

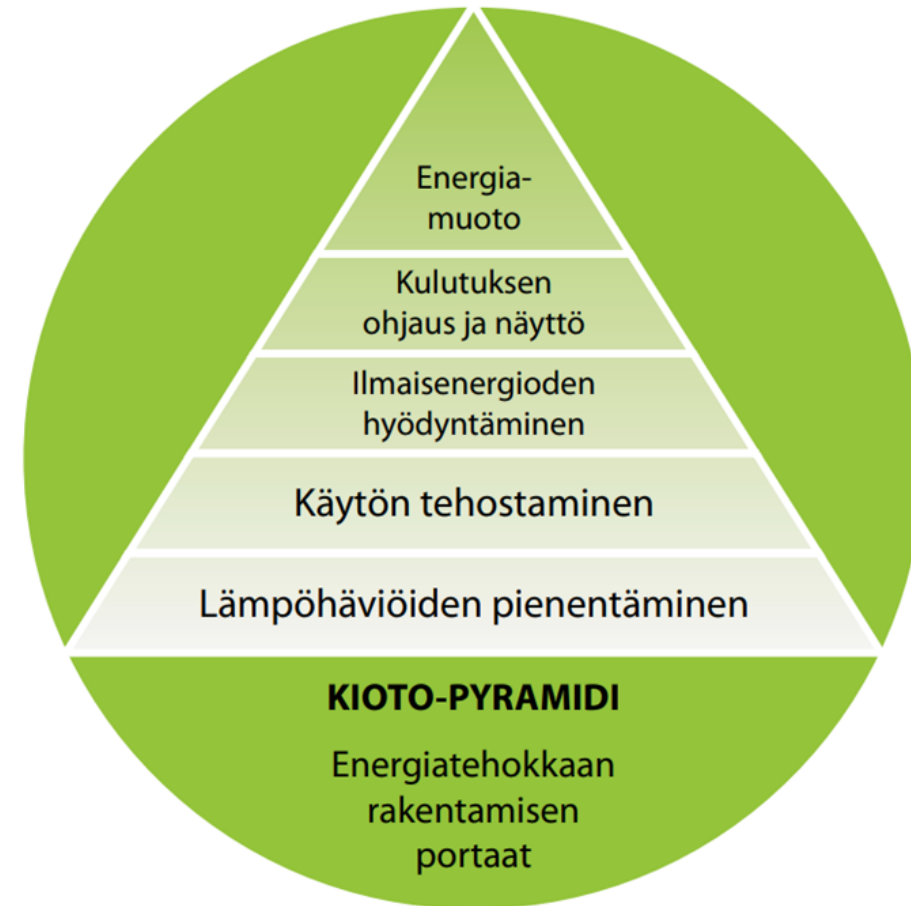
# Pientalon lisäeristäminen - rakennus on kokonaisuus

RTT / Eristeteollisuus, 28.3.2023

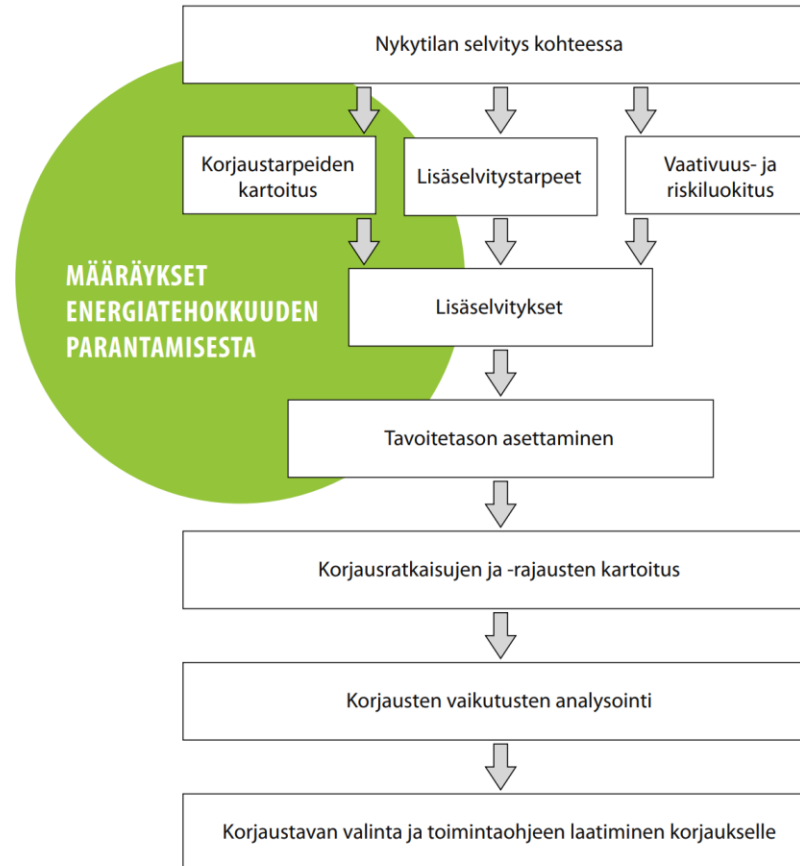
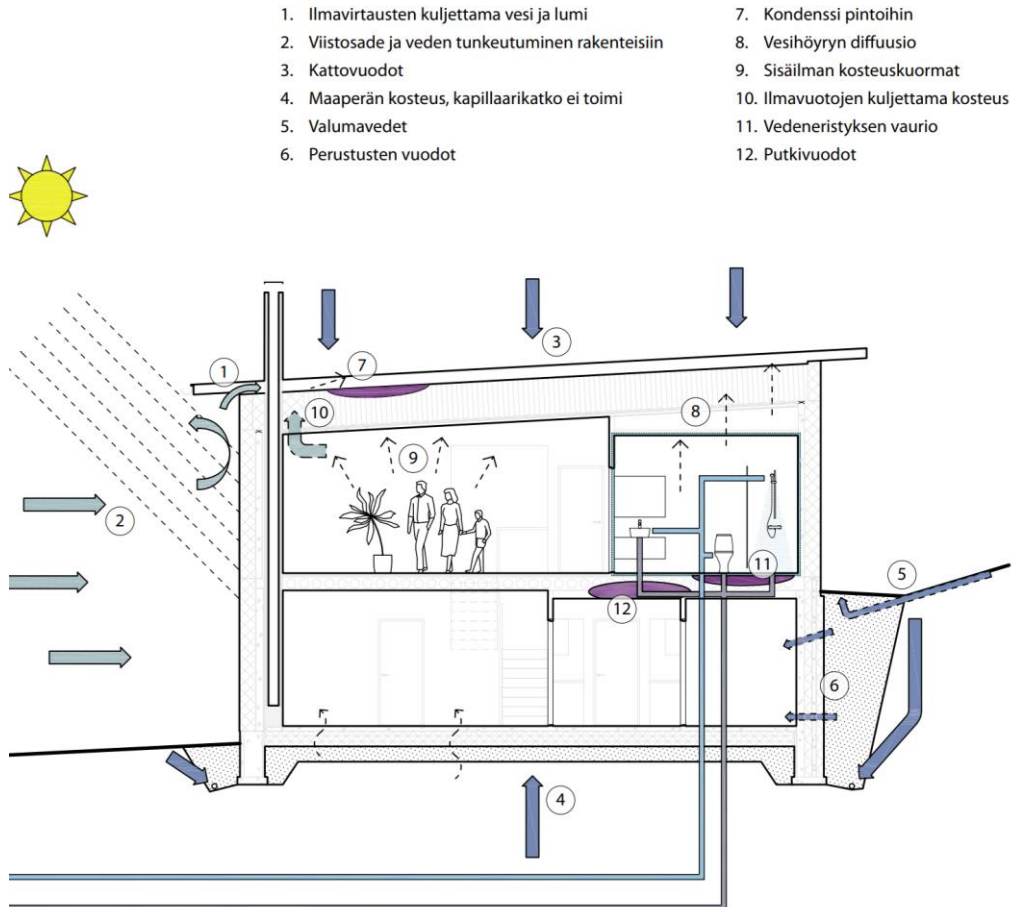
Peter Lind

# Rakennus on kokonaisuus

- Rakennuksen tulee tuottaa terveelliset ja turvalliset asumisolosuhteet energiatehokkaasti
- Rakennus on rakenteiden, taloteknisten järjestelmien ja käyttäjien muodostama kokonaisuus.
- **Hyvin toimiva ja energiatehokas rakennusvaippa on välttämätön perusta** rakennuksen muiden järjestelmien ja sen kokonaisuuden toimivuuden kannalta.



# Toimiva rakennus takaa terveellisen ja turvallisen sisäympäristön



KRIITTISET  
TEKIJÄT

# Rakennusvaippa on enemmän kuin pelkkä kuori

- Rakenteiden lisäeristäminen korjauksen yhteydessä tuo parantuneen energiatehokkuuden lisäksi muita hyötyjä
  - Rakenteiden sisäpintojen lämpötilat pysyvät aiempaa lähempänä sisäilman lämpötilaa, mikä parantaa termistä viihtyisyyttä
  - Korjatut rakenteet ovat tyypillisesti vanhoja ilmatiiviimmät, mikä vähentää hallitsematonta vetoa rakenteiden kautta
  - Uudet, yhtenäiset materiaalikerrokset ja vähentyneet ilmavuotoreitit parantavat rakenteen akustisia ominaisuuksia, rakenteiden kyky vaimentaa ääntä parantuu.
- Varmista materiaalien sopivuus!



Kuva: Ekovilla.com

# Ilmanvaihto on aina varmistettava

- Rakennuksen eri osissa on aina oltava käyttötarkoituksen mukainen ilmanvaihto
- Erityisesti korjausten yhteydessä rakenteiden ilmatiiviys yleensä parantuu ilman erityisiä toimenpiteitä.
- Ilmatiiveyden lisääntyminen ei välttämättä ole riittävä takaamaan hallittuja paineoloja ja ilmanvaihtoa.
- Ilmatiiveyden parantamiseksi on usein tehtävä suunnitelmallista eri rakenneosien ja niiden detaljien tiiveyden parantamista
- Usein on syytä asentaa erilliset korvausilmaventtiilit, joilla tämä voidaan varmistaa ja parantaa korvausilman vedotonta virtausta sisäilmaan



Kuva: talotekniikkainfo.fi

# Ota huomioon pienentynyt lämmitystarve

- Rakenteiden lämmöneristystason parantaminen vaikuttaa rakennuksen lämmöntarpeeseen
- Rakennuksen ja sen tilojen lämmitystarpeen määrittämisessä on otettava huomioon tarpeenmukainen ilmanvaihto, mikä saattaa olla suurempi kuin aiemmin toteutunut.
- Rakenteiden ja ilmanvaihtomäärien perusteella voidaan määrittää muuttunut lämmitystarve.
- Lämmitysjärjestelmältä edellytettävä kokonaiskapasiteetti ja lämmönjako, sen asetusarvot, säätö yms. voivat muuttua paljon, kun rakennusvaipan lämmöneristystä parannetaan.
- Jos lämmitysjärjestelmää uusitaan rakenteellisten korjausten jälkeen, **voi hyvin lämmöneristetyn rakennuksen lämmityksen tarve vähentyä huomattavasti, mikä tuo merkittäviä säästöjä järjestelmän remontin yhteydessä.**

# Lisälämmöneristys voidaan toteuttaa monin eri tavoin (esimerkkejä)



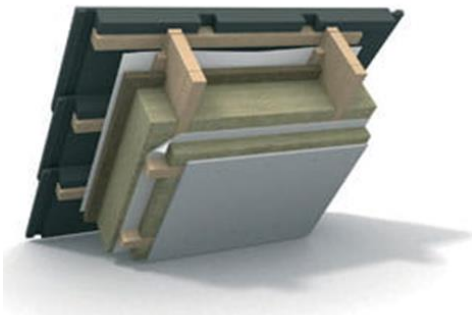
Harkkoseinän ulkopuolinen  
lisälämmöneristys



Purueristeisen seinän  
ulkopuolinen lisälämmöneristys



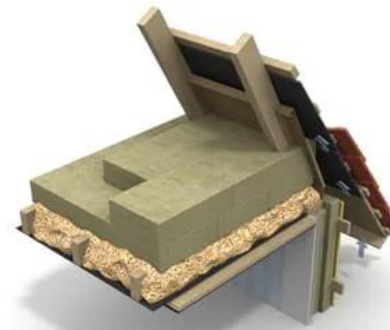
Purueristeisen seinän eristeiden  
vaihto



Vino yläpohja  
ristiinkoolauksella



Harjakaton  
lisälämmöneristämien  
puhallusvillalla



Harjakaton  
lisälämmöneristämien  
levyillä

**Tutustu  
eristysvaihtoehtoihin  
valmistajien sivuilla ja  
ole yhteydessä  
tekniseen tukeen!**

# Esimerkki: 1980-luvulla valmistuneen omakotitalon perusparannus

## Lähtötiedot:

- Vuonna 1984 valmistunut omakotitalo
- Lämmitetty pinta-ala 194 m<sup>2</sup> ja tilavuus 265 m<sup>3</sup>
- Runko puuta, julkisivut puuta ja poltettua tiiltä
- Öljylämmitys, patterit ja koneellinen poistoilmanvaihto
- Ennen energiatehokkuuden parannusta
  - Sähkönkulutus 35 kWh/(m<sup>2</sup>a)
  - Öljynkulutus 349 kWh/(m<sup>2</sup>a)
  - Energialuokka F (energiatehokkuuden vertailuluku 392 kWh/(m<sup>2</sup>a))

		Ennen perusparannusta	Perusparannuksen jälkeen
Rakennuksen lämmitetty pinta-ala	m <sup>2</sup>	194	194
Rakennuksen tilavuus	m <sup>3</sup>	265	265
U-arvo, alapohja	W/ m <sup>2</sup> K	0,47	0,23
U-arvo, ulkoseinä	W/ m <sup>2</sup> K	0,45	0,23
U-arvo, yläpohja	W/ m <sup>2</sup> K	0,23	0,09
U-arvo, ikkunat	W/ m <sup>2</sup> K	2,10	1,00
U-arvo, ulko-ovet	W/ m <sup>2</sup> K	2,00	1,00
Lämmöntalteenoton tehokkuus	%	-	73 %
Lämmitystapa		Öljylämmitys	IVLP
Sähkö	kWh/m <sup>2</sup>	35	70
Kevyt polttoöljy	kWh/m <sup>2</sup>	349	-
E-luku	kWh/m <sup>2</sup>	392	84
Energialuokka		F	A
Päästöt vuodessa	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> a	83	3,5
Päästöt 50 vuodessa	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	4150	175
Päästöt 50 vuodessa	t CO <sub>2</sub> e	805	35



# Esimerkki: 1980-luvulla valmistuneen omakotitalon perusparannus

## Toteutus:

- Öljylämmityksestä luopuminen
- Ilmavaihdon varustaminen lämmöntalteenotolla
- Ulkoseinien, ala- ja yläpohjan lisälämmöneristäminen
- Puolilämpimien tilojen seinien lisälämmöneristäminen
- Uudet ikkunat ja ovet
- Energiatehokkuustoimien jälkeen
  - Sähkönkulutus 70 kWh/(m<sup>2</sup>a)
  - Energialuokka A (vertailuluku 84 kWh/(m<sup>2</sup>a))

		Korjaus- kustannukset yhteensä	Energia- tehokkuuden parannus	Takaisin- maksuaika, vuosi
Ulkovaipan korjaukset	€/m <sup>2</sup>	130	30	
Uudet ikkunat	€/m <sup>2</sup>	60	10	
Ilmavesilämpö öljylämmityk- sen tilalle	€/m <sup>2</sup>	110	110	
Suunnittelu	€/m <sup>2</sup>	4	4	
<b>Yhteensä</b>	€/m <sup>2</sup>	<b>300</b>	<b>150</b>	
Sähkö, laskennallinen muu- tos	€/m <sup>2</sup> a		+5	
Polttoöljy, laskennallinen muutos	€/m <sup>2</sup> a		-45	
<b>Yhteensä</b>	€/m <sup>2</sup> a		<b>-40</b>	<b>4</b>

	kg CO <sub>2</sub> /lämmitetty-m <sup>2</sup>		
	vuodessa	50 vuodessa	osuudet
Rakennusmateriaalien valmistus (A1-A3)	0,9	46,2	21 %
Rakennusmateriaalien kuljetukset työ- maalle (A4)	0,01	0,7	0,3 %
Työmaatoiminnot (A5)	0,01	0,3	0,1 %
Huolto, korjaukset ja rakennusosien uusiminen (B2-B4)	0,2	7,7	3,5 %
Kaukolämpö ja verkkosähkö, käytönaikainen energia (B6)	2,6	132,1	60 %
Purkaminen, kuljetus, käsittely ja loppujätteen sijoitus (C)	0,7	33,6	15 %
<b>Yhteensä</b>	<b>4,4</b>	<b>220</b>	<b>100 %</b>
Hyöty ja kierrätys (D)	0,2	8,0	4 %

# RTT / Eristeteollisuus

## Jäsenet

**solupak**  
INSULATION

**FF**  
FINNFORM®

**EKOVILLA**

**OWENS CORNING®**  
**PAROC®**

**Kingspan.**

**RECTICEL**  
Engineered Foams

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

**ERISTE**  
styroplast

**JACKON**  
by BEW/

**inora**

**termex®** Selluvilla

## Kannattajajäsenet

**HUNTON**  
Luonnosta. Luonnolle.

**ROCKWOOL®**

<https://www.eristeteollisuus.fi/>

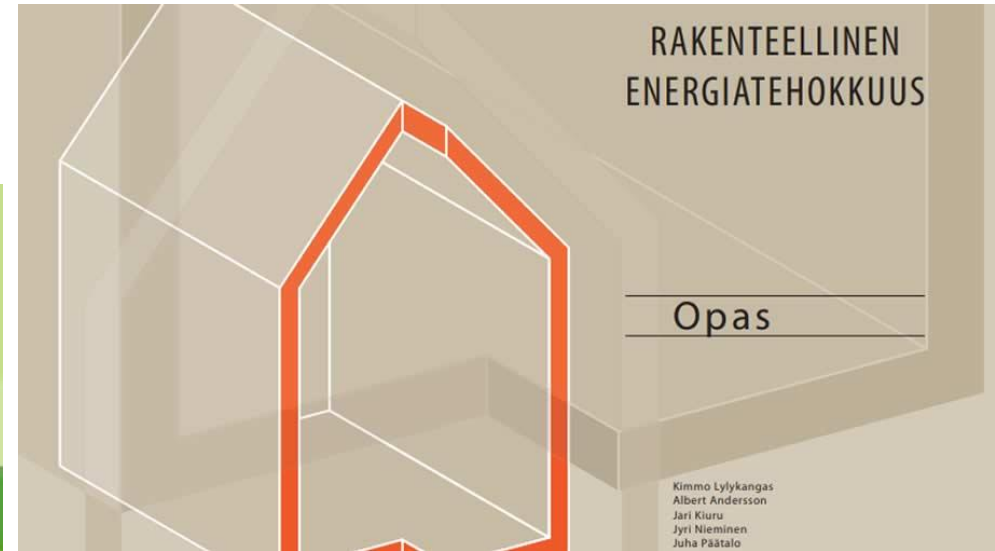
# Rakenteellinen energiatehokkuus -oppaat

Rakenteellinen energiatehokkuus  
avuksi ilmastopäästöjen vähentämiseen

Vähähiilisyysopas

Vainio, Ojanen, Hakkarainen, Ala-Kotila, Heimonen, Vainio-Kaila

Oppaat ovat ladattavissa osoitteesta:  
[www.eristeteollisuus.fi](http://www.eristeteollisuus.fi)



**RT** RAKENNUS-  
TEOLLISUUS