

Julkisten kiinteistöjen energiatehokkuus - tietoiskutilaisuus

Atte Partanen

HAMK Tech

Hankkeen tiedot

- DaKiVE on hankekokonaisuus, jonka tavoitteena on pilotoida ja toteuttaa erilaisia ratkaisuja kehittämään energiatehokkuutta ja vähähiilisyyttä rakennusten datan avulla. Kehityksen keskiössä ovat älykkäät ohjaukset
- Älykkäät ohjaukset tässä kontekstissa tarkoittavat eri rakennustekniikan järjestelmien ohjaamista datan avulla älykkäästi
- Hanke toteutetaan yhteistyössä Suomen ympäristöopiston - SYKLIn kanssa
- Euroopan unionin osarahoittama hanke

Hankkeen tiedot

Hanke	DaKiVE – Datalla kiinteistöjen vähähiilisyyteen ja energiatehokkuuteen
--------------	--

Kesto	1.10.2023 – 30.9.2025
--------------	-----------------------

Toteuttajat	Hämeen ammattikorkeakoulu <u>Suomen ympäristöopisto – SYKLI</u>
--------------------	--

Rahoittajat	Hämeen liitto
--------------------	---------------

Budjetti	n. 290 000 €
-----------------	--------------

[Lisätietoa hankkeesta](#)

Sisältö

- Julkiset kiinteistöt energiatehokkuuden keskiössä
- EU:n energiatehokkuusdirektiivi ja sen vaikutukset kuntiin
- DaKiVE-hankkeen tuloksia: käytännön kokemuksia ja haasteita
- Älykkäät ohjausratkaisut energiatehokkuuden parantamisessa
- Kysymykset ja vastaukset sekä yhteenveto



Julkiset kiinteistöt energiatehokkuuden keskiössä

Energiankulutus julkisissa rakennuksissa

Julkisten rakennusten energiankulutus on merkittävä osa kuntien kiinteistökannan kokonaiskulutuksesta. Tähän sisältyvät lämmitys, jäähdytys ja valaistus.

Energiatehokkuuden parantaminen

Investoinnit energiatehokkuuden parantamiseen ovat keskeisiä, jotta voidaan vähentää energiankulutusta ja saavuttaa säästöjä. Tämä parantaa ympäristön kestävyttä.

Saavutetut energiansäästöt

Energiatehokkuustoimien kautta saavutetut energiansäästöt ovat tärkeitä tavoitteita, jotka vaikuttavat kuntien talouteen ja ympäristöön.

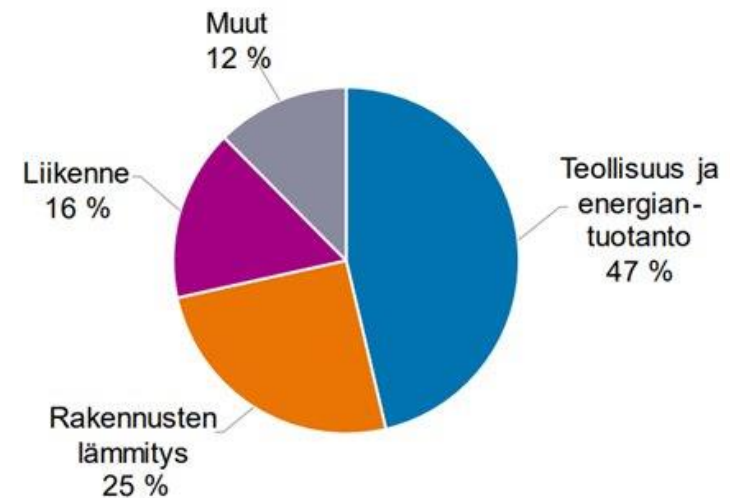
Energiatehokkuuden parantaminen julkisissa kiinteistöissä

- *Energiatehokkuuden parantaminen julkisissa kiinteistöissä on keskeinen osa kestävän kehityksen tavoitteita. Rakennusten energiatehokkuuden parantaminen ei ainoastaan vähennä energiankulutusta, vaan myös edistää ympäristön kestävyyttä ja vähentää hiilijalanjälkeä*
- Energiatehokkuuden merkitys julkisissa kiinteistöissä:
 - Tärkeä ympäristön ja taloudellisen kestävyuden kannalta
 - Energiatehokkuustoimenpiteitä: lämmöneristyksen parantaminen, energiatehokkaat laitteet, älykkäät ohjausjärjestelmät, mittaaminen
- Parantamisen menetelmät:
 - Energiatehokkuuden lisäämiseksi energiakatselmuksia
 - Älykkäiden ohjausjärjestelmien hyödyntäminen energiankulutuksen optimointiin ja säästöihin
- Tulosten arviointi ja kehitys:
 - Seuranta ja arviointi säännöllisesti
 - Tarvittavat muutokset ja jatkokehitys energiatehokkuuden maksimoimiseksi
- Yhteistyö sidosryhmien kanssa: Asiantuntijoiden, yritysten ja tutkimuslaitosten yhteistyö avainasemassa onnistumisessa

Energiankulutus jakauma sektoreittain

- Kiinteistöt vastaavat 25%:sta energiankulutuksesta Suomessa
- Kaukolämmön rooli on keskeinen, koska lämmitys on suurin energiankuluttaja
- Kaukolämpö on yleisimmin käytetty lämmitysmuoto Suomessa

Energian loppukulutus sektoreittain 2020

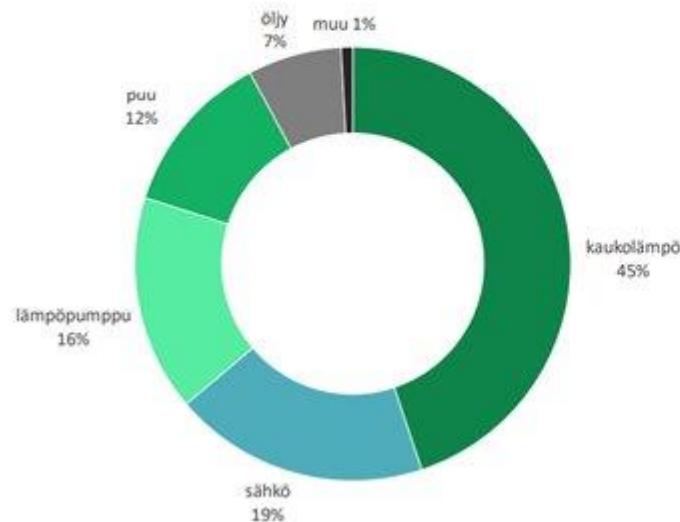


Lähde: [Tilastokeskus 2023](#)

Energiankulutusmuodot

- Rakennukset käyttävät lähes 40 % kaikesta Suomessa kuluvasta energiasta ja aiheuttavat yli 30 % päästöistä
- Energiatehokkuuden parantaminen rakennetussa ympäristössä on kustannustehokkain keino hillitä ilmastonmuutosta
- Suurin osa rakennetun ympäristön päästöistä syntyy kiinteistöjen käytön aikaisesta energiankulutuksesta
- Lämmitys, jäähdytys ja sähkönkulutus ovat keskeisiä tekijöitä rakennusten energiankulutuksessa.
- Jo olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen tarjoaa suuren potentiaalin energiankulutuksen vähentämiseen

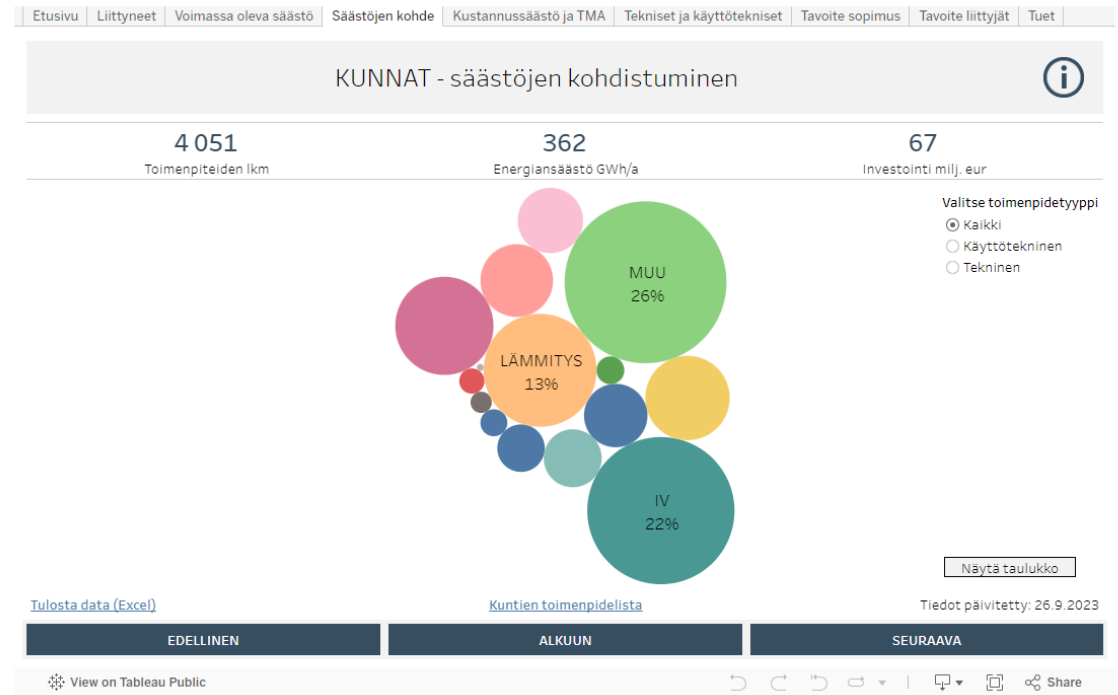
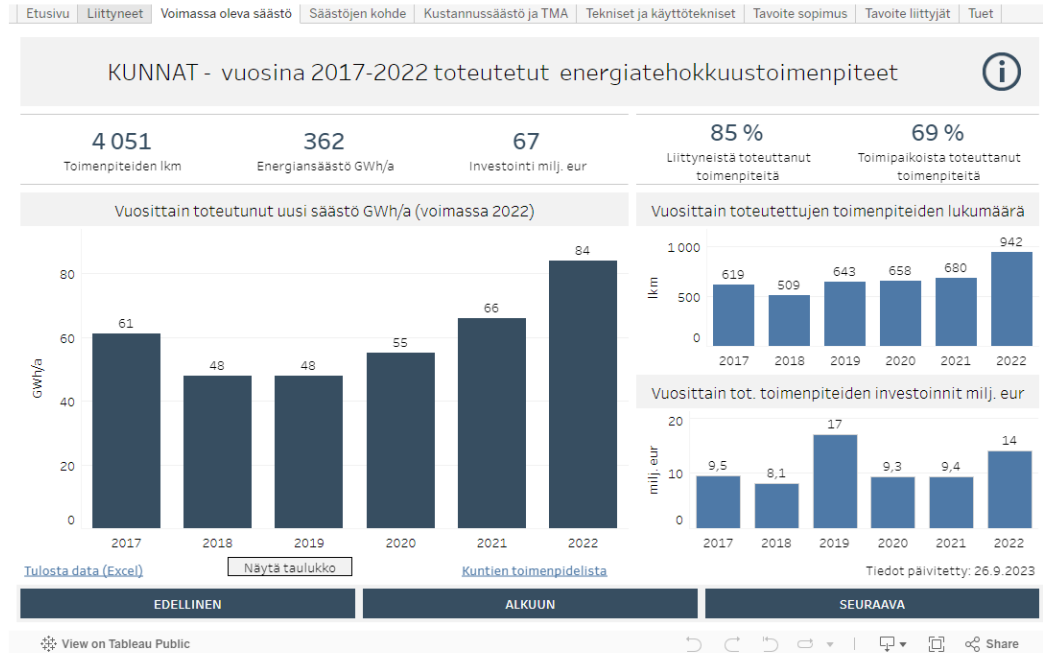
Lämmitysmuotojen markkinaosuudet 2020 Asuin- ja palvelurakennukset



Lämpöpumppu: lämpöpumpuilla tuotettu energia, jota käytetään rakennusten lämmitykseen (sisältää lämpöpumppujen käyttämän sähkön).
Sähkö: sisältää myös lämmönjakolaitteiden käyttämän sähkön sekä kiukaiden sähkön.
Puu: sisältää myös kiukaiden käyttämän puun.

Lähde: [Tilastokeskus 2023](#)

Energiatehokkuustoimenpiteet



EU:n energiatehokkuusdirektiivi ja sen vaikutukset kuntiin

55-valmiuspaketti: tehdään rakennuksista ympäristöystävällisempiä (Infografiikka)



Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi

Direktiiviä tarkistamalla uusille ja peruskorjatuille rakennuksille EU:ssa asetetaan uudet, kunnianhimoisemmat energiatehokkuusvaatimukset. Tavoitteena on kannustaa kiinteistöjen omistajia kaikkialla EU:ssa peruskorjaamaan rakennuksiaan.

Vuoteen 2050 mennessä kaikkien rakennusten EU:ssa olisi oltava päästöttömiä.



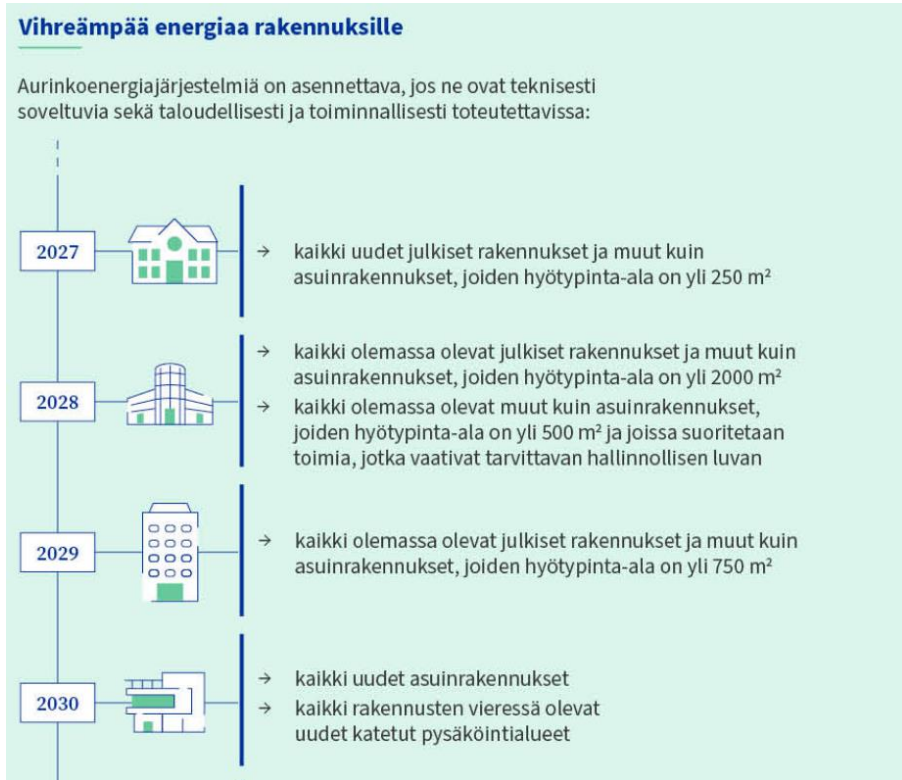
Lähde: 55-valmiuspaketti: tehdään rakennuksista ympäristöystävällisempiä - Consilium

Mitkä asiat muuttuvat?

- Julkisten tahojen omistamat **uudet** kiinteistöt vuoteen 2028 mennessä päästöttämiä
- 2030 kaikki uudet rakennukset päästöttömiä
- Kaikkien muiden kuin asuinrakennusten energiankulutuksen on oltava
 - vuonna 2030 matalampi kuin 16%:lla energiatehokkuudeltaan heikoimmista rakennuksista
 - vuonna 2033 matalampi kuin 26%:lla energiatehokkuudeltaan heikoimmista rakennuksista

Direktiivin keskeiset vaatimukset julkisille rakennuksille

Energiatehokkuusdirektiivi asettaa julkisille rakennuksille seuraavia keskeisiä vaatimuksia:



55-valmiuspaketti: tehdään rakennuksista ympäristöystävällisempiä - Consilium

- **Energiatehokkuuden minimivaatimukset:** Julkisten rakennusten on täytettävä kansalliset energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset, jotka määritellään rakentamismääräyskokoelmassa. Nämä vaatimukset koskevat sekä uudisrakentamista että laajamittaisia korjauksia.
- **Energiatodistukset:** Julkisissa rakennuksissa, joiden pinta-ala on yli 250 m², on oltava näkyvillä voimassa oleva energiatodistus. Tämä lisää läpinäkyvyyttä ja tietoisuutta rakennusten energiatehokkuudesta.
- **Hankinnat:** Julkisissa hankinnoissa on otettava huomioon energiatehokkuus yhtenä hankintakriteerinä. Tämä koskee erityisesti rakennusten, laitteiden ja palveluiden hankintaa.
- **Energianhallintajärjestelmät:** Suuremmilta julkisilta organisaatioilta edellytetään energianhallintajärjestelmän käyttöönottoa, joka mahdollistaa systemaattisen energiatehokkuuden seurannan ja kehittämisen.

Muut direktiivit ja tulevat menetelmät

- EED (Energy Efficiency Directive) ja EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) ovat kaksi eri Euroopan unionin direktiiviä, jotka käsittelevät energiatehokkuuden edistämistä eri näkökulmista.
- EED-direktiivi:
 - Ohjaa energiatehokkuutta yleisesti koko talouden ja yhteiskunnan tasolla.
 - Sisältää esimerkiksi kansallisia energiatehokkuustavoitteita ja julkisten rakennusten peruskorjausvelvoitteita.
- EPBD-direktiivi:
 - Keskittyy nimenomaan rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen.
 - Sisältää vaatimuksia koskien uusien rakennusten energiatehokkuutta, olemassa olevien rakennusten kunnostamista sekä muita rakennuksiin liittyviä määräyksiä.
- Käytännössä nämä kaksi direktiiviä täydentävät toisiaan rakentaen kokonaisvaltaista politiikkaa energiatehokkuuden edistämiseksi Euroopan unionissa. Uudistukset molempiin direktiiveihin ovat keskeisiä, jotta EU voi saavuttaa tavoitteensa ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi.

SRI (Rakennusten älyindikaattori)

Adaptiivinen, oppiva ja energiaviisas rakennus (ADRA) - HAMK



Rakennusten älyindikaattori - Motiva

- Rakennusten älykkyyssindikaattori (Smart Readiness Indicator, SRI) on uusi konsepti, joka liittyy erityisesti EPBD-direktiiviin (Energy Performance of Buildings Directive). SRI:n tarkoituksena on arvioida ja parantaa rakennusten älyominaisuuksia energiatehokkuuden ja mukavuuden lisäämiseksi.
- Mitä SRI pyrkii parantamaan?
 - **Energiansäästö:** SRI voi auttaa tunnistamaan ja hyödyntämään rakennusten energiansäästömahdollisuuksia. Älykkäät järjestelmät voivat optimoida energian käyttöä ja vähentää hukkaa.
 - **Käyttäjämukavuus:** Parantamalla rakennusten älykkäitä ominaisuuksia, SRI voi myös lisätä käyttäjien mukavuutta ja turvallisuutta.
 - **Vihreä siirtymä:** SRI tukee EU:n laajempia ilmastotavoitteita ja vihreää siirtymää tekemällä rakennuksista älykkäämpiä ja energiatehokkaampia.



HAMK

Hämeen ammatti-
korkeakoulu



HAMK
Hämeen ammatti-
korkeakoulu



Euroopan unionin
osarahoittama



HÄMEEN LIITTO
Regional Council of Häme

DaKiVE-hankkeen tuloksia: käytännön kokemuksia ja haasteita

- DaKiVE-hankkeen tavoitteena on kehittää energiatehokkuutta ja vähähiilisyyttä rakennusten datan avulla. Hankkeessa pilotoidaan ja toteutetaan erilaisia ratkaisuja, kuten älykkäitä ohjauksia, jotka mahdollistavat eri rakennustekniikan järjestelmien ohjaamisen datan avulla älykkäästi.
- DaKiVE-hankkeessa käsitellään muun muassa seuraavia aiheita:
 - Forssan kaupungin energiatehokkuuden parantaminen älyohjauksien avulla
 - Riihimäen kaupungin julkisten kiinteistöjen energiatehokkuuden parantaminen ja sisäilmaston seuranta
 - Hämeenlinnan kaupungin uusien työmenetelmien käyttöönotto julkisessa organisaatiossa
 - Digitaalinen kaksonen datan jalostamiseen, joka mahdollistaa datan keräämisen, analysoinnin, visualisoinnin ja simuloinnin älyratkaisuja hyödyntäen

DaKiVE työpaja: energiatehokkuustoimenpiteet ja digitaalisuuden hyödyntäminen

- Kaupunkien Energiatehokkuus ja Älykkäät Järjestelmät –työpaja 12.6.2024
- Työpajassa keskityttiin kuntien energiatehokkuustoimenpiteisiin ja digitaalisuuden hyödyntämiseen rakennusten energiatehokkuuden ja hiilipäästöjen vähentämiseksi.
- Työpaja jaettiin kahteen osioon:
 - Ensimmäisessä osiossa kerättiin tietoa kuntien nykyisistä energia- ja digitaalisuustoimenpiteistä, kuten digitaalisista alustoista, kiinteistöjen järjestelmistä ja automaatiosta, sekä energiatehokkuuden parantamisesta.
 - Toisessa osiossa keskityttiin ongelmien, kohderyhmien, ratkaisujen ja tulevaisuuden konseptoinnin kehittämiseen. Lopputuloksena pyrittiin tuottamaan konseptointi, jolla voitaisiin tuottaa lisäarvoa hyödyntäen digitaalisia palveluita

Artikkeli tarpeista: [Kuntien energiatehokkuuden parantaminen – haasteita ja kehittämistarpeita](#)

[Työpajan kooste!](#)

Hackathon kiinteistöjen energiatehokkuuteen

- Energiatehokkuutta julkisiin kiinteistöihin -hackathon, 19-20.9.2024
- Hackathonin tarkoituksena oli löytää uusia innovaatioita ja ideoita julkisten kiinteistöjen energiatehokkuuden ja vähähiilisyyden lisäämiseksi älykkäitä ratkaisuja hyödyntäen.
- Esitetyt haasteet olivat seuraavat:
 - Energiatietojen hallinta: kiinteistöjen energiatietojen puutteellisuus ja käyttäjien rajallinen vaikutusmahdollisuus.
 - Sisäolosuhteiden haasteet ja tietoisuuden puute.
 - Energiansäästön imagohaaste: käyttäjien negatiiviset mielikuvat ja väärinkäsitykset.
 - Tilatehokkuuden optimointi: tapahtumatilojen ja -tekniikan hallinta.
 - Resurssiviisauden ja energiataloudellisten olosuhteiden yhteensovittaminen.
 - Tarpeenmukainen kiinteistönohjaus.

Artikkeli hackathoninsa: [Hackathonissa kehitetyillä innovaatioilla haettiin ratkaisuja julkisten kiinteistöjen energiatehokkuuteen](#)

Tuotetut ratkaisut

- **Haasteen 1** ratkaisu tuo uuden näkökulman kiinteistöjen energiatehokkuuden digitaaliseen hallintaan. Kehitetty järjestelmä tarjoaa kiinteistöpäälliköille helppokäyttöisen työkalun energiankulutuksen seurantaan ja kiinteistöautomaation kehittämiseen. Se huomioi käyttäjien erilaiset osaamistasot ja hyödyntää tehokkaasti aiempaa dataa päätöksenteon tukena.
- **Haasteen 2** ratkaisu keskittyy kouluympäristöjen olosuhteiden kokonaisvaltaiseen seurantaan. Ratkaisussa yhdistyvät anturidata ja käyttäjäkokemukset tehokkaaksi kokonaisuudeksi, joka palvelee erityisesti oppilaiden hyvinvointia ja oppimisympäristön laatua. Järjestelmän jatkuva kehittäminen perustuu aktiiviseen käyttäjäpalautteeseen, minkä avulla sisäilmaolosuhteita parannetaan systemaattisesti.
- **Haasteen 3** ratkaisu uudistaa kiinteistöhallinnan automaatiota digitaalisen transformaation kautta. Kehitetty kokonaisvaltainen digitaalinen alusta yhdistää automatisoidun tiedonkeruun ja reaaliaikaisen seurannan käyttäjäystävälliseksi kokonaisuudeksi. Kiinteistöpäälliköille suunnattu järjestelmä mahdollistaa ennakoivan kunnossapidon ja kustannustehokkaan kiinteistönhallinnan tarpeenmukaisella ohjauksella.

Digitaaliset kaksoset älykaupunkien kehittämisessä

- **Digitaaliset kaksoset älykaupunkien kehittämisessä -työpaja, 8.4.2025**
- *Työpajassa tutustuttiin digitaalisen kaksosen konseptiin kaupunkikontekstissa ja kartoitettiin yhdessä sen soveltamismahdollisuuksia erityisesti energiatehokkuuden näkökulmasta. Lisäksi työpajassa työstettiin konkreettisia kehittämisideoita ja yhdistettiin eri hankkeiden näkökulmia niiden välisessä yhteistyössä. Työpaja toteutettiin yhteiskehittämisen menetelmin, jolloin jokaisen osallistujan asiantuntemus saatiin hyödynnettyä.*

Työpaja Digitaalisen kaksosen tuottamiseen

- Työpajassa käsiteltiin digitaalisten kaksosten määritelmää, tietotarpeita, haasteita ja ratkaisumahdollisuuksia kaupunkialueilla.
- Keskeisiä teemoja olivat:
 - Digitaalisen kaksosen määritelmä: Virtuaalinen malli fyysisestä kohteesta, joka mahdollistaa reaaliaikaisen tiedonvaihdon fyysisen ja virtuaalisen maailman välillä.
 - Tietotarpeet: Reaaliaikainen data, ennustava analytiikka, elinkaarihallinta ja järjestelmien välinen integraatio.
 - Haasteet ja ratkaisut: Teknisiä, dataan liittyviä, organisatorisia, resurssi- sekä oikeudellisia ja yksityisyyteen liittyviä haasteita, joihin esitettiin mahdollisia ratkaisuja, kuten avoimien standardien kehittäminen ja yhteistyö teknologiatoimittajien kanssa.

Ratkaisut pähkinäkuoressa

- *Näiden työpajojen kokemukset ja haasteet osoittavat, että energiatehokkuuden ja vähähiilisyyden parantaminen vaatii monipuolista yhteistyötä, teknologian ja datan hallinnan kehittämistä sekä organisaation ja resurssien tehokasta hyödyntämistä. Ratkaisut näihin haasteisiin löytyvät usein avoimista standardeista, yhteistyöstä ja jatkuvasta osaamisen kehittämisestä organisaatioissa.*



HAMK

Hämeen ammatti-
korkeakoulu



HAMK
Hämeen ammatti-
korkeakoulu



Euroopan unionin
osarahoittama



HÄMEEN LIITTO
Regional Council of Häme

Älykkäät ohjausratkaisut energiatehokkuuden parantamisessa

- Älykkäiden ohjausratkaisujen kehitys on ollut nopeaa viime vuosina. Keskeisiä teknologiatrendejä ovat:
 - IoT-sensorit: Langattomat ja edulliset sensorit mahdollistavat kattavan olosuhdemittauksen
 - Pilvipohjaiset hallintajärjestelmät: Mahdollistavat etähallinnan ja -seurannan
 - Tekoäly ja koneoppiminen: Mahdollistavat ennakoivan säädön ja poikkeamien tunnistamisen
 - Digitaaliset kaksoset: Mahdollistavat kiinteistöjen toiminnan simuloinnin ja optimoinnin

Yhteenveto kuntien energiatehokkuusratkaisuksista ja kiinteistöjen energianhallinnasta

- Tehtyjen tutkimusten perusteella kuntien energiatehokkuustyössä korostuvat seuraavat keskeiset havainnot:
 - Kunta-alan energiatehokkuussopimus (KETS) on tehokas työkalu
 - Kiinteistöjen energianseuranta on avainasemassa
 - Teknologiset ratkaisut tuottavat merkittäviä säästöjä
 - Vanhojen ja uusien järjestelmien yhteensovittaminen
 - Data keskeisessä roolissa tekoälyn kehittämiselle

[Energiatehokkuussopimuksen ja sitoumusten tilanne Suomen kunnissa](#)

[Kunta-alan energiatehokkuussopimus](#)

[Energiatehokkuustoimenpiteiden vaikutus sisäilmaolosuhteisiin koulurakennuksessa](#)

[Rakennusten energiatehokkuuden tulevaisuus terveellisen sisäympäristön ja sisäilman laadun parantamisen näkökulmasta](#)

Tulevaisuuden näkymät

Älykkäiden ohjausratkaisujen kehitys jatkuu nopeana, ja tulevaisuudessa näemme yhä kehittyneempiä ja integroidumpia ratkaisuja. Tässä muutamia näkökulmia.

Teknologian kehitystrendit:

- Tekoälyn ja koneoppimisen laajempi hyödyntäminen kiinteistönhallinnassa
- Digitaalisten kaksosten yleistymisen kiinteistöjen suunnittelussa ja operoinnissa
- Reunalaskennan (edge computing) hyödyntäminen reaaliaikaisessa ohjauksessa

IoT ja tekoäly kiinteistönhallinnassa:

- Ennustava analytiikka energiankulutuksen ja huoltotarpeiden ennakoinnissa
- Käyttäjäkokemusten personointi tekoälyn avulla
- Automaattinen optimointi, joka huomioi sääennusteet, energian hinnan ja käyttöasteen

Energiayhteisöt ja hajautettu energiantuotanto:

- Kiinteistöjen rooli energian tuottajina ja varastoinnina kasvaa
- Älykkäät mikroverkot mahdollistavat paikallisen energian jakamisen
- Kysyntäjouston hyödyntäminen energiakustannusten optimoinnissa

Kiertotalous ja resurssitehokkuus:

- Materiaalien ja komponenttien elinkaaren hallinta digitaalisten työkalujen avulla
- Rakennusmateriaalien uudelleenkäytön optimointi digitaalisten inventaarioiden avulla
- Veden käytön optimointi älykkäiden mittaus- ja ohjausjärjestelmien avulla

Hankkeen de minimis -mahdollisuudet

- Hankkeessa on edelleen mahdollisuuksia de minimis -toimenpiteitä etsiville yrityksille.
- De minimis -tuki viittaa vähämerkityksiseen julkiseen tukeen, jonka suuruus on korkeintaan 200 000 euroa yritystä kohti kolmen verovuoden aikana.
- De minimis -tukea voidaan hyödyntää monilla eri tavoilla energiatehokkuuden parantamiseksi, kuten konsultaatiopalveluiden tarjoamiseen erilaisten selvitysten tai pienten toimintojen tuottamiseksi.
 - Teemana tulisi olla kokonaisuus, joka liittyy hankkeen aiheeseen ja sisältää julkisille kiinteistöille soveltuvia kehitysratkaisuja.

Yhteenveto

- Olemme tänään käsitelleet julkisten kiinteistöjen energiatehokkuuden kehittämistä laajasta näkökulmasta.

1. EU:n energiatehokkuusdirektiivi ja sen vaikutukset kuntiin
2. DaKiVE-hankkeen tuloksia
3. Älykkäät ohjausratkaisujen näkökulmia

Keskeinen viesti on, että energiatehokkuuden parantaminen edellyttää systemaattista ja pitkäjänteistä työtä, mutta se tarjoaa merkittäviä hyötyjä niin talouden, ympäristön kuin käyttäjien näkökulmasta.

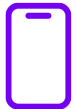
Atte Partanen



Ratkaisuasiantuntija, HAMK
Tech



atte.partanen@hamk.fi



+358 50 513 1168



HAMK

Hämeen ammatti-
korkeakoulu



HAMK
Hämeen ammatti-
korkeakoulu



Euroopan unionin
osarahoittama



HÄMEEN LIITTO
Regional Council of Häme

Vinkki kalenteriin:

Tietoiskutilaisuus 12.6.2025 9.00-10.00

Kysymyksiä? Kommentteja? Kiitos osallistumisesta!

Hämeen ammattikorkeakoulu

www.hamk.fi

www.hamk.fi/dakive Lisätietoa hankkeesta

