

# Älykkäät ja kestävät ratkaisut kiinteistöjen energiatehokkuuteen 24.10.2025

Atte Partanen, Adaptiivinen, oppiva ja energiaviisas rakennus (ADRA)  
Anttu Koskinen, Hukkalämmöt hyötykäyttöön (Hukka)  
Michela Galassini, Energiaobservatorio - Rakennetun ympäristön aktiiviset energia-  
asiakkaat (ENO)

# Energiamarkkinat muutoksessa

## Vihreä siirtymä

Kansainväliset ja kansalliset lait, regulaatiot, direktiivit, tavoitteet, suositukset

→ Energiasysteemien muutokset, energiatehokkuuden parantaminen

## Energia- varmuus

## Energiakriisi

Mm. käynnissä olevat sodat vaikuttavat voimakkaasti globaaleihin energiamarkkinoiden dynamiikkaan

- Vaikuttanut maailmanlaajuisiin ja eurooppalaisiin energian toimitusketjuihin
- Energian hintojen nousu
- Huoli Suomen energian toimitusvarmuudesta

## Kestävyys

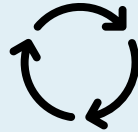
## Energia trilemma

## Energian kohtuuhintaisuus

# Kestävät energiajärjestelmät -tutkimusryhmä

**Älykäs energiankulutus  
rakennetussa  
ympäristössä**

**Energiantuotanto  
kestävissä  
energiajärjestelmissä**



[HUKKA](#) – Hukkalämmöt  
hyötykäyttöön



[Kaupunkituulivoima](#) –  
käyttöönotton edellytykset ja  
kannattavuus



[ADRA](#) - Adaptiivinen,  
oppiva ja energiaviisas  
rakennus



[Energiaobservatorio](#) –  
Rakennetun ympäristön  
aktiiviset energia-  
asiakkaat



[EKA+](#) –  
Energiapositiivisten  
alueiden Kanta-Häme



[ILMARA](#) - Kanta-Hämeen  
rakennetun ympäristön  
sopeutuminen  
ilmastonmuutokseen

# Ohjelma ja aikataulu 24.10.2025

- **9.00-9.10: Tilaisuuden avaus (Kaisa Kontu)**
- **9.10-9.25: SRI – Rakennusten älykkyysindikaattori (Atte Partanen)**
  - Älykkyysindikaattori ja sääntely pähkinänkuoressa
  - Alustavia löydöksiä indikaattorista Kanta-Hämeessä
- **9.25-9.40: Hukkalämmöt - hukattu mahdollisuus? (Anttu Koskinen)**
  - Hukkalämpöjen sijainti Kanta-Hämeessä
  - Miten hukkalämpöjä voidaan hyödyntää?
  - Hukkalämpöjen hyödyntämisen rooli ilmastotoimissa
- **9.40-9.55: Energialaskurin avulla kohti päästötavoitteita ja energiatehokkuutta (Michela Galassini)**
  - Asukkaiden osallistaminen ilmastotalkoisiin; millaisia työkaluja voidaan tarjota kuntalaisille?
  - Energialaskuri apuna energiainvestointien tarkastelussa
- **9.55-10.00: Yhteenveto ja keskustelua**
- Työpaja: **10.00-10.30: Energiakarttapalvelun kehittäminen kuntien ja yritysten käyttöön (Anttu Koskinen)**

# Adaptiivinen, oppiva ja energiaviisas rakennus (ADRA)

1.5.2024 – 30.9.2026

# Adaptiivinen, oppiva ja energiaviisas rakennus (ADRA)

- **Osaamisen kasvattaminen:** Yritykset ja kiinteistönomistajat oppivat hyödyntämään digitalisaatiota ja automaatiota energiatehokkuuden parantamisessa.
- **Ajantasaista tietoa SRI-arvioinneista:** Saat tietoa EU-vaatimuksista ja rakennusten älyvalmiuden arvioinnista.
- **Konkreettisia ratkaisuja:** Hanke kehittää ja demonstroi energajoustavuuteen, energiatehokkuuteen ja olosuhteiden automaattiseen säätelyyn liittyviä ratkaisuja.
- **Osallistuminen kehitystyöhön ja ratkaisujen testaaminen:** Yritykset ja kunnat voivat osallistua SRI-kartoituksiin, työpajoihin ja seminaareihin sekä testata ja ottaa käyttöön hankkeessa kehitettyjä ratkaisuja omissa rakennuksissaan. Lisäksi Smart Living Lab – demoympäristössä mahdollista pilotoida omia ratkaisujaan.



# Taustaa SRI:stä

- **Kehitys:** Euroopan komission esittelemä osana rakennusten energiatehokkuusdirektiiviä (EPBD)
- **Tavoite:** Kannustaa älyteknologioiden käyttöönottoon rakennuksissa energiatehokkuuden ja mukavuuden parantamiseksi.
- **Säätelykonteksti:** Osa EU:n politiikka-aloitteita, joiden tavoitteena on saavuttaa ilmasto- ja energiatavoitteet.  
**Suunnitelmissa on, että 6/2027 alkaen pakollinen muille kuin asuinrakennuksille (LVI-järjestelmien nimellisteho >290 kW)**



# Mikä on rakennusten älykkyysindikaattori?



Rakennusten älykkyysindikaattori **SRI (Smart Readiness Indicator)** on EU:n kehittämä mittari



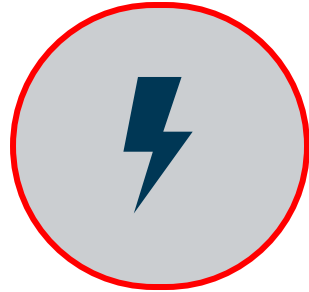
**Mittari, joka arvioi rakennuksen älykkyyden tasoa** – eli kuinka hyvin rakennus hyödyntää digitaalisia ja älykkäitä teknologioita energiatehokkuuden, käyttömukavuuden ja joustavuuden parantamiseen.



## Arvioi

Olemassa olevien älyteknologioiden toiminnallisuutta (automaatio, optimointi, ennakointi)  
Rakennuksen valmiutta integroida uusia älypalveluita  
Kykyä reagoida käyttäjien tarpeisiin ja energiaverkon signaaleihin

# Arviointikohteet



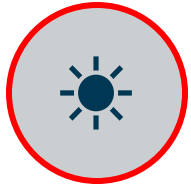
Energiatehokkuus ja  
toiminnot



Sopeutuminen käyttäjiin



Sopeutuminen verkoston  
tarpeisiin (Energianjousto)



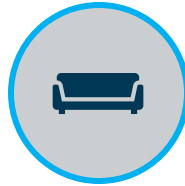
energiatehokkuus



kiinteistöhuolto &  
vikojen ennakointi



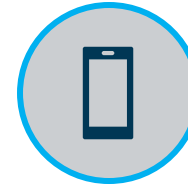
käyttömukavuus



helppous



terveys, hyvinvointi  
& saavutettavuus,



käyttäjien  
informointi



energiajousto & -  
varastointi



Lämmitys



Kuuma käyttövesi



Viilennys



Ilmanvaihto



Valaistus



Sähkö



Sähköautojen lataus



Dynaaminen  
rakennuksen vaippa

# Miksi tärkeää?

- **Parantaa rakennuksen suorituskykyä:**  
Mahdollistaa energiankäytön optimoinnin ja käyttäjien mukavuuden parantamisen kyvykkyyksien kautta.
- **Tukee kestävän kehityksen tavoitteita:**  
Ohjaa investointeja älykkäisiin ratkaisuihin, jotka tukevat ilmasto- ja energiatavoitteita.
- **Helpottaa älykkään integraation:** Auttaa tunnistamaan rakennuksen digitaalisen kypsyyden ja ohjaa tulevien älyteknologioiden käyttöönottoa.



# Miten voit osallistua?

- **SRI-arvioinnit**
  - Pilottiarviointeja eri rakennustypeille
  - Ota yhteyttä meihin, jos haluat rakennuksesi mukaan
- **Tapahtumat ja tulokset**
  - Seminaarit, työpajat, Future Living Lab -demot
  - Seuraa HAMK Techin viestintää
- **Ratkaisujen testaaminen**

# Vastaa kyselyyn SRI

- Vastaa kyselyyn liittyen tietämystäsi, mieltymyksiäsi ja tarpeitasi koskien Rakennusten älyindikaattorin (Smart Readiness Indicator, SRI) arviointeja eri kiinteistötyypeille.
- Vastauksesi auttavat meitä selvittämään SRI:n tunnettavuutta Suomessa ja saamaan näkemyksiä arvioinneista ja niiden hyödyllisyydestä.
- Lisäksi kyselyn avulla kerätään tietoa eri rakennustyyppien ja käyttäjäryhmien tarpeista ja mieltymyksistä, jotta voimme kehittää räätälöityjä tietojärjestelmiä, jotka palvelevat paremmin kiinteistöjen omistajia.



# HUKKA – Hukkalämmöt hyötykäyttöön

Hanke-esittely

1.10.2024-28.2.2026



Euroopan unionin  
osarahoittama



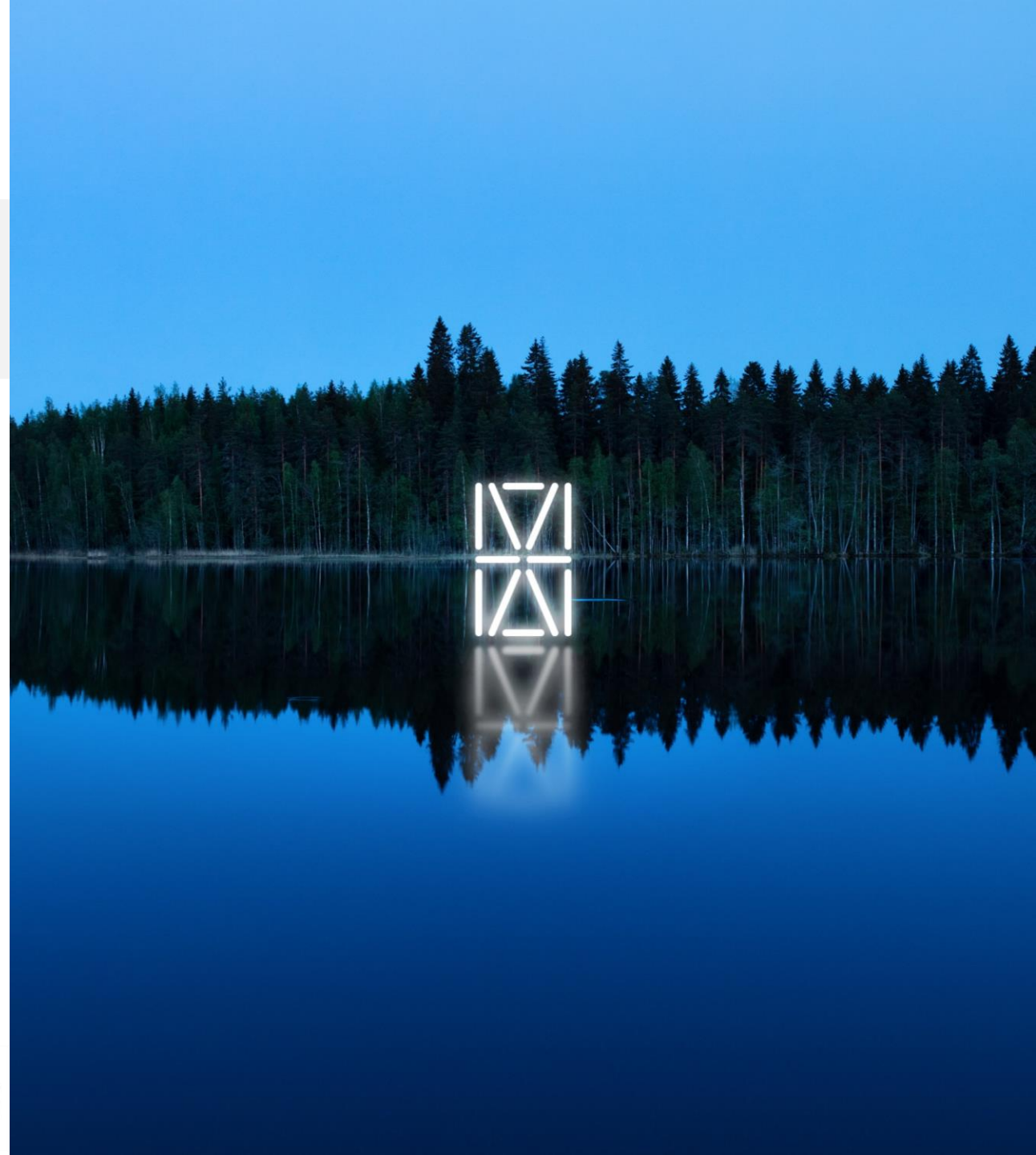
HÄMEEN LIITTO  
*Regional Council of Häme*



Uudenmaan liitto  
Nylands förbund

# HUKKA Tavoitteet

- Tavoitteet:
  - Tuottaa nykytila-analyysi hukkalämpöjen hyödyntämisestä tämänhetkisessä energiamarkkinatilanteessa.
  - Selvittää syyt hukkalämpöjen matalaan hyödyntämisasteeseen energialähteenä.
  - Kartoittaa merkittävimmät hukkalämpöjen sijainnit Kanta-Hämeessä ja tuoda ne julkisesti esiin ENO-projektissa luotuun karttapalveluun.
- Aikataulu: 1.10.2024 – 28.2.2026



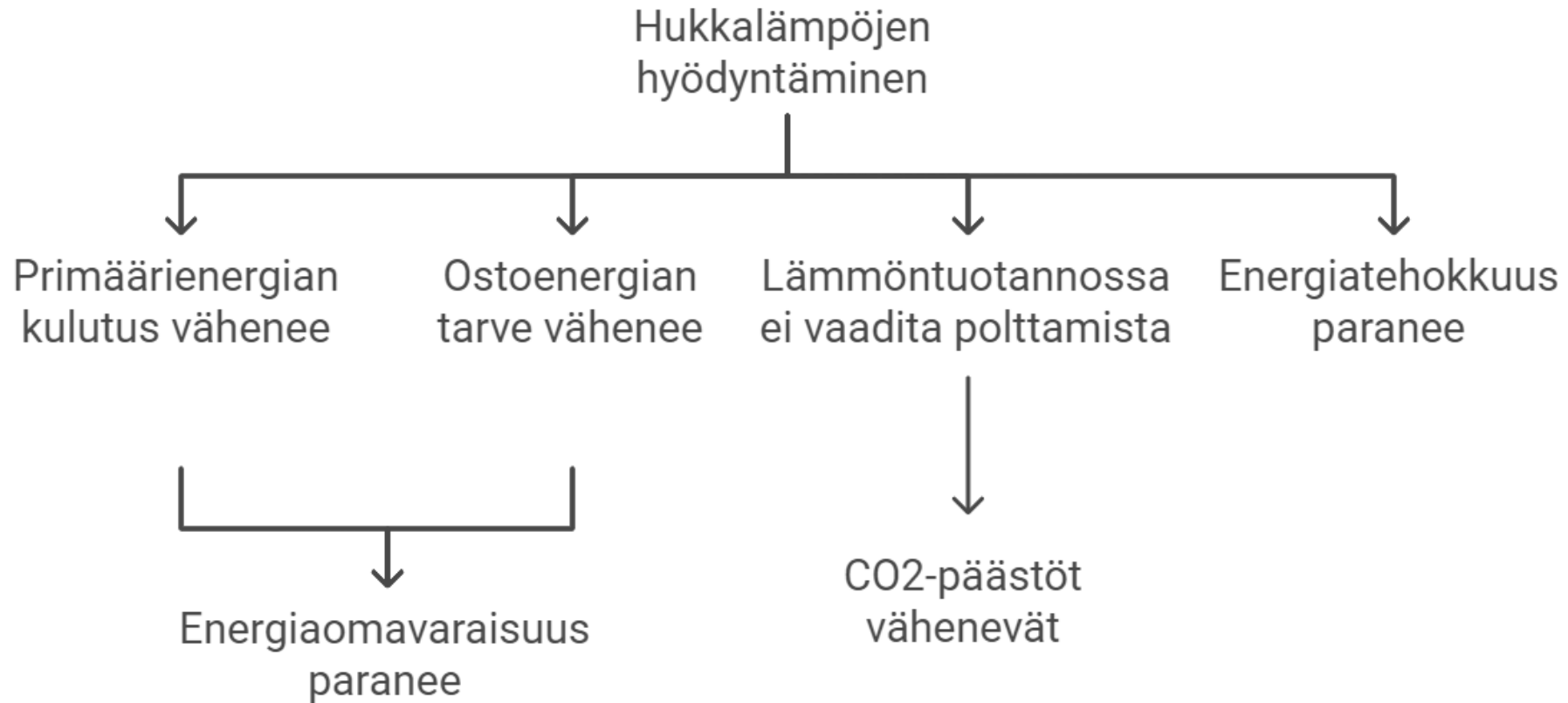
# Hukkalämmön hyödyntämisen ilmastovaikutus 1/2

- Hukkalämpö on prosesseissa sivutuotteena syntyvää ylimääräistä lämpöenergiaa
  - Energian kiertotaloudesta on kyse silloin kun hukkalämpöä otetaan talteen hyödynnettäväksi
- Jopa yli puolet ihmisten tuottamasta energiasta on hukkalämpöä
- Rakennusten lämmitykseen kuluu noin neljäsosa kaikesta Suomessa kulutetusta energiasta, lisäksi esimerkiksi teollisissa prosesseissa korkeitakin hukkalämpöjä on mahdollista hyödyntää
- Sähköntuotanto on Suomessa hyvin puhdasta (95% energiateollisuuden mukaan), mutta lämpöenergiantuotannossa on suurempi dekarbonisaatiopotentiaali
  - Tilastokeskuksen mukaan energiasectori tuotti viime vuonna 69% Suomen päästöistä (ilman maankäyttösektoria LULUCF)

# Hukkalämmön hyödyntämisen ilmastovaikutus 2/2

- Kaukolämmön tuotannosta merkittävä osa (80%) perustuu yhä polttamiseen, vaikka päästöt ovatkin laskeneet kovaa vauhtia siirryttäessä fossiilisista polttoaineista uusiutuviin
  - CO<sub>2</sub>-päästöt viime vuonna 2,5 miljoona tonnia (energiateollisuuden mukaan)
  - Kaukolämpötoimijat ovat merkittävimpiä hukkalämmön hyödyntäjiä, myös Kanta-Hämeessä
  - Kaukolämmön puhdistuminen perustuu pitkälti tuotannon siirtymistä aiemmista fossiilisista energianlähteistä uusiutuviin polttoaineisiin, sähkökattiloihin ja hukkalämmön hyödyntämiseen
- Koska hukkalämpöä syntyy valtavasti, kannattaa tätä hyödyntää mieluummin kuin kaataa metsää polttoaineeksi
- Hukkalämmön hyödyntämisellä voidaan korvata sähkön käyttöä ja vapauttaa tätä potentiaalia muuhun
  - Kaukolämmön tuotannossa poltetaan runsaasti biomassaa, hakkuita voidaan vähentää tällä
  - Lisäksi Datakeskusten myötä hukkalämmön määrä Suomessa tulee kasvamaan

# Hukkalämpöjen hyödyntäminen



# Miten hukkalämpöä voidaan hyödyntää

- Lämmönlähteen lisäksi tarvitaan talteenottolaitteisto sekä kohde jossa lämpöä hyödynnetään
- Lämpö voidaan hyödyntää joko itse, myymällä kaukolämpöverkkoon tai sitten hyödyntämällä viereiseen kohteeseen (esim Munkkiniemen Alepa)
- Teknisiä talteenottolaitteistoja- ja tapoja on monenlaisia, kuitenkin erilaiset lämpöpumpputeknologiat kaikista yleisimpiä käytännössä
- Kaukolämpöverkkoon myyminen yleisin tapa, usein tosin verkon nielu tulee vastaan
- Lämpövarastot voivat tulevaisuudessa olla merkittävämpi tapa hyödyntämiseen, esim Vantaan Varanto tai Hyvinkään Lämpövoimalla rakenteilla

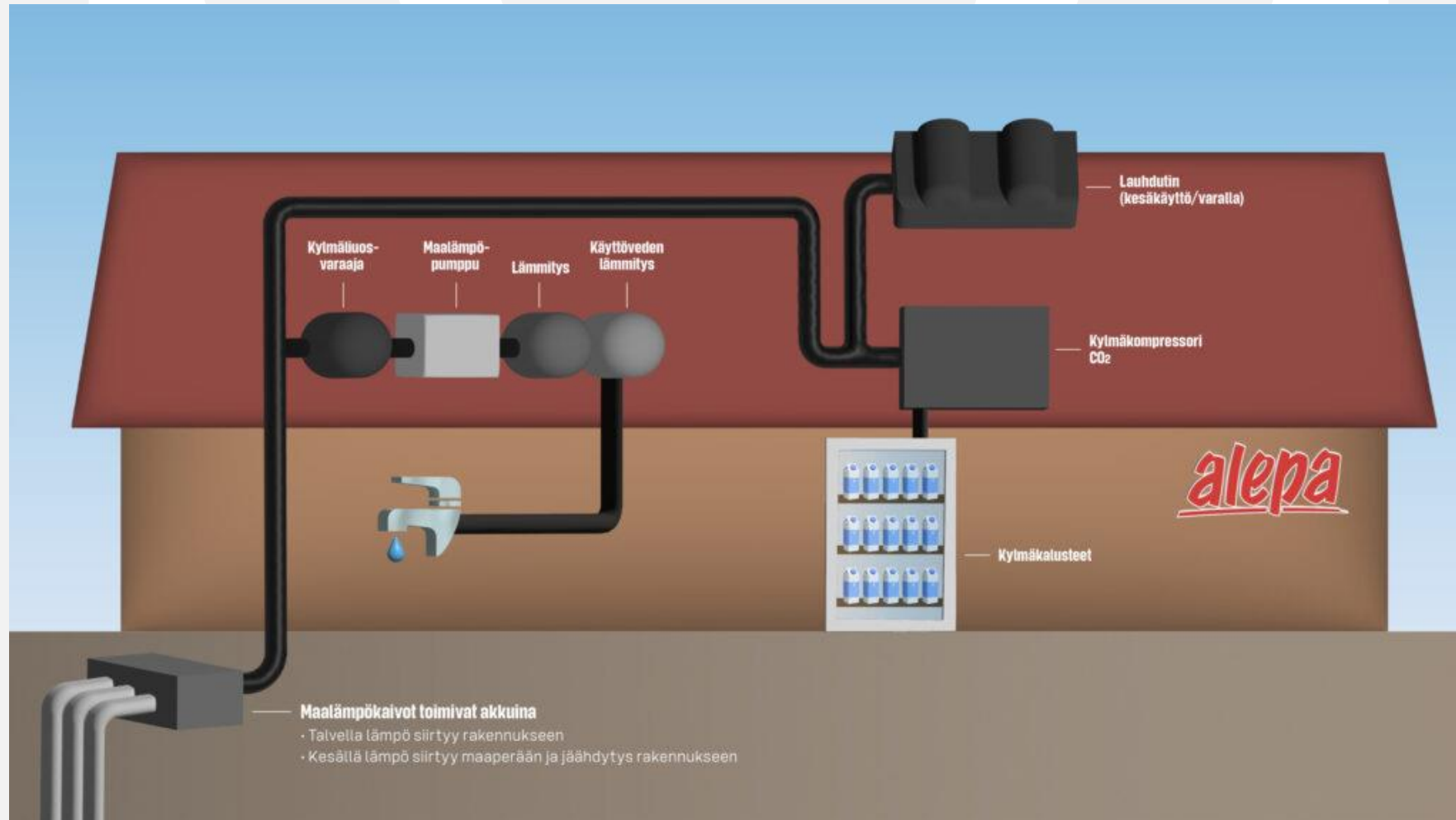


HAMK

Hämeen ammatti-  
korkeakoulu



# Alepa Backas



# Hukkalämpöjen sijainti

- Olemme luoneet Energiaobservatorio-hankkeessa karttapalvelun, johon merkitsemme myös tärkeimmät sijainnit joissa hukkalämpöä tuotetaan Kanta-Hämeen alueella
  - Merkittävimmät teolliset, suuret prosessit
  - Uimahallit, jäähallit
  - Vesilaitokset
  - Myös vähittäiskaupassa syntyy jäähdytyslaitteiden myötä
- Karttapalvelun tarkoituksena on auttaa alueen toimijoita hyödyntämään hukkalämpöä, kun on paremmin tiedossa missä päin Kanta-Hämettä tätä syntyy
- Toimijoita kontaktoidaan yksitellen soittamalla ja heidän antamien tietojen / haastattelujen perusteella saamme tietoa myös karttapalveluun merkattavaksi



HAMK

Hämeen ammatti-  
korkeakoulu



Euroopan unionin  
osarahoittama

# Energiaobservatorio -

Rakennetun ympäristön aktiiviset energia-asiakkaat (ENO)

Kaisa Kontu

Michela Galassini

Ona Vassallo

Anttu Koskinen

Jessi Maunula

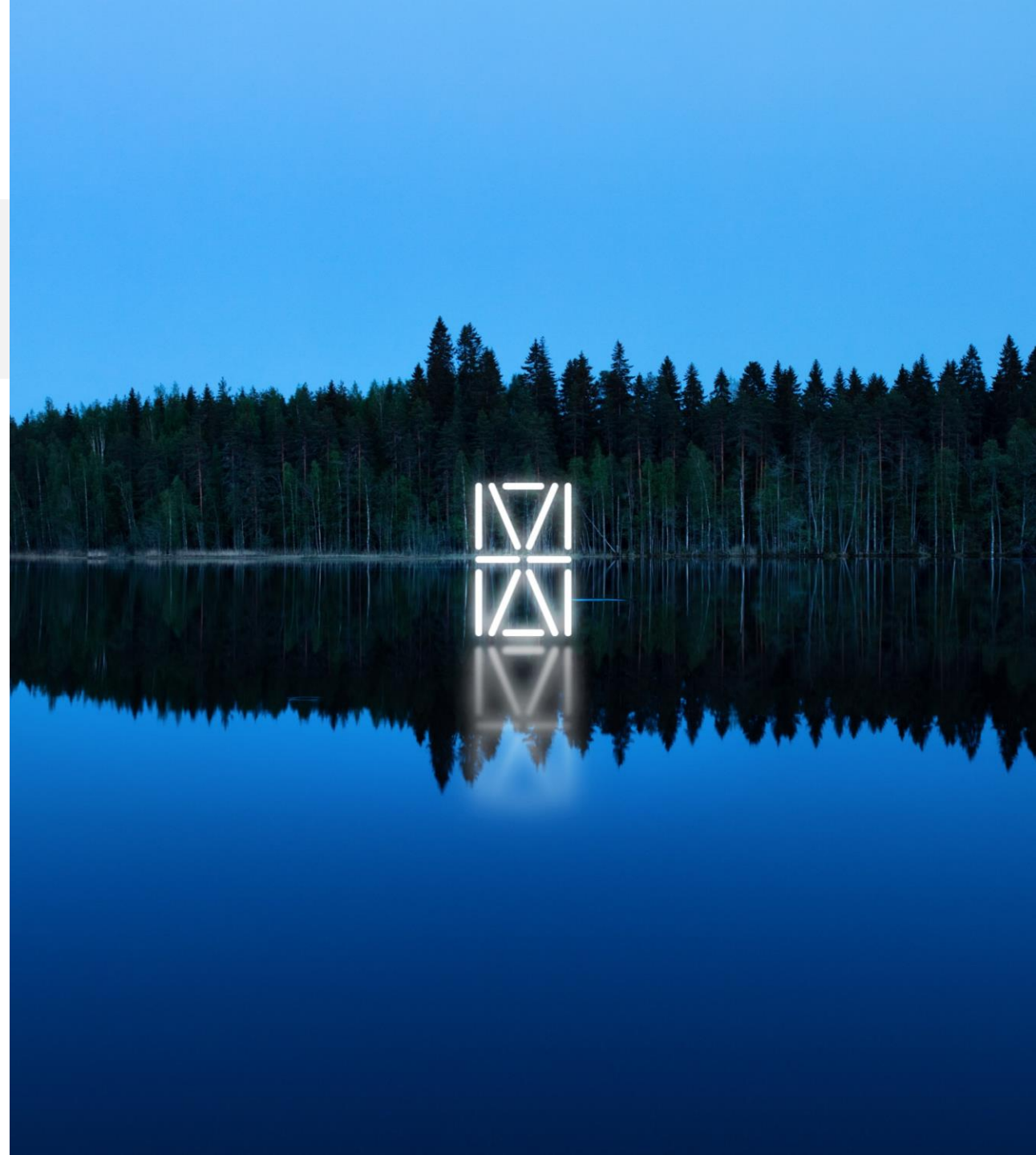
**Kestävät energiajärjestelmät –tutkimusryhmä, HAMK Tech**



HÄMEEN LIITTO  
*Regional Council of Häme*

# Energiaobservatorio Tavoitteet

- Aikataulu: 1.12.2022 – 31.12.2025
- Kehittää ja ottaa käyttöön energialaskentatyökalu energiatuotantoratkaisujen kannattavuusvertailuun.
- Perustaa ja käyttöönottaa energiatutkimus-infrastruktuurin, johon kerätään tietoa alueen rakennusten ja yritysten energian käytöstä ja tuotannosta.
- Tuottaa omavaraisuutta nostavien energian tuotantotapojen nykytila-analyysi sisältäen investointikustannukset ja käyttökustannukset eri tuotantomuodoille. Kohderyhmille on tavoitteena luoda suosituksia ja toimenpideohjeita, jotka helpottavat investointipäätösten tekoa sekä luoda kannustimia vähähiilisten ratkaisujen valintaan.



# Karttapalvelu: laskentatyökalu taustalla

- Tarkastellaan kiinteistöjen energiatehokkuuden lisäämistä **energiaremonttien** kautta
  - Rakenteellisen energiatehokkuuden parantamista ja laiteinvestointeja
- Näitä on kannattava tehdä tietyssä järjestyksessä:
  1. Rakennusvaipan perusparannus → **Saadaan uusi energiantarve**
  2. Laitteiden mitoitus uuteen energiatarpeeseen → **Saadaan parempi energiantarve/E-luku**  
→ **pienemmät päästöt**



HAMK

Hämeen ammatti-  
korkeakoulu



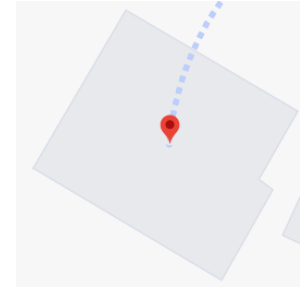
# Mitä pitää huomioda ennen kuin tekee investointipäätöksen?

- Sijainti ja kiinteistön tilat
  - Esimerkiksi isot lämpöpumput vaativat teknistä tilaa, ja lämmönlähteen (ilma, maa)
- Kokonaiskustannus
- Takaisinmaksuaika
  - Meidän laskuri laskee takaisinmaksuajan investoinnin tuoman energiansäästön mukaan.
- Laina-asiat
  - Nettisivujen taustalla pyörivä laskuri laskee niin sanottua suoraa takaisinmaksuaikaa, joka **ei huomioi esimerkiksi korkoa**. Tällä on vaikutusta takaisinmaksuajan pituuteen.

# Datalla laskemista

| Kiinteistön perustiedot        |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| Säävyöhyke                     | 2                            |
| Rakennusluvan vireiletulovuosi | 1994                         |
|                                |                              |
| Mitoitusulkolämpötila          | -29                          |
| Käyttötarkoitusluokka          | Luokka 1)                    |
| Kerrokset                      | 1                            |
| Kokonaisala                    | 154                          |
| Kerrosala                      | 154.00                       |
| Asuntojen määrä                | 1                            |
| Lämmöntuottojärjestelmä        | Huonekohtainen sähkölämmitys |
| Polttoaine                     | Sähkö                        |
| Lämmönjakojärjestelmä          | suora sähkölämmitys          |
| Aurinkopaneelit valmiina       | ei                           |

Esimerkkirakennus, Hämäläinen omakotitalo



## Hämeenlinnan kaupungilta rakennuskantadataa

- Rakennusten pinta-alat, rakennusvuodet, käyttötarkoitukset, osittain tekniikka

## Markkinatutkimus laiteinvestoinneista

- Lämpöpumput, aurinkosähkö

## Energian hintadataa

- Sähkö, kaukolämpö, fossiiliset polttoaineet

## Säädataa

- Auringon säteilyenergia, lämpötilat

# Suuri määrä vaihtoehtoja, mikä on kullekin kiinteistölle paras?

Laskennan alkutietoja:

| Polttoaine | Hinta €/kWh | Lähde                                                    |
|------------|-------------|----------------------------------------------------------|
| Öljy       | 0.15        | Tilastokeskus 2025, vuoden 2023 keskiarvo                |
| Kaasu      | 0.07        | Tilastokeskus 2025, vuoden 2023 keskiarvo                |
| Pelletit   | 0.10        | Tilastokeskus 2025, vuoden 2023 keskiarvo                |
| Kaukolämpö | 0.10        | Tilastokeskus 2025, vuoden 2023 keskiarvo                |
| Sähkö      | 0.21        | Tilastokeskus 2025, vuosien 2020, 2023 ja 2024 keskiarvo |

| Järjestys (STM)         | Laite  | Remontin osuus | Hinta-arvio | Vanha E | Uusi E | STMA (s CO2 päästi) | Laiteen osuus | Remontin osuus | Vaihtokust E-lukun |
|-------------------------|--------|----------------|-------------|---------|--------|---------------------|---------------|----------------|--------------------|
| Yläpohjan eristys KL    | 11 000 | 1 925          | 12 925      | E       | C      | 3                   | 1663          | 86 %           | 14 %               |
| Uudet ovet ja ylä KL    | 11 000 | 3 836          | 14 836      | E       | C      | 3                   | 1644          | 84 %           | 16 %               |
| Yläpohjan eristys IVLP  | 10 458 | 1 925          | 12 383      | E       | D      | 3                   | 1276          | 83 %           | 17 %               |
| Yläpohjan eristys MLP   | 12 450 | 1 925          | 14 375      | E       | C      | 3                   | 1095          | 85 %           | 15 %               |
| Uudet ovet ja ylä IVLP  | 10 458 | 3 836          | 14 294      | E       | C      | 3                   | 1168          | 83 %           | 17 %               |
| Uudet ovet ja ylä MLP   | 12 450 | 3 836          | 16 286      | E       | C      | 3                   | 1002          | 85 %           | 15 %               |
| Ovien parantami KL      | 11 000 | 1 911          | 12 911      | E       | C      | 3                   | 1783          | 98 %           | 2 %                |
| Uudet ikkunat ja KL     | 11 000 | 10 934         | 21 934      | E       | C      | 4                   | 1504          | 76 %           | 24 %               |
| Ovien parantami MLP     | 12 450 | 1 911          | 14 361      | E       | C      | 4                   | 1164          | 98 %           | 2 %                |
| Ovien parantami IVLP    | 10 458 | 1 911          | 12 369      | E       | D      | 4                   | 1358          | 97 %           | 3 %                |
| Uudet ikkunat KL        | 11 000 | 9 063          | 20 063      | E       | C      | 4                   | 1831          | 84 %           | 16 %               |
| Uudet ikkunat ja MLP    | 12 450 | 10 934         | 23 444      | E       | C      | 4                   | 1002          | 75 %           | 25 %               |
| Uudet ikkunat ja IVLP   | 10 458 | 10 934         | 21 452      | E       | C      | 4                   | 1168          | 72 %           | 28 %               |
| Uudet ovet ja ikl KL    | 11 000 | 10 980         | 21 980      | E       | C      | 4                   | 1623          | 83 %           | 17 %               |
| Yläpohjan eristys KL +  | 24 500 | 1 925          | 26 425      | E       | B      | 4                   | 1663          | 88 %           | 12 %               |
| Uudet ikkunat MLP       | 12 450 | 9 063          | 21 513      | E       | C      | 4                   | 1083          | 84 %           | 16 %               |
| Yläpohjan ja seili KL   | 11 000 | 13 838         | 24 838      | E       | C      | 4                   | 1572          | 80 %           | 20 %               |
| Uudet ikkunat IVLP      | 10 458 | 9 063          | 19 521      | E       | D      | 5                   | 1263          | 81 %           | 19 %               |
| Uudet ovet ja ylä KL +  | 24 500 | 3 836          | 28 336      | E       | B      | 5                   | 1644          | 87 %           | 13 %               |
| Uudet ovet ja ikl MLP   | 12 450 | 10 980         | 23 430      | E       | C      | 5                   | 1072          | 82 %           | 18 %               |
| IKK+YP+OVI KL           | 11 000 | 12 905         | 23 905      | E       | C      | 5                   | 1644          | 84 %           | 16 %               |
| Uudet ovet ja ylä MLP   | 25 950 | 3 836          | 29 786      | E       | B      | 5                   | 721           | 87 %           | 13 %               |
| Yläpohjan eristys MLP   | 25 950 | 1 925          | 27 875      | E       | B      | 5                   | 813           | 88 %           | 12 %               |
| IKK+US+OVI KL           | 11 000 | 22 833         | 33 833      | E       | C      | 5                   | 1394          | 71 %           | 29 %               |
| Uudet ovet ja ikl IVLP  | 10 458 | 10 980         | 21 438      | E       | D      | 5                   | 1250          | 80 %           | 20 %               |
| Yläpohjan ja seili MLP  | 12 450 | 13 838         | 26 288      | E       | C      | 5                   | 1042          | 79 %           | 21 %               |
| Uudet ikkunat ja KL +   | 24 500 | 10 934         | 35 434      | E       | B      | 5                   | 1504          | 79 %           | 21 %               |
| Uudet ovet ja ylä IVLP  | 23 958 | 3 836          | 27 794      | E       | B      | 5                   | 874           | 86 %           | 14 %               |
| IKK+YP+US KL            | 11 000 | 22 907         | 33 907      | E       | C      | 5                   | 1413          | 72 %           | 28 %               |
| Seinien eristämär KL    | 11 000 | 11 913         | 22 913      | E       | C      | 5                   | 1711          | 90 %           | 10 %               |
| Yläpohjan eristys IVLP  | 23 958 | 1 925          | 25 883      | E       | C      | 5                   | 982           | 87 %           | 13 %               |
| Yläpohjan ja seili IVLP | 10 458 | 13 838         | 24 296      | E       | C      | 5                   | 1215          | 76 %           | 24 %               |
| Ovien parantami KL +    | 24 500 | 1 911          | 26 411      | E       | B      | 5                   | 1783          | 98 %           | 2 %                |
| IKK+YP+OVI MLP          | 12 450 | 12 905         | 25 355      | E       | C      | 5                   | 1083          | 84 %           | 16 %               |
| Uudet ovet ja se KL     | 11 000 | 13 824         | 24 824      | E       | C      | 5                   | 1692          | 88 %           | 12 %               |
| IKK+US+OVI MLP          | 12 450 | 22 833         | 35 343      | E       | B      | 5                   | 938           | 69 %           | 31 %               |
| Uudet ikkunat ja MLP    | 25 950 | 10 934         | 36 944      | E       | B      | 5                   | 721           | 78 %           | 22 %               |
| Uudet ikkunat KL +      | 24 500 | 9 063          | 33 563      | E       | B      | 5                   | 1831          | 87 %           | 13 %               |
| IKK+YP+US MLP           | 12 450 | 22 907         | 35 357      | E       | B      | 5                   | 949           | 70 %           | 30 %               |
| IKK+US+OVI IVLP         | 10 458 | 22 833         | 33 351      | E       | C      | 6                   | 1094          | 67 %           | 33 %               |
| IKK+YP+OVI IVLP         | 10 458 | 12 905         | 23 363      | E       | D      | 6                   | 1263          | 81 %           | 19 %               |
| Seinien eristämär MLP   | 12 450 | 11 913         | 24 363      | E       | C      | 6                   | 1122          | 90 %           | 10 %               |
| Uudet ikkunat ja KL     | 11 000 | 20 982         | 31 982      | E       | C      | 6                   | 1552          | 78 %           | 22 %               |
| Uudet ikkunat ja IVLP   | 23 958 | 10 934         | 34 952      | E       | B      | 6                   | 874           | 76 %           | 24 %               |
| IKK+YP+US IVLP          | 10 458 | 22 907         | 33 365      | E       | C      | 6                   | 1107          | 67 %           | 33 %               |
| Uudet ovet ja ikl KL +  | 24 500 | 10 980         | 35 480      | E       | B      | 6                   | 1623          | 86 %           | 14 %               |
| Ovien parantami MLP     | 25 950 | 1 911          | 27 861      | E       | B      | 6                   | 883           | 98 %           | 2 %                |
| Yläpohjan ja seili KL + | 24 500 | 13 838         | 38 338      | E       | B      | 6                   | 1572          | 83 %           | 17 %               |
| Uudet ovet ja se MLP    | 12 450 | 13 824         | 26 274      | E       | C      | 6                   | 1111          | 88 %           | 12 %               |
| IKK+US+OVI KL +         | 24 500 | 22 833         | 47 333      | E       | B      | 6                   | 1394          | 75 %           | 25 %               |
| Uudet ikkunat MLP       | 25 950 | 9 063          | 35 013      | E       | B      | 6                   | 801           | 87 %           | 13 %               |
| Seinien eristämär IVLP  | 10 458 | 11 913         | 22 371      | E       | D      | 6                   | 1309          | 88 %           | 12 %               |
| IKK+YP+US KL +          | 24 500 | 22 907         | 47 407      | E       | B      | 6                   | 1413          | 75 %           | 25 %               |
| Uudet ikkunat ja MLP    | 12 450 | 20 982         | 33 432      | E       | C      | 6                   | 1030          | 77 %           | 23 %               |
| IKK+YP+OVI KL +         | 24 500 | 12 905         | 37 405      | E       | B      | 6                   | 1644          | 87 %           | 13 %               |
| Ovien parantami IVLP    | 23 958 | 1 911          | 25 869      | E       | C      | 6                   | 1063          | 98 %           | 2 %                |
| Uudet ovet ja ikl MLP   | 25 950 | 10 980         | 36 930      | E       | B      | 6                   | 790           | 85 %           | 15 %               |
| Yläpohjan ja seili MLP  | 25 950 | 13 838         | 39 788      | E       | B      | 6                   | 760           | 82 %           | 18 %               |
| Uudet ovet ja se IVLP   | 10 458 | 13 824         | 24 282      | E       | D      | 6                   | 1296          | 86 %           | 14 %               |
| Uudet ikkunat IVLP      | 23 958 | 9 063          | 33 021      | E       | C      | 6                   | 969           | 85 %           | 15 %               |
| Uudet ikkunat ja IVLP   | 10 458 | 20 982         | 31 440      | E       | C      | 6                   | 1201          | 75 %           | 25 %               |
| IKK+US+OVI MLP          | 25 950 | 22 833         | 48 843      | E       | B      | 6                   | 657           | 73 %           | 27 %               |
| Uudet ovet ja ikl IVLP  | 23 958 | 10 980         | 34 938      | E       | B      | 6                   | 955           | 84 %           | 16 %               |
| Seinien eristämär KL +  | 24 500 | 11 913         | 36 413      | E       | B      | 6                   | 1711          | 92 %           | 8 %                |
| Yläpohjan ja seili IVLP | 23 958 | 13 838         | 37 796      | E       | B      | 7                   | 921           | 80 %           | 20 %               |
| IKK+YP+US MLP           | 25 950 | 22 907         | 48 857      | E       | B      | 7                   | 668           | 74 %           | 26 %               |
| IKK+US+OVI 'LP +        | 23 958 | 22 833         | 46 851      | E       | B      | 7                   | 800           | 71 %           | 29 %               |
| Uudet ovet ja seil + A  | 24 500 | 13 824         | 38 324      | E       | B      | 7                   | 1692          | 91 %           | 9 %                |
| IKK+YP+OVI ILP +        | 25 950 | 12 905         | 38 855      | E       | B      | 7                   | 802           | 87 %           | 13 %               |
| Uudet ikkunat ja il + A | 24 500 | 20 982         | 45 482      | E       | B      | 7                   | 1552          | 82 %           | 18 %               |
| IKK+YP+US 'LP +         | 23 958 | 22 907         | 46 865      | E       | B      | 7                   | 813           | 72 %           | 28 %               |
| IKK+YP+OVI 'LP +        | 23 958 | 12 905         | 36 863      | E       | C      | 7                   | 969           | 85 %           | 15 %               |

# Huomioita laskennasta:

- Laskenta on yhtä tarkkaa kuin rakennuskantadata
- Kaukolämmityksen valitseminen pienentää E-lukua kyllä, mutta ei välttämättä pienennä CO<sub>2</sub> –päästöjä yhtä paljon, kuin maalämpöpumppuvalinta
- KL vs MLP investoinneissa puhutaan yleensä muustakin kuin hinnasta; voi miettiä, **kumpi on helpoin järjestelmä**

| Järjestys (STMA)                       | Laite     | Hinta  | Uusi E-luku | STMA | CO <sub>2</sub> |
|----------------------------------------|-----------|--------|-------------|------|-----------------|
| Yläpohjan eristäminen                  | KL + AS   | 15 875 | C           | 4    | 1 611           |
| Uudet ovet ja yläpohjan parantaminen   | KL + AS   | 17 761 | C           | 5    | 1 592           |
| Uudet ovet ja yläpohjan parantaminen   | MLP + AS  | 21 634 | B           | 5    | 746             |
| Ovien parantaminen                     | KL        | 12 886 | C           | 5    | 1 727           |
| Uudet ikkunat ja yläpohjan eristäminen | KL        | 21 825 | C           | 5    | 1 454           |
| Yläpohjan eristäminen                  | MLP + AS  | 19 748 | B           | 5    | 858             |
| Uudet ikkunat ja yläpohjan eristäminen | KL + AS   | 24 825 | C           | 5    | 1 454           |
| Uudet ovet ja yläpohjan parantaminen   | IVLP + AS | 15 211 | C           | 5    | 1 209           |
| Ovien parantaminen                     | KL + AS   | 15 886 | C           | 5    | 1 727           |
| Uudet ikkunat ja yläpohjan eristäminen | MLP + AS  | 27 699 | B           | 5    | 746             |
| Uudet ikkunat                          | KL        | 19 950 | C           | 6    | 1 822           |
| Yläpohjan eristäminen                  | IVLP + AS | 13 325 | D           | 6    | 1 340           |
| Uudet ovet ja yläpohjan parantaminen   | IVLP      | 15 211 | D           | 6    | 1 302           |
| Uudet ovet ja ikkunat                  | KL        | 21 837 | C           | 6    | 1 570           |
| Uudet ikkunat                          | KL + AS   | 22 950 | C           | 6    | 1 822           |
| Yläpohjan ja seinien eristäminen       | KL        | 23 849 | C           | 6    | 1 527           |
| Uudet ikkunat ja yläpohjan eristäminen | IVLP + AS | 21 275 | C           | 6    | 1 209           |
| Uudet ovet ja ikkunat                  | KL + AS   | 24 837 | C           | 6    | 1 570           |

# Julkaisut

- [Energiaobservatorio](#) –hankkeen sivuilta
- Blogitekstit sekä artikkelit

3.12 viimeinen hankkeen webinaari

## JULKAISUT JA ARTIKKELIT

### Blogitekstit:

- [Lämmitystavan valinta kiinteistöön](#)
- [Tehokkaampaa energianhallintaa vihreällä koodauksella](#)
- [Energiayhteisöt kehityksen keskiössä](#)
- [Rakennuksen energiasimulointi](#)

### Artikkelit:

- [Mihin energiaan kiinteistön omistajan kannattaa investoida?](#)
- [Energiatehokkuuden keinot aktiiviselle energia-asiakkaalle](#)
- [Sähkön kysyntäjouston ja kaksisuuntaisen järjestelmän rooli energiatehokkuuden saavuttamisessa](#)
- [Energiatehokkuutta ja lisätuloja kansalaisille reservimarkkinoilta](#)
- [Energiainvestointien salaisuudet: kuinka laskenta ratkaisee investoinnin kannattavuuden](#)

### Rakenteellisen energiatehokkuuden parantaminen -artikkelisarja:

- [Energiatehokkuuden parantaminen – tapaus omakotitalo](#)
- [Energiatehokkuuden parantaminen – tapaus rivitalo](#)
- [Passiiviset viilennyskeinot – tapaus kerrostalo](#)

### Haastattelut

- [OP Media: Omistatko 90-luvun talon? Valmistaudu näihin remontteihin](#)

### Toimenpide-ehdotukset:

- [Aktiivisen energia-asiakkaan energiantuotantokeinot](#)





# Kiitos osallistumisesta!

# Yhteystiedot



**Kaisa Kontu**

Principal Research  
Scientist

[kaisa.kontu@hamk.fi](mailto:kaisa.kontu@hamk.fi)

[+358504430580](tel:+358504430580)



**Anttu Koskinen**

Projektiasiantuntija

[anttu.koskinen@hamk.fi](mailto:anttu.koskinen@hamk.fi)

[+358503201776](tel:+358503201776)



**Michela Galassini**

Projekti-insinööri

[michela.galassini@hamk.fi](mailto:michela.galassini@hamk.fi)

[+358503304284](tel:+358503304284)



**Henna Altomaa**

Projektikoordinaattori

[henna.altomaa@hamk.fi](mailto:henna.altomaa@hamk.fi)

[+358503029678](tel:+358503029678)



**Atte Partanen**

Ratkaisuasiantuntija

[atte.partanen@hamk.fi](mailto:atte.partanen@hamk.fi)

[+358505131168](tel:+358505131168)