

Energiatehokkaiden rakenteiden rakennusfysikaalinen toimivuus

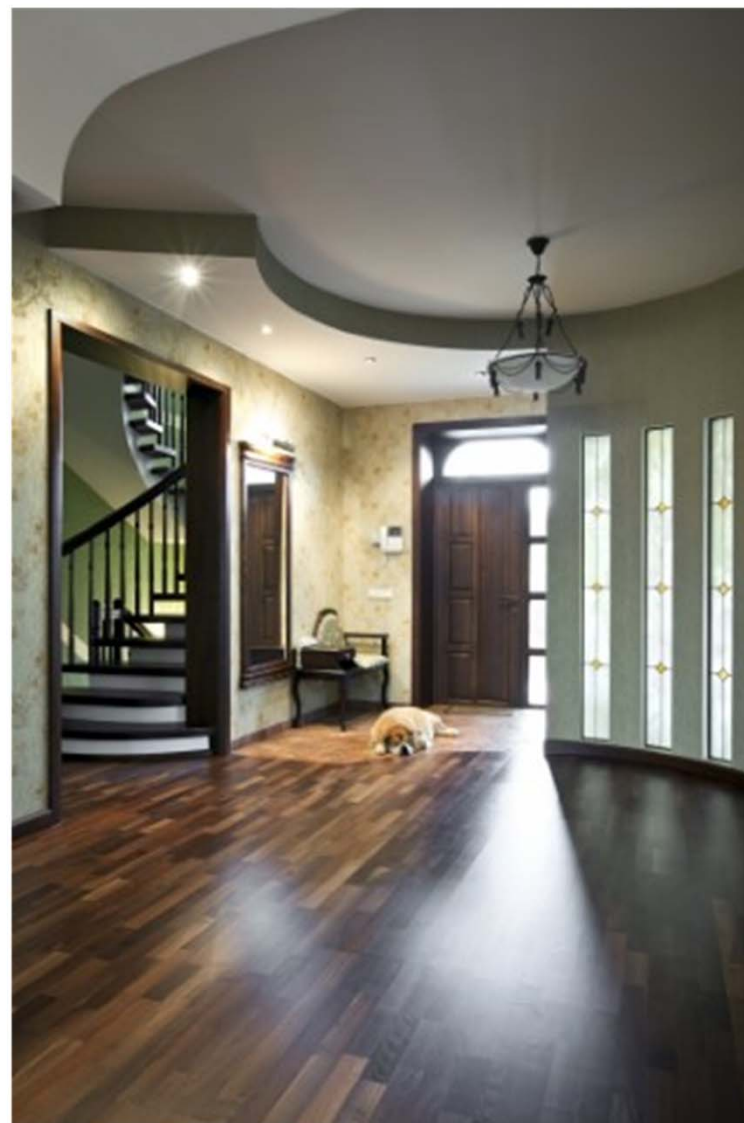
Tuomo Ojanen, erikoistutkija
Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

Sisältö

- Rakennuksen tehtävä
 - Rakennuksen energiatehokkuus - ei vain energiansäästöä
 - Hyvän lämmöneristystason vaikutus kosteustekniseen toimintaan
 - Ilmatiiviyden merkitys
 - Rakenteellinen energiatehokkuus – tärkeä osa kokonaisuutta
-
- Esityksessä käsitellään uudisrakentamista, korjausrakentamisen vaatimukset ovat usein tapauskohtaisia

Rakennuksen tehtävä

- Rakennuksen tulisi tarjota käyttäjilleen sisäympäristö, joka on
 - terveellinen
 - turvallinen
 - viihtyisä
 - toimiva
 - tuottava



Rakennusten energiatehokkuus

$$\text{Energiatehokkuus} = \frac{\text{Mitä saadaan (= hyvin toimiva rakennus)}}{\text{Paljonko kulutetaan energiaa (= kWh)}}$$

Energiatehokkuus ei ole pelkästään energiansäästöä

Rakenteiden ja järjestelmien toimivuus, käyttöikä,...

Hyvä sisäympäristö:
Turvallinen, terveellinen, viihtyisä, tuottava

Energiatehokkuus =

Mitä saadaan (= hyvin toimiva rakennus)

Paljonko kulutetaan energiaa (= kWh)

Energiankulutus:

Käytönaikainen, rakennustuotteiden valmistus, rakentamisvaihe, purku

Luonnonvarojen käyttö, päästöt, kierrätys, jne.

Lämmöneristyksen vaikutus kosteustekniseen toimintaan - Uskomukset

- Julkisuudessa esitetään väitteitä, joiden mukaan hyvin lämmöneristetyt rakenteet lisäävät tai jopa aiheuttavat rakennusten kosteus- ja sisäilmaongelmia!



HELINGIN SANOMAT NÄKÖISLEHDOT JA ARKOSTO UUTISSET JUURI N
 Julkaistu: 23.4.2014 12:15
 Suosittelo Jak 97
HOMETALO Asiantuntijarakenne rakennettiin jo ennen s... Tapio Mainio HS
 Etelä-Suomen Sanomien haastatteleman arkkitehti tuo mukaan taloissa, joissa on muovieristys ja koneellinen ilmastointi, muhii homepömmi.

Pullotalo voi olla homepömmi

Miksi sata vuotta sitten osattiin rakentaa parempia taloja kuin nyt?
 1900-luvun alussa tehdyt paksuseinäiset tiilitalot ovat sekä koti- että ulkomaisten rakennusfysiikan asiantuntijoiden mukaan terveellisempiä ja usein energialoudellisempiä kuin monet nykyiset. Mikä rakentamisen osaamisessa meni vikasuuntaan?

Energiatehokkaissa rakennuksissa piilee riskejä – tuleeko Suomesta mätien kotien maa?

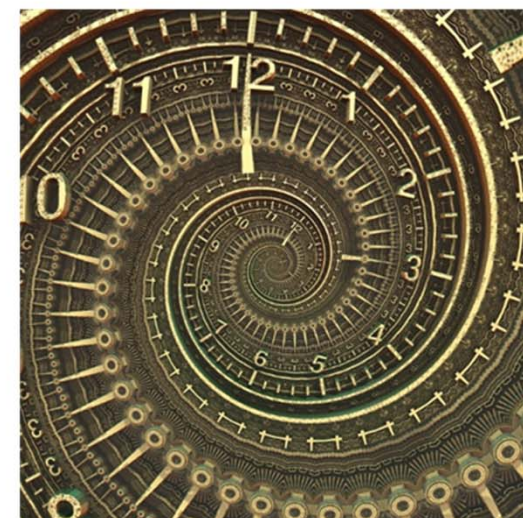
Uusia taloja uhkaavat isot kosteus- ja homeongelmat.
 Syynä ovat uudet rakennusmääräykset, jotka tekevät taloista entistä tiiviimpiä – pullotaloja. Samalla niistä tulee alttiimpia rakennusvirheille. Tulevina vuosina luvassa voi olla uusien talojen korjaussumma, arvioi...

Yli puolet taloista ei todellakaan ole homeessa – media loi homehysteriaa
 Uskoako valtalehteä, joka otsikoi: "Kaikki talot eivät ole homeessa", "Yli puolet pientaloista on homeessa", "Joka neljäs pientalo on homeessa"? Vai VTT:tä, joka kertoo, että kosteusvaurioituneista taloistakin vain 15 prosentista löytyi homeetta.

Lämmöneristyksen vaikutus kosteustekniseen toimintaan - Uskomukset

- Julkisuudessa esitetään väitteitä, joiden mukaan hyvin lämmöneristetyt rakenteet lisäävät tai jopa aiheuttavat rakennusten kosteus- ja sisäilmaongelmia!

”Näyttää siltä, että tulevaisuuden energiatehokkuusvalinnat homehduttava viime vuosituhanen rakennukset – aikakone on siis totta!”

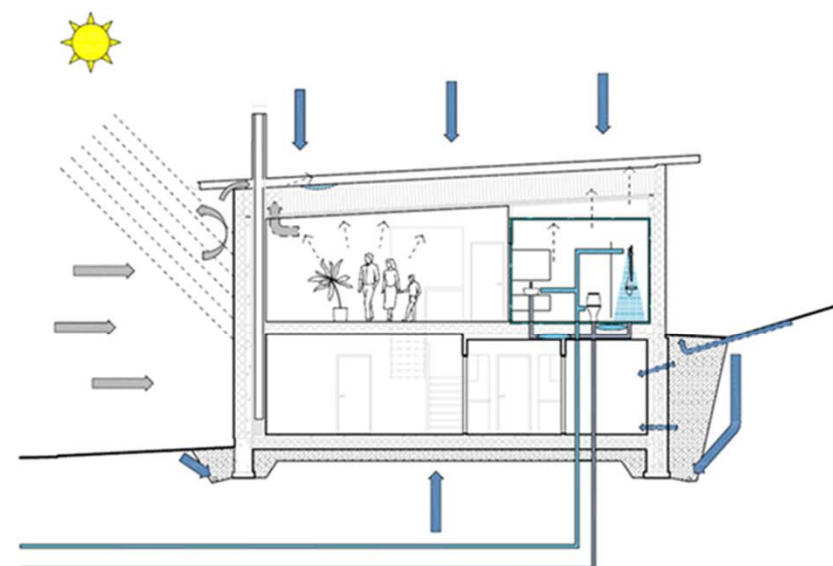


Lämmöneristyksen vaikutus kosteustekniseen toimintaan

- Julkisuudessa esitetään väitteitä, joiden mukaan hyvin lämmöneristetyt rakenteet lisäävät tai jopa aiheuttavat rakennusten kosteus- ja sisäilmaongelmia!

▪ Mutta

- Perusteet puuttuvat – Ei juuri tieteellistä näyttöä, teoria ei tue väittämiä!
- Ongelmia voi esiintyä kaikissa rakennuksissa, joissa lämmöneristys vastaa oman aikansa perustasoa
- Hyvin suunniteltu ja toteutettu on myös kosteusteknisesti turvallinen



Kuva VTT, uudelleen piirtänyt Kimmo Lylykangas

Todellisuus - Kosteusongelmat eivät johdu hyvästä lämmöneristystasosta

- Nippalan ja Vainion selvitys asuinrakennusten korjaustarpeista ja vaurioiden syistä (Espoo 2016)
 - Tiedot 431 kosteusvauriokohteesta
- Ei yhtään tapausta, jossa rakennuksen hyvä lämmöneristystaso olisi ollut aiheuttamassa kosteusvauriota
- Mikä tahansa asuinrakennus voi vaurioitua, mikäli yksittäisen asunnon tai rakennuksen kunnossapito laiminlyödään



Energiatehokkaiden rakennusten seurantamittauksia – hyvä kosteustekninen toimivuus

- IEA5 koetalo Pietarsaassa
- Seurantakohteet - Betonirakenteet
- Vantaan Kivistön puukerrostalo
- ... jne

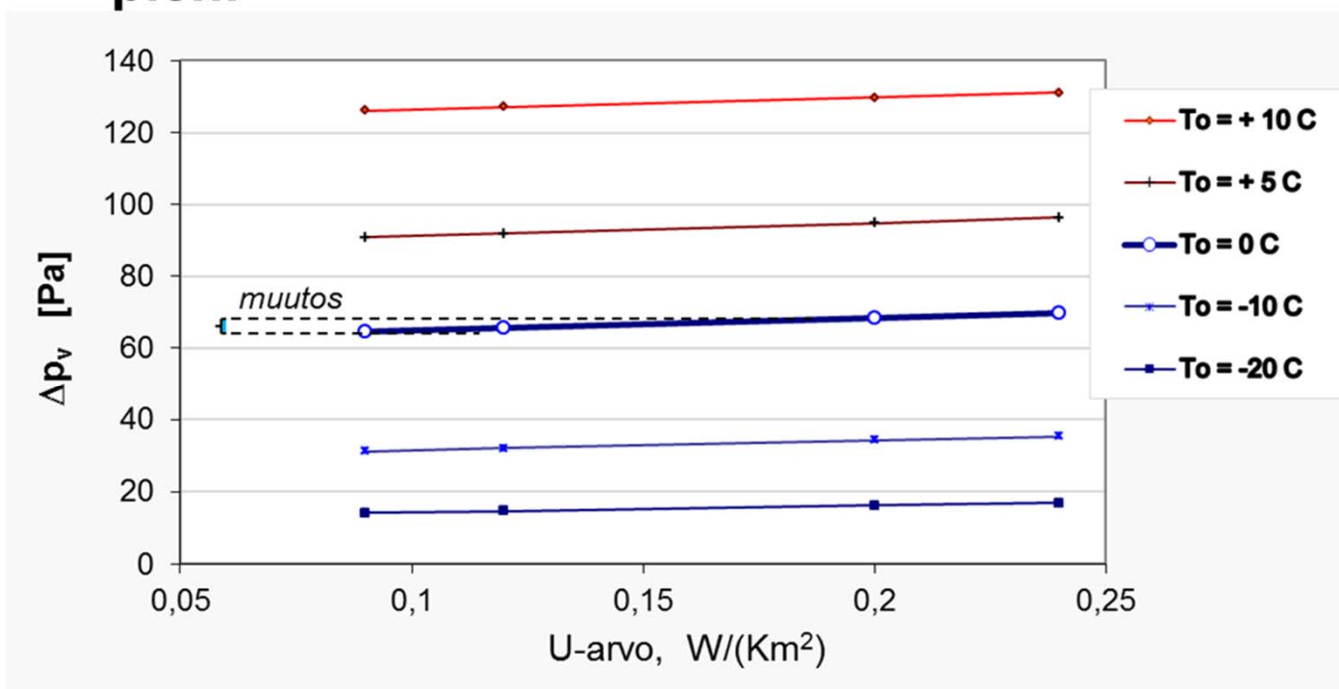


Kuva: Vuorelma Arkkitehdit Oy



Hyvää lämmöneristystasoa ei voi syyttää kosteusongelmista

- Ulkopinnan **kosteudensiirtopotentiaali** vesihöyryn osapaine-ero Δp_v
- Esimerkissä Δp_v pieneni alle 5 % kun U-arvo lähes puolittui
- **Lämmöneristystason parantamisen vaikutus kuivumiskykyyn on hyvin pieni**



Esim.
 $T_{out} = 0^{\circ}C$

$U = 0,17 \text{ W/Km}^2$
 $\Delta p_v = \text{n. } 67,5 \text{ Pa}$

$U = 0,09 \text{ W/Km}^2$
 $\Delta p_v = \text{n. } 64,5 \text{ Pa}$

Lähes
 0-energiatasoa

Ilmatiiviuden merkitys

- Hatarassa rakennuksessa
 - Painesuhteita ei voida hallita
 - Tilojen ilmanvaihto riippuu olosuhteista, ei tarpeesta
 - Energiankulutus hallitsematonta
 - Sisäilman olosuhteet heikentyvät – veto, epäpuhtauksien kulkeutuminen
 - Ilmavuotojen aiheuttamat kosteusriskit
- Hyvän sisäilman ylläpito edellyttää:
 - Rakennuksen vaippa on riittävä ilmatiivis
 - Tarkoituksenmukainen, hallittu ilmanvaihtoa eri käyttötilanteissa

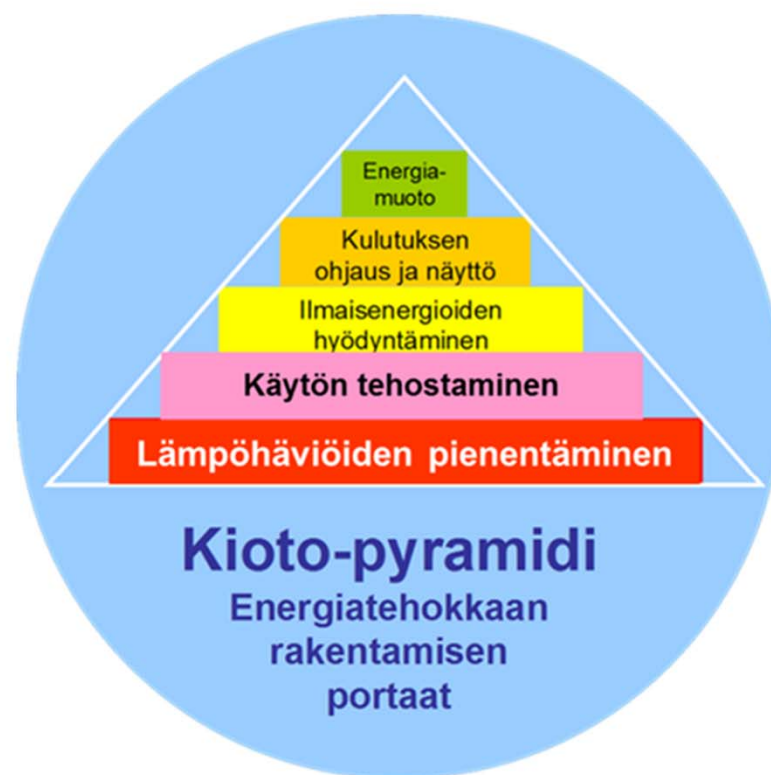
Hyvin lämmöneristetyt rakenteet ovat myös kosteusteknisesti oikein toimivia

- Edellyttää hyvää suunnittelua ja toteutusta
- Parantaa kokonaislaatua ja pienentää kosteusriskejä
 - Kylmäsiltojen välttäminen
 - Ilmatiiviys
- Pelkkä rakenneratkaisu ei riitä
- Kokonaisuus hallintaan!



Rakenteellinen energiatehokkuus – tärkeä osa kokonaisuutta

- Hyvä lämmöneristystaso tuo etuja koko rakennuksen elinkaaren ajan:
 - Asumismukavuus
 - Pitkän ajan energiansäästö
 - Sopii nykyisiin ja tuleviin taloteknisiin järjestelmiin
 - Tulevat käyttäjät huomioon
- Kioton pyramidi
 - Passiiviset, rakenteelliset säästökeinot antavat kestävä pohjan rakennuksen energiatehokkuudelle





TEKNOLOGIASTA TULOSTA

