

TALO|20
tekniikka|30

***Kehittynyt teknologia ja
data mahdollistavat
tuottavuuden ja jatkuvan
kehittämisen***

Piia Sormunen
teollisuusprofessori, Tampereen yliopisto
kehitysjohtaja, Granlund Oy

Talotekniikka 2030 -hanke

Hanke on jatkuva yritys-elämän ja yliopistojen yhteistyöhanke, jonka tavoitteena on tuottaa tutkimuksellista tietoa talotekniikka-alan kehittämiseksi ja profiilin nostamiseksi.

PROFESSORIKVINTETTI



Risto Kosonen
Aalto-yliopisto,
konetekniikan
laitos



Heikki Ihasalo
Aalto-yliopisto,
sähkötekniikan ja
automaation
laitos



Olli Seppänen
Aalto-yliopisto,
rakennustekniikan
laitos



Jaakko Ketomäki
Aalto-yliopisto,
sähkötekniikan ja
automaation
laitos



Piia Sormunen
Tampereen yliopisto,
rakennettu ympäristö
Rakennustekniikka,
talotekniikan
tutkimusryhmä

RAHOITUS

285 000 €

Vuonna 2024-2025

MUKANA

- Granlund
- QMG
- Talotekniikka-liitto
- Caverion
- ARE
- Hilti
- K.V. Lindholmin säätiö
- RTL-säätiö
- Bravida
- A-insinöörit
- Halton
- Saipu
- Magicad
- Sweco
- Lahden tiedepuisto
- Aalto-yliopisto
- Tampereen yliopisto

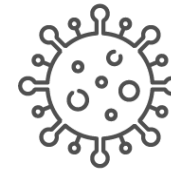
Taustaa talotekniikan kehityksestä verrattuna rakennustekniikkaan ja rakennusalaan



Talotekniikan kehitys on joillakin osa-alueilla ollut selvästi nopeampaa.



Talotekniikan elinkaarivaikutukset ovat suuremmat.



Talotekniikalla on merkittävä rooli pandemia-ongelmien ratkaisussa.



Talotekniikkaan liittyy enemmän dataa.



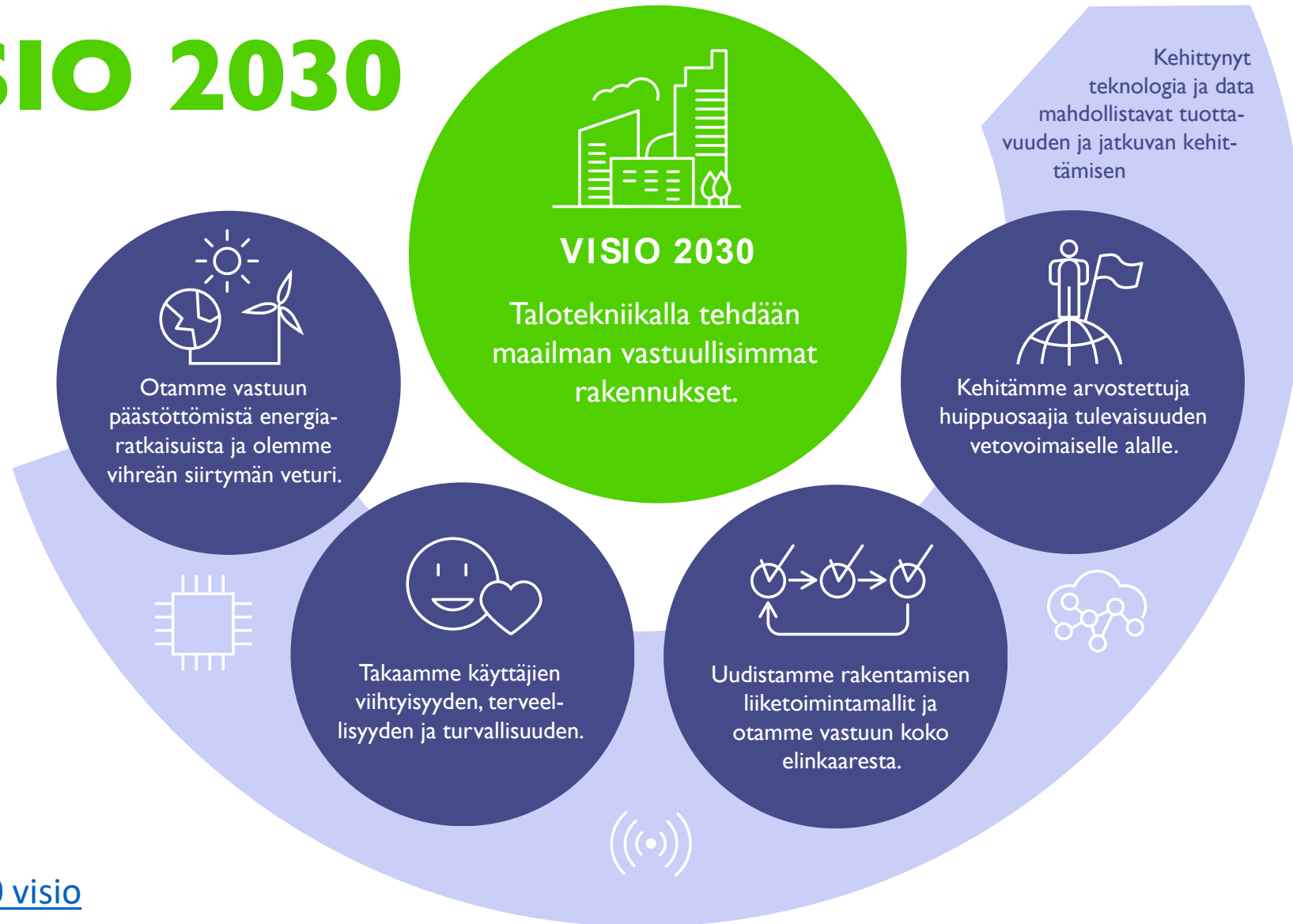
Talotekniikka on lähempänä käyttäjää.



Energiakriisi vaatii keinoja ja ratkaisuja.

► **Mutta näkyykö tämä rakentamisessa tai kiinteistöjohtamisessa?**

VISIO 2030



[Talotekniikka 2030 visio](#)

Tutkimushankkeet 2023-2024

- TH1. Talotekniikan rooli rakentamisen arvoketjussa, *TAU*
- TH2. Rakennusten energiajoustavuus ja kulutusjousto, *Aalto*
- TH3. Talotekniikan optimaalinen aikataulutus rakennushankkeessa (suunnittelusta ylläpitoon), *TAU*
- TH4. Toiminnan varmistaminen, *Aalto*
- TH5. Talotekniikan toteutuksen uudet mallit, TAU**
- TH6. Suunnitteludokumentoinnin parantaminen, TAU**
- TH7. Kiristyvän regulaation mahdollisuudet, *Aalto*
- TH8. Datan hyödyntäminen rakentamisen tuotantoketjussa, TAU**

Tutkimusteemat

Smart Buildings

Healthy and Sustainable Buildings

Life Cycle Management of Carbon Neutral Buildings

Productivity in Building Services Design and Construction

[Linkki tutkimusraportteihin](#)

TH8. Datan hyödyntäminen rakentamisen tuotantoketjussa 1.1.2024-31.9.2024

Tavoitteet

- kehittää ja tunnistaa yhdessä **ratkaisumalleja ja prosesseja, joilla tuotetieto saadaan liikkumaan suunnittelusta erilaisiin käyttötapauksiin** soveltuvaksi, mm. kustannuslaskentaan, hiililaskentaan, urakoitsijan hankintaan, logistiikkaan, asennukseen ja ylläpitoon asti.
- Tavoitteena on myös tutkimushankkeen alussa laatia **selvitys ja tilannekuva rakennusteollisuudessa ja rakennustuoteteollisuudessa tehtävästä tutkimus- ja kehitystyöstä** tiedon vakioinnin ja tuotetiedon koneluettavuuden mahdollistamisesta läpi rakentamisen arvoketjun.
- Pääpaino tutkimuksessa on **talotekniikan suunnittelutiedon standardoinnissa ja tiedonsiirtymisessä eri käyttötapauksiin**. Projektissa keskitytään nykyisten teknisten mahdollisuuksien ja esteiden selvitykseen rajapinnoissa.
- Tutkimuksessa tehdään **kirjallisuusselvitys, haastattelututkimus sekä toteutetaan työpajoja** tutkijavetoisesti yhdessä Talotekniikka 2030 konsortion talotekniikkasuunnittelun ja taloteknisen urakoinnin toimijoiden kanssa. Työpajojen teemat päätetään erikseen kirjallisuustutkimuksen tuloksena.

22.5.2024

Projektin johto: Piia Sormunen, Arto Saari, TAU

Koordinointi: Anni Luoto, TAU

Osku Torro

osku.torro@tuni.fi

Tutkijatohtori

Tampereen yliopisto

Rakennustekniikan yksikkö



Henri Jalo

henri.jalo@tuni.fi

Tutkijatohtori

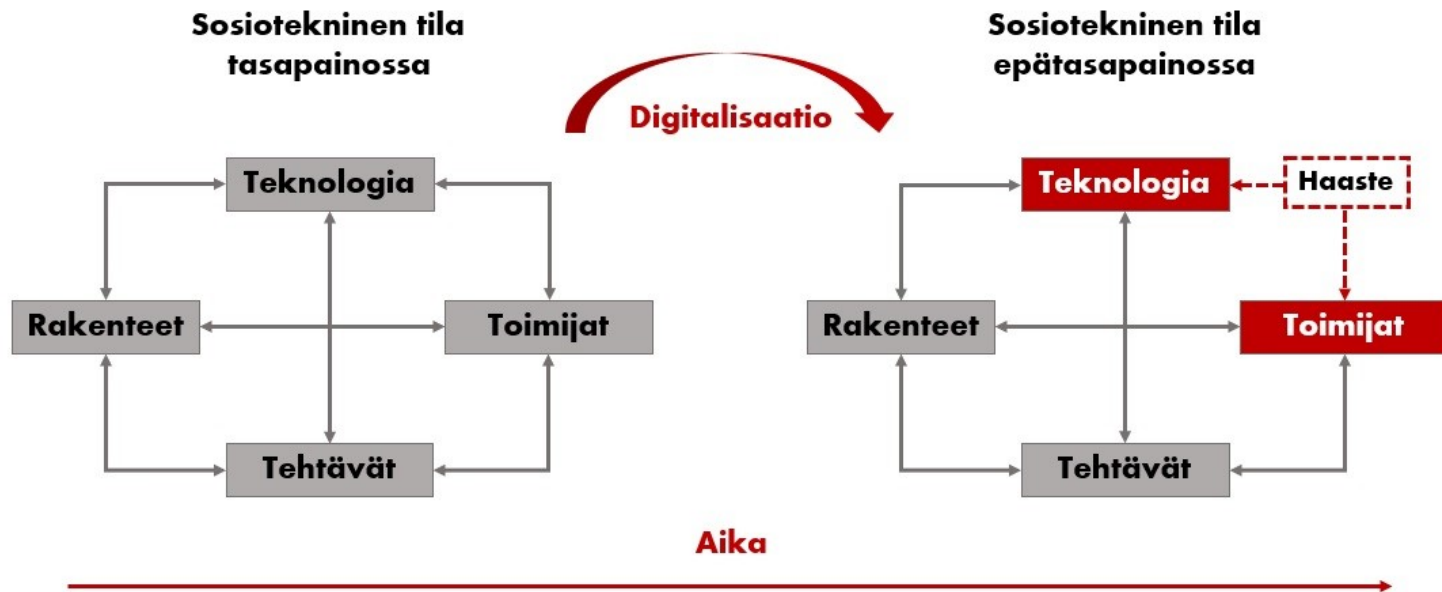
Tampereen yliopisto

Tietojohdamisen yksikkö



tekniikka | 30

KiRa-ala muutoksen edessä



- **Teknologia** (data, järjestelmät, rajapinnat ...)
- **Toimijat** (loppukäyttäjät, työntekijät...)
- **Tehtävät** (tavoitteet, työkulut, tuotokset...)
- **Rakenteet** (prosessit, toimintatavat, projektiorganisaatio...)

Teknologia

- Järjestelmät

- Hajanaiset järjestelmät ja lukuiset eri rajapinnat
- Paljon suljettuja järjestelmiä
- IT-järjestelmien kulut kasvavat joka vuosi ja syövät tuottavuutta
- Alan projektiluontoisuus ei kannusta pysyvien järjestelmäintegraatioiden tekemiseen

- Data

- Vakiointia tehty vielä vähän alalla
- Talotekniikka ja sähkö- ja LVI-puoli ovat muita edellä datan vakioinnissa
 - Tuotetieto [”MITÄ”] + rakentamisen käytänteet ja tuotteiden asennusohjeet [”MITEN”] (esim. RT-/ST- ja LVI-kortisto)
- Paljon manuaalista työtä
 - Dataa kerätään ja koostetaan ei-rakenteellisessa muodossa (esim. PDF ja Excel)
- Dataa häviää virtauksen aikana, esim. dataa ei syötetä tietomalliin
- Tuotteiden prosessi- ja paikkadatan puute
- Säätely ja regulaatio
 - Esim. Uusi rakentamislaki edellyttää koneluettavuutta
 - Löytyy mahdollisuus vaikuttaa EU-tasolla tiedon vakiointiin

Toimijat

- Asenteet
 - Resistanssi prosessimuutoksille
 - Vastaava mestari päättää usein työtavoista
 - Nojataan erinomaisiin yksilösuorituksiin, ei erinomaisiin prosesseihin
 - Vaikka tietoa on, sitä ei aina käytetä
 - Ei ymmärretä miten datan hyödyntäminen/rikastaminen hyödyttäisi itseä tai muita
 - Vastaanotettuun dataan ei luoteta, halutaan kerätä ja nähdä data omin silmin ja analysoida
- Osaaminen
 - IT-osaamisen puute (erityisesti pk-firmissä) aiheuttaa epäjatkuvuuskohtan datavirroissa
 - Useita alihankkijoita hankkeissa, miten saadaan data liikkumaan heille helposti käytettävässä muodossa?

Tehtävät

- Prosessiomistajuuden puute
 - Tilaajat/rakennuttajat eivät vaadi tarpeeksi dataa tuotteista
 - Arvoketjun varhaisessa vaiheessa luodun datan arvoa myöhemmille vaiheille ei ymmärretä
 - Esim. kohteessa on laite x korjattavana johon tarvitaan varaosat y, näin vältetään turha rautakaupassa juokseminen
- Kasvavat raportointivaatimukset (ympäristöregulaatio)
 - Datan heikko virtaavuus aiheuttaa lisätyötä ja –kustannuksia, pahimmillaan heikentää tuottavuutta
 - Toisaalta tehokas raportointi ja ympäristöoptimointi mahdollistaisi edullisemmän rahoituksen yritykselle
 - Pakon sijaan olisi hyvä tunnistaa datan vakioinnin ja virtaavuuden liiketoimintapotentiali
 - Ei vain digitoida nykyisiä tehtäviä (paperi pdf:ksi), vaan mietitään prosessien uudistamista

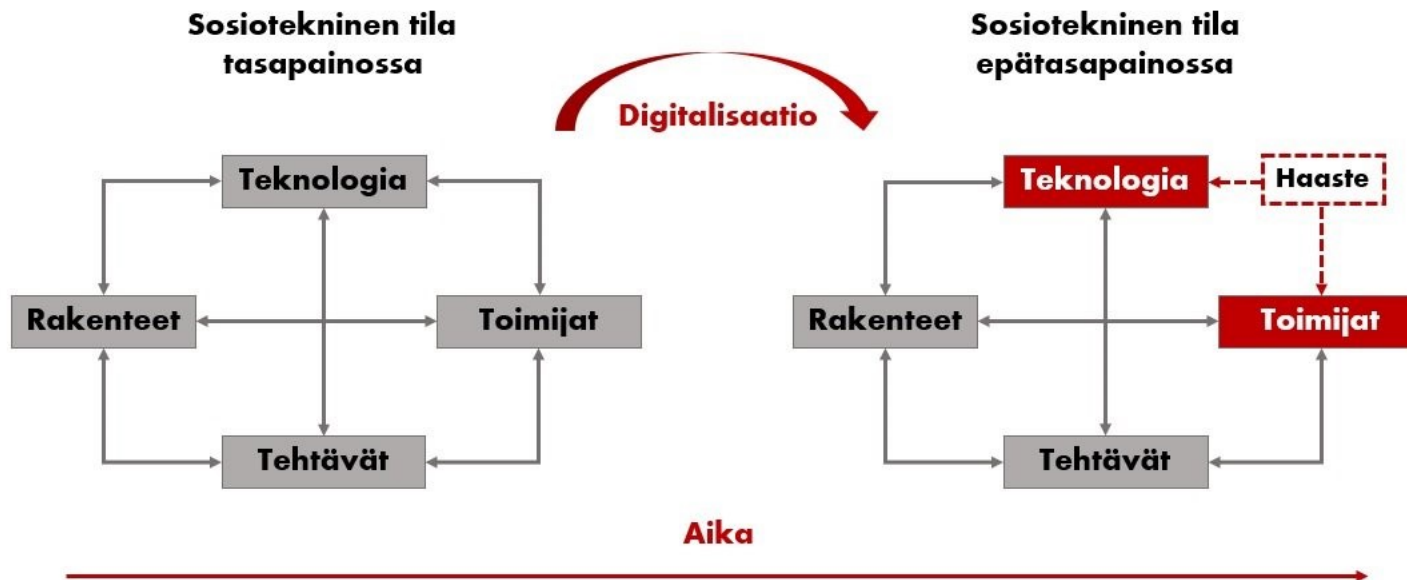
Rakenteet

- Alan projektiluontoisuus ja sirpaleisuus ei kannusta uusiin toimintatapoihin
 - Voidaanko uusia toimintatapoja käyttää kaikkien partnerien kanssa?
 - Eri toimijoiden liiketoimintaintressien huomioiminen alan minimistandardien kehittämisessä
- Alan yhteisen Data Governancen puute
 - Yrityksissä tehdään jonkin verran, mutta maturiteetti ei ole vielä kovin korkea
 - Olisi tärkeää saavuttaa kriittinen massa, joka kannustaa koko alaa muuttumaan
 - Mikä neutraali toimija/instanssi päättäisi koko alan datavirroista?
 - Tarve yksinkertaistaa alan rakenteita – paljon toimielimiä

Tekoälyn käyttö ja käyttöönotto

- Teknologia
 - Datasilojen murtaminen (yksi käyttöliittymä useaan eri datalähteeseen)
 - Datan vakiointi ennalta päätettyyn muotoon
- Toimijat
 - Helppokäyttöinen käyttöliittymä toimitusketjun ja tuotetiedon hallintaan
- Tehtävät
 - Assistenttina datan täyttämässä (tästä tiedosta olisi hyötyä urakoitsijalle...)
 - Raportointityön keventäminen
- Rakenteet
 - Perusmallin kouluttaminen ja ylläpito vaatii Data Governance –mallin

KiRa-ala muutoksen edessä



- **Teknologia** (data, järjestelmät, rajapinnat ...)
- **Toimijat** (loppukäyttäjät, työntekijät...)
- **Tehtävät** (tavoitteet, työnkulut, tuotokset...)
- **Rakenteet** (prosessit, toimintatavat, projekti organisaatio...)

Teknologia vain mahdollistaja, ihmiset ja prosessit kriittisiä

- Toimiva teknologia ei takaa käyttöönottoa
 - Ihmisten oltava valmiita ottamaan käyttöön uusia ratkaisuja
 - Organisaatiokulttuurin on tuettava muutosta, sillä prosesseja tulee useimmiten muuttaa, jotta uusilla ratkaisuilla saadaan luotua arvoa
- Teräväinen, V. J., & Junnonen, J.-M. (2019). The promoters and the barriers for organizational culture change in a Finnish construction company. *Construction Innovation*, 19(4), 672–688. <https://doi.org/10.1108/CI-04-2019-0029>
- Tampio, K.-P., & Haapasalo, H. (2022). Organising methods enabling integration for value creation in complex projects. *Construction Innovation*, 24(7), 21–43. <https://doi.org/10.1108/CI-11-2021-0223>
- Attencia, G., & Mattos, C. (2022). Adoption of digital technologies for asset management in construction projects. *Journal of Information Technology in Construction*, 27, 619–629. <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2022.030>



TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMINEN KIINTEISTÖ- JA RAKENNUSALALLA

Osku Torro (FT, KTM)

22.5.2024

Sisällysluettelo

1. Johdanto	5
1.1 Tekoälyn historia: Ihmismäistä tekoälyä etsimässä	5
1.2 Generatiivinen tekoäly: Uusi tietojenkäsittelyn paradigma	5
1.3 Tekoälyn vaikutus työmarkkinoihin ja yhteiskuntaan	6
2. Tekoäly kiinteistö- ja rakennusallalla: nykytila, haasteet ja esimerkit	8
2.1 Taso I: Tietopohjaiset järjestelmät ja optimointi	9
2.2 Taso II: Koneoppiminen, automaattinen suunnittelu ja aikataulutus	10
2.3 Taso III: Konenäkö, robotiikka ja generatiivinen tekoäly	13
2.4 Multimodaalinen tekoäly ja Moravecin paradoksi	20
2.5 Autonomiset tekoälyagentit	25
3. Tekoälyn kehittäminen ja käyttöönotto	29
3.1 Data ratkaisee	29
3.2 Tekoälyn ja liiketoiminnan yhteensovittaminen	34
3.3 Ihminen ja tekoäly: Uudet yhteistyön muodot	36
4. Kuinka liikelle?	40

[978-952-03-3451-2.pdf \(tuni.fi\)](#)

Haluamme tehdä vaikuttavaa viestintää

Tavoitteenamme on

- Talotekniikka-alan profiilin nosto
- Huomion ja kiinnostuksen herättäminen rakennus- ja kiinteistöalalla
- Vaikuttaminen
- Tutkimustiedon jalkauttaminen toimialalle
- Talotekniikka 2030 konsortion vahvistaminen

Kotisivu: talotekniikka2030.com/ / aalto.fi/fi/talotekniikka2030

LinkedIn-sivu: linkedin.com/company/talotekniikka-2030/

Podcast sarja : Vihreän siirtymän rakentajat (julkaisu toukokuussa 2024)

Talotekniikka 2030 - Yhdessä kohti uudistavaa visiota

Talotekniikka 2030 on tutkijoiden ja yritystoimijoiden yhteenliittymä, joka määrittää toimialaa uudistavan vision ja edistää sen toteutumista tutkimuksen ja nopeiden kokeilujen avulla.



Ohikulkijoita asemalla.

Talotekniikka tekee rakennuksista käyttäjilleen terveellisä, turvallisia ja energiatehokkaita. Energiamurroksen ja globaalien terveysuhkien maailmassa talotekniikan merkitys kasvaa entisestään. Uudet teknologiat ja digitalisaatio luovat puolestaan alalle ennennäkemättömiä mahdollisuuksia.

Jotta talotekniikan mahdollisuuksien kirjo tulisi parhaimmin hyödynnettyksi, joukko tutkimuksen ja yritysmaailman toimijoita on käynnistänyt Talotekniikka 2030 -yhteistyömallin.

Talotekniikka 2030 yhteystiedot



Risto Kosonen

Aalto-yliopisto, konetekniikan
laitos
Talotekniikka 2030 koordinointi

risto.kosonen@aalto.fi



Heikki Ihasalo

Aalto-yliopisto, sähkötekniikan ja
automaation laitos

Heikki.ihasalo@aalto.fi



Jaakko Ketomäki

Aalto-yliopisto, sähkötekniikan ja
automaation laitos

jaakko.ketomaki@aalto.fi



Piia Sormunen

Tampereen yliopisto, rakennettu
ympäristö, rakennustekniikka
Talotekniikka 2030 koordinointi

piia.sormunen@tuni.fi



Olli Seppänen

Aalto-yliopisto, rakennustekniikan
laitos

olli.seppanen@aalto.fi

Talotekniikka 2030 koordinointi

Piia Sormunen
piia.sormunen@tuni.fi

Risto Kosonen
risto.kosonen@aalto.fi

Viestintä

Aarni Heiskanen
aarni@aepartners.fi