



An European urban transition project towards more sustainable cities through innovative solutions, in the fields of mobility, energy and digital.

## Älykäs kaupunki

### Globaali projekti

**Koordinaattori:** Cartif  
**Eurooppalainen rahoitus:** 18 M€  
30 partneria, 6 maata

**Aikajakso:** joulukuu 2016 –  
marraskuu 2021

**Osallistujat:**  
Hampuri, Helsinki, Nantes

@mysmartlife\_EU  
<https://mysmartlife.eu/>

### Helsingin osaprojekti

**Koordinaattori:**  
Helsingin kaupunki  
**Eurooppalainen rahoitus:** 5,6 M€  
7 partneria

**Projektin koordinaattori:**  
maria.viitanen@hel.fi

[helsinginilmastoteot.fi/my-smart-life](https://helsinginilmastoteot.fi/my-smart-life)

## Energia

**Toimenpiteistä vastaava:**  
Helsingin kaupunki

**Yhteyshenkilö:**  
jukka.huikari@hel.fi

[www.helsinginilmastoteot.fi/en](https://www.helsinginilmastoteot.fi/en)

## TOIMENPITEEN Kuvaus

Helsinki

## Älykäs ja ympäristöystävällinen toimistorakennus

Toimenpiteen toteutuksesta vastaa Helsingin kaupunki yhdessä Fourdegini, VTT Oy:n, Helen Oy:n ja Forum Virium Helsingin kanssa. Englanninkielinen raportti (D 4.2) on luettavissa osoitteessa  
<https://mysmartlife.eu/publications-media/public-deliverables/>

### TAVOITTEET

- › Tutkia ja toteuttaa älykkäitä ja energiatehokkaita ratkaisuja jo valmiiksi tehokkaassa toimistorakennuksessa
- › Kehittää kommunikointityökaluja toimistorakennusten energiatehokkaista ratkaisuista käyttäjille sekä motivoida heitä yksilöinä toteuttamaan energiatehokkaita toimenpiteitä

### TOTEUTUS



Ympäristötalo Viikissä, Helsingissä

### TAUSTA / HAASTEET

Ympäristötalo rakennettiin vuonna 2011, ja se on kaikkien aikojen energiatehokkain toimistorakennus Suomessa. Rakennuksen yhteenlaskettu primäärienergian käyttö on 85 kWh/m<sup>2</sup> vuodessa, mikä alittaa suomalaisten lähes nollaenergiarakennusten (nZEB) vaatimustason. Tyypillinen toimistorakennuksen energiatehokkuusaste on noin 150kWh/m<sup>2</sup>. Rakennuksen alhainen energiankulutus on saavutettu yhdistelemällä useita yleisesti käytettyjä teknisiä ratkaisuja. Niihin kuuluvat muun muassa tuotannossa käytettävä sähkövarasto (asennettu vuonna 2015), energiatehokkaat rakenteet, peruskallioon pohjautuva jäähdytys, eteläisen julkisivun hyödyntäminen aurinkopaneelien tehokkaassa käytössä sekä paneelien kesällä julkisivulle tuoma kuumuutta torjuva varjo, ja lisäksi luonnonvaloa hyödynnetään valokuilujen muodossa.

Toimenpiteen tarkoituksena on selvittää, voisiko tällainen toimistorakennus olla entistäkin energiatehokkaampi, jos siihen sovelletaan uusimpia älykkäitä ratkaisuja ja osallistetaan käyttäjiä.

## TOIMINTA JA KESKEISET TULOKSET

Ympäristötalon energiatehokkaissa toimenpiteissä toteutettiin ja testattiin useita ominaisuuksia, joissa hyödynnetään uusia älytermostaatteja. Lisäksi kiinteistöautomaatiojärjestelmää parannettiin, ja rakennuksen energiaa säästävistä ominaisuuksista kehitettiin kommunikointityökaluja.

### Älytermostaatit, lämmön kysyntäjousto ja Human Thermal Model -tietokonemalli

Fourdeg asensi toimistorakennukseen älytermostaatit. Rakennuksen lämmitysjärjestelmään kuuluu lämpötilan lasku iltaisin ja viikonloppuisin, ja se on synkronoitu ilmastointiin. Yhdessä paikallisen sääennusteen ja huoneen yksilöllisen lämmitysvastuksen kanssa ohjelma oppii jokaisen huoneen lämmitysaikataulun. Älykäs lämmityksen hallinta pienensi energiankulutusta kahdeksalla prosentilla vuonna 2018 edellisen vuoden sääkorjattuun arvoon verrattuna.

Älytermostaatit ja Fourdegin tarjoama palvelu mahdollistavat energiayhtiö Helenille lämmön kysyntäjouston toteutuksen huonetasolla. Lämmön kysyntäjoustopa rakennusta käytetään lämpövarastona lämmittämällä se ennen lämmönkulutushuippuja ja optimoimalla näin kaukolämmitystä (katso [Lämmön kysyntäjoustopa toimenpidekuvaus](#)).

Toinen älytermostaattikokeilu oli VTT:n kehittämä Human Thermal Model (HTM) -tietokonemalli. Tavoitteena on määrittää kaikkein mukavimmat sisätilaolosuhteet huoneen käyttäjälle, sillä ihmisten lämpötilamieltymykset voivat vaihdella useita asteita esimerkiksi kehonkoostumuksesta riippuen. HTM-mallia sovellettiin viidessä huoneessa. HTM-pohjainen hallinta paransi tyytyväisyyttä jopa 44 prosenttia.

### Älykäs automaatiojärjestelmä, energiadata ja energiavarasto

Jotta koko rakennuksen energiajärjestelmä saataisiin kattavasti optimoitua, Siemensin järjestelmä monitoroi ja hallitsee paikallista aurinkoenergian tuotantoa, sähkön varastointia ja suuria kuormia, kuten hissejä ja sähköajoneuvojen latauksia. Se voi pyytää tehon laskua sekä LVI-järjestelmältä että sähköjärjestelmältä. Älykästä valojen hallintaa on tehostettu uudelleenohjelmoimalla olemassa oleva KNX-järjestelmä tukemaan virrankulutuksen vähentämistä valaistuksessa.

### Uusiutuvan energian järjestelmät

Toimenpiteessä tutkittiin mahdollisia parannuksia rakennuksen uusiutuvan energian järjestelmiin. Rakennus hyödyntää maalämpöenergiaa jäähdytykseen, joten tutkimuksessa selvitettiin, voitaisiinko kaivoja käyttää myös lämmitykseen. Selvisi, että voidaan. Toteutus ei kuitenkaan edennyt, sillä kaupunki on etsimässä rakennukselle uusia käyttäjiä Kaupunkiympäristön muutettua rakennuksesta pois vuonna 2019. Jotta maalämpöratkaisujen käyttö kaupungin omistamissa rakennuksissa lisääntyisi jatkossa, toimenpiteessä luotiin ohjeistus maalämpöhankkeita varten.

### Energiankulutuksen ja sisäilman visualisointi

Palvelumuotoilua käytettiin keinona luoda visualisointikonsepteja Viikin ympäristötalon energiankulutuksesta ja sisäilmadatasta. Visualisointien tavoitteena on kannustaa rakennuksen käyttäjiä ja vierailijoita käyttäytymään kestävämmällä tavalla sekä osoittaa, millaista edistystä kaupungin rakennuksissa on tehty energiansäästön suhteen. Palvelumuotoilu johti kolmeen pääelementtiin: Yksi niistä on aulaan sijaitseva näyttötaulu, jossa pyörii yksinkertaista infografiikkaa energia- ja sisäilmadatajärjestelmästä. Myös ajankohtaisia energiansäästö- ja päästövähennysvinkkejä voidaan näyttää taululla. Toinen pääelementti on kosketusnäyttö- ja navigointisovellus, joka sisältää tietoja energiankulutuksesta, uusiutuvasta tuotannosta ja päästöistä rakennustasolta koko kaupungin alueelle asti. Kolmas elementti on fyysiset elementit julkisiin tiloihin tai näyttelyhuoneisiin. Ne voivat olla kokoelma eri kokoisia laatikoita huonekalujen päällä konkreettisesti osoittamassa jokaisen lähteen suhteellista osuutta kaupungin vuosittaisessa energiankulutuksessa.



Energiavisualisoinnin pääelementit



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under agreement n°731297.

