

# Mihin energiaa kuluu? Eri aikakausien rakenteet, talotekniikka ja energiatehokkuus taloyhtiöissä

Minna Tolvanen, Motiva Oy



# Esityksen sisältö

- Energiantarpeen keskimääräinen jakautuminen kerros- ja rivitaloissa.
- Eri aikakausien rakenteet ja talotekniikka energiatehokkuuden näkökulmasta.

TAUKO 15 min

- Milloin on aika korjata ja miten energiatehokkuus liittyy peruskorjaukseen?
- Tyypillisiä energiatehokkuusratkaisuja taloyhtiöissä.



# Energiantarpeen keskimääräinen jakautuminen kerros- ja rivitaloissa



# Taloyhtiön energian tarve

Taloyhtiöissä energiaa kuluu mm. lämmitykseen, ilmanvaihtoon, lämpimään käyttöveteen, valaistukseen ja muihin sähkölaitteisiin. Kenelle kulutuksesta aiheutuvat energiakustannukset kuuluvat, määräytyy rakennusten teknisten ratkaisujen kautta.

Rakenteiden ominaisuuksilla ja teknisillä ratkaisuilla voidaan vaikuttaa merkittävästi rakennusten energiatehokkuuteen, mutta sijaintia ei voida muuttaa. Sijaintiin liittyvät tekijät, kuten tuulisuus, ulkolämpötila ja auringonvalo kannattaa kuitenkin huomioida myös energiatehokkuuden tavoittelussa.

Uudemmat rakennukset ovat vanhoja saneeraamattomia rakennuksia energiatehokkaampia. Huomioimalla energiatehokkuus rakennusten saneerauksessa, voidaan kuitenkin saavuttaa lähes nollaenergiataso vanhemmissakin rakennuksissa.

# Kerrostalon lämpöenergiatase 1/2



Kuva 1. Lämpöenergiatase 1960-1980 -lukujen asuinkerrostaloissa (lähde: Taloyhtiön energiakirja)

# Kerrostalon lämpöenergiatase 2/2



Kuva 1. Lämpöenergiatase 1960-1980 -lukujen asuinkerrostaloissa (lähde: Taloyhtiön energiakirja)

# Rivitalon lämpöenergiatase 1/2



Kuva 2. Lämpöenergiatase 1970-1990 -lukujen rivitaloissa (lähde: Taloyhtiön energiakirja)

# Rivitalon lämpöenergiatase 2/2



Kuva 2. Lämpöenergiatase 1970-1990 -lukujen rivitaloissa (lähde: Taloyhtiön energiakirja)



# Taloyhtiön sähkönkulutus- kiinteistö sähkö

Kerros- ja rivitaloissa sähkönkulutus on tyypillisesti 2–6 kWh/m<sup>3</sup>/a

\*keskimääräinen taso, sisältää valaistuksen ja LVI-laitteet

Kiinteistö sähköön kulutukseen vaikuttavat:

- Ilmanvaihdon tyyppi
  - Painovoimainen, poistoilmanvaihto, tulo-poisto ilmanvaihto, LTO
  - Keskitetty vai huoneistokohtainen
- Ilmanvaihdon ohjaustapa
  - Aikaohjaus vs. tarpeenmukainen ohjaus
- Valaistus
  - LED vs muut lampputyypit
  - Aikaohjaus, painonapit, liiketunnistin (sisätilat)
  - Aikaohjaus vs. hämäräkytkin (ulkotilat)
- Lämmitysmuoto
  - Kaukolämpö, lämpöpumput, sähkölämmitys...
- Yhteiset tilat ja niiden varustelutaso



# Yhteisten tilojen vaikutus taloyhtiön sähkönkulutukseen

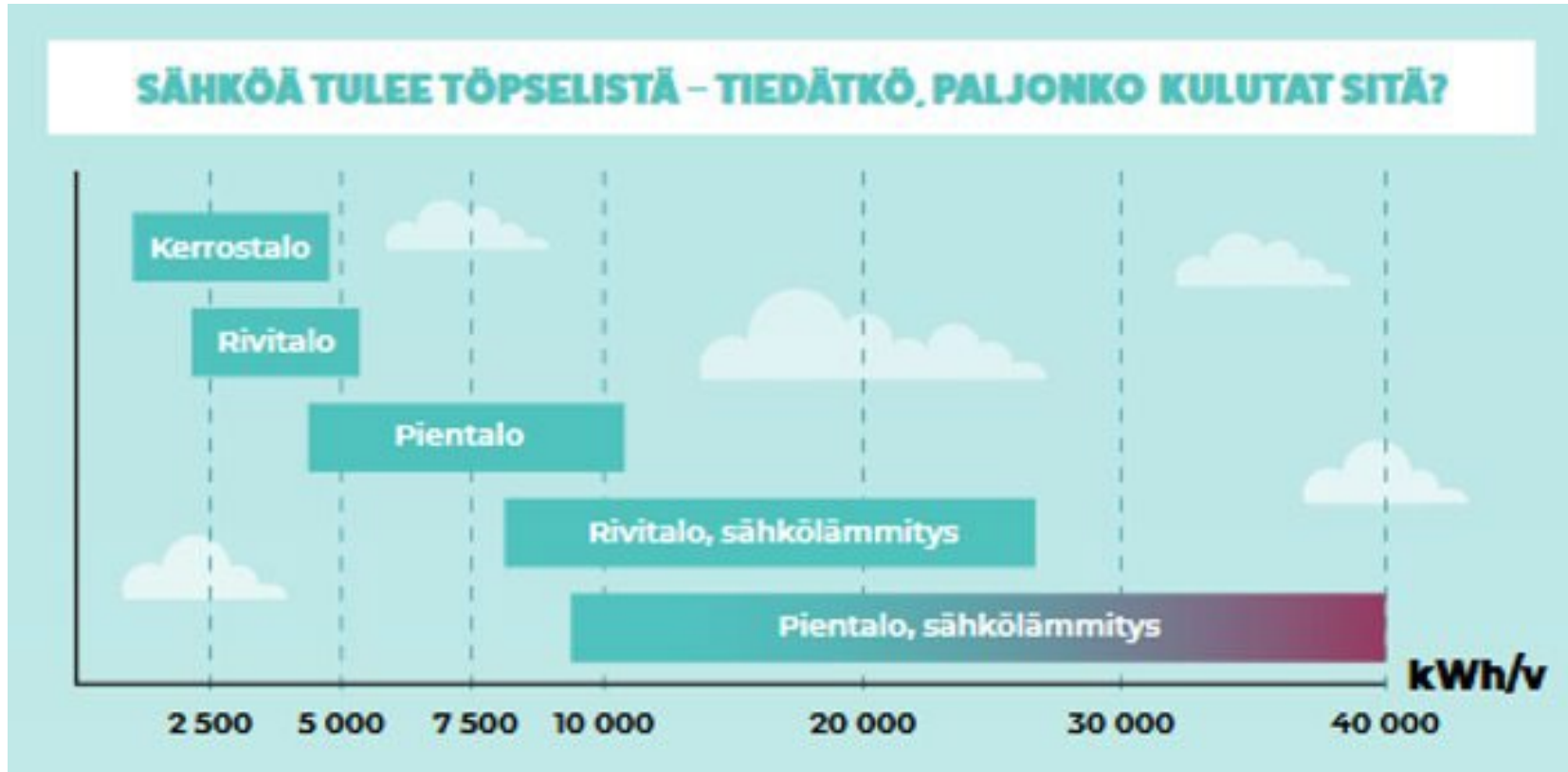
Taloyhtiöiden yleisimmät sähkönkulutusta nostavat varusteet:

- Sauna + 100-250 %
- Hissit + 20-30 %
- Kylmäkellari + 30-40 %
- Autolämmityspaikat + 50-150 %
- Pesula + 25-35 %
- Sähköiset sulatukset

Käyttötavat ja käytön rajoitukset vaikuttavat kulutukseen huomattavasti

- Saunavuorojen keskitys, ilmanvaihdon optimointi, löylyhuoneen lämpötila
- Hissien taajuusmuuttajaohjaus
- Kylmäkellarin lämpötilat
- Autolämmityspaikkojen ohjaus
- Sähköisten sulatusten asetukset ja niiden toiminta

# Huoneistosähkön kulutus taloyhtiöissä



Motiva.fi

Kulutus vaihtelee asunnon teknisten ratkaisujen, varustelutason ja kuluttajan käytön mukaan.

# Vedenkulutus taloyhtiössä

Vuonna 2020 tehdyn selvityksen mukaan kerros- ja rivitaloissa vedenkulutus henkilöä kohden on keskimäärin 120 l/hlö/vrk.

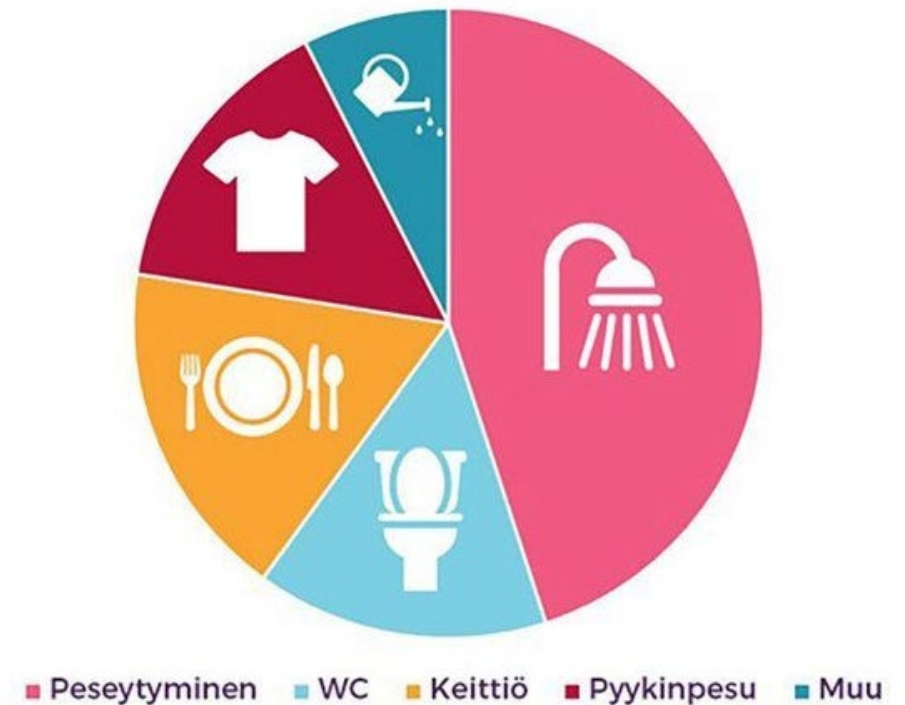
\* Motivan koordinoima Kestävä vedenkäyttö -hanke

\*\*Vuoden 2019 mittaustiedot

- Huoneistokohtaisesti kulutuksen mukaan laskutettu vesi 119 l/hlö/vrk
- Muut laskutusmuodot 129 l/hlö/vrk
- Kylmän käyttöveden osuus n. 65 %
- Lämpimän käyttöveden osuus n. 35 %

Kulutusta lisäävät mm. vanhat vesikalusteet, käyttövesiverkoston korkea painetaso ja vuotavat vesikalusteet.

## Vedenkäytön jakauma



Kuva. Vedenkäytön jakautuminen: peseytymiseen kuuluu 45 %, keittiössä 17,5 %, WC:ssä 15 % ja pyykinpesussa 15 % vedestä. Lisäksi muuta vedenkulutusta on noin 7,5 %. Lähde: Kestävä veden käyttö - vedenkäyttöseelvitys. Työtehoseura.



# Taloyhtiön energiatarkastus

Energiatarkastus on ensimmäinen askel taloyhtiön kulutusjakauman hahmottamiseen sekä kannattavimpien energiatehokkuusratkaisujen löytämiseen.

Taloyhtiön energiatarkastus on kevyt taloyhtiön energiaselvitys, joka perustuu asiantuntijan kiinteistöllä suorittamaan kiinteistökierrrokseen, mittauksiin ja toimintakokeisiin sekä energiankulutuksen analysointiin kulutusseurannan pohjalta.

[Motivan malli, taloyhtiön energiatarkastus – Motiva.fi](https://motiva.fi)



# Eri aikakausien rakenteet ja talotekniikka energiatehokkuuden näkökulmasta

# Varhaisia rakennusohjeistuksia Suomessa 1/2

Ensimmäiset ohjeet ja suositukset ovat koskeneet vain asuinrakentamista.

- 1949:
  - VTT/RIY-suosituksia
  - Jako Etelä- ja Pohjois-Suomeen
- 1962
  - RIY-normit
  - Oulu-Kajaani-Kuhmo -linjajako

\*RIY/RIL = Suomen Rakennusinsinöörin liitto, ennen v. 1965 Rakennusinsinööriyhdistys

Rakenteiden k-arvot, lämmittämätöntä tilaa vasten

Rakenne	Etelä- Suomi 1949	Pohjois-Suomi 1949
Ulkoseinä	0,58-1,11	0,52-0,81
Yläpohja	0,41-0,64	0,35-0,58
Alapohja	0,41-0,52	0,35-0,58
Ikkunat ja ovet	-	-

Rakenteiden k-arvot, lämmittämätöntä tilaa vasten

Rakenne	Etelä- Suomi 1962	Pohjois-Suomi 1962
Ulkoseinä	0,47-1,05	0,47-0,93
Yläpohja	0,41-0,58	0,41-0,58
Alapohja (pl. ruokakellari)	0,41-0,47	0,41-0,47
Ikkunat ja ovet	-	-

# Varhaisia rakennusohjeistuksia Suomessa 2/2

1969

- RIL-suositus
- Oulu-Kajaani-Kuhmo -linjakoko

1976

- Suomen RakMK:n ensimmäinen versio
  - C3 Lämmöneristys
  - D2 Ilmanvaihto – ei viittauksia energiatehokkuuteen
- Ensimmäiset viralliset määräykset, **ei jakolinjoja**
- Ohjeistus energian säästämiseksi lämmöneristystä parantamalla

Ohjeistukset kootusti Energiatodistusopas 2018 liitteestä – [Tyypillisiä olemassa olevien vanhojen rakennusten alkuperäisiä suunnitteluarvoja](#)

Rakenteiden k-arvot, lämmittämätöntä tilaa vasten

Rakenne	Etelä- Suomi 1969	Pohjois-Suomi 1969
Ulkoseinä	0,47-1,05	0,41-0,93
Yläpohja	0,41-0,47	0,35-0,47
Alapohja	0,35-0,47	0,35-0,47
Lasipinnat	2,44-3,14	2,44-3,14

Rakenteiden k-arvot

Rakenne	1976, ulkoilma	1976, puolilämmin tila
Ulkoseinä	0,4-0,9	1,6
Yläpohja	0,22-0,36	0,45-0,65
Alapohja	0,35-0,4	0,6
Lasipinnat	2,1-3,1	2,1-3,1

# Suomen rakentamismääräyskokoelma 1978

- C3 Lämmöneritys, määräykset
  - **Tasauslaskenta alkaa**
    - k-arvot voivat vaihdella, kunhan vaipan keskimääräinen k-arvo on vähintään yhtä pieni kuin vertailuarvoilla laskettu k-arvo
- D2 Rakennusten ilmanvaihto
  - **Tilakohtaiset ohjearvot ilmavirroille (l/s)**
  - Koneellinen ilmanvaihto perussäädettävä ennen rakennuksen käyttöönottoa
  - Ilmanvaihto suunniteltava siten, että tarpeetonta energiahäviötä ei aiheudu
- D3 Rakennusten energiatalous
  - Rakennus ja siihen kiinteästi liittyvät laitteet suunnitellaan ja rakennetaan siten, että tarpeetonta energiankäyttöä ja energiahäviötä rajoitetaan hyvän energiatalouden saavuttamiseksi
  - Mitoitettava sisälämpötila + 20 °C
  - Lämmitysjärjestelmä varustettava säätölaitteilla, joiden avulla pystytään välttämään yllilämmitys
  - Riittävät ohjeet järjestelmien ja laitteiden käyttäjille ja hoitohenkilökunnalle
  - **Rakennuslupaa haettaessa tulee esittää rakennuksen energiataloutta koskeva selvitys**

Rakenteiden k-arvot

Rakenne	Lämmin tila	Puolilämmin tila
Ulkoseinä	0,29-0,35	0,5-0,6
Yläpohja	0,23-0,9	0,5-0,6
Alapohja	0,35-0,4	0,6 (osittain lämmitettyä tilaa vasten)
Ikkunan valoaukko	2,1-3,1	3,1
Oven umpiosa	0,7	2

# Suomen rakentamismääräyskokoelma 1985

- C3 Lämmöneritys
  - **Rakenteiden jaottelu muut rakennukset / teollisuusrakennukset ja varastot**
    - k-arvot voivat vaihdella, kunhan vaipan keskimääräinen k-arvo on vähintään yhtä pieni kuin vertailuarvoilla laskettu k-arvo
    - **Korjausrakentamiselle sovellettavat vaatimukset**
- D2 Rakennusten ilmanvaihto (1987)
  - Tilakohtaiset ohjearvot ilmajärröille (l/s) ja **lämpötiloille**
  - Oleskeluvyöhykkeen lämpötilarajoitus + 27 °C, hellekaudelle ja asuinrakennuksille poikkeus
  - Ilmanvaihdon energiataloudellisuus toteutetaan rakennuksen käytön kannalta tarkoituksenmukaisesti, esim. toiminta-alueiden ja-aikojen ryhmittelyllä, tarpeenmukaisella ohjauksella tai lämmöntalteenotolla
  - **Painesuhteet** suunniteltava siten, että ilma virtaa puhtaammista tiloista likaisempiin. Painesuhteiden vuoksi ei saa syntyä pitkäaikaista kosteusrasitusta
- **D5 Rakennusten lämmityksen teho- ja energiatarpeen laskenta**
  - Ohjeistus rakennuksen teho- ja energiantarpeen laskentaan
  - Säätiödot eri ilmastollisille alueille (I-IV)

Rakenteiden k-arvot

Rakenne	Lämmin tila	Puolilämmin tila
Ulkoseinä	0,28/0,45	0,45/0,65
Yläpohja	0,22/0,36	0,45/0,65
Alapohja	0,22-0,36	0,45/0,65
Ikkunan valoaukko	2,1-3,1	3,1
Oven umpiosa	0,7	2

# Suomen rakentamismääräyskokoelma 2003

Rakenteiden U-arvot

- C3 Lämmöneritys, määräykset
  - **Vaipan ilmanpitävyys**, mielellään lähellä  $n_{50} = 1$  l/h
  - Tasauslaskenta vaipan keskimääräisen U-arvon pohjalta **tai parantamalla jäteilman LTO:ta vaaditusta tasosta (D2)**
    - Kokonaisenergiankulutuksen tulee edelleen olla vertailuarvojen laskennan tasolla
    - Mitoitettava sisälämpötila 21 °C
- C4 Lämmöneristys, ohjeet
  - Päivitetyt ohjeet, k-arvosta U-arvoon
- D2 Rakennusten ilmanvaihto
  - Kesäkauden oleskelualueen lämpötilan suunnitteluarvo 23 °C, lämmityskaudelle tilakohtaiset suunnitteluarvot
  - **IV:n ominaissähkötehon enimmäisarvot (1,5/2,5 kW/(m<sup>3</sup>/s))**
  - **Ilmanvaihdon poistoilmasta on otettava lämpöä talteen lämpömäärä, joka vastaa vähintään 30 % ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsemasta lämpömäärästä.**
    - Vastaava lämpöenergiantarve voidaan korvata rakennuksen vaipan eristystä parantamalla

Rakenne	Lämmin tila	Puolilämmin tila
Ulkoseinä	0,25	0,4
Yläpohja	0,16	0,3
Alapohja	0,16-0,25	0,28
Ikkuna	1,4	1,8
Kattoikkuna	1,5	-
Ovi	1,4	1,8

# Suomen rakentamismääräyskokoelma 2007

Rakenteiden U-arvot

- C3 Lämmöneritys, määräykset
  - U-arvojen päivitys
- D3 Rakennusten energiatehokkuus
  - **Rakennuksen lämpöhäviön tasauslaskenta uudistui. Huomioidaan vaippa, vuotoilma, ilmanvaihto**
  - Energiaselvitys sisältää seuraavat tarkastelut
    - Rakennusten lämpöhäviön määräystenmukaisuus
    - IV-järjestelmän ominaissähköteho
    - Rakennuksen lämmitysteho
    - Arvio kesäaikaisesta huonelämpötilasta ja jäähdystesteho tarvittaessa
    - Energiankulutus
    - **Energiatodistus**
- D5 Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta
  - Laskentaohjeiden päivitys 2000-luvulle
  - **Eritellään rakennuksen energiankulutus ja ostoenergiatarve**

Rakenne	Lämmin tila	Puolilämmin tila
Ulkoseinä	0,24	0,38
Yläpohja	0,15	0,28
Alapohja	0,19/0,24	0,28/0,34
Ikkuna	1,4	1,8
Kattoikkuna	1,5	1,8
Ovi	1,4	1,8

# Suomen rakentamismääräyskokoelma 2010 ja 2012

- C3 Lämmöneristys 2010
  - U-arvojen päivitys
- D1 YM Asetus 2010
  - Kiinteistöön jossa on useampi kuin yksi huoneisto, asennetaan päävesimittarin lisäksi huoneistokohtaiset vesimittarit huoneistoon tulevan kylmän ja lämpimän käyttöveden mittaamiseen siten, että mittareiden osoittamaa vedenkulutusta on **mahdollisuus** käyttää laskutuksen perusteena
- **D3 Rakennusten energiatehokkuus 2012**
  - Rakennukset ja tilat jaoteltu käyttötarkoitukseluokkiin
  - Rakennusten kokonaisenergian kulutus
    - E-luku ja uudisrakennuksen raja-arvot
    - Energiamuodoille omat kertoimet
  - Ilmanpitävyys määritelty,  $q_{50}$  enintään 4 ( $m^3/(h m^2)$ )
  - IV:n ominaissähkötehon enimmäisarvot 1,0/2,0 kW/( $m^3/s$ )
  - Ilmanvaihdon poistoilmasta on otettava lämpöä talteen lämpömäärä, joka vastaa vähintään 45 % ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsemasta lämpömäärästä.
  - Standardikäytön arvot IV:lle, valaistukselle, kuluttajalaitteille ja ihmisille rakennusten käyttötarkoitukseluokittain
  - Energiaselvityksen päivitys
- D5 Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeenlaskenta
  - Päivitetyt ohjeet edellisten kohtien mukaisesti

Rakenteiden U-arvot

Rakenne	Lämmin tila	Puolilämmin tila
Ulkoseinä	0,17	0,26
Hirsiseinä	0,4	0,6
Yläpohja	0,09	0,14
Alapohja	0,09-0,17	0,14/0,26
Ikkuna	1,0	1,4
Ovi	1,0	1,4

# Voimassa olevat määräykset ja asetukset vuosilta 2013, 2017 ja 2020

## Rakentamismääräykset - Energiatehokkuus

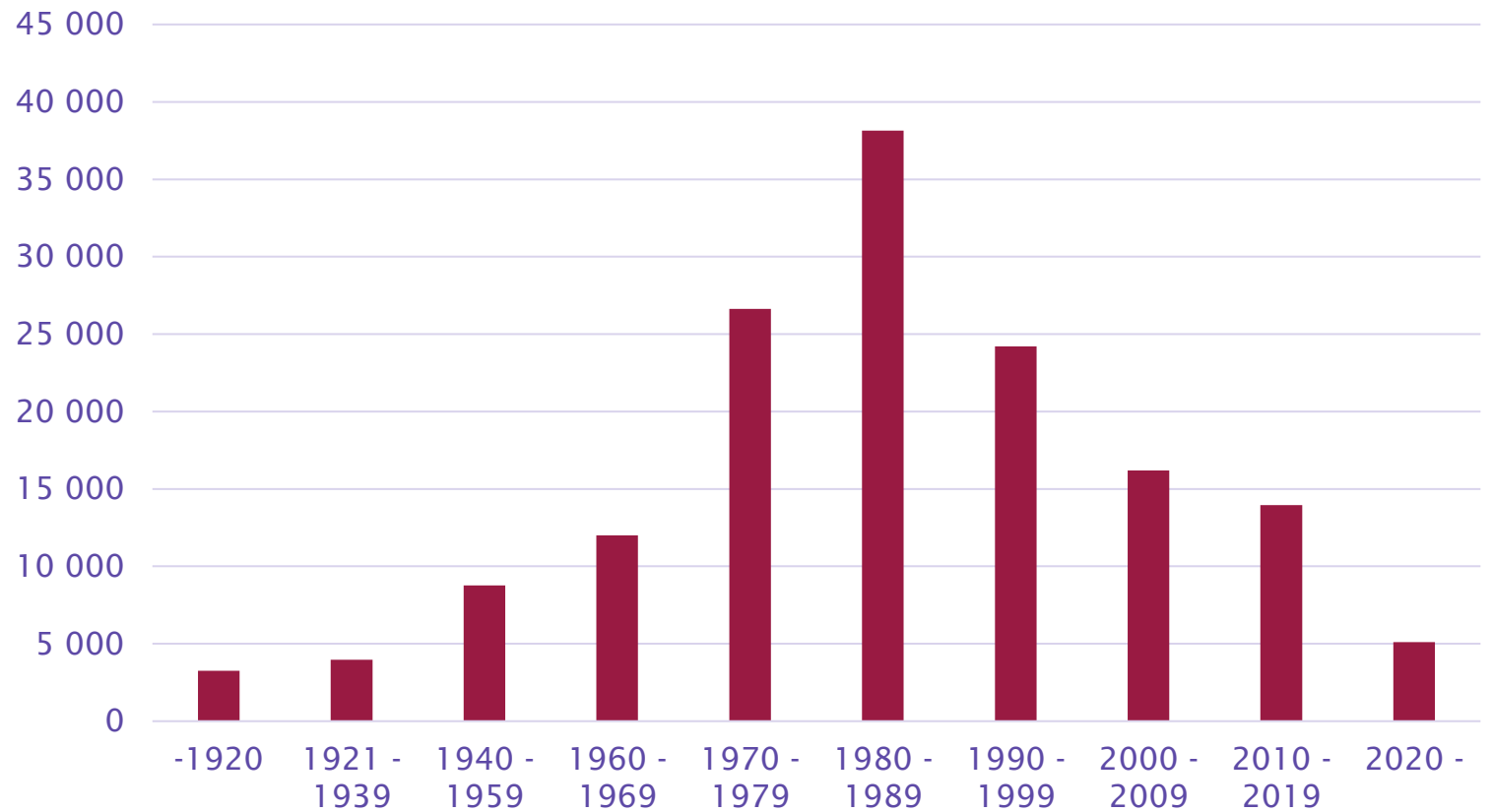
- 788/2017 – VNA:n asetus rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista
- 1010/2017 YM:n asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta
- 1048/2027 YM:n asetus rakennuksen energiatodistuksesta
- 718/2020 YM:n asetus eräiden rakennusten teknisten järjestelmien energiatehokkuuden vaatimuksista
- 4/13 YM:n asetus rakennusten energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä
- 2/17 YM:n asetus rakennusten energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä annetun asetuksen muuttamisesta
- Lisäksi ohjeita ja muuta materiaalia osoitteessa [ym.fi](http://ym.fi) – [rakentamismääräykset](#)

Energiatehokkuuden osalta aiempiin määräyksiin verrattuna suurimmat muutokset E-lukulaskennassa (energiamuotokertoimet), automaatio-ohjausten vaatimuksissa sekä korjausrakentamisen määräyksissä



# Suomalaisten kerros- ja rivitalojen rakentamisvuodet

Rivitalot ja kerrostalot (lkm)



Lähde: Tilastokeskus



# Tyypilliset rakenne- ja tekniikkaratkaisut 60-luvun taloyhtiössä

- Matalia ja leveitä lamellitaloja, korkeita lamellitaloja ja korkeita pistetaloja.
- Ikkunat matalia ja leveitä, päätyseinillä yksittäisiä ikkunoita tai ei lainkaan ikkunoita. 60-luvulla siirryttiin 2-lasisista ikkunoista 3-laisisiin ikkunoihin.
- Vesikatto yleensä loiva harjakatto tai pulpettikatto, ei käyttöullakkoa.
- Elementtirakentaminen yleistyi, laadussa kuitenkin usein puutteita.
- Lämmitysjärjestelmänä vesikeskuslämmitys ja teräslevypatterit. Lämmönlähteenä pääsääntöisesti öljy, suuremmissa kaupungeissa käytössä myös kaukolämpö.
- Koneellinen poistoilmanvaihto yhteisellä poistokanavalla. Korvausilmareitit pääsääntöisesti puuttuivat.
- Talosauna.



# Tyypilliset rakenne- ja tekniikkaratkaisut 70-luvun taloyhtiössä

- 1974 oli määrällisesti asuntorakentamisen ennätysvuosi.
- Täyselementtirakentaminen yleistyi ja arkkitehtuuri köyhtyi.
- Ruutuikkunat yleisiä, energiakriisin myötä ikkunakoko pieneni.
- Tasakatto yleistyi vesikattona.
- Lämmitysjärjestelmänä vesikeskuslämmitys ja teräslevypatterit. Öljylämmityksen suosio romahti öljykriisin myötä, kaukolämpö yleinen lämmönlähde.
- Koneellinen poistoilmanvaihto erilliskanavajärjestelmällä. Ensimmäiset tulo-poistoilmanvaihtokoneet LTO:lla asuinrakentamisessa. Korvausilmareitit pääsääntöisesti puuttuivat, erityisesti heti energiakriisin jälkeen.
- Talosauna.



## Tyypilliset rakenne- ja tekniikkaratkaisut 80-luvun taloyhtiössä

- Rakennusten koko pieni ja arkkitehtuuri monipuolistui, suuri osa edelleen elementtitaloja. Harmaa lähiörakentaminen väistyi nousukaudella.
- Ikkunoiden muoto ja koko vaihtelevaa.
- Harja- ja pulpettikatot yleisiä. Jyrkemmät katot kasvattivat myös suosiotaan.
- Vesikiertoinen keskuslämmitys, teräksiset patterit ikkunoiden alla. Kaukolämpö yleisin lämmitysmuoto.
- Koneellinen poistoilmanvaihto yleisin, tulo- ja poistoilmanvaihto LTO:lla pienissä määrin.
- Huoneistosaunat isommissa asunnoissa.



## Tyypilliset rakenne- ja tekniikkaratkaisut 90-luvun taloyhtiössä

- Kerrostalojen koko ja kerrosluku kasvoi. Elementtitekniikan kehitys mahdollisti vaihtelun rakennusten ulkonäössä.
- Rakenteiden tuulettumiseen alettiin kiinnittää huomiota.
- Parvekelasitukset yleistyivät.
- Suosituimpana harja- ja pulpettikatto, tasakatto alkoi myös yleistyä.
- Ikkunat 3- lasisia, puu-alumiini-ikkunat alkoivat vallata tilaa puuikkunoilta.
- Vesikiertoinen keskuslämmitys, teräksiset patterit ikkunoiden alla. Kaukolämpö pääsääntöinen lämmitysmuoto.
- Koneellinen poistoilmanvaihto yleisin, tulo- ja poistoilmanvaihto LTO:lla yleistyi.
- Huoneistosaunat yleistyivät myös pienemmissä asunnoissa.



## Tyypilliset rakenne- ja tekniikkaratkaisut 2000-luvun taloyhtiössä

- Betonielementtirakentaminen jatkuu, rohkeita värejä julkisivuissa.
- Huoneistoissa poikkeuksetta lasitetut parvekkeet.
- Vesikattona vaihtelee sekä harja- pulpetti- että tasakatto.
- Ikkunoiden koko vaihtelevaa, jopa lattiasta kattoon. Tiiveydessä usein puutteita.
- Vesikiertoinen keskuslämmitys, teräksiset patterit ikkunoiden alla. Lattialämmitys yleistyy. Kaukolämpö lämmitysmuotona.
- Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto LTO:lla.
- Huoneistosaunat pääsääntöisesti kaikissa asunnoissa.



## Tyypilliset rakenne- ja tekniikkaratkaisut 2010 → taloyhtiössä

- Rakennusten koossa, muodoissa ja ulkonäössä paljon vaihtelua. 2020-luvulta lähtien rakennukset pyritään suunnittelemaan ympäristöön sopiviksi.
- Vesikattona vaihtelee sekä harja- pulpetti- että tasakatto.
- Ikkunoiden koko vaihtelevaa, jopa lattiasta kattoon erityisesti olohuoneissa. Ikkunoiden tiiveydessä usein puutteita. Ikkunat lämpölasipuitteilla varustettuja puu- alumiini-ikkunoita.
- Vesikiertoinen keskuslämmitys, teräksiset patterit ikkunoiden alla. Lattialämmitys yleistyy edelleen. Kaukolämpö lämmitysmuotona, myös maalämpö todellinen vaihtoehto.
- Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto LTO:lla. 2020-luvulla myös huoneistokohtaisia IV-koneita.



**TAUKO**



# Milloin on aika korjata ja miten energiatehokkuus liittyy peruskorjaukseen?

# Rakenteiden tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset

Laite tai järjestelmä	Tekninen käyttöikä	Tarkastusväli	Kunnossapitajakso a, (kk)
<b>Tontti</b>			
Salaojakaivot ja -putket	50	2	5
<b>Vesikatko</b>			
Bitumikermikate, 1-kerros	25	3	
Bitumikermikate, 2-kerros	30	3	10
Sinkitty ja maalattu rivipeltikate	60	5	10...15
Profiilipeltikate	40	5	10...15
Tiilikate	45	5	
Räystäskourut ja syöksytorvet	25...40	1	
Kulkusillat, kattotikkaat	50	5	
<b>Julkisivut</b>			
Lautaverhous	50	5	5...20
Hirsipinta	R	5	5...20
Tiiliverhous	R	5	25
Rappaus	50	5	10...20
Pinnoittamaton betoni	40	5	15
Pinnoitettu betoni	50	5	10...20
Kuitusementtilevy	50	5	
Elementtien saumat	20	5	
Puuikkuna	50	2	5...15
Puu-ulko-ovet	40	2	5...15
Metalli-ikkunat	R	1	5...20
Metalliuulko-ovet	60	5	10...20
Alapohja	50...R	5	20
Eristeet	40...R	5...10	
<b>Kuivat sisätilat</b>			
Muovimatto	30		
Laminaatti	15		
Vinyylilaatta	30		
Lautaparketti	25	5...15	
Liimattu parketti	40	5...15	
Korkki	20		
Maalattu sisäkatko	30		
Maalattu/tapetoitu seinäpinta	20		

Laite tai järjestelmä	Tekninen käyttöikä	Tarkastusväli	Kunnossapitajakso a, (kk)
<b>Märkätilat</b>			
Muovimatto	20	3	tarvittaessa
Laattalattia ja kosteussulku	15	3	tarvittaessa
Laattalattia ja bitumivedeneriste	30	3	tarvittaessa
Laattalattia ja massavedeneriste	30	3	
Maalattu sisäkatko	20	3	
Laattaseinä ja kosteussulku, levy	15	3	
Laattaseinä ja kosteussulku, kiviaines	18	3	
Laattaseinä ja massavedeneriste	30	3	
Muovitatapetti	12	3	
Puupaneeli	12	3	
Saunan paneelit	20	3	
<b>Talotekniikka</b>			
<b>Lämmitys</b>			
Lämmönsiirrin	20	1 a, kun ikä <10 a 4 kk, kun ikä 10...20 a 1 kk, kun ikä >20 a	
Öljysäiliö, muovi	40...50	1 a, kun ikä <10 a 4 kk, kun ikä 10...20 a 1 kk, kun ikä >20 a	
Öljysäiliö, teräs	20...40	1 a, kun ikä <10 a 4 kk, kun ikä 10...20 a 1 kk, kun ikä >20 a	
Öljypoltin, POK	15		1
Öljykattila	30...40	1 kk	Puhdistus ja säätö tarvittaessa
Kaasukattila	30...40	1 kk	Puhdistus ja säätö tarvittaessa
Puupolttoainekattila	30	1 kk	
Savupiippu	50	1	1 (nuohous)
Sähkökattila/-lämminvivaraaja	30	1	10...15 (vastukset)
Maalämpöpumppu	25...30, maapiiri R	1 kk	
Ilma-vesilämpöpumppu	20	1 kk	
Ilmalämpöpumppu	10...15	1 kk	1

Laite tai järjestelmä	Tekninen käyttöikä	Tarkastusväli	Kunnossapitajakso a, (kk)
<b>Lämmönsiirto ja luovutus</b>			
Teräspuutket sisätiloissa	R		
Kuparipuutket sisätiloissa	50	1	
Kuparipuutket sisätiloissa, betonissa	40	1	
Muovipuutket		1	
Komposiittipuutket	50	1	
Linjansäätö- ja sulkuventtiilit	30	1	
Patteriventtiilit	15...20	1	
Moottoriventtiilit	10...20	1	
Lämpöpatterit	R		
Ilmalämmityskone	20...25	1	
Kiertovesipatteri	30	1	
Sähköinen lattialämmitys	25		
<b>Vesi- ja viemärijärjestelmät</b>			
Pumput	20...25	1	
Moottoriventtiilit (runko + toimilaite)	5...20	1	
Kuparipuutket	40...50		
Teräs- ja muovipuutket	50	1	
Pienpuhdistamot	50	1	1
Sadevesikaivot, muovi	50	1	
Jätevesiviemärit, betoni	25	1	
Jätevesiviemäri, valurauta, pantaliitos	50	1	
Jätevesiviemäri, muovi	40	1	
Vesihana, suihku, yksioite	15...25	1	
Vesihana, suihku, termostaatti	10...15	1	
Lattiakaivo	50	1	
WC-istuin	50	1	
<b>Ilmastointi ja ilmanvaihto</b>			
Huippumurit	20...25	1	
Liesituuletin	40	1	
Ilmanvaihtokone	20...25	1	
Ilmanvaihton päätelaitteet	R	1	
<b>Muut järjestelmät ja laitteet</b>			
Aurinkosähköpaneelit	25...30	1	
Inverteri	15	1	
Kotiautomaatio	5...15	1	
Takka	25...30	1	
Kiuas	10...15	1	
Valaisimet	25		
Jääkaappi	10		
Liesi ja uuni	10		
Astianpesukone	10		
Pyykinpesukone ja kuivaaja	10		
Palovarointi	10	1 kk toimintakoe	

# Miten pelkkä peruskorjaus vaikuttaa taloyhtiön energiatehokkuuteen –asetus 4/13 ja 2/17

1/2

Luvanvaraiseen rakennushankkeeseen ryhtyvän on valittava rakennusosien tai rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseksi yksi alla olevista vaihtoehdoista:

- Energiatehokkuuden parantaminen rakennusosakohtaisten U-arvojen mukaisesti
- Energiatehokkuuden parantaminen pienentämällä standardikäyttöön perustuvaa energiankulutusta (kWh/m<sup>2</sup>)
- Pienentämällä standardikäyttöön perustuvaa kokonaisenergiankulutusta (E-luku, kWh/m<sup>2</sup>)

1) Ulkoseinä: Alkuperäinen U-arvo x 0,5, kuitenkin enintään 0.17 W/(m<sup>2</sup> K). Rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä alkuperäinen U-arvo x 0,5, kuitenkin 0,60 W/(m<sup>2</sup> K) tai parempi.

2) Yläpohja: Alkuperäinen U-arvo x 0,5, kuitenkin enintään 0.09 W/(m<sup>2</sup> K). Rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä alkuperäinen U-arvo x 0,5, kuitenkin 0,60 W/(m<sup>2</sup> K) tai parempi.

3) Alapohja: Energiatehokkuutta parannetaan mahdollisuuksien mukaan.

4) Uusien ikkunoiden ja ulko-ovien U-arvon on oltava 1.0 W/(m<sup>2</sup> K) tai parempi. Vanhoja ikkunoita ja ulko-ovia korjattaessa on lämmönpitävyyttä parannettava mahdollisuuksien mukaan.

- 1) Pien-, rivi- ja ketjutalo ≤ 180 kWh/m<sup>2</sup>
- 2) Asuinkerrostalo ≤ 130 kWh/m<sup>2</sup>
- 3) Toimisto ≤ 145 kWh/m<sup>2</sup>
- 4) Opetusrakennus ≤ 150 kWh/m<sup>2</sup>
- 5) Päiväkoti ≤ 150 kWh/m<sup>2</sup>
- 6) Liikerakennus ≤ 180 kWh/m<sup>2</sup>
- 7) Majoitusliikerakennus ≤ 180 kWh/m<sup>2</sup>
- 8) Muu liikuntahalli kuin jää- ja uimahalli ≤ 170 kWh/m<sup>2</sup>
- 9) Sairaala ≤ 370 kWh/m<sup>2</sup>

- 1) Pien-, rivi, ja ketjutalo: E-vaadittu ≤ 0,8 x E-laskettu
- 2) Asuinkerrostalo: E-vaadittu ≤ 0,85 x E-laskettu
- 3) Toimisto: E-vaadittu ≤ 0,7 x E-laskettu
- 4) Opetusrakennus: E-vaadittu ≤ 0,8 x E-laskettu
- 5) Päiväkoti: E-vaadittu ≤ 0,8 x E-laskettu
- 6) Liikerakennus: E-vaadittu ≤ 0,7 x E-laskettu
- 7) Majoitusliikerakennus: E-vaadittu ≤ 0,7 x E-laskettu
- 8) Muu liikuntahalli kuin jää- ja uimahalli: E-vaadittu ≤ 0,8 x E-laskettu
- 9) Sairaala: E-vaadittu ≤ 0,8 x E-laskettu

# Miten pelkkä peruskorjaus vaikuttaa taloyhtiön energiatehokkuuteen –asetus 4/13 ja 2/17 2/2

Rakennuksen teknisten järjestelmien peruskorjauksessa, uudistamisessa ja uusimisessa sovelletaan 5 §:n (Teknisten järjestelmien vaatimukset) mukaisia vaatimuksia:

- Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteen on oltava vähintään 45 %
- Koneellisen tulo-poistoilmajärjestelmän ominaisteho saa olla enintään 2,0 kW/(m<sup>3</sup>/s)
- Koneellisen poistoilmajärjestelmän ominaissähköteho saa olla enintään 1,0 kW/(m<sup>3</sup>/s)
- Ilmastointijärjestelmän ominaissähköteho saa olla enintään 2,5 kW/(m<sup>3</sup>/s)
- Lämmitysjärjestelmien hyötysuhdetta on parannettava laitteiden ja järjestelmien uusimisen yhteydessä uusittavilta osin (2/17)
- Vesi- ja viemärijärjestelmien uusimiseen sovelletaan, mitä uudisrakentamisessa on säädetty
  - Paineen rajoitus käyttövesiverkostossa, jos vedenpaine jakojohdossa yli 5 bar
  - Huoneistokohtaiset etäluettavat vesimittarit

Rakennusluvun vireilletulovuosi	-1969	1969-	1976-	1978-	1985-	10/2003-	2008-	2010-	2012-	2018-
Vuosihyötysuhde	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	30 %	30 %	45 %	45 %	55 %

Ilmanvaihtojärjestelmä	Rakennusluvun vireilletulovuosi		
	-2012	2012-	2018-
Painovoimainen	0,0 kW/m <sup>3</sup> /s	0,0 kW/m <sup>3</sup> /s	0,0 kW/m <sup>3</sup> /s
Koneellinen poisto	1,5 kW/m <sup>3</sup> /s	1,0 kW/m <sup>3</sup> /s	0,9 kW/m <sup>3</sup> /s
Koneellinen tulopoisto	2,5 kW/m <sup>3</sup> /s	2,0 kW/m <sup>3</sup> /s	1,8 kW/m <sup>3</sup> /s

*Rakennusten teknisten järjestelmien peruskorjauksessa, uudistamisessa ja uusimisessa on noudatettava näitä vaatimuksia riippumattarakennuksen tai rakennusosan energiatehokkuuden parantamisen valitusta mallista*



# Korjaustarpeet selville kuntoarviolla ja -tutkimuksilla

- Kuntoarvio on arvio kiinteistön rakenteiden ja järjestelmien toiminnasta, kunnosta ja kunnossapitotarpeesta, pintapuolinen tarkastelu. Kuntoarviossa voidaan esittää myös tarkempien tutkimusten tarvetta.
- Kuntoarvioon sisältyy lähes poikkeuksetta PTS (pitkän tähtäimen suunnittelu), jossa korjaustarpeiden ajankohta- ja kustannusarviot on esitetty.
- Kuntotutkimus perustuu mittauksiin, kuvauksiin tai näytteisiin ja sillä saadaan tarkempi arvio rakenteiden tai teknisten järjestelmien uusimis- tai korjaustarpeesta.



# Kuntoarvion ja energiakatselmuksen yhdistäminen

Suorittamalla energiakatselmus sekä kuntoarvio samanaikaisesti voidaan saavuttaa kiinteistön kannalta huomattavia etuja.

Taloyhtiölle selkeämpi näkemys toimenpiteiden kannattavuudesta ja aikataulutuksesta PTS:ssa.

- Korjaus- ja energiansäästötoimenpiteiden keskinäiset suhteet
- Kustannustehokkuus toimenpiteitä yhdistellessä esiin
- Toimenpiteiden kannattavuutta voidaan tarkastella pidemmällä aikavälillä
- Peruskorjaus vs. perusparannus vaihtoehdoille kustannus- ja CO<sub>2</sub>- laskelmat

Kun tarkasteluun lisätään vielä elinkaarikustannusten vertailu, saadaan energiansäästötoimien kannattavuus paremmin esiin, kuin yksittäisten toimien kustannusvertailussa. Tapa voi kannustaa aiottua parempaa energiatehokkuustasoon.

# PTS vs. Energia+PTS

## PTS -pohjainen korjaussuunnitelma

Toimenpide	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	YHT.
Julkisivun kuntotutkimus		7000										7000
Varautuminen julkisivukorjauksiin			75000									75000
Varautuminen ikkunoiden kunnostukseen			20000									20000
Piha-aidan maalaus						1000						1000
Salaojien huuhtelu										10000		10000
Poistopuhaltimien uusiminen								25000				25000
IV-kanavien nuohous								10000				10000
Lämmönsiirripaketin korjaukset	2000											2000
Lämmönsiirripaketin uusiminen					20000							20000
Sähköjärjestelmän saneeraus											100000	100000
	2000	7000	95000	0	20000	1000	0	35000	0	0	100000	260000

## PTS + energia -pohjainen korjaussuunnitelma

Toimenpide	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	YHT.
Julkisivun kuntotutkimus		7000										7000
Varautuminen julkisivukorjauksiin			75000									75000
Varautuminen ikkunoiden uusimiseen			100000									100000
Piha-aidan maalaus						1000						1000
Salaojien huuhtelu										10000		10000
Lämmönsiirripaketin korjaukset	2000											2000
Lämmitysjärjestelmän uusiminen, sis. poistoilman lämmöntalteenotto, lämmönsiirrin, poistopuhaltimien uusiminen					100000							100000
Lämmitysjärjestelmän säätö ja tasapainotus					10000							10000
IV-kanavien nuohous					10000							10000
Sähköjärjestelmien saneeraus					90000							90000
Aurinkosähkön lisääminen					35000							35000
	2000	7000	175000	0	235000	1000	0	0	0	10000	0	440000



# Tyypillisiä energiatehokkuusratkaisuja taloyhtiöissä



# Lämmitys

## Vesikiertoinen lämmitysverkosto

- Lämmitysverkoston tapainotus ja perussäätö
- Ohjauksen parantaminen, älykäs lämmönsäätö
- Putkien eristysten parantaminen
- Varaajien uusiminen (lämpöpumput, sähkölämmitys)

## Suorasähkölämmitys

- Termostaattien toiminnan tarkastaminen tai uusiminen
- Ilmalämpöpumppujen lisääminen

## Lämmitysmuodon vaihto

- Lämmityskattilan uusiminen nykyaikaiseksi, biopolttoaineet
- Fossiilisen polttoaineen kattilan vaihto
  - Kaukolämpö
  - Lämpöpumput

# Lämpöpumput

## Ilmalämpöpumppu (ILP)

- Erityisesti suorasähköisissä huoneistoissa vähentää lämmitysenergian ostoenergian tarvetta

## Poistoilmalämpöpumppu (PILP)

- Hyödynnettävissä poistoilmanvaihtokohteissa
- Paras hyöty yksikanavaisissa korkeissa pistetaloissa. Ei energiataloudellinen ratkaisu kaikkiin kohteisiin

## Maa- ja ilma-vesilämpöpumppu (MLP, IVLP)

- Ei vähennä lämmitysenergian tarvetta, mutta pienentää ostoenergian tarvetta sekä energiakustannuksia
- Maalämmöllä ilma-vesilämpöpumppua parempi hyötysuhde

# Rakenteet ja ilmanvaihto

## Rakenteet

- Lisäeristys julkisivujen, katon tai alapohjan uusimisen yhteydessä, korjaukset asetusten mukaisesti tai vielä parempi taso
- Ikkunoiden ja ulko-ovien uusinnat asetusten mukaisesti tai vielä parempi taso
- Tiiveyskorjaus
- Kattoremontin yhteydessä huomio räystäspituuteen myös mahdollisen seinien lisäeristämisen suhteen sekä kestävyteen aurinkopaneelien tai muiden teknisten laitteiden vuoksi

## Ilmanvaihto

- Laiteuusinnat asetusten mukaisesti tai vielä parempi taso
- Lämmöntalteenoton parantaminen tai lisääminen
- Ohjausten parantaminen – tarpeenmukainen ilmanvaihto

# Vesijärjestelmät

Lämminvesiputkien eristysten parantaminen

Käyttövesivaraajien uusiminen

- Sähkö- ja lämpöpumppulämmitteiset rakennukset

Vakiopaineventtiilin lisäys

- Uudiskohteissa ja saneerauksen yhteydessä pakollinen, jos painetaso ylittää 5 bar

Huoneistokohtaiset etäluettavat vesimittarit

- Vähentää asuinrakennuksen vedenkulutusta n. 10 %

\*Kestävä vedenkäyttö -hanke

Vesikalusteet

- Vuotavien vesikalusteiden korjaus
- Vanhojen vesikalusteiden uusiminen



# Tilojen muutokset ja ohjaukset, yleisvalaistus

## Kylmiöiden poisto

- Tilojen supistaminen tai korvaaminen yksittäisillä jääkaapeilla
- Tilan käyttö muuhun tarkoitukseen

## Talosauna

- Saunavuorojen keskitys ja optimointi
- Saunan lämpötilan alentaminen 70-80 °C
- Ilmanvaihdon käyttöaikojen optimointi

## Valaistus

- Sisävalaistuksen ohjaus ja lampputyyppi
- Ulkovalaistuksen ohjaus ja lampputyyppi

## Sähkölämmitykset

- Sähkölämmitysten ohjauksen tehostus, rajoitus tai poistaminen
- Autopistorasioiden ohjauksen parantaminen

# Uusiutuva energia

Energian omalla tuotannolla voidaan tehokkaasti vähentää ostoenergian tarvetta taloyhtiöissä

## Aurinkolämpö

- Toimii lisälämmönlähteenä
- Vaatii lämmitys-/LKV-järjestelmältä energia-/lämminvestivaraajan

## Aurinkosähkö

- Rajoittavana tekijänä katon suuntaus, varjostavat tekijät sekä katon kantavuus
- Voidaan hyödyntää myös yksittäisten asukkaiden toimesta energiayhteisön avulla

## Lämpöpumput

**Kiitos**

 @MotivaOy



[www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)