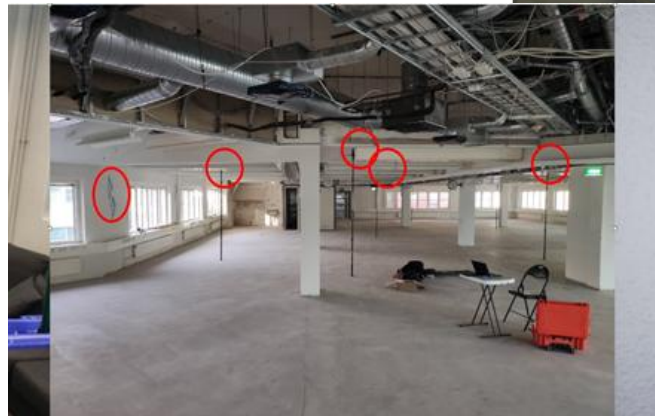


Xamk Olosuhdepäivä 3.12.2025

Olosuhteet, Eu:n uudet
vaatimukset, kannattavat ratkaisut

Antti Hatsala,
Master of Engineering: Sustainable
Development Technologies, 2025, Xamk



Antti Hatsala, Linked: "Freelancer: Innovator of sustainable and renewable energy for the real estate sector "

KOULUTUS JA PÄTEVYYDET

Master of Engineering: Sustainable Development Technologies, 2025, Xamk

Insinööri AMK: Ympäristötekniikan koulutusohjelma, 2004, Hamk

RI Amk opintoja: 107/240 op, 2009, Hamk

Motiva energiakatselmoijan pätevyys nro 2144 2.6.2015

Ylempi erillisen energiatodistuksen laatijan pätevyys 7.6.2021

Pätevöitynyt kiinteistöjen kuntoarvioija Kiinko Oy 20.4.2010

Asuntokaupankuntotarkastaja AKK-Fise, tentti läpäisty ja kurssi 8.6.2012, 7 op

Haja-asutuksen vesihuollonsuunnittelija Fise Oy, A-vaativuusluokka 18.11.2008

TYÖKOKEMUS: "yli 20 vuotta alalla.."

- **Laskentapalvelut.fi ja calculationtools.com**
tuotekehittäjä **2024-2025**
- **Raksystems Insinööritoimisto Oy (2011-2024):**
Energiapalveluiden osastopäällikkö ja Johtava energia-asiantuntija, osakas
- **Suomen Rakennustarkastus Oy (2009-2010):**
Ympäristöpäällikkö
- **Insinööritoimisto HYS Oy (2003-2009):** Tuotanto- ja kehityspäällikkö, yrittäjäosakas
- **Hämeen ammattikorkeakoulu (2003):** *Projektityöntekijä HAMK, InnoEnvi*
- **Suomen Armeija: Viestirykmentti (1999-2000),** *kouluttaja*

TYÖTEHTÄVÄT: yli 2000 työtehtävää..

- **> 1000 Energiateknistä:** Suuryritys- ja Motiva Energiakatselmusta, energiatodistusta, -kartoitusta, -avustushakemusta, -lausuntoa
- **> 500 Rakenneteknistä:** AKK-kuntotarkastusta, PKA-kuntoarviota, kosteus- ja kuntotutkimusta, Sisäilma- ja mikrobikutkimusta, asiantuntijalausuntoa, kuten äänitasomittaus, pilaantuneen maantutkimusta, oikeusriitalausuntoa
- **> 500 TATE:** Haja-asutus jätevesisuunnitelmaa, missä > 30 JV-urakkaa
- **> 300 Koulutustehtävää**
- **Erikoiskehitys- ja tutkimusprojekteja:** KotiAPP, Rapid U



Elon Musk thoughts:

“I came to the conclusion that we should aspire to increase the scope and scale of human consciousness in order to better understand what questions to ask. **Really, the only thing that makes sense is to strive for greater collective enlightenment...** So tough thing is figuring out what questions to ask, but that once you do that, the rest is really easy.”

“If things are not failing, you are not innovating enough.”

Rakenneurakoitsija ominaisuudet - ajankohtaista

Talourakoitsija on aina huippumoniosaaaja ja uuden oppija sekä auttaja”:

- ✓ Sisäilma-, mikrobi-, puhtaus-, kosteustutkimus- ja materiaaliasiantuntija
- ✓ Rakennus-, LVI-, sähkö- ja automaatio-osaaja
- ✓ Projektipäällikkö
- ✓ Suunnittelija
- ✓ Valvoja
- ✓ Urakoitsija / Asentaja
- ✓ Myyjä ja rahoitusosaaja
- ✓ Lakiosaaja
- ✓ ”ihmistuntija/psykiatri”

=> ”Yhteistyö on must!”

Yle: 14.10.2025: ”Neljän kodin lisäksi rivitalossa on viides pienempi asunto, joka toimii aluksi toimistona. Asukkaiden kesken on mietitty, että siellä voisi joskus asua sairaanhoitaja tai talonmies.”



Pariskunnat ovat tehneet yhdessä satoja tunteja talkoita rakennustyömaalla.
– Se on myös hitsannut porukkaa yhteen, kokevat Kai Salmi ja Laura Erkkola, jotka pääsevät muuttamaan uuteen kotiin marraskuun lopussa.

Lähde: <https://yle.fi/a/74-20187134>, 14.10.2025 Kuva: Paula Collin / Yle

A.I tulee kaikkialle haluttiin tai ei? Talourakoitsijan tulevaisuuden mahdollisuudet ja haasteet?

Rakennus urakoitsijan – Lähdekoonti (päiväys 23.10.2025)

1) Voimassa olevat lait ja asetukset – Finlex

- Rakentamislaki 751/2023 – [Finlex](#)
- Alueidenkäyttölaki 132/1999 (ent. MRL) – [Finlex](#)
- YMp. asetus rakennusten sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017 – [Finlex](#)
- YMp. asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017 – [Finlex](#)
- YMp. asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015 – [Finlex](#)
- Työturvallisuuslaki 738/2002 – [Finlex](#)
- VN rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 – [Finlex](#)
- Laki rakennuksen energiatodistuksesta 50/2013 – [Finlex](#)
- VN rakennuksen energiatodistuksesta 1048/2017 – [Finlex](#)
- YMp. asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017 – [Finlex](#)
- Energiatehokkuuslaki 1429/2014 – [Finlex](#)

2) Oppaat ja ohjeistukset (vapaasti ladattavia)

- Sisäilmastoluokitus 2018 (S1–S3; M1-viittaukset) – [Linkki](#)
- Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas (päivitetty 23.6.2025) – HTML – [Linkki](#)
- Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas – PDF – [Linkki](#)
- Ilmanvaihdon katsastusopas – Hallittua sisäilmastoa (2025) – [Linkki](#)
- TTL: Kvartsipölyn torjunta rakennustyömailla – PDF – [Linkki](#)
- RTS M1 -päästöluokitus – Testing protocol (18.6.2024) – [Linkki](#)
- Motiva: Mikä on energiatodistus? (E-luku käytännössä) – [Linkki](#)

3) RT-, RATU- ja RYL-aineistot (maksulliset / kirjautuminen)

- Terve Talo -ohjekorttisarja – tiedote/korttiviitteet – [Lisätiedot](#)
- RATU S-1225 – Pölyntorjunta rakennustyössä – [Lisätiedot](#)
- RT 103333 – Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen (kortti/kauppa) – [Lisätiedot](#)

- RT 103003, Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje – [Linkki](#)
- LVI 01-10414, Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Suoritusohje – [Linkki](#)
- RT 103765, Kiinteistön keskimääräiset tekniset käyttöiät ja kunnossapitokaksot. Rakennustekniikka – [Linkki](#)
- RT 103765, Kiinteistön keskimääräiset tekniset käyttöiät ja kunnossapitokaksot. Rakennustekniikka – [Linkki](#)
- RT 103766, Kiinteistön keskimääräiset tekniset käyttöiät ja kunnossapitokaksot. Talotekniikka – [Linkki](#)

4) EPBD (EU) 2024/1275 ja Suomen toimeenpano

- EPBD 2024/1275 – EUR-Lex (HTML) – [Linkki](#)
- VNK 29.4.2025 tiedote: asetukset lausunnoille (kertoimet ym.) – [Linkki](#)
- Lausuntopalvelu: VN energiamuotojen kertomista (luonnos) – [Linkki](#)
- YM042/2024: Uuden päästöttömän rakennuksen energiatehokkuus (hankesivu) – [Linkki](#)
- YM koonti: Rakennusten energiatehokkuus – [Linkki](#)

A.I tulee kaikkialle haluttiin tai ei? Rakennusurakoitsijan tulevaisuuden mahdollisuudet ja haasteet?

A.I-testi(esim. Chatgpt/grok/gemini/copilot jne) : Listaa tärkeysjärjestyksessä (max. 10 asiasisältöä) Suomessa "tervetalo"-urakoitsijan tulevaisuuden mahdollisuudet ja haasteet seuraavalle 5 vuodelle?

urakoitsijan TOP-10 (2025–2030)

1. EPBD-toimeenpano → korjaus & todentaminen (M): mittaa–mallinna–todista, vastaanotto + 12 kk seuranta.

2. IV-katsastus & sisäilmasto S1 / puhtaus P1 palveluna (M): pöytäkirjat, raja-arvot, jatkuva seuranta.

3. Datavetoinen urakointi (M): anturointi (T/RH/CO₂/Δp), trendit, hälytykset – vähemmän takuuriitoja.

4. E-luku-optimointipaketit (M): LTO, tiiveys, lämpöpumput, PV → standardoidut SOPit.

selkeä TMA/IRR-hyöty.

5. M1-materiaalit & S1-tavoite sopimukseen (M): riskien pienennys, parempi arvo/vuokrattavuus.

6. Osaamis- ja resurssipaine (H): sertifiointit, mittalaitteet, prosessit – panosta koulutukseen.

7. Kysynnän aaltoliikkeet & energiahinnat/tuet (H):

kapasiteettijousto, palvelusopimukset.

8. Pölynhallinta, hygienia & turvallisuus (H): legionella,

suodatus, LTO-huolto –

9. Dokumentaatiokuorma → **automaatio (M/H):** tarjous- ja luovutusliitepohjat, raporttien generointi.

10. BMS-integraatio & LCC (M): avoimet rajapinnat, piste-/trendilistat, roolitettu käyttö – elinkaarikate kuntoon.

(M = mahdollisuus, H = haaste)

"Antin vinkit" A.I-käskytyksestä :

Luota itseesi! Olemme portinvartioita!

- 1. Vaadi** aina tutkittu ja luotettava lähde
- 2. Estä** "mielistely / ylitulkinnat"
- 3. Kyseenalaista** epäloogisuudet
- 4. Kouluta** A.i oman näköiseksi
- 5. Aloita uusi keskustelu**, kun oppii ja tulkitsee asioita väärin.
- 6. Poista** väärin ymmärrykset Feedistä
- 7. Harkitse** tarkasti miten säädät asetukset ja A.i:n oppiminen säännöt

EU:n direktiivit ohjaavat ja antavat mahdollisuuksia?

YK:n Agenda 2030 Tavoite 7: Edullista ja puhdasta energiaa, missä alatavoitteet ovat:

7.1: Varmistaa vuoteen 2030 mennessä edulliset, luotettavat ja uusiutuvat energiapalvelut kaikille.

7.2: Lisätä vuoteen 2030 mennessä uusiutuvan ja päästöttömän energian osuutta merkittävästi maailmanlaajuisessa energialähteiden yhdistelmässä.

7.3: Tuplata vuoteen 2030 mennessä energiatehokkuuden maailmanlaajuinen **parantumisvauhti**.

Taustalla EU:n rakennusten energiatehokkuusdirektiivi 2024/1275 (voimassa 24.4.2024 alk.), jonka tärkeimpiä velvoittaa myös talourakoita koskien ovat:

Direktiivi artikla 1 (tavoitepykälä 20): Päästöttömät rakennukset: Kaikkien uusien rakennusten on oltava päästöttömiä vuoteen 2030 mennessä, ja olemassa olevien rakennusten on oltava päästöttömiä vuoteen 2050 mennessä.

Direktiivi artikla 2 (tavoitepykälä 24): Rakennusten energiaperusparannukset: Vähintään 35 miljoonaa rakennusta on perusparannettava vuoteen 2030 mennessä. Jäsenvaltioiden on nostettava vuosittaista energiaperusparannusastetta nykyisestä noin yhdestä prosentista.

Direktiivi artikla 3 (tavoitepykälä 32): Uusiutuvan energian käyttö: Uusissa rakennuksissa ja laajamittaisissa korjauksissa on hyödynnettävä uusiutuvia energialähteitä, erityisesti aurinkoenergiaa.

Direktiivi artikla 4 (tavoitepykälä 20): Lämmitysjärjestelmät: Fossiilisia polttoaineita käyttävät lämmityskattilat poistetaan asteittain käytöstä. Vuodesta 2025 alkaen niiden asennukseen ei saa tarjota taloudellisia kannustimia.

Direktiivi artikla Artikla 12 (määritelmä myös artikla 2): Perusparannuspassi on asiantuntijan laatima, kohdekohtainen tiekartta vaiheittaisiin syväkorjauksiin. Se kokoaa lähtötilan, toimet, kustannus- ja säästöarviot sekä E-luvun kehityksen; jäsenvaltioiden on otettava järjestelmä käyttöön 29.5.2026.

Kansallisomaisuus kyseessä 500-600 Miljardia?

Kansallisomaisuus kyseessä – Miten hallita kiinteistöjä kustannustehokkaasti ja arvo säilyen

7. Kiinteistön arvon hallinnan 3 vaihtoehtoa

Seuraavassa taulukossa 4 on esitetty 3 vaihtoehtoa edetä kiinteistön hallinnassa seuraavan laajennetun 10 vuotissuunnitelman osalta sekä niiden vaikutus rakennuksen tekniseen arvoon ja korjausvelkaan.

Taulukko 4. Kiinteistön hallinta mallin 3 vaihtoehtoista vaikutusta tekniseen arvoon ja korjausvelkaan.

Kiinteistön hallintamalli	Kuntoluokka	KT-luokka (%)	TeknA ennen (€)	Korjausvelka (€)	Korjaukset/vauriot	TeknA arvo - urakat/vauriot
Nykytilanne 2025	4	65	384 579 €	140 072 €		
1 .Suunnitelmallinen malli 2035	5	93	618 747 €	0 €	281 032 €	337 715 €
2. Ad hoc-malli 2035	3	53	359 091 €	209 863 €	157 545 €	201 546 €
3. "ei tehdä mitään"-malli 2035	3	41	229 091 €	324 863 €	30 000 €	199 091 €

Kuten taulukosta havaitaan, on suunnitelmallinen malli selkeästi parhain rakennuksen arvon ylläpitäjä, mutta vaatii toki ammattitason suunnittelua ja kilpailutusta urakoiden läpiviennissä sekä pankin ja rahoittajan tukea lainapäätöksiin ja rakennuksen käyttötarkoituksen pysyvyyttä.

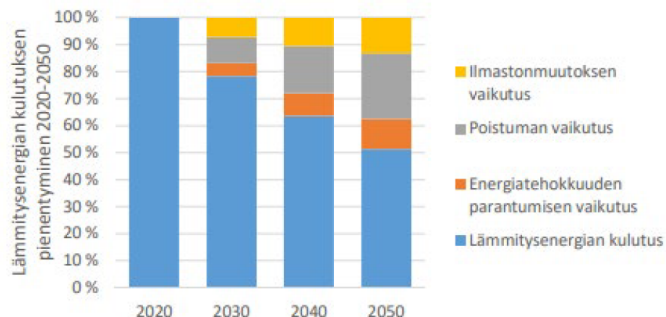


EU:n direktiivit ohjaavat ja antavat mahdollisuuksia?

Rakennuspoistuma 15-30% (300t rak.) tulevaisuudessa vuoteen 2050 – Kuka purkaa? Miten puretaan? Mitkä ovat markkinat? Kiertotalous ja –materiaalit mahdollisuus?



14 (25)



Lämmitysenergian kulutus 2020 olemassa olevassa rakennuskannassa 2020–2050. Siniset palkit osoittavat lämmitysenergian kulutuksen pienentymisen vuoteen 2020 verrattuna prosentteina. Ilmaston lämpenemisen, rakennusten poistuman ja energiatohokkuuden parantumisen vaikutukset on osoitettu omilla väreillään.

Lähde: Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020–2050.



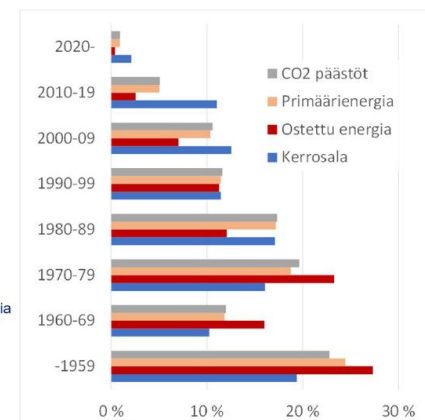
15 (25)

Asuin-, kaupalliset ja julkiset rakennukset

Tilastokeskus / Tilastot:
- Kerrosala vuosikymmenittäin

ARA / Energiatodistusrekisteri:
- Ostoennergiankulutus kWh/m²
- Primaärenergiankulutus kWh/m²
Ominaisenergiakulutusten avulla laskettu rakennuskannan laajuutta ja rakennetta vastaavat kulutukset.

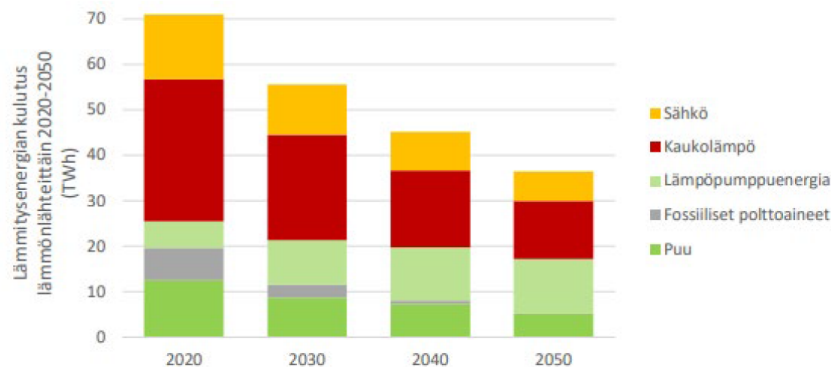
Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020-2050 mukaiset päästökertomet:
- sähkö 65 g/kWh
- kaukolämpö 160 g/kWh ja
- fossiiliset 263 g/kWh



LÄHDE: YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS RAKENNUKSEN ENERGIATOHOKKUUDEN PARANTAMISESTA PÄÄSTÖTTÖMÄKSI RAKENNUKSEKSI KORJAUS- JA MUUTOSTÖISSÄ

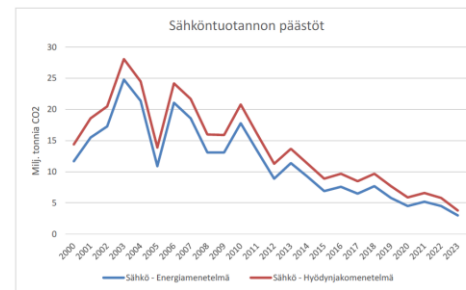
EU:n direktiivit ohjaavat ja antavat mahdollisuuksia?

Rakennuspoistuma 15-30% tulevaisuudessa vuoteen 2050 – Kuka purkaa? Miten puretaan? Mitkä ovat markkinat? Puurakentamisen jätevirroista energianlähteet?

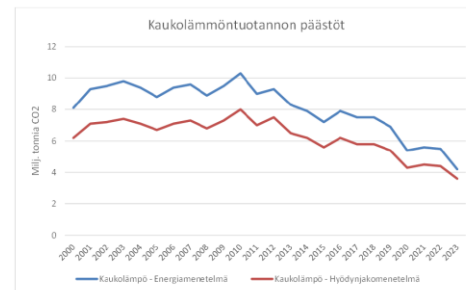


Ennen vuotta 2020 rakennettujen asuin- ja ei-asuinrakennusten lämmitysenergian kulutus (TWh) vuosina 2020, 2030, 2040 ja 2050. Kuvassa sekä päästökauppasektorin keskitetysti tuotettu lämmitysenergia (sähkö, kaukolämpö) että taakanjakosektorilla kiinteistökohteisesti tuotettu lämmitysenergia (lämpöpumpuilla tuotettu energia, fossiiliset ja puu).

Lähde: Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020–2050.



Kuva 3. Sähkön tuotannon päästöjen kehitys 2000–2023 (Lähde: Tilastokeskus).



Kuva 4. Kaukolämmön tuotannon päästöjen kehitys 2000–2023 (Lähde: Tilastokeskus).

LÄHTEET: YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS RAKENNUKSEN ENERGIAEHOJKUUDEN PARANTAMISESTA PÄÄSTÖTÖMÄKSI RAKENNUKSEKSI KORJAUS- JA MUUTOSTÖISSÄ JA EHDOTUS VALTIONEUVOSTON ASETUKSEKSI RAKENNUKSISSA KÄYTETTÄVIEN ENERGIAMUOTOJEN KERTOIMIEN LUKUARVOISTA

Kannattavat energiaremontit ja talourakat: ”Energianäkökulma.”

Tulevat uudet energiatodistusmääräykset on määrä astua voimaan 29.5.2026

3 §

Päästöttömän rakennuksen energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset

Pääsuunnittelijan, erityissuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti huolehdittava uuden rakennuksen suunnittelusta siten, että se **on** käyttötarkoituksensa mukaisesti:

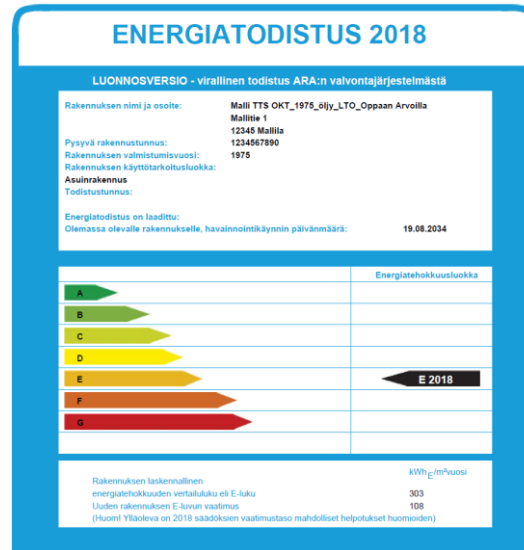
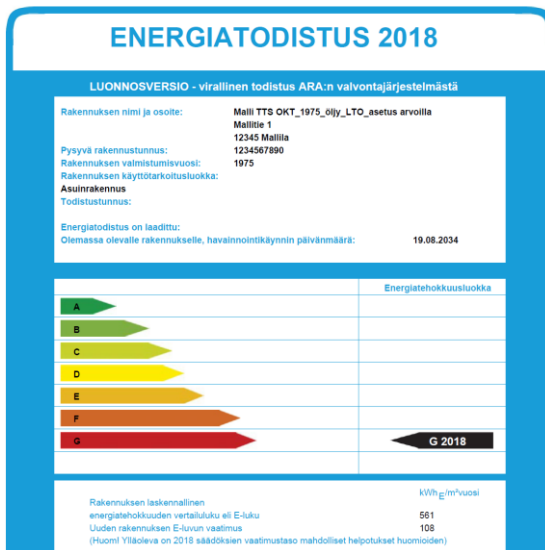
- 1) energiatehokkuudeltaan joko laskennallisen energiatehokkuuden vertailuluvun (*E-luvun*) tai rakenteellisen energiatehokkuuden mukainen;
- 2) rakennuksen lämpöhäviöltään vähäiselle energiantarpeelle edellytykset luova;
- 3) **optimoitu aurinkoenergian käytön mahdollistamiseksi;**
- 4) **päästötön; ja**
- 5) energiatehokas laskennalliselta kesäajan huonelämpötilaltaan, energiankäytön mittaamiseltaan, lämmön ja sähkön tehon tarpeeltaan, **taloteknisten järjestelmien painetason, eristyksen, tasapainotuksen ja säädön** sekä käytettäessä koneellista ilmanvaihto- **tai** **ilmastointijärjestelmää myös ilmanvaihto- tai ilmastointi** järjestelmän ominaissähköteholtaan.

Kannattavat energiaremontit ja talourakat: ”Energianäkökulma.”

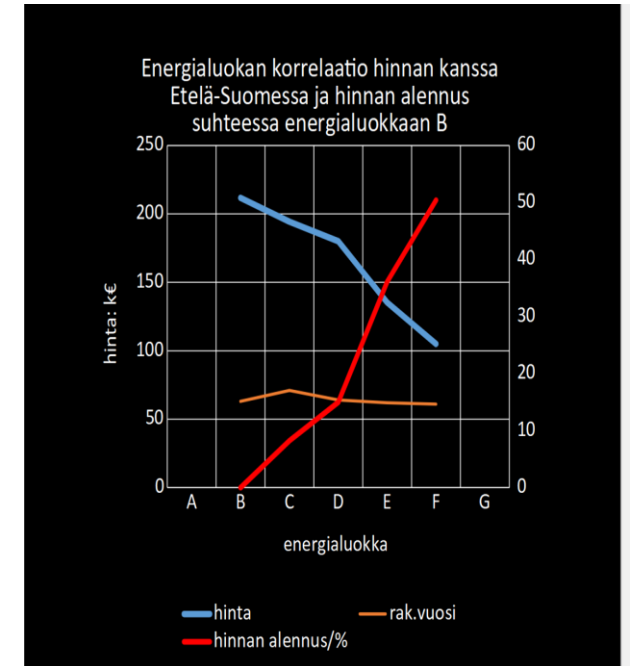
Rakentamisen hyvän laadun merkitys tulee korostumaan ja energiatodistuksen laatu tulee määrittämään niin rahoituksen saannin ja rakennusten arvon? Lähtötietojen hyvyys ja luotettavuus ja toimenpidesuositusten tarkkuus ratkaisee jatkossa tekijöiden pärjäämisen?

Mikä on tulevaisuudessa ja jo nyt vaikutus rakennuksen arvoon?

Tulevat uudet energiatodistuseräykset on määrä astua voimaan astuvat voimaan 29.5.2026



E-tod. Malli OKT_1975_öljy_LTO: Asetus U-arvot, E-luku: 561 (102076 kWh/v.) ja Oppaan U-arvot, E-luku: 303 (54712 kWh/v.)



”Yli 120 000 mallinnussuureen tilastollisen tutkimuksen mukaan: *Asuinrakennuksien on mahdollista saavuttaa yhdistelmäenergiasäästötoimenpiteellä: Kustannustehokkuus, ”päästöttömyys (E-luku A/B)”*, YK-päästövähennystavoite”

ONT: Energiansäästöpotentiaalin mallintaminen ja tilastollinen analyysi: perustuen YK:n Agenda 2030:n tavoitteeseen 7 ja asuinrakennusten energiatehokkuustodistustietoihin

Tutkimusaineisto ja -menetelmät

Tutkimus perustui **yhteen kvalitatiiviseen** analyysiin, minkä toimenpidevalintoja käytettiin **kahden kvantitatiiviseen** tietokannan rakentamiseen ja analyysiin, jossa hyödynnettiin energiatodistuksista ja Laskentapalvelut.fi:n ohjelmista saatavaa dataa, tilastollisia mallinnuksia ja simulointeja.

Tutkimusdata koostui kolmesta mallinnustietokannasta:

- 1. Kvalitatiivinen osuus (ONT1):** Agenda 2030 -tavoitteiden ja energiasäästötoimenpiteiden määrittäminen ja mallinnus: **kolmen** rakennuksen ja **10** ”perusmalli” osalta.
- 2. Kvantitatiivinen osuus 1 (ONT2):** asuinrakennusten energiamallinnus 96 kpl ja tietokannanrakennus perustuen perusmallien (ONT1) toimenpiteisiin.
- 3. Kvantitatiivinen osuus 2 (ONT3):** Todellisten kohteiden mallinnus 110 kpl ja lisääminen tietokantaan perustuen perusmallien (ONT1) toimenpiteisiin.

Lopullinen analysoidut datatietokannat: 190 rakennusmallinnusta: ONT1: 8 rakennusta, ONT2: 80 rakennusta ja ONT3: 102 rakennusta



Tutkimusaineisto ja –menetelmät: laskentaperusteet tutkimuskysymys Q1-Q4 kriteeriperusteisesti

Suure	Selite
Q1_1_met	Q1_1_kriteeritasoarvo (0:ei/1:kyllä), missä toimenpide on saavuttanut E-luokan D tai paremman
Q1_2_met	Q1_2_kriteeritasoarvo (0:ei/1:kyllä), missä toimenpide on saavuttanut E-luokan B tai paremman
OES-%_GT30	Q2_kriteeritasoarvo (0:ei/1:kyllä), joka ilmaisee ylittääkö toimenpide 30% ostoenergiansäästöton
TMA_lt15	Q2_kriteeritasoarvo (0:ei/1:kyllä), joka vastaa saavuttaako toimenpide TMA < 15 vuotta.
IRR_gt5	Q2_kriteeritasoarvo, joka ilmaisee ylittääkö toimenpide 5 % IRR-tason.
Q2_all_crit_met	Q2_kriteeritasoarvo, joka ilmaisee ylittääkö Q2 kaikki 3 tutkimuskriteeriä (OES-%_GT30,TMA_lt15,IRR_gt5)
CO2_gt11_7	Q3_kriteeritasoarvo (0:ei/1:kyllä), joka saavuttaako toimenpide CO2-vähennyksen ollessa yli 11,7 %.
CO2_gt55	Q3_kriteeritasoarvo (0:ei/1:kyllä), joka saavuttaako toimenpide CO2-vähennyksen ollessa yli 55,0 %.
Q4_1_met	Q4_kriteeritasoarvo (0:ei/1:kyllä), Agenda 2030 Tavoite 7: tiukkataso, missä saavutetaan kaikki kriteerit: $Q1_2_met \times Q2_all_crit_met \times CO2_gt55$
Q4_2_met	Q4_kriteeritasoarvo (0:ei/1:kyllä), Agenda 2030 Tavoite 7: perustaso, missä saavutetaan kaikki kriteerit: $Q1_1_met \times Q2_all_crit_met \times CO2_gt11_7$

Tutkimuskysymys Q4 (Q1-Q3) päätulokset

Tässä tutkimuksessa määritellyn Q4_1_met: ”Agenda 2030 tavoite 7: vaativatason” savuttaneet 4 yhdistelmätoimenpidettä olivat:

1.TP_Y5_S (TP_02,TP_03,TP_07,TP_11,TP_12)

TP02: Vesi-ilmalämpöpumpun vaihto annetuilla laitearvoilla

TP03: Aurinkopaneeliston lisäys

TP07: Yläpohjan parantaminen nykymääräystasoon

TP11: Ilmatiiveyden todentaminen q50 arvoon 2.0

TP12: Vakiopaineventtiilin lisääminen

2. TP_Y5_VK (TP_02,TP_03,TP_07,TP_11,TP_12)

katso TP_Y5_S yllä

3. TP_Y6_S (TP_02,TP_03,TP_07,TP_08,TP_09,TP_11,TP_12)

TP02: Vesi-ilmalämpöpumpun vaihto annetuilla laitearvoilla

TP03: Aurinkopaneeliston lisäys

TP07: Yläpohjan parantaminen nykymääräystasoon

TP08: Ikkunoiden parantaminen nykymääräystasoon

TP09: Ovien parantaminen nykymääräystasoon

TP11: Ilmatiiveyden todentaminen q50 arvoon 2.0

TP12: Vakiopaineventtiilin lisääminen

TP_Y6_VK (TP_02,TP_03,TP_07,TP_08,TP_09,TP_11,TP_12)

katso TP_Y6_S yllä

Tässä tutkimuksessa määritellyn Q4_2_met: ”Agenda 2030 tason perustason” savuttaneet 8 yhdistelmätoimenpidettä olivat:

1. TP_Y5 (TP_02,TP_03,TP_07,TP_11,TP_12)

2. TP_Y5 (TP_02,TP_03,TP_07,TP_11,TP_12)

3. TP_Y6TP_02,TP_03,TP_07,TP_08,TP_09,TP_11,TP_12)

4. TP_Y6 (TP_02,TP_03,TP_07,TP_08,TP_09,TP_11,TP_12)

5. Maalämpöpumpun vaihto annetuilla laitearvoilla

6. Maalämpöpumpun vaihto annetuilla laitearvoilla

7. Vesi-ilmalämpöpumpun vaihto annetuilla laitearvoilla

8. Vesi-ilmalämpöpumpun vaihto annetuilla laitearvoilla



Mitä tyypillisiä riskirakenteita on olemassa ja minkälaisia korjausmahdollisuuksia niille löytyy sekä miksi ne on tiedettävä tervetalourakoiden yhteydessä?

”Riskirakenteet ovat kirjaimellisesti rakenteita, mitkä tiedetään sisältävän kosteus- ja mikrobivaurioitumiseen mahdollistavia rakennusfysisiä riskitekijöitä, mitkä eivät välttämättä toteudu aiheuttaen rakenteellisia vaurioita tai terveyshaittaa. *Ne tulee tiedostaa, tutkia ja hallita.*”

Rakennuksien riskirakenteet voidaan jakaa rakennekohtaisesti seuraavasti:

Alapohja ja perustukset:

1. Ulkoseinän alajuoksupuun korkeus maanpinnasta riittämätön
2. Valesokkeli
3. Lattiapinnan alapuolelta lähtevät väliseinät
4. Betonilaatan yläpuoliset puulattiarakenteet
5. Kaksoisbetonilaattarakenne
6. Maanvastaiset sisäpuolelta lämmöneristetyt seinät
7. Huonosti tuulettuvat rossipohjaiset puurakenteiset alapohjat

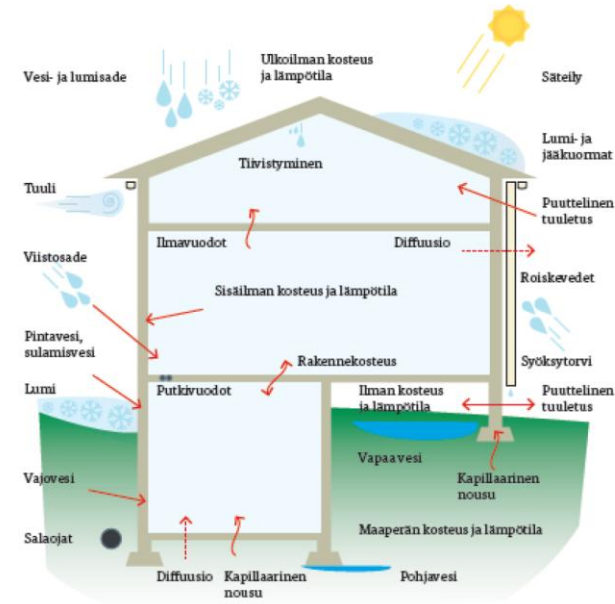
Ulkoseinärakenteet:

8. Tuulettumaton puurunkoinen ulkoseinä
9. Ennen vuotta 1950 rakennetut hirsiseinät

Katto- ja Yläpohjarakenteet:

10. Tasakatot
11. Tuulettumaton vino yläpohjarakenne
12. Kattoikkunat

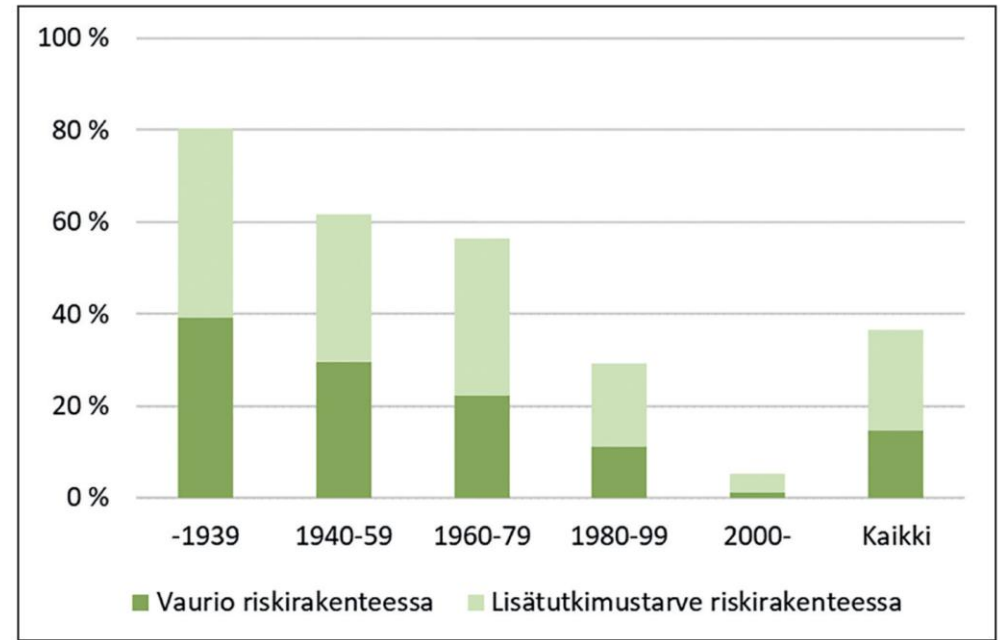
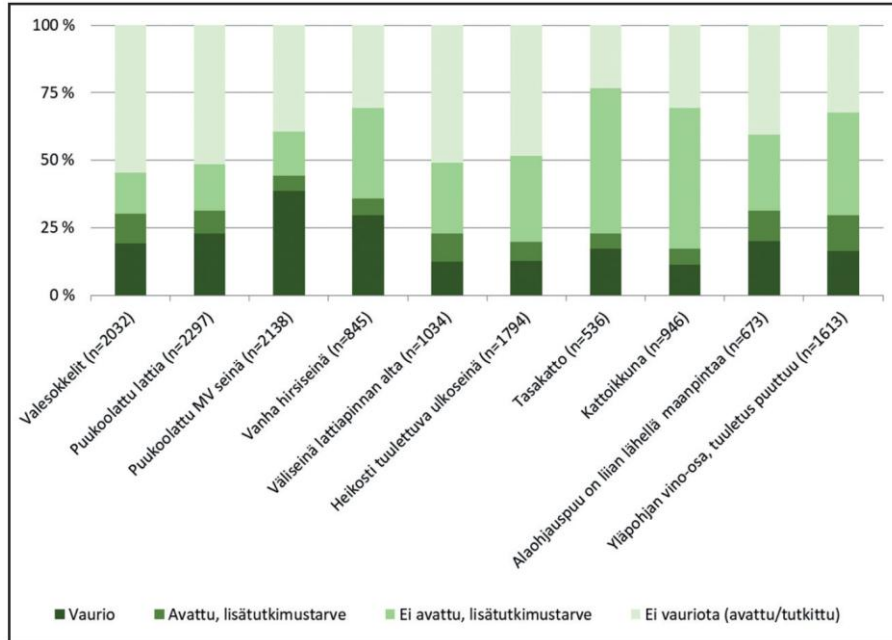
13. Näiden lisäksi yleisellä tasolla ”riskirakenteena tai yleishälyttäjänä” rakennuksen terveellisyys havainto voidaan pitää Mikrobiperäistä hajua.



Lähteet: KH 90-00394 KUNTOTARKASTUS ASUNTOKAUPAN YHTEYDESSÄ, Suoritusohje, Kosteus ja home-talkoot: TUNNISTA JA TUTKI RISKIRAKENNE, OPETUSMATERIAALI Pientalojen riskirakenteet

Mitä tyypillisiä riskirakenteita on olemassa ja minkälaisia korjausmahdollisuuksia niille löytyy sekä miksi ne on tiedettävä tervetalourakoiden yhteydessä?

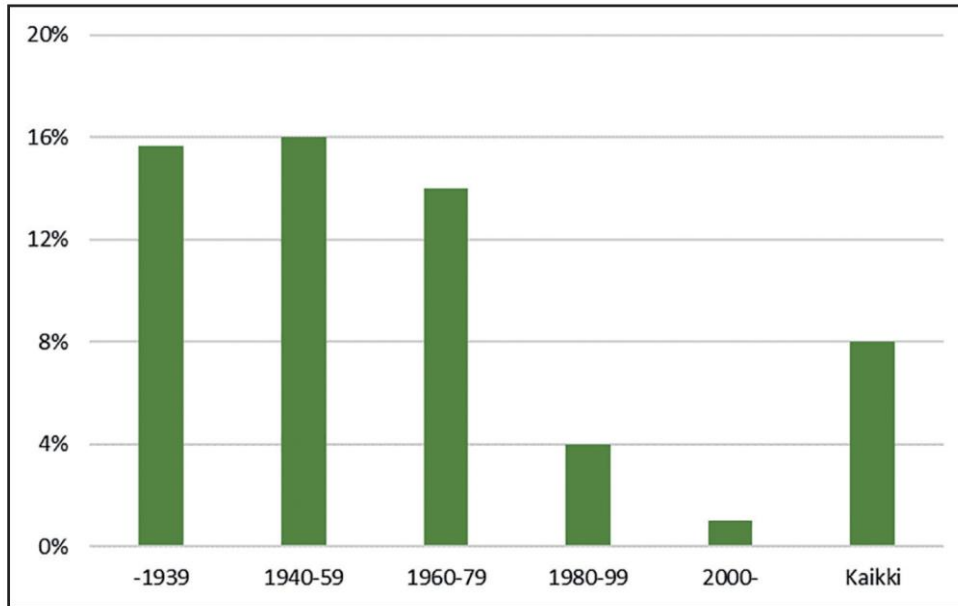
”Riskirakenteet ovat kirjaimellisesti rakenteita, mitkä tiedetään sisältävän kosteus- ja mikrobivaurioitumiseen mahdollistavia rakennusfysisiä riskitekijöitä, mitkä eivät välttämättä toteudu aiheuttaen rakenteellisia vaurioita tai terveyshaittaa. *Ne tulee tiedostaa, tutkia ja hallita.*”



Lähde: Kosteusvaurioiden yleisyys pientalojen riskirakenteissa, 2022, Anniina Salmela, FT, erikoistutkija, rakennusterveysasiantuntija Terveiden ja hyvinvoinnin laitos

Mitä tyypillisiä riskirakenteita on olemassa ja minkälaisia korjausmahdollisuuksia niille löytyy sekä miksi ne on tiedettävä talourakoiden yhteydessä?

”Riskirakenteet ovat kirjaimellisesti rakenteita, mitkä tiedetään sisältävän kosteus- ja mikrobivaurioitumiseen mahdollistavia rakennusfyysisiä riskitekijöitä, mitkä eivät välttämättä toteudu aiheuttaen rakenteellisia vaurioita tai terveyshaittaa. *Ne tulee tiedostaa, tutkia ja hallita.*”



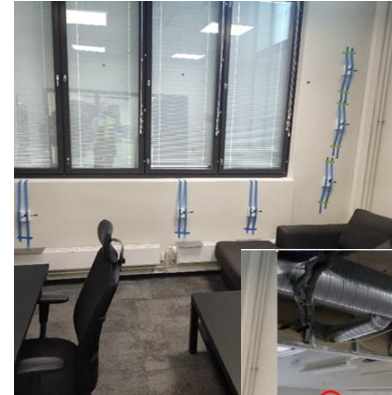
Kuva 4. Tehdyt poikkeavat hajuhavainnot rakennusvuoden mukaan.

Lähde: Kosteusvaurioiden yleisyys pientalojen riskirakenteissa, 2022, Anniina Salmela, FT, erikoistutkija, rakennusterveysasiantuntija Terveiden ja hyvinvoinnin laitos

Tutkimusmenetelmistä: Rapid U

Rapid U mittausmenetelmä

- Rapid U-menetelmä on rakenteiden tutkimusmenetelmä, millä saadaan noin 1h mittauksissa mitattua 3-10 rakennetta (Us, Yp, Ap, Ikkunat ja ovet) 10-20 mittarilla.
- Rapid U menetelmä on Suomalainen innovaatio, minkä vuodesta 2011 "pääkehittäjänä" on ollut tohtori Mikael Paronen (Finninvent GmbH).
- Mikä on validoitu kansainvälisissä tutkimuksissa Britaniassa (BRE) sekä mm, Business Finlandin rahoittaman Saksassa laboratoriossa On-site-tutkimuksen ja Suomessa 100 olemassa olevan rakennuksen kenttätutkimuksiin.
- Uusi apuväline Energiasäästölaskelmiin, hankesuunnitteluihin, kuntotutkimuksiin ja mahdollisiin riita-asiantuntijalausuntoihin?
- **Vaatii rakenteelle termisen tasapainon ja käytännössä lämpökamerakuvausolosuhteet ennen mittausta.**
- Aikaisemmin U-arvot on määritetty eri materiaalien taulukkoarvoihin ja laskentaan laskelmilla, jotka saattavat aiheuttaa todellisiin U-arvoihin suuria, jopa 30-50 %:n heittoja ja johtaen siten myös merkittäviin virhemarginaaleihin korjauksien takaisinmaksuaikojen osalta.

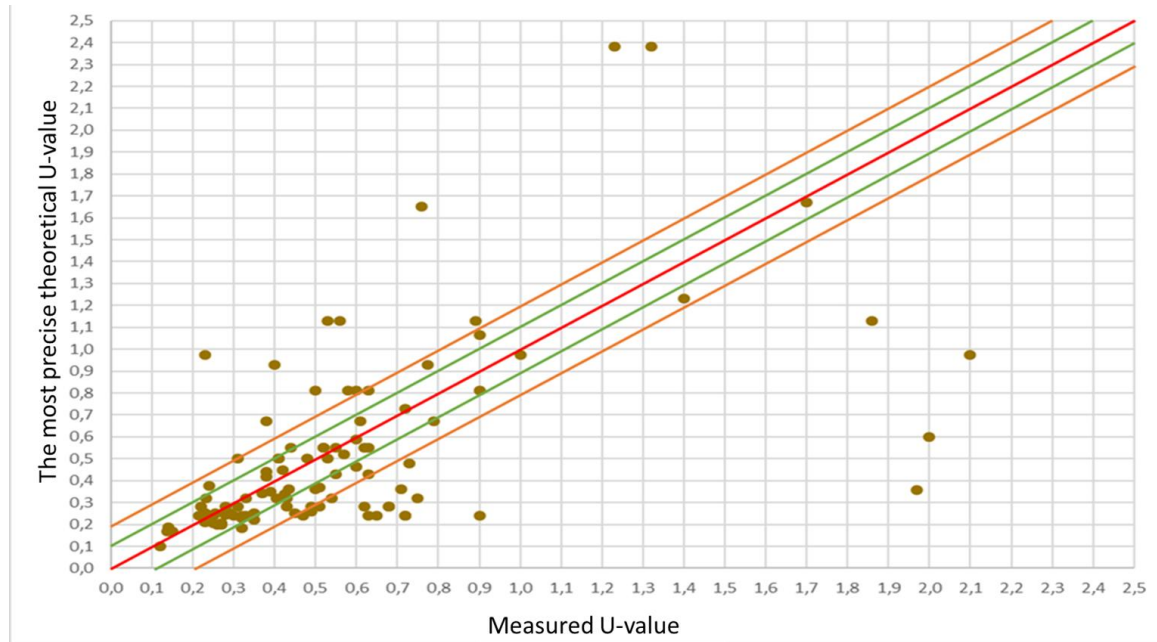


Lähde: Finninvent GmbH, Mikael Paronen energy diagnosis services presentation 8-2024

Tutkimusmenetelmistä: Rapid U

Rapid U mittausmenetelmä

Tuloksia kansainvälisestä tutkimuksista ja kentältä.



Lähde: Finnivent GmbH, Mikael Paronen energy diagnosis services presentation 8-2024

Case	Calculated U-value	Measured U-value	Notes
1	0.6-0.8	1.0-1.5	Wetted wall and different wall structure
2a	0.8	0.55	Unknown wall structure: E Class D =>B
2b	2.8	1.3	Undocumented window glazing E Class D =>B
3	0.8	0.24	Undocumented insulation
4	1.2	0.5-1.0	Undocumented cavity
5	1.8	0.5-0.8	Unknown wall structure
6	1.4	0.8	Undocumented wall cavity
7	0.28	0.45-1.2	Wetted wall
9	0.8	0.81	Well maintained and constructed building
9	0.24	0.4-0.6	Wetted wall

Hyödynnettävissä täysin XAMK Puulaboratoriossa, kuten testiloissa ja olosuhdehuoneissa ja räätälöitävinä testikammioissa:

Calculationtools.com ja laskentapalvelut (Älykkäät ohjelmistot/AWS-palvelut anturointiin):

- **Työnhallinta** (työmaa/työkalut/vastuut) ja yleisnäkymä sekä "anturiavaruus"
- **Sensorimaailma** Mitä voidaan anturoida ja raportoida reaaliajassa sekä valvontaraportteina:

*RH%, lämpötila, g/m3 (regen), painesuhteet, radon, Tvoc, PM2,5 ja PM10, valo, dB jne

- **Rakenteen kuivuminen todellinen vs laskennallinen**
- **Suunnitteluohjelmat ja energiaohjelmat, rajapinta-avaruus**
- **Rakenne ja päästötietokanta**
- **> 50 muuta laskuria, erikoislaskureita, dof-lämpö, Rapid U jne.**



Loppukeskustelu ja visioita

Koulutuksen yhteenveto ”3 teesiä / pointtia”:

1. Muista ylläpitää osaamisesi ja päivitä aina tietoutesi uusimpien lakien, oppaiden, kurssien sekä yhteistyöverkoston avulla. Hyödynnä A.I., mutta muista riskit ja ”Antin A.I vinkit” sekä toimi oikean tiedon portinvartijana ja A.I kouluttajana.
2. Olosuhdeanturointi kehittyy, mutta on jo täysin käytössä auttaen merkittävästi niin työssä ja raportoinnissa.
3. Riskirakenteet ovat kirjaimellisesti rakenteita, mitkä tiedetään sisältävän kosteus- ja mikrobivaurioitumiseen mahdollistavia rakennusfyysisiä riskitekijöitä, mitkä eivät välttämättä toteudu aiheuttaen rakenteellisia vaurioita tai terveyshaittaa. *Ne tulee tiedostaa, tutkia ja hallita.*
4. ***Hyödynnä täysin XAMK Puulaboratorion erikoisosaamista, kuten testiloissa ja olosuhdehuoneissa ja räätälöitävinä testikammioissa. VTT mukaan Suomen tavoitteena tulisi olla kolminkertaistaa tutkimus- ja kehitystoiminta yrityspuolella, jotta Suomentalous ja kilpailukyky säilyy!***

Kiitos !