

The background features a blue gradient with several faint, light blue geometric shapes, including rectangles and lines, arranged in a way that suggests a 3D architectural or technical drawing. Scattered throughout the background are small, light blue arrows pointing in various directions, some upwards and some downwards, adding a sense of movement and direction to the design.

Kerrostalosta passiivitaloksi

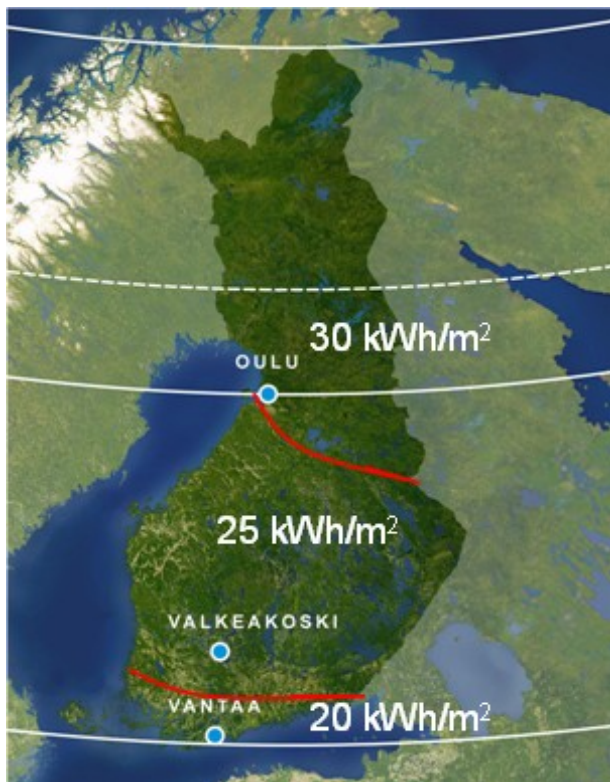
Korjausratkaisut

Jyri Nieminen



Teknologiasta liiketoimintaa

Passiivitalo



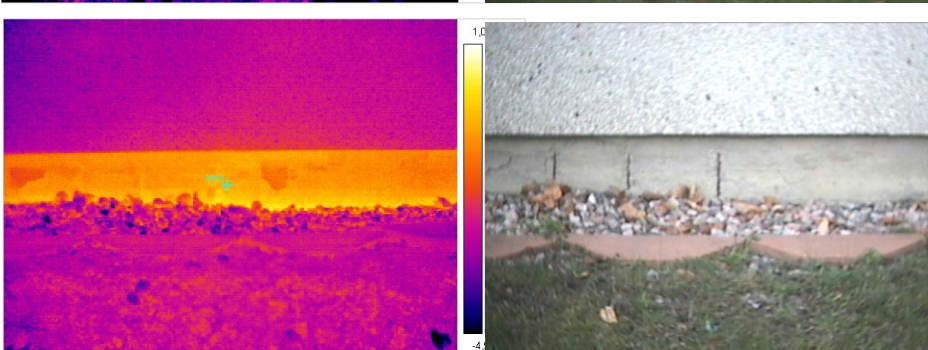
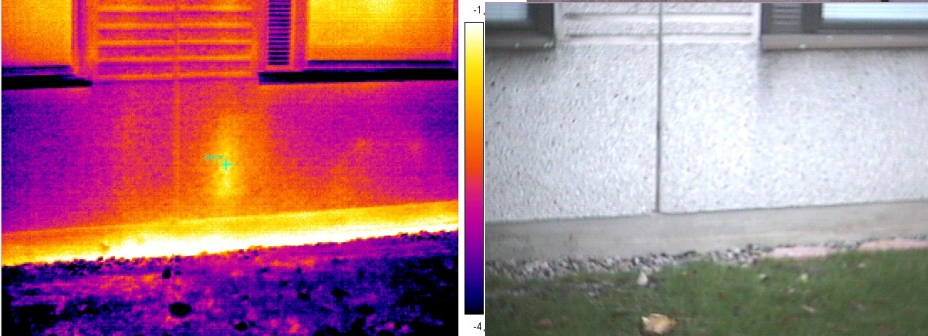
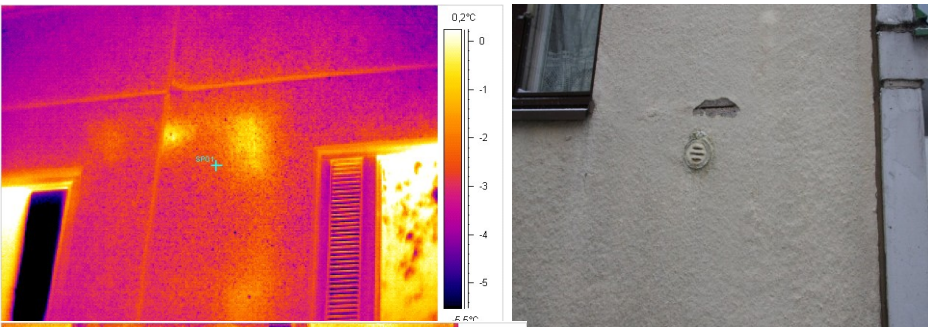
- Tilojen lämmityksen energiantarve 20 – 30 kWh/m²
- Primäärienergian kokonaistarve 130 – 140 kWh/m²
- Rakennuksen mitattu ilmavuotoluku $n_{50} \leq 0,6$ 1/h
- Energiantarve esitetään rakennuksen bruttoneliometriä kohden.

1960- ja 1970-lukujen kerrostalot



- 20 vuodessa ~570 000 asuntoa
- Teollisen rakentamisen kehittäminen
 - Betonielementtitekniikan kehittäminen
 - Betonisandwich
- Suomen rakennuskannan energiatehottomin osa

Vesivuodot saumoista
ja pesubetonipinnan
läpi



Ongelmat

- Korjaustarve
 - Julkisivut
 - Kosteus
 - Korroosio
 - Sateenpitävyys, saumat, räystäsrakenteet, ovi- ja ikkunaliittymät, syöksytorvien vuodot yms.
 - Linjasaneeraus
 - Ilmanvaihto
 - Uudistaminen, asukastarpeista syntyvät toiminnalliset vaatimukset
- Omaisuuden arvon lasku
- Kehittämisen- ja uudistamisvelka
- Lähiöiden uudistaminen

Energiankulutus

Energia sisään

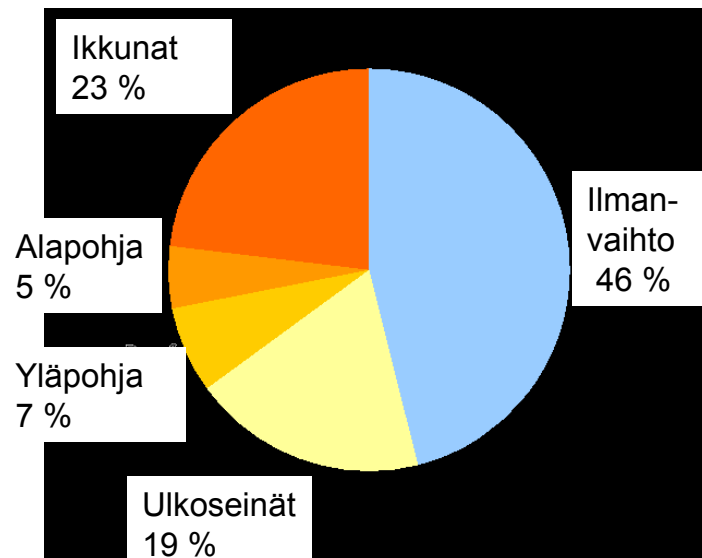
Tilojen lämmitys
Veden lämmitys
Taloussähkö
Aurinko
Asukkaat
Talotekniikan sähkö



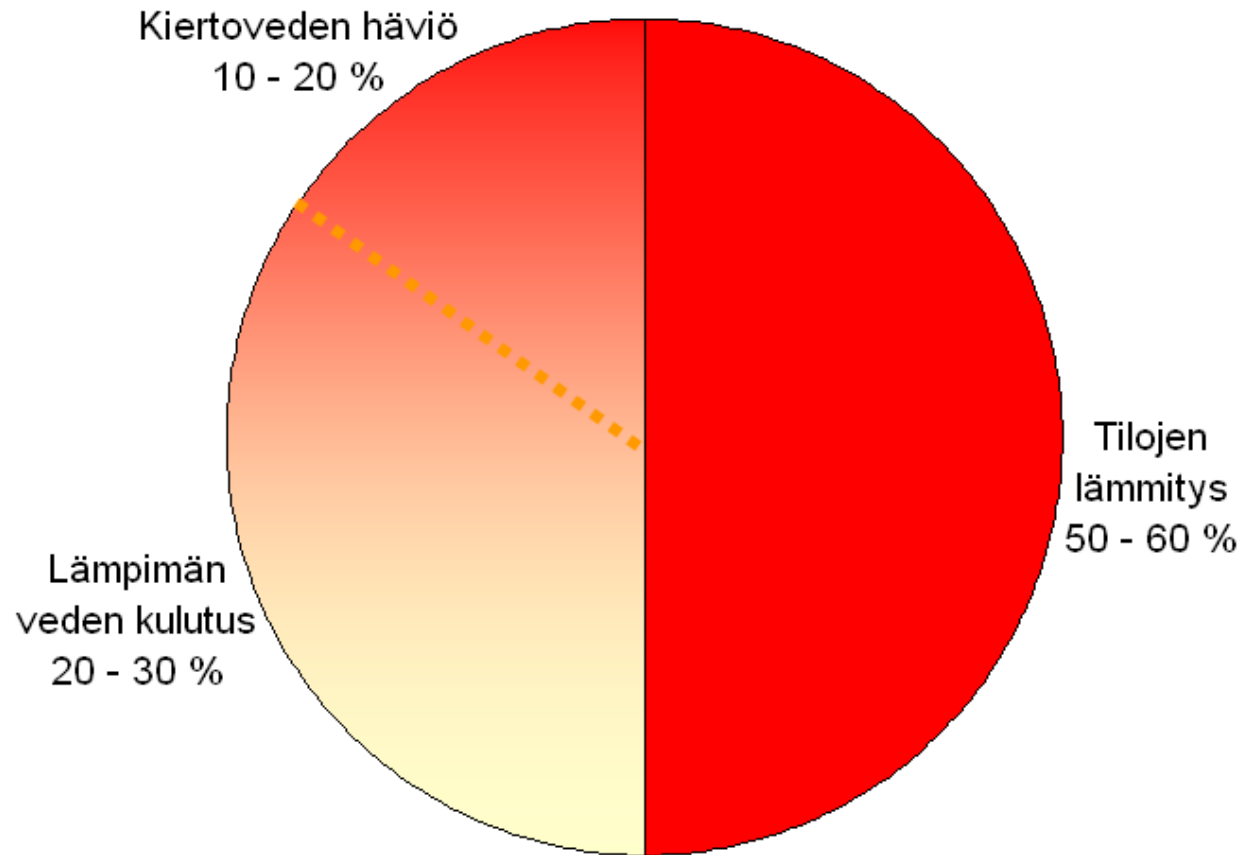
Energia ulos

Ilmanvaihto
Ilmavuodot
Ulkoseinät
Ikkunat
Alapohja
Jätevesi
Muut häviöt

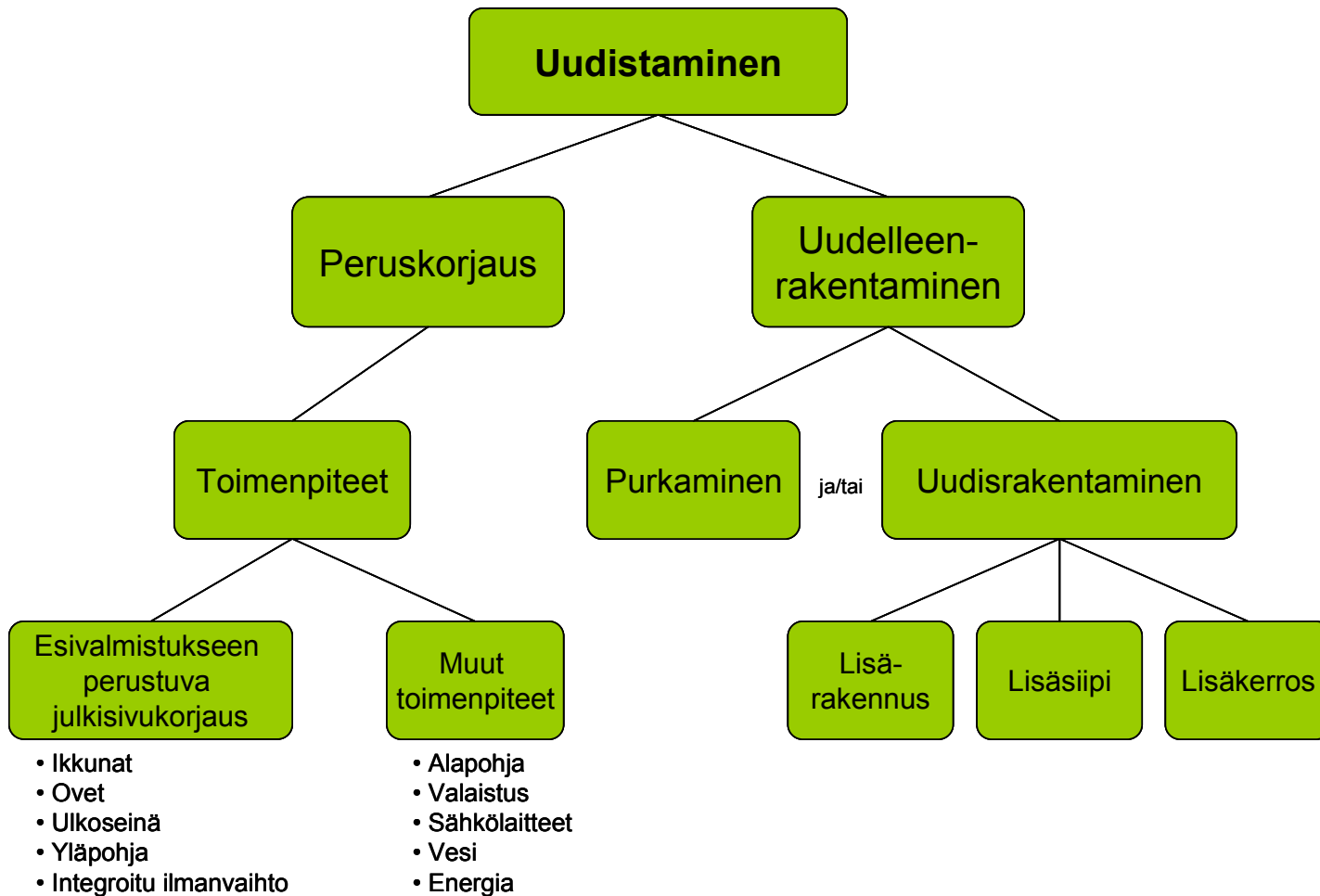
- 1970-luvun kerrostalo
 - Tilojen lämmitys 120 – 250 kWh/m²
 - Veden lämmitys 20 – 50 kWh/m²
 - Taloussähkö 20 – 40 kWh/m²
 - Kiinteistösähkö 10 – 30 kWh/m²
- 2010 kerrostalo
 - Tilojen lämmitys 60 – 80 kWh/m²
 - Veden lämmitys 20 – 30 kWh/m²
 - Taloussähkö 20 – 40 kWh/m²
 - Kiinteistösähkö 15 – 30 kWh/m²

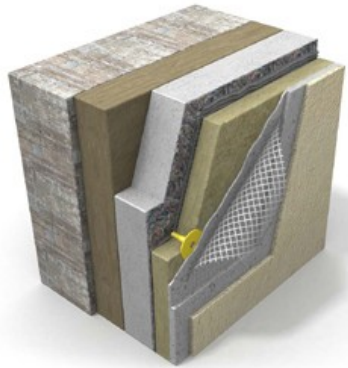


Lämmitysenergian jakautuminen 1970-luvun kerrostalossa

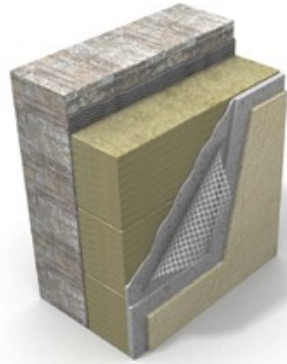
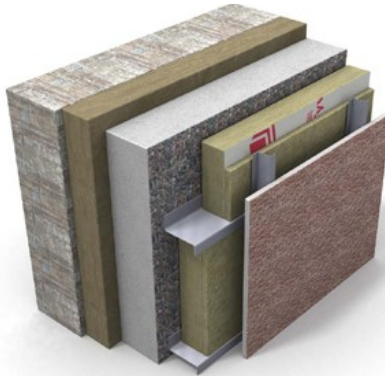


Korjausvaihtoehdot





Lisäeristäminen: Vanhan päälle vai julkisivun purku

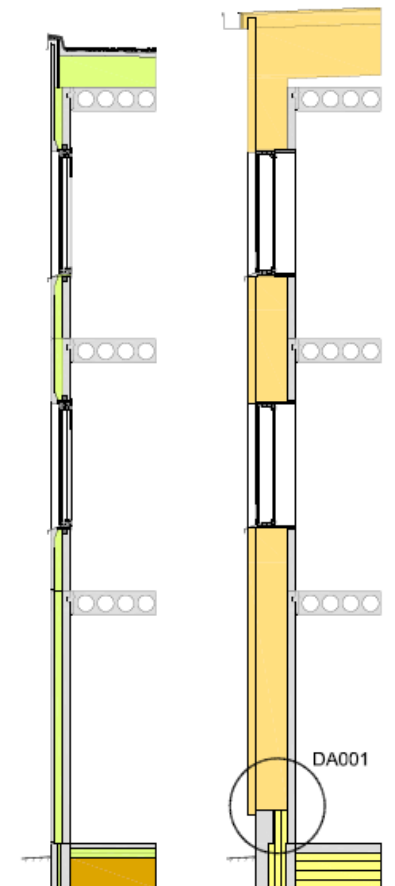
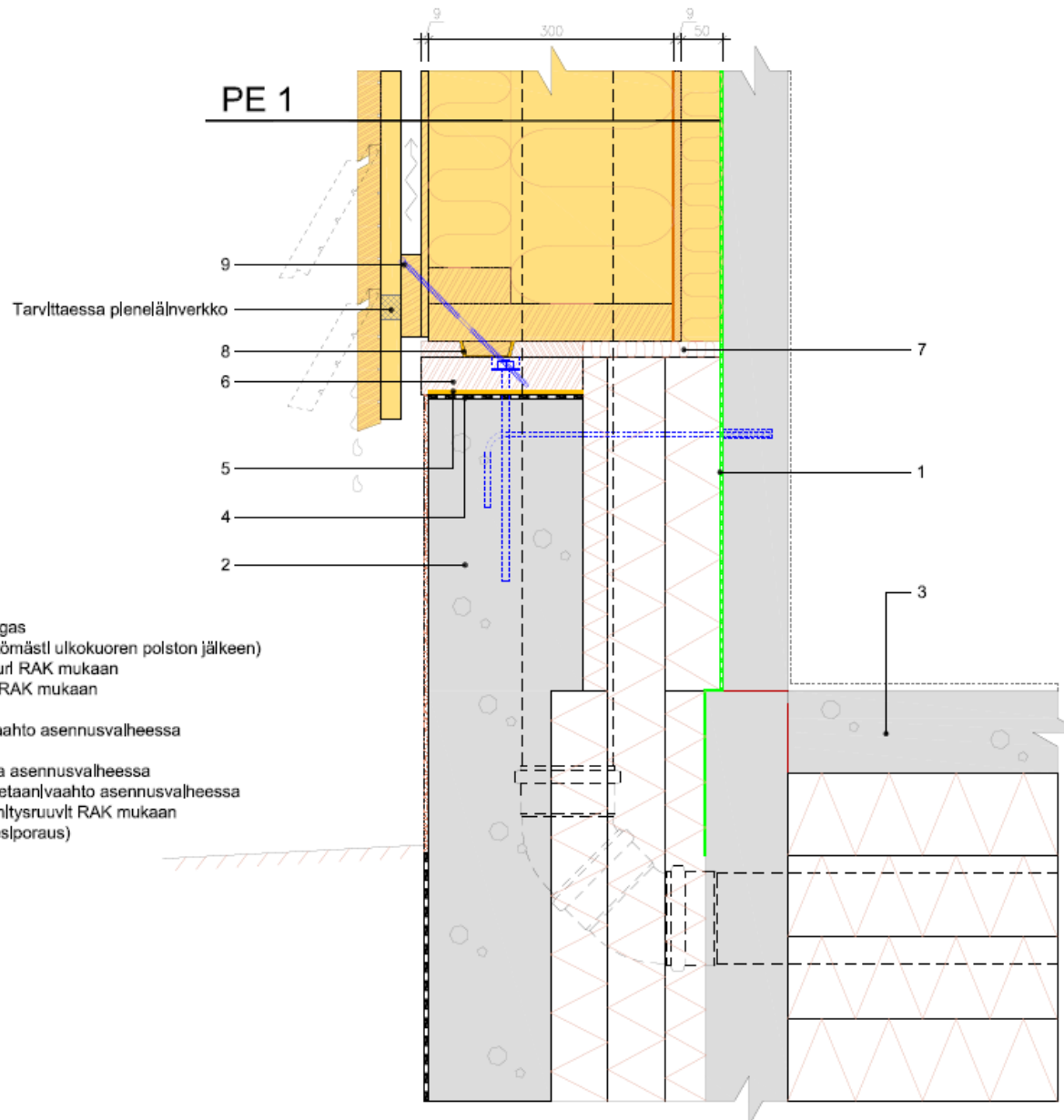


Passiivikorjauksessa julkisivun
purkaminen on suositeltava
vaihtoehto:

- Seinän paksuus
- Ilmanpitävyyden korjaaminen helpompaa
- Esivalmistetut elementit: kiinnittäminen
- Uudet ikkunat jo tehtaalla
- Vanhan päälle: julkisivun kuntotutkimus

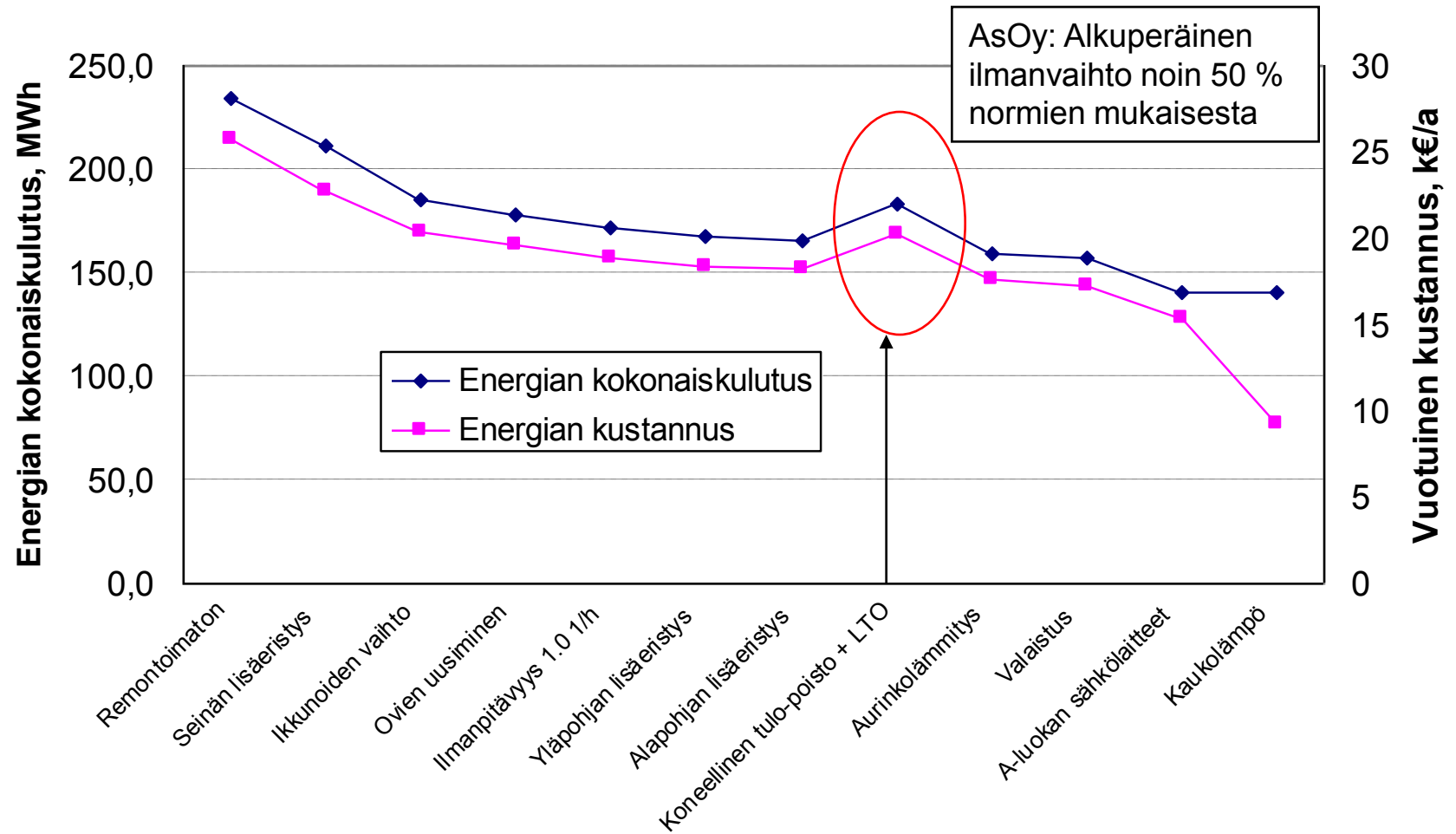


Korjaaminen esivalmistetuilla elementeillä

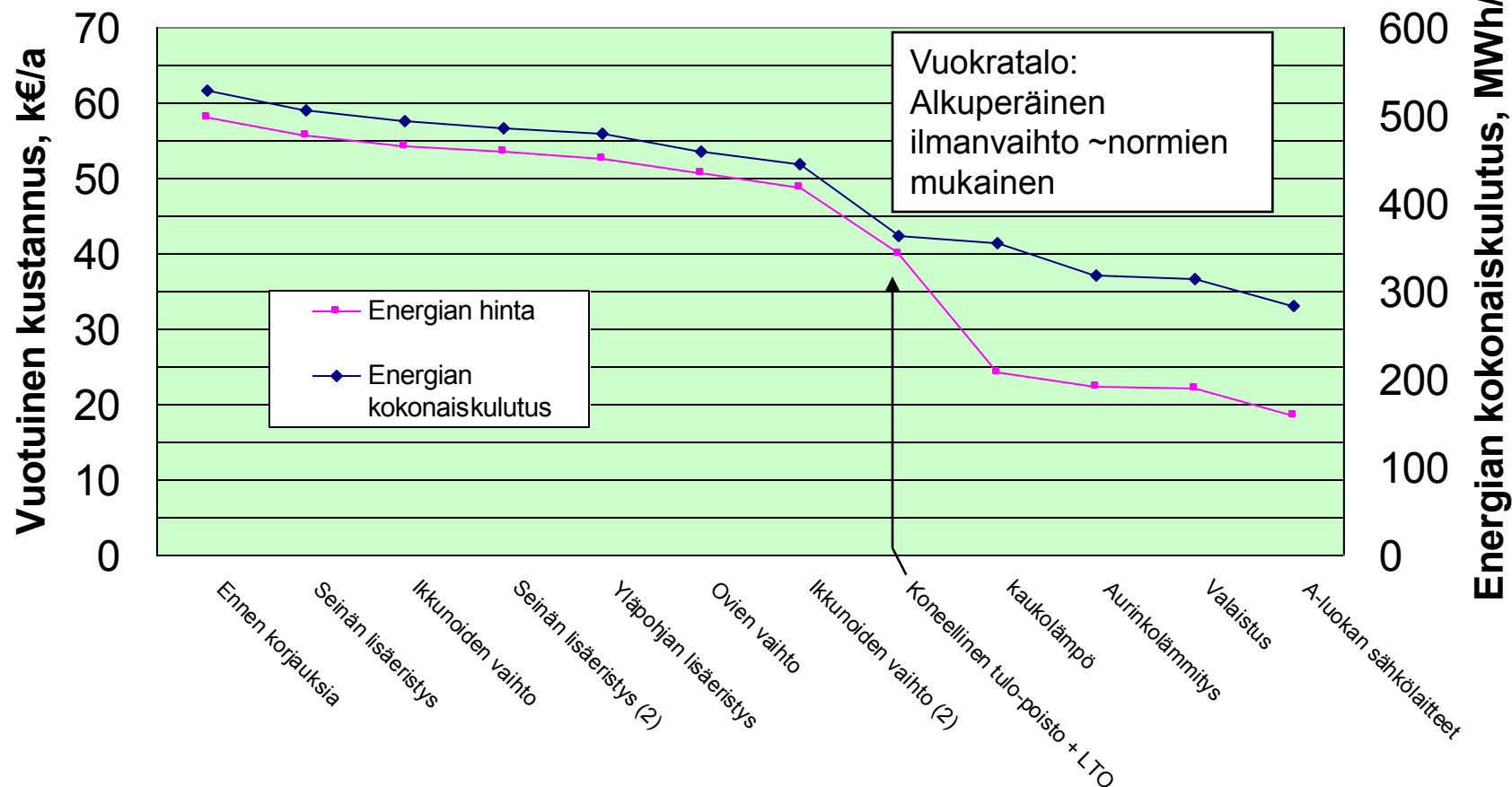


RAKENTAMISOHJEET: ILMANVAIKUTTE		
TES-projekti		
TYÖN NRO	MITTIVAIVA	TUNNUS
	1:5	DA001
PÄIVÄYS 2.7.2009		
PIIRUSTUKSEN SUKUPUOLTO Alapohjaohjeet		PIIRUSTUS DA001
Insinööritoimisto LAHTELA Välitehta 4B, ES100 LAPPENRANTA		
KIRJEHEIKKILÄ Taru Lahtela p. 010-540 8978 <i>Taru Lahtela</i>		

Asunto Oy Telluspuisto: Vuotuinen energiankulutus ja energian kustannus



Talo 3: vuotuinen energiankulutus ja energian kustannus



Energiakorjauksen säästöpotentiaali

Korjaamaton rakennus	
Tilojen lämmityksen energian kulutus	350 MWh / 144 kWh/m ²
Käyttöveden lämmityksen energiankulutus	75 MWh / 31 kWh/m ²
Huoneistosähkön kulutus	75 MWh / 31 kWh/m ²
Kiinteistösähkön kulutus	25 MWh / 10 kWh/m ²
Toimenpiteet	Vaikutus kulutukseen
Tilojen lämmityksen energiankulutus	
Ulkovaipan lisäeristäminen	Tilojen lämmitys: -245 MWh
Ulkovaipan tiivistäminen	
Ikkunoiden, ulko- ja parvekeovien uusiminen	
Lämmön talteenotolla varustettu koneellinen ilmanvaihto, raitisilman esilämmitys maalämmöllä	
Lämmitysverkoston perussäätö ja termostaattien uusiminen,	Tilojen lämmitys: -55 MWh
Lämpökeskuksen uusiminen	
Huoneilman lämpötilatason säätäminen 21 °C	
Käyttöveden lämmityksen energiankulutus	
Huoneistokohtainen veden mittaus, vettä säästävät kalusteet	Veden lämmitys: -20 MWh
Kiertovesiputkien lämmöneristäminen (missä mahdollista)	
Lämmön talteenotto viemäriveresistä	

Huoneistosähkön kulutus	
Energialuokitellut kodinkoneet	Sähkönkulutus: -20 MWh
Laitteiden varallaolon katkaisu, valojen sammuttaminen,	
<u>Energialuokitellut valaisimet</u>	
Kiinteistösähkön kulutus	
Huoneistokohtaiset ilmanvaihtokoneet	Sähkönkulutus: +13 MWh
Energialuokitellut pumput	Sähkönkulutus: -3 MWh
Yleisten tilojen valaistusautomaatiikka	
Talosaunan muutos infrapunasaunaksi	
Talopesulan uudistaminen, energialuokitellut kuivausrummut	Sähkönkulutus: -11 MWh
Energiantuotanto rakennuksessa	
Aurinkokerääjät (~100 m ²) ja varaajaratkaisut käyttöveden lämmitykseen	Veden lämmitys: -33 MWh
Aurinkosähköjärjestelmä (50 m ²) ja pienitehoiset, rakennuksen katolle asennetut tuulivoimaratkaisut (2 x 2 kW)	Kiinteistösähkö: -20 MWh
Rakennuksen toimivuuden parantaminen	
Jarrutusenergiaa talteen ottavat hissit, korivalojen energiaa säästävä valaistus ja korivalojen ja merkinantolaitteiden sammutus- ja himmennysautomaatiikka	Sähkönkulutus: +2 MWh

Passiivitalo korjausrakentamalla on mahdollinen

Korjaamaton rakennus

Tilojen lämmityksen energian kulutus	350 MWh / 144 kWh/m ²
Käyttöveden lämmityksen energiankulutus	75 MWh / 31 kWh/m ²
Huoneistosähkön kulutus	75 MWh / 31 kWh/m ²
Kiinteistösähkön kulutus	25 MWh / 10 kWh/m ²

Korjatun rakennuksen energiankulutus

Tilojen lämmityksen energian kulutus	50 MWh / 21 kWh/m ²
Käyttöveden lämmityksen energiankulutus	23 MWh / 10 kWh/m ²
Huoneistosähkön kulutus	55 MWh / 23 kWh/m ²
Kiinteistösähkön kulutus	6 MWh / 3 kWh/m ²

Primäärienergia, kun lämpö ja sähkö tuotetaan yhteistuotannolla:

Sähkö: $2,2 \times 34 \text{ kWh/m}^2 = 75 \text{ kWh/m}^2$ (ilman sähköntuotantoa rakennuksessa)

Lämpö: $0,4 \times 42 \text{ kWh/m}^2 = 17 \text{ kWh/m}^2$ (ilman aurinkolämpöä)



Uusiutuva energia

- Uusiutuvan energiantuotannon mitoitus:
- Aurinkolämpö
 - Tasokeräin: 300 – 350 kWh/keräin-m² vuodessa
 - Tyhjiöputkikeräin 450 – 500 kWh/m² vuodessa
- Aurinkosähkö: 140 – 160 kWh/paneeli-m² vuodessa (yksikiteinen piikenno)
- Pientuulivoima: 1 kW tuulivoimala 3000 – 4000 kWh vuodessa

Kustannukset

Toimenpide	€/huoneisto-m ²
Ulkoseinän lisäeristäminen	150–250
- julkisivun purkaminen ja uuden rakentaminen	100–200
- lisäeristys vanhan päälle	
Ikkunoiden ja ovien vaihto	80–100
Ilmanvaihdon uusiminen	200–250
- keskitetty ratkaisu	250–300
- huoneistokohtainen	
Kaukolämpöön siirtyminen	100–200
Vesikatto	50–100
Parvekkeet	150–200

Vaikutukset



- Yleiset
 - Mielenkiinnon herättäminen
 - Mahdollisuuksien demonstroiminen
 - Hyötyjen konkreettinen esittäminen
 - Tiedon levittäminen
 - Asuntokannan uudistaminen
- Taloyhtiön kannalta
 - Rakennuksen lämmityksen energian kustannusten pienentyminen 10 000 - 30 000 € vuodessa
 - Rakennuksen asuntojen myyntiarvon nousu
 - Asumisviihtyvyyden ja sisäilmaston parantuminen, vedottomuus
 - Alueen viihtyisyyden parantuminen

Jyri Nieminen@vtt.fi