

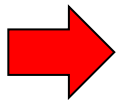
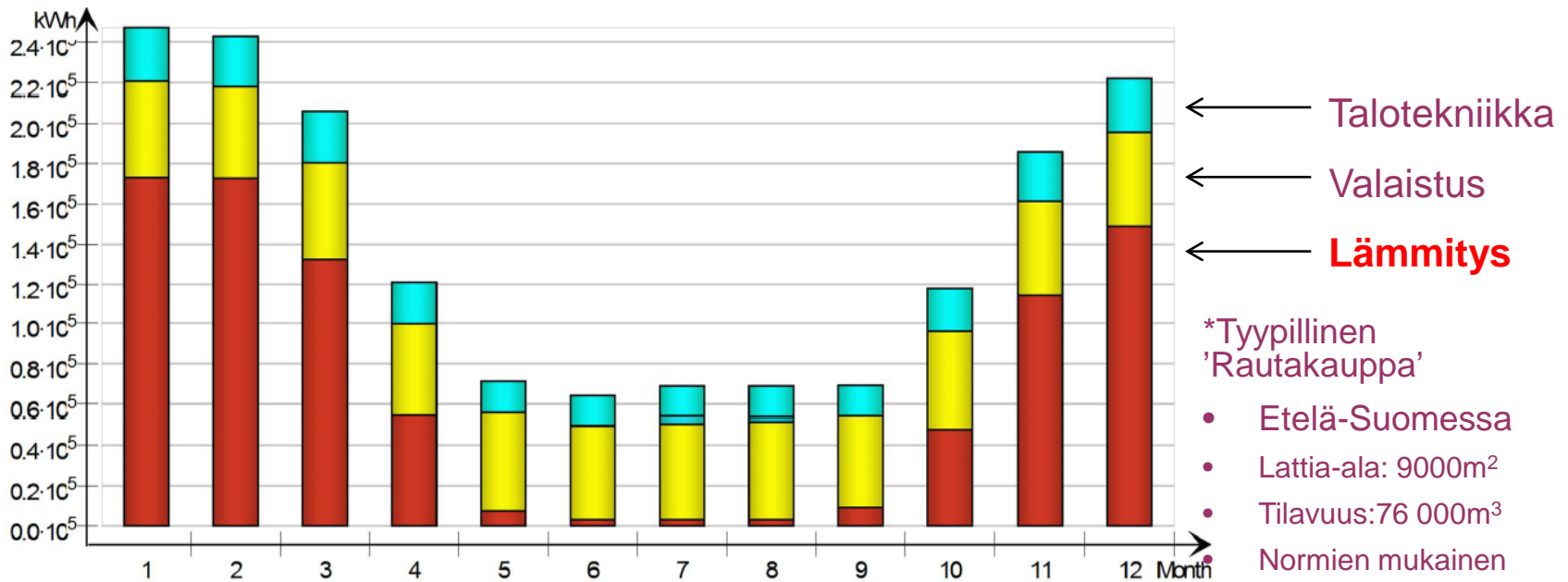
Ruukki energiapaneelijärjestelmä – Ilmatiiveyden vaikutus energiatehokkuuteen

Pasi Turpeenniemi

28.5.2013

Energian kulutus teollisuushalleissa

Energiankulutus kuukausitasolla:*



Suurin säästöpotentiaali lämmitysenergian kulutuksessa!

Kuinka parantaa energiatehokkuutta?

Rakennuksen vaippa

- U-arvot?
 - Seinät
 - Katto
 - Lattia
 - Ikkunat
 - Ovet
- Ilmatiiveys?
 - Tuotteiden tiiveys
 - Koko rakennuksen tiiveys



Talotekniikka

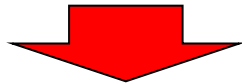
Valaistus

Muut

U - arvot?

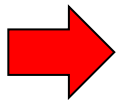
U-arvojen parantaminen nykytasolta:

- Seinät: $0.17 \rightarrow 0.12\text{W/m}^2\text{K}$
- Katto: $0.09 \rightarrow 0.08\text{W/m}^2\text{K}$
- Lattia: $0.16 \rightarrow 0.12\text{W/m}^2\text{K}$
- Ikkunat: $1.0 \rightarrow 0.5\text{W/m}^2\text{K}$
- Ovet: $1.0 \rightarrow 0.7\text{W/m}^2\text{K}$

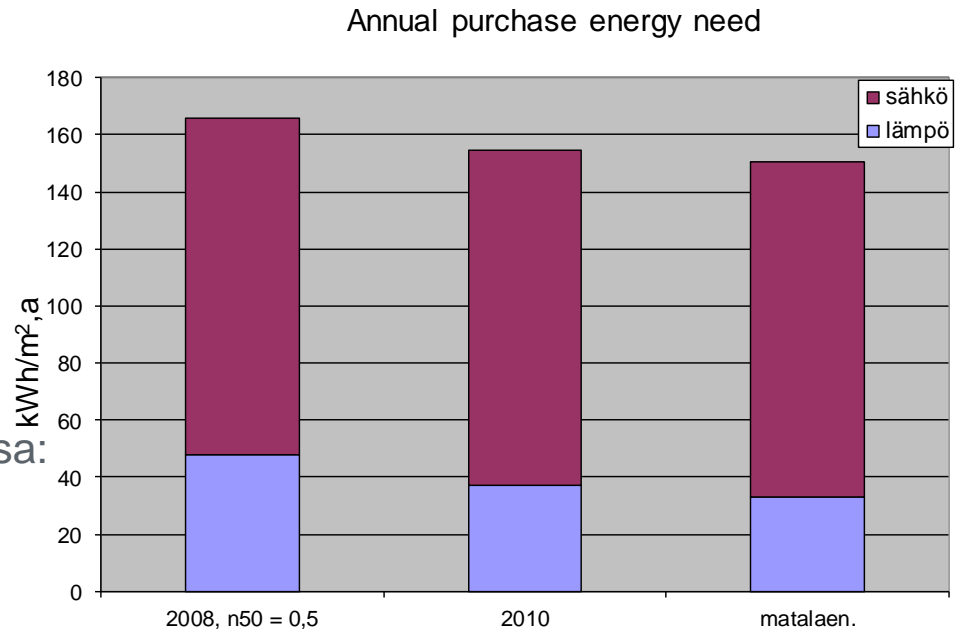


Vuotuiset säästöt lämmityskuluissa:

2%

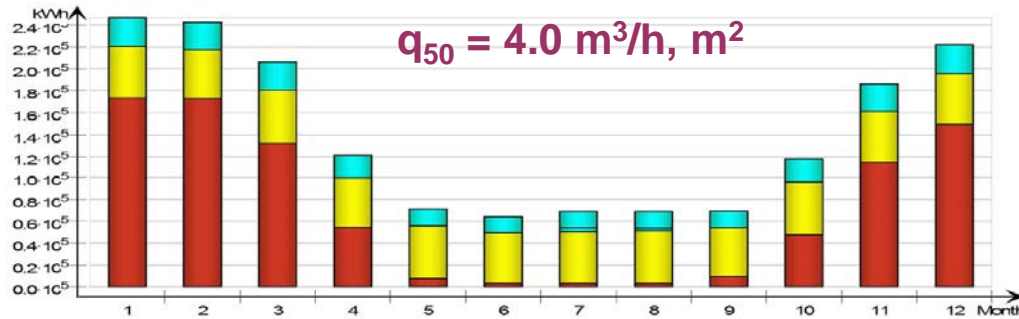


U-arvojen lisäkiristyksillä on vain marginaalinen vaikutus energian kulutukseen ja takaisinmaksuaika kasvaa usein kohtuuttomaksi.



Ilmatiiveys?

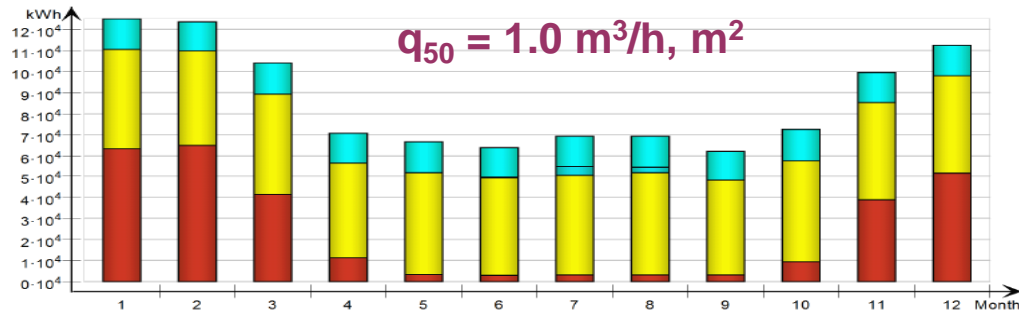
Ilmatiiveyden parantaminen perinteiseltä tasolta:



← Talotekniikka

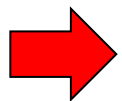
← Valaistus

← **Lämmitys**



- 20%

← **Lämmitys**



Ilmatiiveydellä on merkittävä vaikutus energian kulutukseen!

Ilmatiiveyden hyödyt?

Säästöt rakennuksen elinkaaren aikana

- Säästöt lämmityskuluissa
- Optimoidut eristepaksuudet

Ekologisuus

- Alhaisemmat CO₂ -päästöt lämmityksestä
- Parempi ympäristöluokitus (esim. BREEAM)

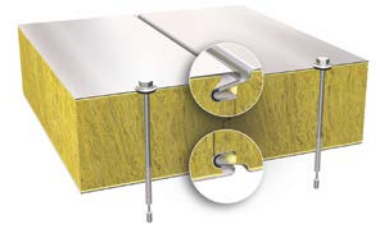
Parempi energialuokka

- Parempi energialuokka ilmatiiveyden avulla



Esimerkki ilmatiiviistä konseptista

Ruukki[®] energiapaneelijärjestelmä



- Ruukki energiapaneelit
- Täydentävät tuotteet
- Rakennedetaljit
- Palvelut
- Sertifioitu asennus
- Ilmatiiveystakuu



Ruukki® energiapaneelijärjestelmä - yhteenveto

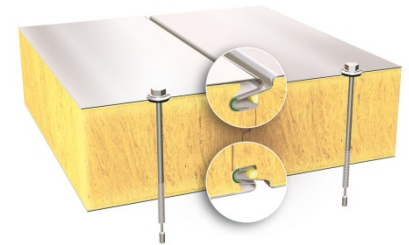
Energiatehokas seinäjärjestelmä kaupan ja teollisuuden rakentamiseen

Alentaa merkittävästi rakennuksen lämmityskuluja

Vähentää rakennuksen CO₂ päästöjä

Jo kymmeniä toteutettuja kohteita

*'Ruukki energiapaneelijärjestelmä on kattava **ulkoseinäjärjestelmä**, joka **vähentää rakennuksen lämmityskuluja** merkittävästi erinomaisen **ilmatiiveyden** kautta'*



Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – sisältö

1. Ruukki energia tuotteet

- Paneelit
- Tarvikkeet
- Ikkunat

2. Ruukki energia palvelut

- Energiasimulaatio
- Energiaseuranta

3. Ruukki energia detaljit

- Ilmatiiviit rakennedetaljit
- Kattaa koko rakennuksen vaipan
- Testatut ja toimivat ratkaisut

4. Ruukki energia asennus

- Koulutetut ja sertifioidut asentajat
- Kattava asennusverkosto

5. Ruukki energia takuu

- Rakennuksen ilmatiiveystakuu
- Sertifioitu ilmoitusmenettely



Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Tuotteet

Ruukki energiapaneelit

- SPA ENERGY ja LIFE ENERGY
- Paksuusluokat 150, 200 ja 230mm
- Lämpöä heijastava energiapinnoite*

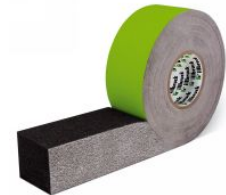
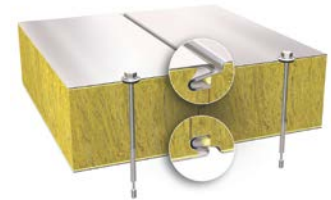
Ruukki energiatarvikkeet

- Paisuvat tiivisteet
- Elastiset vaahdot
- Butyyliitiivisteet

Ruukki energiaikkunat

- Erinomainen ilmatiiveys
- Alhainen U-arvo (0.9W/m²K)
- Saatavilla myös lisäominaisuuksilla (aurion heijastus yms.)

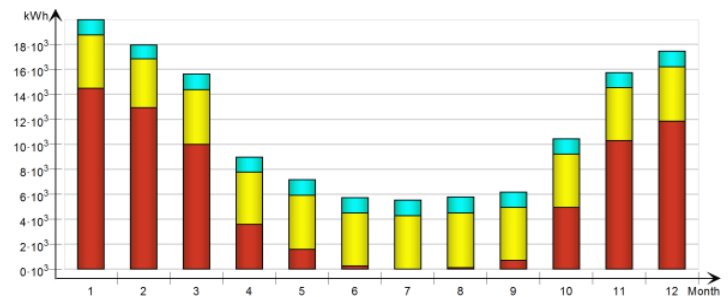
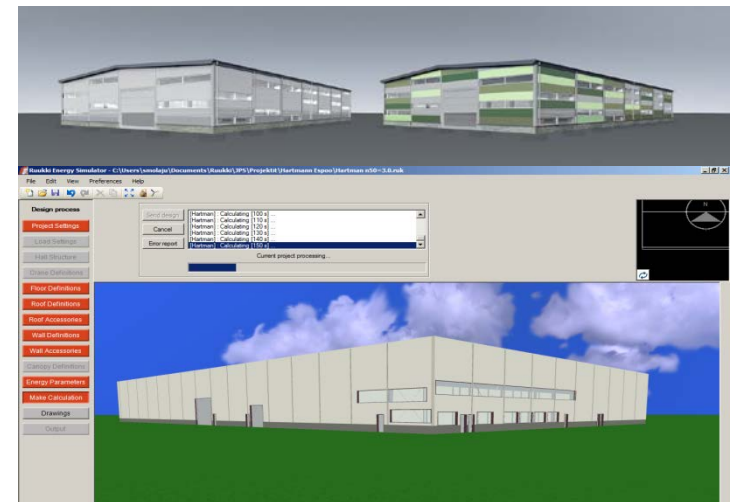
**Energiapinnoite on vakiona paneelin ulkopinnassa väreissä RR41 (tumma hopea) ja RR23 (tumma harmaa)*



Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Palvelut

Ruukki energiasimulaatio

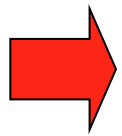
- Rakennuksen energiatehokkuuden optimointi kohdekohtaisesti
- Auttaa arvioimaan eri tekijöiden vaikutusta energiatehokkuuteen
 - Ilmatiiveys
 - Eristepaksuudet
 - Valaistus yms.
- Laskee energiapaneelijärjestelmän tuomat säästöt energiakuluissa
- Tehdään Ruukin koulutetun asiantuntija toimesta
- Perustuu IDA-ICE simulointiohjelmaan



Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Palvelut

Ruukki energiaseuranta

- Rakennuksen todellisen energiakulutuksen seurantapalvelu
- Energian kulutuksen vertaaminen tavoitearvoihin
- Poikkeamien raportointi asiakkaalle
- Korjaavien toimenpiteiden antaminen
- Toimitus sisältää energiakulutusta seuraavien mittareiden suunnittelun ja asentamisen sekä vuoden mittaisen seurantapalvelun
- Ruukki tarjoaa palvelua yhdessä yhteistyökumppanin kanssa



Varmistetaan rakennuksen energiatehokas käyttö!



Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Detaljit

Ilmatiiviit rakennedetaljit koko rakennuksen vaipalle

- Kattava valikoima erilaisia detaljeja eri rakennusosien liittymäkohtiin
- Perustuu ilmatiiveysmittauksissa ja lämpökamerakuvauksissa havaittujen tyypillisten ilmavuotokohtien rakenneratkaisujen parantamiseen

Huomioitu myös rakenteiden kosteustekninen toimivuus

- Ilmastonmuutos (viistosade yms.) lisää seinärakenteiden kosteuskuormia
- Asennusvirheiden seurauksena osa sadevedestä voi päästä rakenteisiin
- Rakennusaikana sadevettä voi päästä rakenteisiin
- Rakenteisiin päässyt vesi ohjataan hallitusti ulos
- Ylimääräinen kosteus pääsee haihtumaan



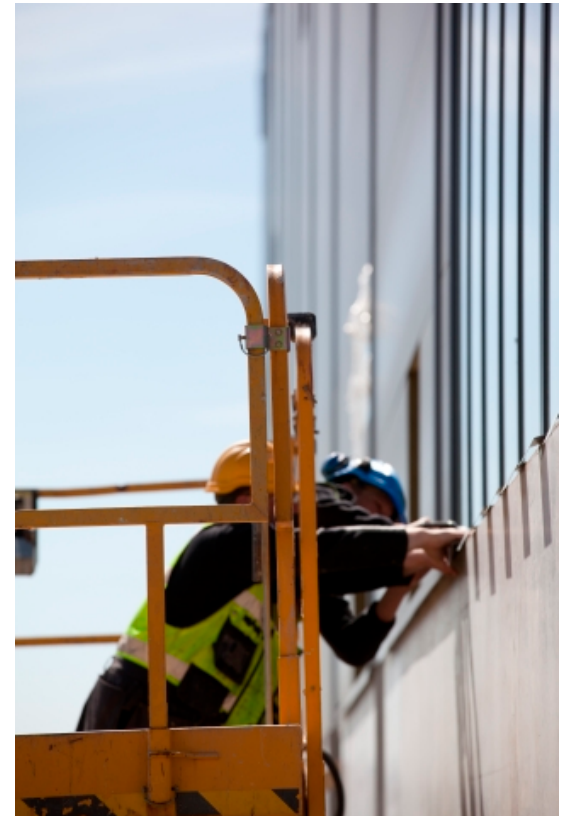
Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Asennus

Asennuksella rooli ilmatiiveydessä

- Hyvä tiiveys saavutetaan vain ammattitaitoisella asennuksella!

Koulutetut asennusliikkeet

- Asennusliikkeet Ruukin kouluttamia ja sertifioimia
- Maantieteellisesti kattava asennusverkosto
- Tyypillisimpien vuotokohtien tunnistaminen
- Erikoistarvikkeiden oikea käyttö
- Oikea asennustapa



Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Ruukin kohdekohtainen Ilmatiiveystakuu

Toimitussisältö:

- Energiatehokkuuden kohdekohtainen optimointi (simulointi)
- Energiapaneelit ja -tarvikkeet
- Markkinoiden ekologisimmat LIFE paneelit
- Paneelikierrätyspalvelu
- Ilmatiiveysmittaus ja 'rahat takaisin' -takuu

Edut:

- Markkinoiden paras ilmatiiveys
- Markkinoiden ekologisin ratkaisu
- Maksimaalinen energiansäästö
- Maksimaaliset LEED ja BREEAM pisteet
- Mittauksin varmennettu tiiveys

Ilmatiiveys

$q_{50}=0.6-1.1\text{m}^3/\text{h}, \text{m}^2$



RUUKKI

Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – VTT:n sertifikaattiin perustuva ilmatiiveys

Toimitussisältö:

- Energiasimulointi
- Energiapaneelit ja -tarvikkeet
- Ilmatiiveyden osoittaminen VTT:n sertifikaatilla (ei mittausta)

Ilmatiiveys

$q_{50}=1.2\text{m}^3/\text{h}, \text{m}^2$

VTT:n sertifikaatti

- Sisältää RT 80-10974 kortissa kuvatun ilmoitusmenettelyyn
- Perustuu tilastolliseen analyysiin mitatuista kohteista
- Ruukilla mittaustuloksia jo kymmenistä kohteista



Edut:

- Määräystasoa ($q_{50}\leq 4.0\text{m}^2/\text{h}, \text{m}^2$) parempi tiiveys ilman mittauskuluja*
- VTT:n sertifikaatti vahvistaa energiapaneelin tiiveyden $q_{50}\leq 1.2\text{m}^2/\text{h}, \text{m}^2$

*Määräystasoa parempi tiiveystaso pitää osoittaa mittauksin tai muulla luotettavalla tavalla

Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Asiakashyödyt

Säästöt rakennuksen elinkaaren aikana

- Optimoidut eristepaksuudet (rakennusvaihe)
- Jopa 20% alhaisemmat lämmityskulut (ilmatiiveys)

Parempi ekologisuus

- Jopa 20% alhaisemmat CO₂ -päästöt (lämmitys)
- BREEAM ja LEED lisäpisteet

Parempi rakennuksen energialuokka

- E –luku paranee paremman ilmatiiveyden ansiosta

Luotettava kokonaisjärjestelmä

- Kokonainen seinäjärjestelmä simuloinnista toteutukseen
- Kokemusta jo kymmenistä kohteista



Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Säästölaskelmat

Esimerkkirakennus Etelä-Suomessa

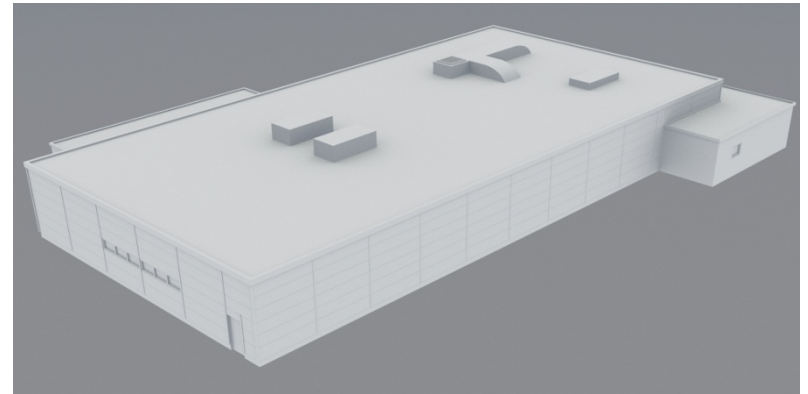
- Lattiapinta-ala: 8 400m²
- Vaipan ala: 20 000m²
- Tilavuus: 67 000m³
- LTO hyötys: 0.55
- Ilmalämmitys, kaukolämpö

Vaipan U-arvot:

- Seinät 0.17; katto 0.09; lattia 0.16;
Ikkunat ja ovet 1.0 W/m²K

Energian hinta:

- Kaukolämpö: 0.05 EUR/kWh
- Sähkö: 0.10 EUR/kWh

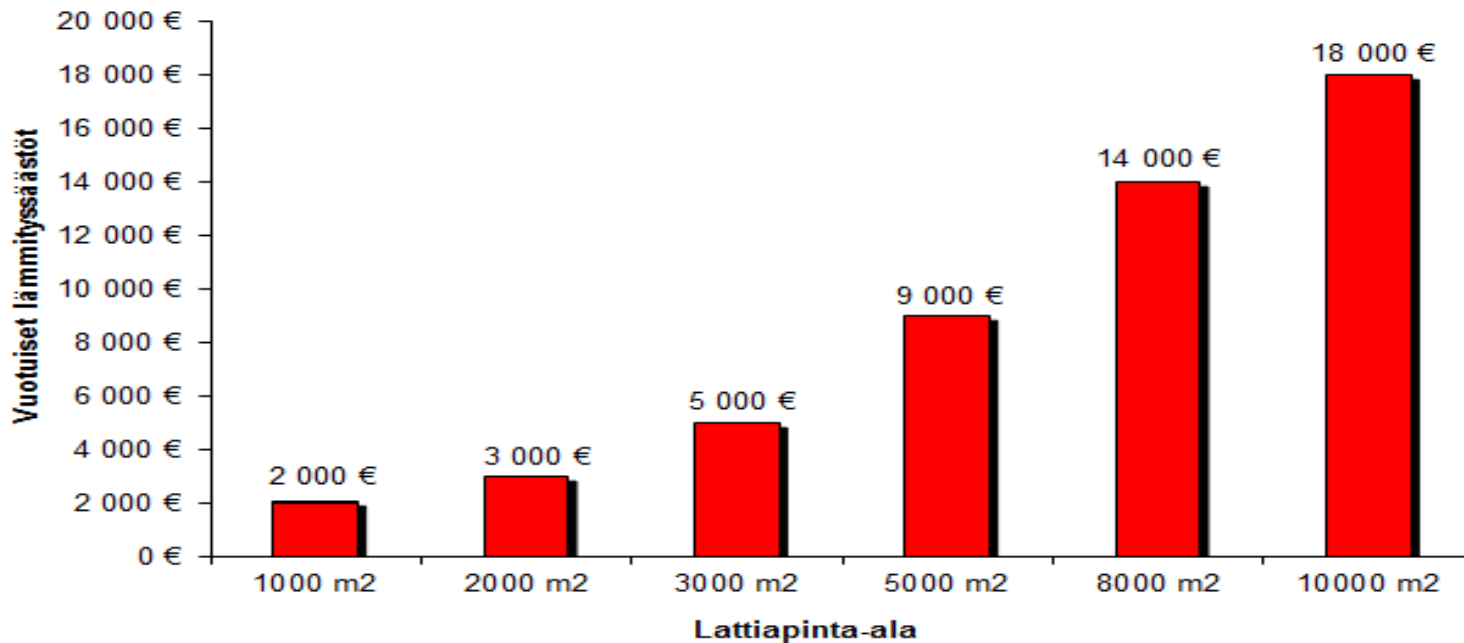


Ominaispäästökertoimet (CO₂)

- Kaukolämpö 0.218
- Sähkö 0.185kg/kWh

Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Säästöt energiakuluissa

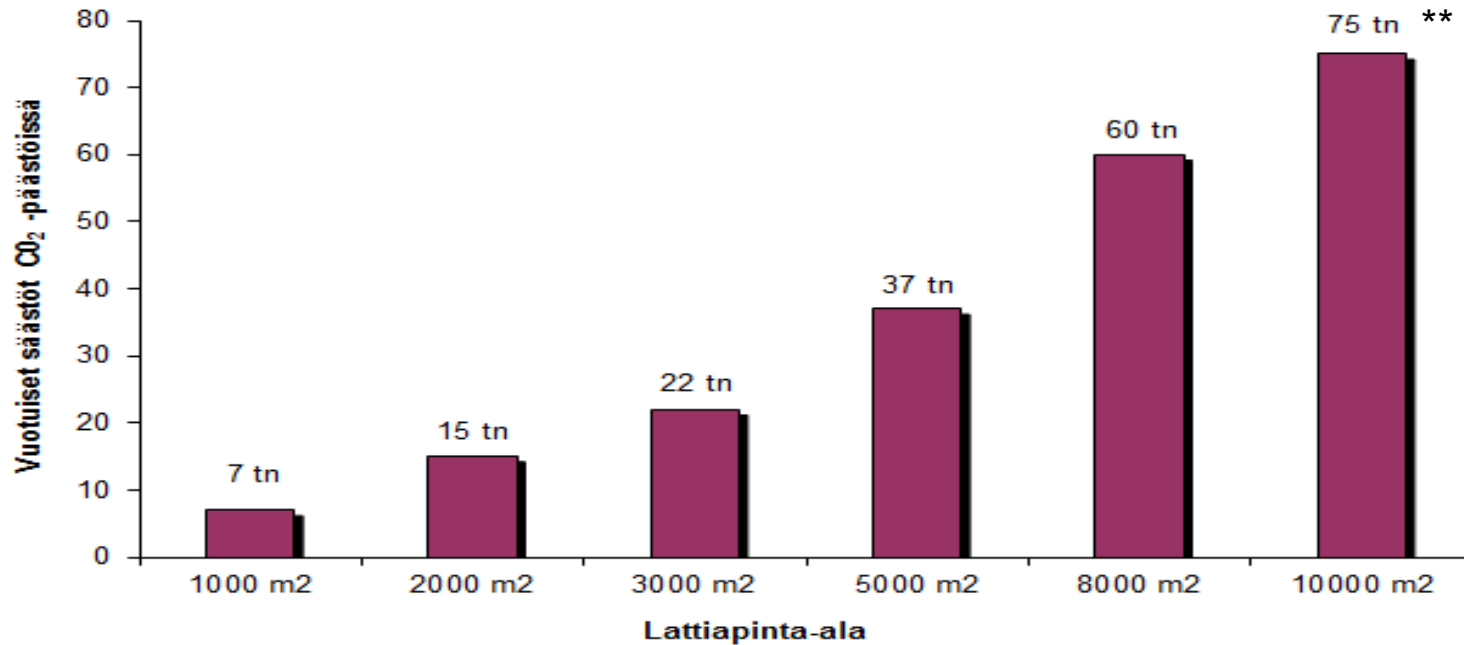
Vuotuiset säästöt rakennuksen lämmityskuluissa*



* Säästö verrattuna Suomen RAKMK 2012: $q_{50}=4 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ m}^2$ (minimivaatimus)

Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Säästöt CO₂ -päästöissä

Vuotuiset säästöt rakennuksen CO₂ -päästöissä*



* Säästö verrattuna Suomen RAKMK 2012: $q_{50}=4 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ m}^2$ (minimivaatimus)

**Vastaa päästöjä, jotka syntyvät ajettaessa henkilöautolla 16 kertaa maapallon ympäri (120g/km)

Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – BREEAM

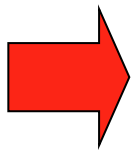
Esimerkkirakennus – Schenker Logistiikkakeskus:

- Valmistui 2012
- Sijaitsee Etelä-Suomessa
- Lattiapinta-ala: 20 000m²
- Paneeli: SPA230E ENERGY

BREEAM®

BREEAM lisäpisteet Ruukki energiapaneelijärjestelmällä:

- BREEAM ENE1 Energy efficiency: 4 lisäpistettä paremmalla ilmatiiveydellä!



4 lisäpistettä Ruukki energiapaneelijärjestelmällä!

Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Itellan logistiikkakeskus ylitti odotukset ilmatiiveydessä

Itellan logistiikkakeskus, Pennala

- Ruukin toimitus 2012

Yhteistyökumppanit

- Rakennuttajat: Itella Real Estate
- Pääurakoitsija: Hartela

Ratkaisu

- Logistiikkakeskuksen seinät on toteutettu Ruukin energiapaneelijärjestelmällä (20 000 m²), joka tuo säästöä energialaskuun 25 000 – 40 000 euroa vuodessa.
- Itellan logistiikkakeskus ylitti odotukset ilmatiiveydessä
- Rakennuksen mitattu ilmatiiveysarvo(n_{50}) oli 0,15 1/h eli merkittävästi takuulukua parempi.
- Energiapaneelijärjestelmä maksaa itsensä takaisin muutamassa vuodessa

"Energian säästö oli tärkein motiivi energiapaneelien hankintaan. Näin isossa rakennuksessa kaikki muutokset kohti energiatehokkuutta tuovat merkittäviä säästöjä"

- Itella Real Estaten kehitysjohtaja Ville Jokela -



Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Cargotec satsaa innovaatioihin ja energiatehokkuuteen

Cargotec teknologia- ja osaamiskeskus, Tampere

- Ruukin toimitus 2012

Yhteistyökumppanit

- Rakennuttajat: Cargotec
- Pääurakoitsija: NCC

Ratkaisu

- ulkoseinissä on käytetty **Ruukki-energiapaneeleja** 13 eri värissä. Energiapaneeleja toimitettiin yhteensä 5000 neliometriä. Yksiväriseen julkisivuun verrattuna monivärinen toteutus vaati enemmän suunnittelua, ja väritys oli otettava huomioon useassa projektin vaiheessa.
- Rakennuksen mitattu ilmatiiveysarvo(n_{50}) oli 0,3 1/h.
- Energiapaneelien toimitus sisälsi myös palveluja, kuten elementtisuunnittelun ja asennuskaaviot.

”Energiatehokkuuteen vaikutti olennaisesti ilmatiiveyden mukanaolo suunnittelukriteerinä alusta asti”

- Cargotecin teknologiajohtaja Matti Sommarberg -



Ruukki® energiapaneelijärjestelmä – Muita toteutettuja kohteita

Kohde	n ₅₀	q ₅₀	Tiiviysluokka		Määrä
			RakMK '10	RakMK '12	
K-Rauta Skanssi, Turku	0,3	1,0	A	B	5 000m ²
Paccor, Hämeenlinna	0,2	0,9	A	B	8 000m ²
Flyway Cargo, Vantaa	0,2	1,0	A	B	7 000m ²
Shenker Logistics, Nurmijärvi	0,2	1,0	A	B	7 000m ²
AGCO Sisu Power, Nokia	0,2	0,9	A	B	5 000m ²
Kauppakeskus Ikano, Vantaa	0,3	1,0	A	B	4 500m ²
Gigantti, Turku	0,2	0,4	A	A	3 000m ²
K-Citymarket, Kokkola	0,2	0,6	A	A	3 000m ²
K-Rauta, Uppsala	0,2	0,7	A	A	4 000m ²
Keskiarvo	0,2	0,8	A	B	5 000m²



RUUKKI

LIVING. WORKING. MOVING.