



Uudisrakennusten energiatehokkuus
Eduskunnan ympäristövaliokunta

Miimu Airaksinen, Research professor

Tuomo Ojanen, Senior Research Scientist

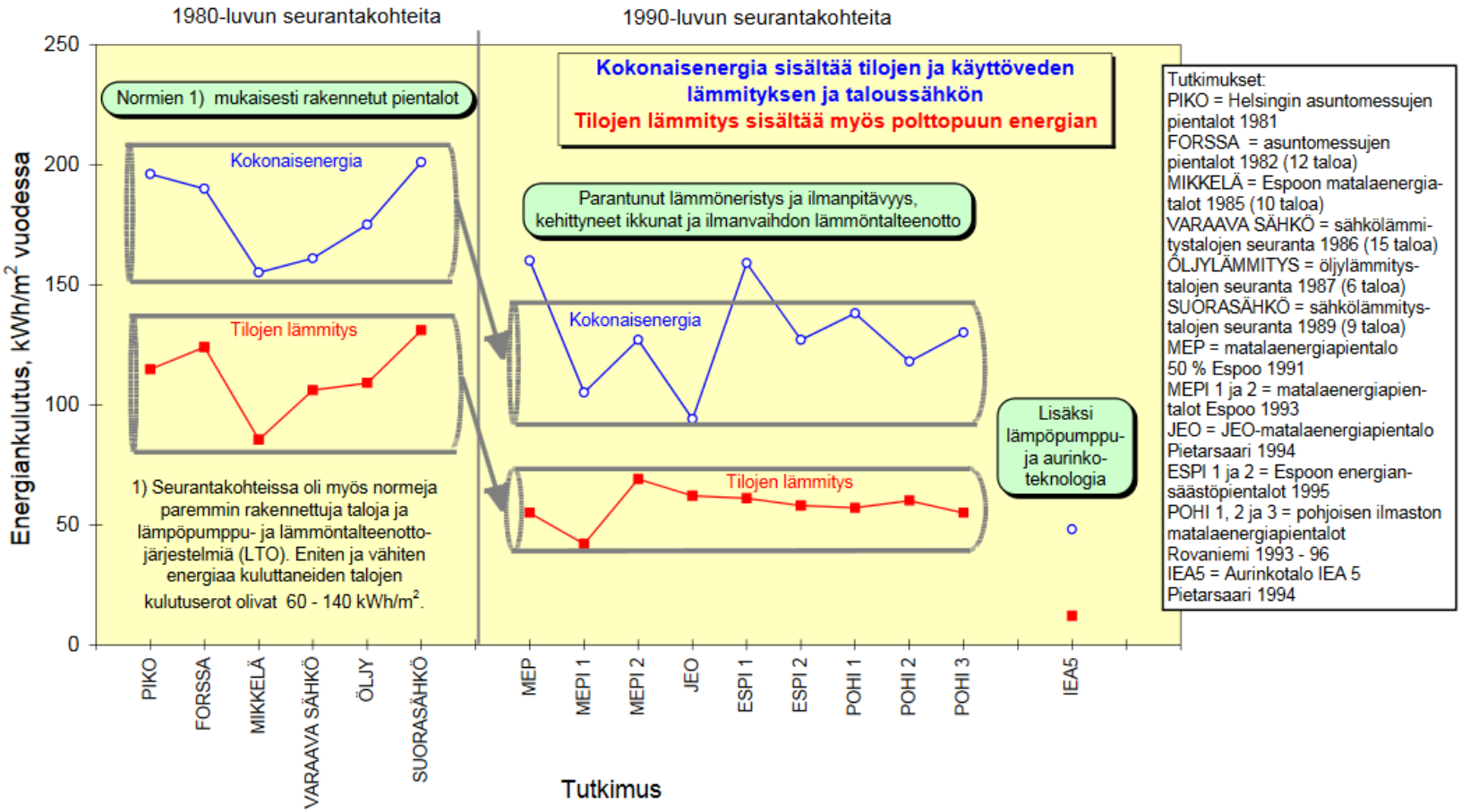
VTT Technical Research Centre of Finland

Rakennusten energiatehokkuus on tärkeää

- Rakennukset kuluttavat 40% Suomen energiasta
- Energiatehokkuus pienentää myös päästöjä
- Energiatehokkuus on hyviä sisäolosuhteita resurssitehokkaasti

- Tärkeää integroida rakennukset aktiiviseksi osaksi energiajärjestelmää
- Energiatehokkaassa rakennuksessa myös huipputehon tarve on pieni, ja sitä pystytään säätämään.
  - Soveltuu hyvin tulevaisuuden energiaverkkoon jossa tuotanto on vaihtelevaa
- Energiajärjestelmämme muuttuu, on hyvä että energiakertoimia tarkistetaan aika ajoin

Rakennusten energiatehokkuutta on tutkittu ja seurattu useita vuosikymmeniä



Rakennusosakohtaisten lämmönläpäisykertoimien kehitys

mitä pienempi arvo, sitä parempi lämmöneristys

U-arvo	C3/1985	C3/2003 ~C3/2007	C3/2010 D3/2012
Ulkoseinä	0,28	0,25	0,17
Yläpohja, ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,22	0,16	0,09
Ryömintätilaan rajoittuva alapohja	0,22	0,20	0,17
Maata vasten oleva rakennusosa	0,36	0,25	0,16
Ikkuna tai ovi	2,1 (0,7)	1,4	1,0
Kattoikkuna		1,5	1,0

Ruotsin U-arvot

Tabell 9:4 U_i [W/m^{2}K]

U_i	Byggnad med annat uppvärmningssätt än elvärme	Byggnad med elvärme där A_{temp} är 51–100 m^2
U_{tak}	0,13	0,08
$U_{vägg}$	0,18	0,10
U_{golv}	0,15	0,10
$U_{fönster}$	1,3	1,1
$U_{ytterdörr}$	1,3	1,1

IEA5 koetalo Pietarsaaressa

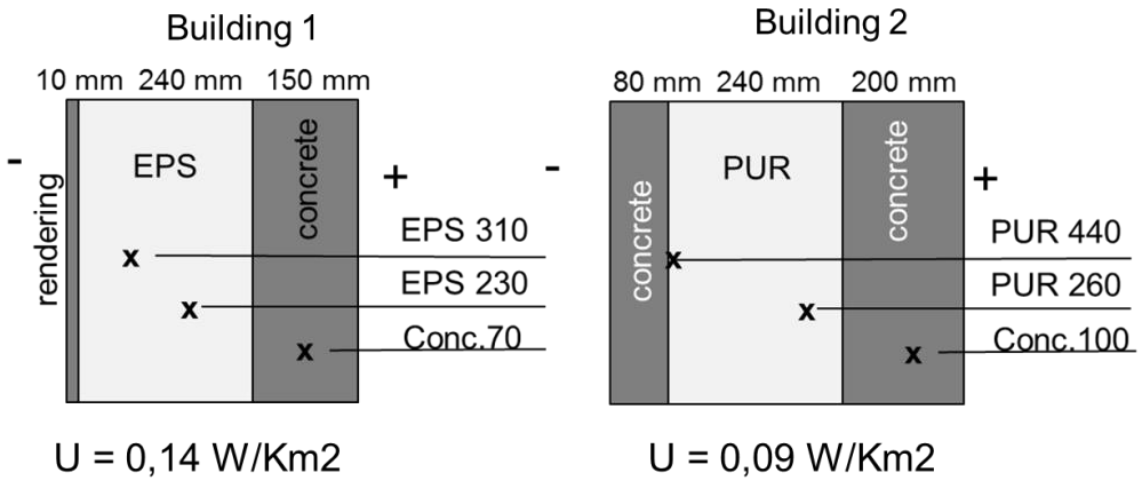
- Asuntomessuille vuosina 1993-1994 rakennettu matalaenergiatalo
  - Aurinko- ja maalämpö, aurinkosähkö
  - Hyvä lämmöneristystaso
  - Matalaenergiaikkunat
  - Lähes 0-energiatasoa
- Sisäilma ja lämpötilatasot ovat hyvät
- Ei kosteusongelmia

	IEA5 (W/m^2K)	2016 vertailuarvo (W/m^2K)
Ulkoseinä	0,12	0,17
Katto	0,09	0,09
Lattia	0,1	0,17
Ovi	0,4	0,7
Ikkuna	0,7	0,7



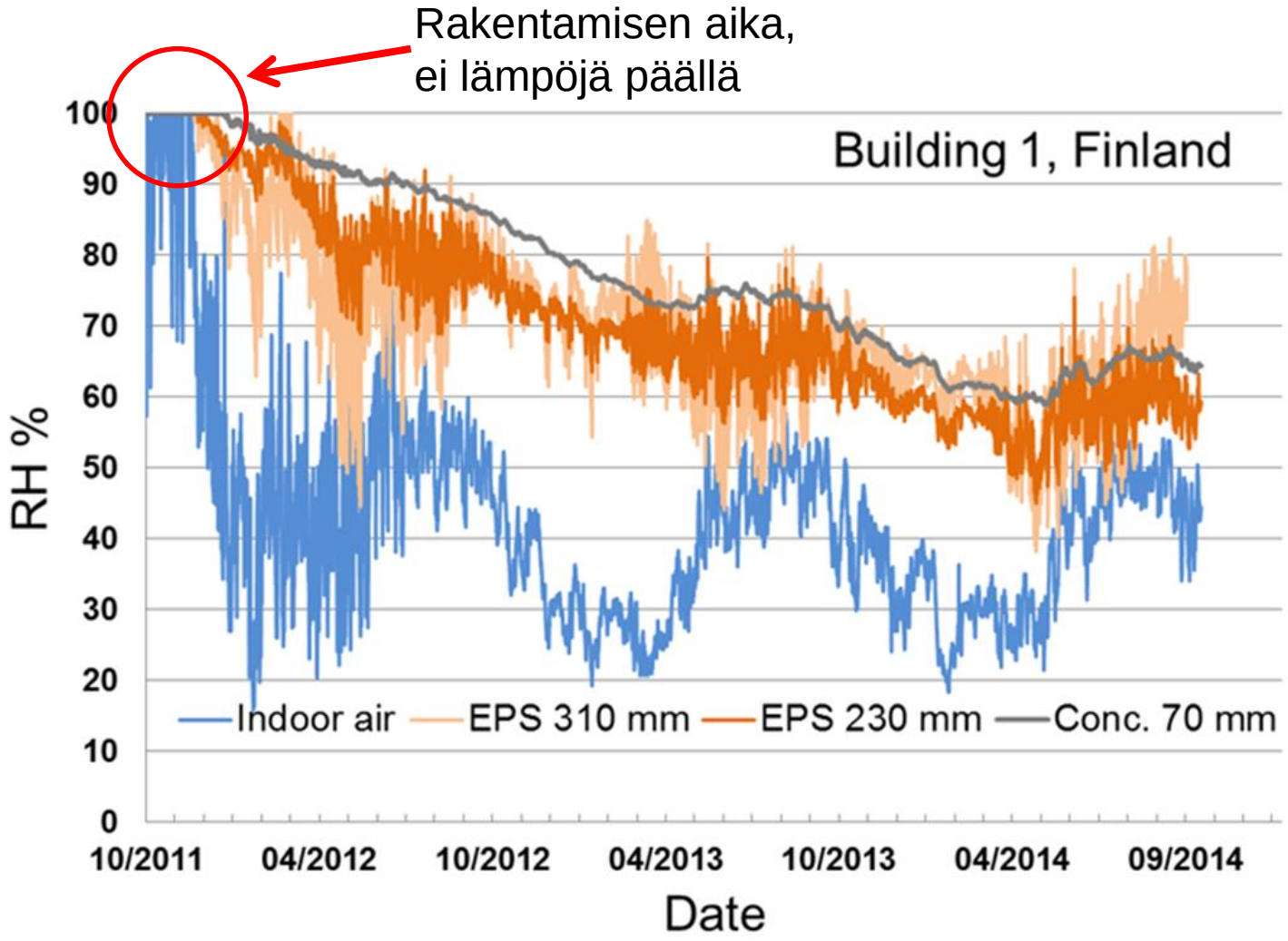
Seurantakohteet – Betonirakenteet

- Kaksi rakennusta, kolmen vuoden seurantajakso
- Betonirakenteet, joissa on EPS tai PU –lämmöneristeet
- Kuivuivat ilman ongelmia

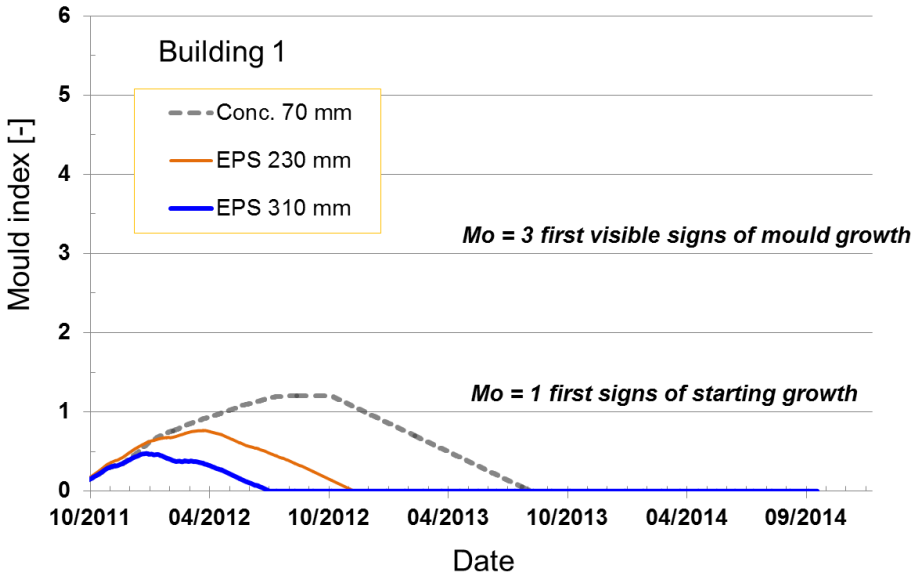


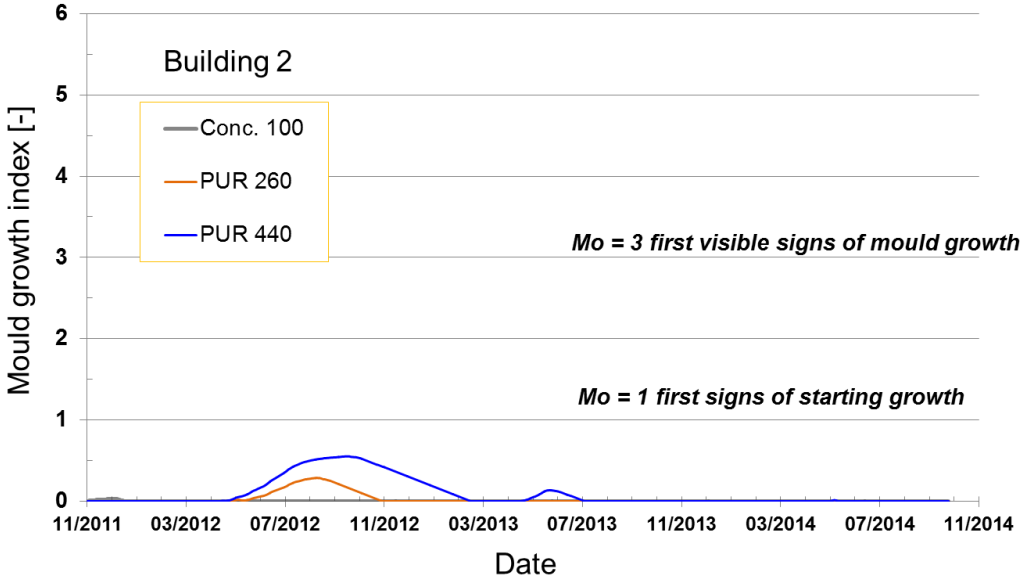
Ojanen, T. & Airaksinen, M. Moisture performance of energy efficient building envelopes. 7PHN Sustainable Cities and Buildings, 20 - 21 August 2015, Copenhagen, Denmark
http://passivhus.dk/wp-content/uploads/7PHN_proceedings/073.pdf

Seurantakohteet – Betonirakenne – Suhteelliset kosteudet



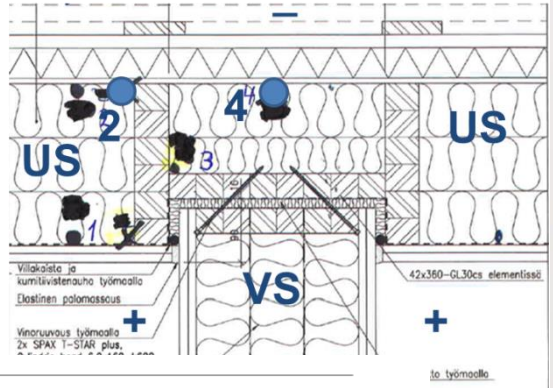
Seurantakohteet – Betonirakenteet – Homeindeksin arvot

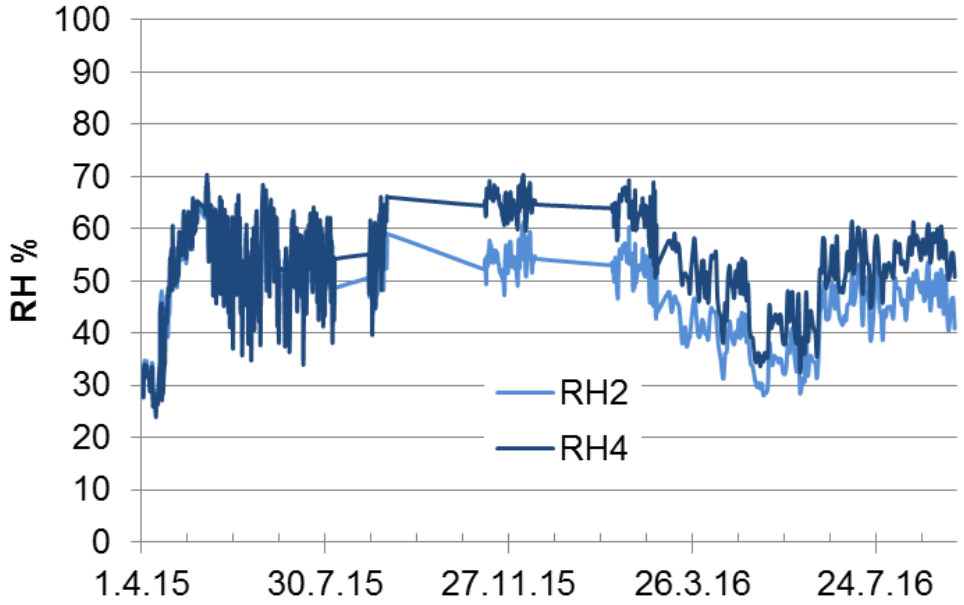




Seurantakohde Puukerrostalo

- Seurantaa runsas vuosi
- Kriittisissä rakennekohdissa kosteustasot olivat selkeästi turvalliset





Euroopan suurin puukerrostalo

Rakennusliike Reponen Oy:n, Suomen Vuokrakodit Oy:n, TA-Asumisoikeus Oy:n ja Vantaan kaupungin yhteistyön tuloksena valmistuu ARA-kohteena vuonna 2015 Suomen merkittävin ja samalla Euroopan suurin asuinkäyttöön tarkoitettu puukerrostalo. Rakennus oli esitteillä Vantaan asuntomessuilla kesällä 2015. Puukerrostalossa on 186 asuntoa, joista 107 on vuokra-asuntoja ja 79 asumisoikeusasuntoja. Kokonaisasuinpinta-ala on rakennuksessa 10 120 m2 ja se on korkeimmalta kohdaltaan 7-kerroksinen. Rakentamis- ja rakennuksen käyttökustannukset ovat perinteisin menetelmin rakennettuihin rakennuksiin verrattuna kilpailukykyisiä.

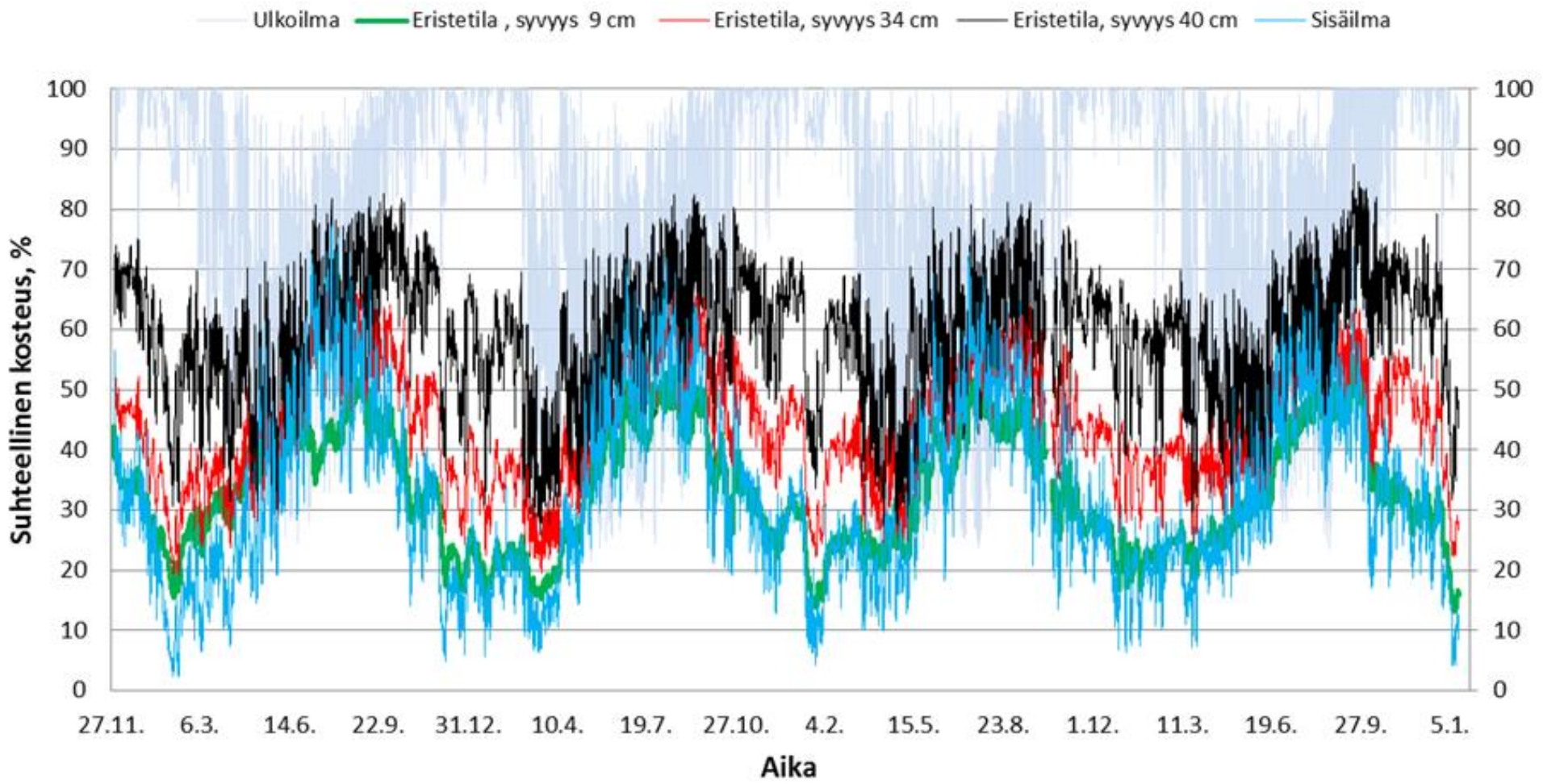


Kuva: Vuorelma Arkkitehdit Oy

Tutkittuja ja testattuja rakenneratkaisuja

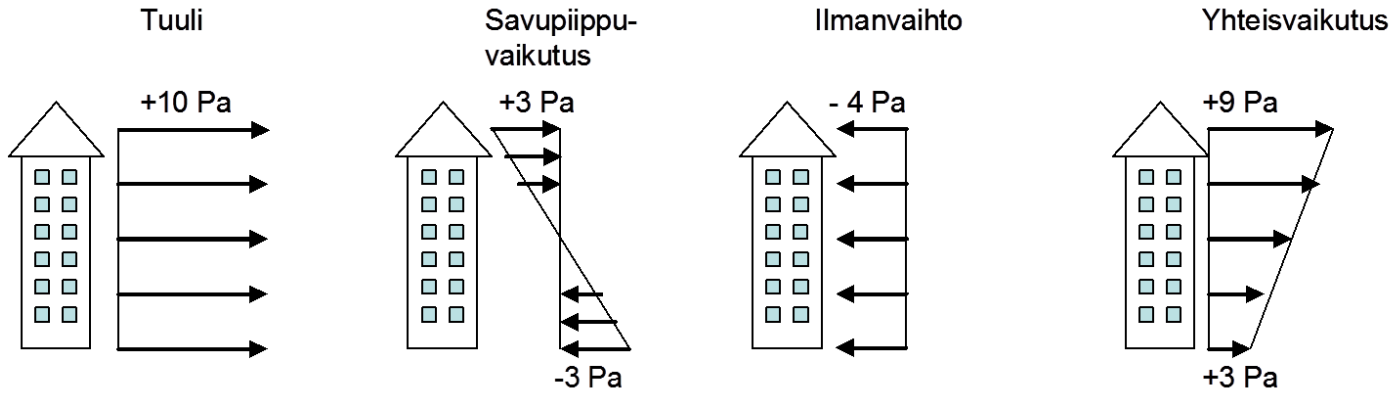
Kohde tulee täyttämään VTT:n määrittelemän passiivienergiatason. PuuMera on

Puurakenteinen passiivipäiväkoti, seinän U-arvo 0,09 W/m²K



Rakennusten ilmatiiviyden merkitys

- Vain ilmatiivis rakennus mahdollistaa hallitun ilmanvaihdon
- Hatarassa rakennuksessa tuuli ja lämpötilaeron aiheuttama noste hallitsevat painesuhteita
    - Seurauksena hallitsematon ilmanvaihto, ilmavuodot eri suuntiin, epäpuhtauksien kuljettuminen



Ilmanvaihto

- Ilmanvaihdossa on tärkeää sen säädettävyys tarpeen mukaan, tämä lisää sekä viihtyisyyttä että energiatehokkuutta
- Ilmanvaihto mitoitetaan aina hieman alipaineiseksi
- Painovoimaisen ilmanvaihdon suunnittelu ja käyttö vaatii osaamista

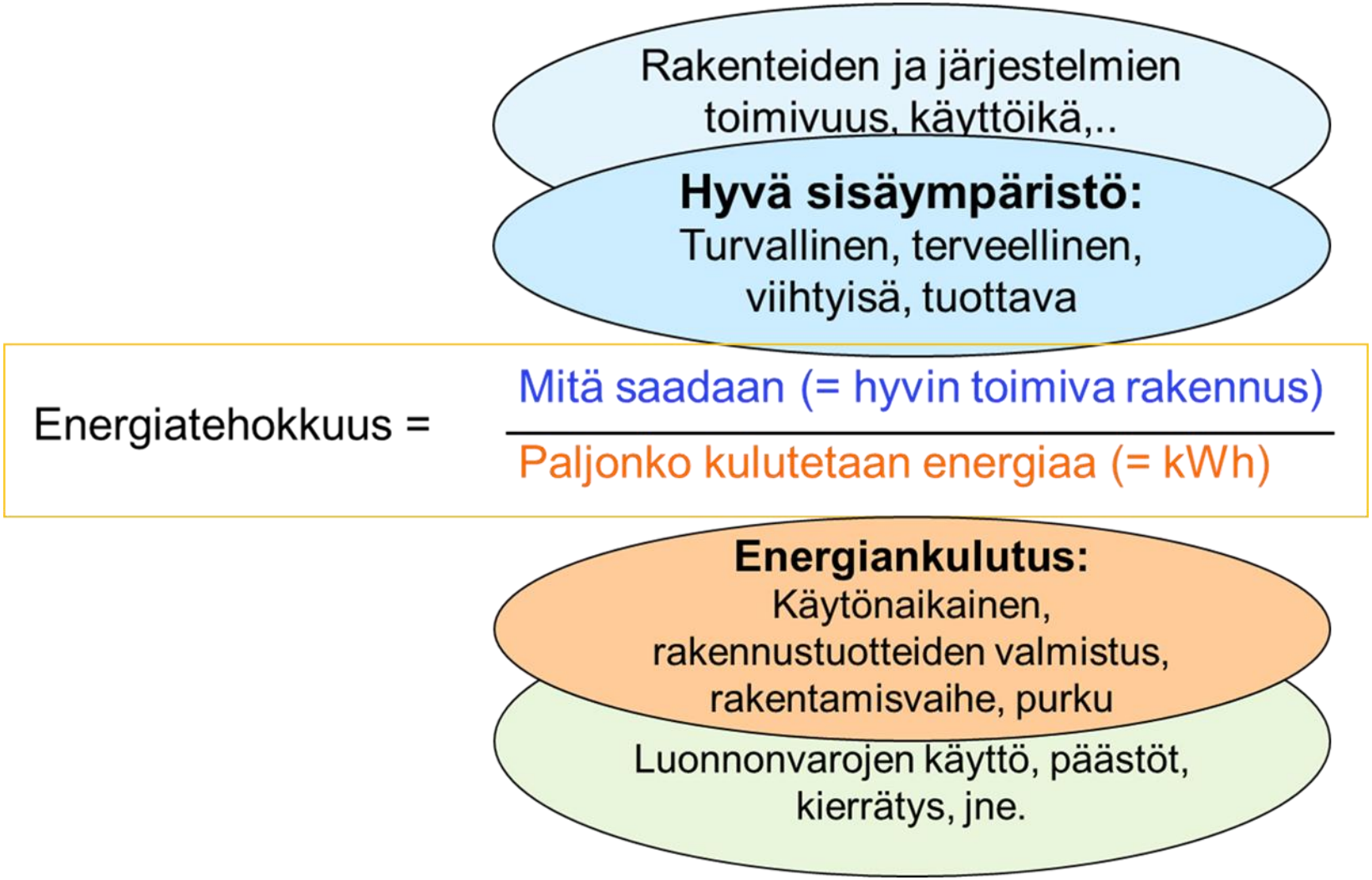


Talotekniikka, automaatio, säädettävyys ja varastointi

- Tulevaisuudessa rakennukset ovat entistä enemmän aktiivinen osa energiajärjestelmää
- Talotekniset järjestelmät ja tarpeenmukainen säätö mahdollistaa myös kulutuksen jouston
- Huippukuormien pienentämisen perustana on energiatehokkuus, mutta rakennusten kuormien ohjaus ja säädettävyys on myös tärkeää. Lisäksi varastointi joko rakennus, alue tai verkon tasolla lisää joustavuutta.



Energiatehokkuus on hyvää elinympäristöä




TECHNOLOGY FOR BUSINESS