ehdotettu energiansäästötoimeksi yhteensä, krt	Keskimääräinen kustannussäästö, €/a	Keskimääräinen investointi, €	Keskimääräinen takaisinmaksuaika, a
Ilmanvaihdon käytönojat	1 099	2 600	900	0,3
Sisä- ja ulkavalistus	839	1 200	3100	2,6
Vesikalusteiden virtaaman rajoitus	319	600	800	1,4
Ilmanvaihdon lämmityksen säätötoimet	307	900	1 600	1,9
Sähköiset lämmitykset	243	900	1 000	1,1
Lämmönlähteenoton mahdollisuudet	219	3000	14 000	4,8
Säätöjen parantaminen	196	1 200	4 700	3,9
Muut sähkölaitteet	161	1 600	1 000	0,6
Sisälämpötilan alentaminen	151	1 500	1 600	1,1
Tariffin ja jännitetasen tarkistus ja laistehon kompensointi	135	2 200	1 300	0,6

16.3.2022

Energiakatselmuksset 2022

Kuva: METE infotilaisuus 4 – Energiakatselmus kannattaa

Led-putki loisteputken tilalle

- Vanhoissa yksiputkisissa valaisimissa vaihda led-putki ja led-putken sytytin loisteputken ja sen sytyttimen tilalle.
- Kaksiputkiset valaisimet ovat usein kytketty sarjaan
 - Sähköalan ammattilaisen on kytkettävä ne rinnan.
 - Toinen vaihtoehto on vaihtaa valaisin sähköalan ammattilaisen toimesta.
- Uusissa valaisimissa on usein elektroninen sytytys
 - Kaikki led-putket eivät toimi näissä.
 - On saatavilla led-putkia, jotka toimivat elektronisen sytytyksen kanssa.
- 25 W led-putki vastaa noin 58 W loisteputkea

Esimerkkilaskennan oletukset

- Vuoden käyttötunnit 3000 h, eli 10 vuodessa 30 000 h.
- Sähkön ostokustannus 30 snt/kWh (energia+siirto+sähkövero).
- Lampun vaihtamisen kustannus 30 €/kpl

Loisteputken korvaaminen LED- putkella

- Loisteputki
 - Kestoikä noin 10 000 tuntia
 - Vaihtoja 3 kpl 10-vuoden aikana
 - Sähköteho 58 W
 - Ostohinta 6 €

Sähkön kustannus:

$58\text{W}/1000 \times 3000\text{h} \times 10\text{v} \times 0,30 \text{ €/kWh} = 522 \text{ €}$

Lamppukustannukset:

$6\text{€} + 3 \text{ vaihtoa} \times 6\text{€} = 24 \text{ €}$

Vaihtokustannukset:

$3 \text{ vaihtoa} \times 30\text{€/kpl} = 90 \text{ €}$

Kokonaiskustannukset:

$522\text{€} + 24\text{€} + 90\text{€} = 636 \text{ €}$

- LED- putki
 - Kestoikä 15 000-50 000 tuntia
 - Vaihtoja 0,5 kpl 10-vuoden aikana
 - Sähköteho 25 W
 - Ostohinta 9 €

Sähkön kustannus:

$25\text{W}/1000 \times 3000\text{h} \times 10\text{v} \times 0,30 \text{ €/kWh} = 225 \text{ €}$

Lamppukustannukset:

$9\text{€} + 0,5 \text{ vaihtoa} \times 9\text{€} = 13,5 \text{ €}$

Vaihtokustannukset:

$0,5 \text{ vaihtoa} \times 30\text{€/kpl} = 15 \text{ €}$

Kokonaiskustannukset:

$225 \text{ €} + 13,5\text{€} + 15\text{€} = 379,8 \text{ €}$

- Loisteputken käytön kokonaiskustannukset 10- vuoden aikana 636 € ja LED-putken 380 €.

Investoinnin takaisinmaksuaika TMA

- LED-putki ei välttämättä käy suoraan loisteputken tilalle. Oletetaan, että valaisin joudutaan vaihtamaan.
- Oletetaan valaisimen hinnaksi vaihtoineen 100 €.

$$TMA = \frac{\text{Investointi}}{\frac{\text{Säästö}}{\text{Vuosi}}} = \frac{100 \text{ €}}{\frac{636 \text{ €}}{10 \text{ V}} - \frac{379,5 \text{ €}}{10 \text{ V}}} \approx 3,9 \text{ vuotta}$$

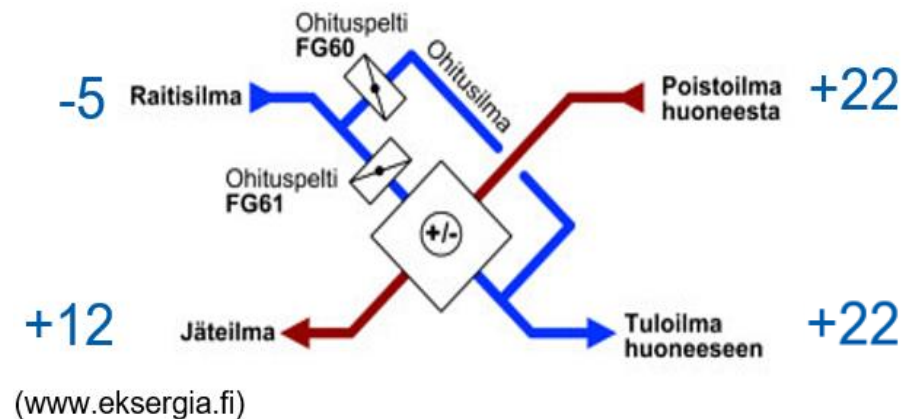
- Oletetaan LED-putken käyvän suoraan eikä valaisinta jouduta vaihtamaan.
- Investointikustannus 9€ (LED-putki) + 30 € (vaihtotyö) = 39 €.

$$TMA = \frac{\text{Investointi}}{\frac{\text{Säästö}}{\text{Vuosi}}} = \frac{39 \text{ €}}{\frac{636 \text{ €}}{10 \text{ V}} - \frac{379,5 \text{ €}}{10 \text{ V}}} \approx 1,5 \text{ vuotta}$$

- Jos vaihtoon mennyttä työaika ei oteta ollenkaan huomioon, niin vaihto LED-putkeksi maksaa itsensä energiansäästöinä noin neljässä kuukaudessa.

Ilmanvaihto

- Ilmanvaihdon avulla talosta poistetaan epäpuhdasta ilmaa ja tilalle tuodaan raitista ilmaa.
- Sisäilmastoluokituksen mukaan hyvä sisäilma saavutetaan käytön ajan ulkopuolella perusilmanvaihdolla $0,2 \frac{l}{s}/m^2$ ($7,2 \frac{m^3}{h}/m^2$).
- Käytön aikana lukuun lisätään $8 \frac{l}{s}/m^2$ ($28,8 \frac{m^3}{h}/m^2$) henkilöä kohden.
- Osa huoneen lämmitykseen kuluneesta lämpöenergiasta poistuu ilmanvaihdon mukana.
- Nykyaikaisten lämmöntalteenottolaitteiden vuosihyötysuhde on noin 70 %.
- Poistunut lämpöenergia lasketaan kaavalla $E = cm\Delta T$ (ominaislämpökapasiteetti x massa x lämpötilan muutos).



- Esimerkki 1: 2 henkilöä 10 m² huoneessa:

- $1 \frac{kJ}{(K \cdot kg)} \times 648 \text{ m}^3 \times 1,2 \frac{kg}{m^3} \times (22 - (-5^\circ\text{C})) = 20\,995 \text{ kJ}$

- Muunnos kJ to kWh $20\,995 \text{ kJ} \times 0,00028 = 5,9 \text{ kWh}$

- Esimerkki 2: 10 m² huone käytön ajan ulkopuolella:

- $1 \frac{kJ}{(K \cdot kg)} \times 72 \text{ m}^3 \times 1,2 \frac{kg}{m^3} \times (22 - (-5^\circ\text{C})) = 2\,333 \text{ kJ}$

- Muunnos kJ to kWh $2\,333 \text{ kJ} \times 0,00028 = 0,7 \text{ kWh}$

- Laskelmat ilman lämmöntalteenottoa.

Säästö yli
5 kWh 1 h
aikana!

Sisälämpötila

- Sisäilmatutkimusten mukaan hieman yli 21 asteen lämpötilaa pidetään terveellisenä ja energiataloudellisena lämpötilana.
- Liian lämpimässä viireystila laskee ja matalampi lämpötila pienentää rakennusmateriaalien haitallisia päästöjä.
- Lämpötilan lasku 24 → 21 vähentää usein sisäilmaoireita 1/3.
- Nyrkkisääntö: **Huonetilan lämpötilan lasku 1 asteella vähentää lämmityskustannuksia 5%.**
- Lämpötilan laskemimen käyttöajan ulkopuolella vähentää lämmityskustannuksia.
- EU:n ecodesign-direktiivin täyttävissä termostaateissa on mahdollisesti valmiina lämpötilan pudotukset toimistokäyttö sekä asuinkäyttö ja/tai termostaattien lämpötilan pudotukset ovat ohjelmoitavissa.

Sisälämpötilojen säätöesimerkki

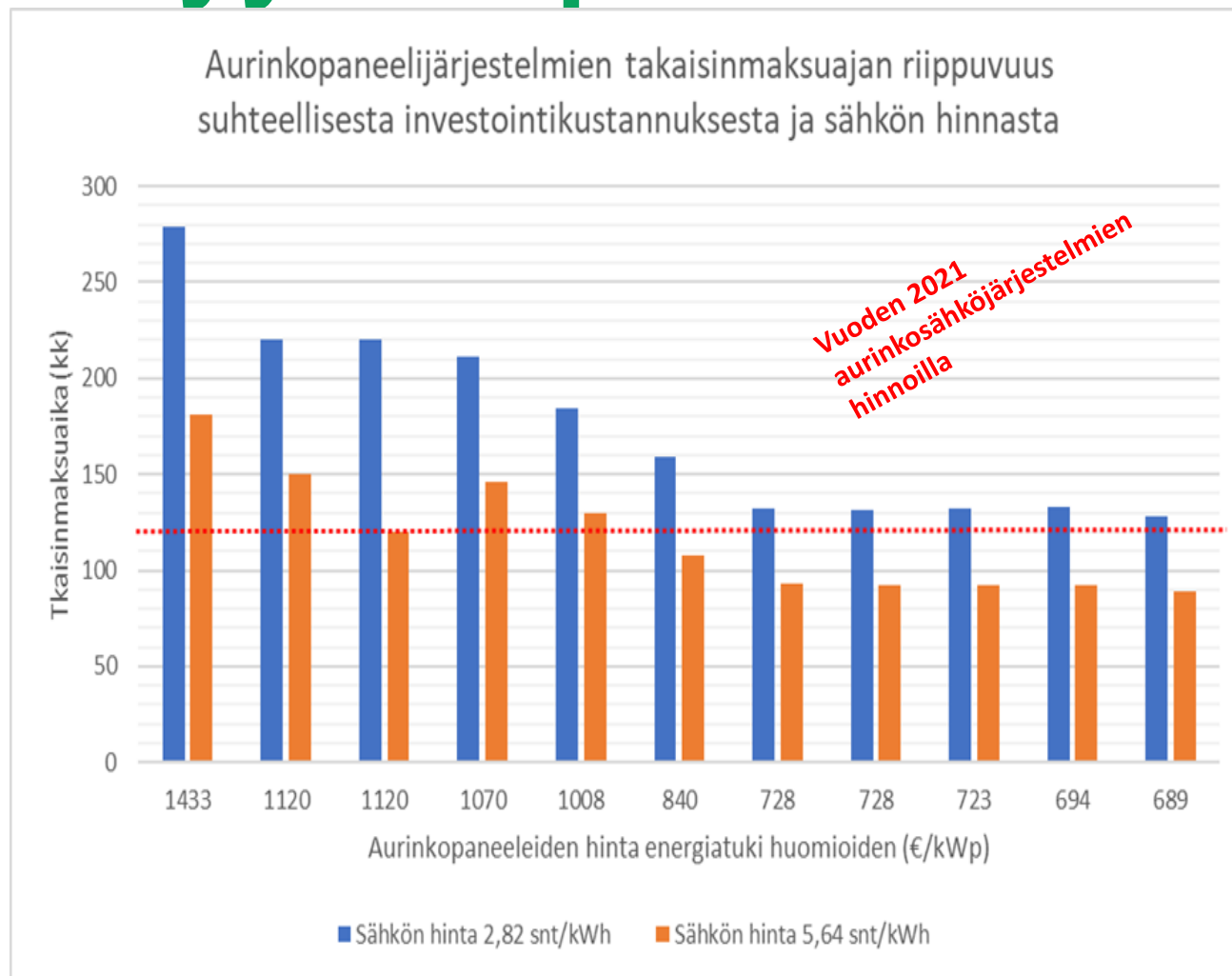
- METE-hankkeen tapausyritys toimii pääsääntöisesti yhdessä tuotantovuorossa.
- Yritys toteutti seuraavat lämpötilan säätötoimet
 - Tuotantohallien lämpötilaa laskettiin käytönaikana 21°C → 17°C.
 - Yrityksen lämmitystä pudotettiin käyttöajan ulkopuolella ottamalla 20 % säteilylämmittimistä pois käytöstä.
 - Toimistotiloissa oli jatkossa käytössä vain ilmalämpöpumput.
 - Lämmityskierron veden lämpötilaa laskettiin 15 °C.
- Seuraukset
 - Työntekijät pitävät uutta laskettua lämpötilaa parempana työskentelylle.
 - Lämpötilakorjattuna lämmitysenergian säästö oli noin 30 %.
 - Investointi 0 €.



Aurinkosähkö



Johtopäätökset METE- hankkeen analyysien perusteella



- Kannattavuuden **avainasia on koska aurinkosähköjärjestelmä on maksanut itsensä energiansäästöillä.**
- **Investointi voidaan tapauskohtaisesti suorittaa kassavirtaneutraalisti maksamalla lainaa ja korkoa saman verran vuodessa kun tuotettu sähkö vähentää ostetun sähkön kustannuksia.**
- **Isommat järjestelmät kannattavia varsinkin jos kaiken tuotetun sähkön saa käytettyä yrityksessä.**
- Pienten järjestelmien suhteellinen hinta korkeampi, eikä ole investointitukea saatavilla alle 10 000 € energiainvestointeihin → kannattavuus heikompaa.
- Sähkönhinnan tuplautuessa takaisinmaksuaika putoaa noin 25-30 prosenttia.



**LAB University of
Applied Sciences**