

Kotitalouksien kestävä energiaratkaisut (RATEKO)

Talotekniikkaa koskevia vaatimuksia, ratkaisuja ja
tietolähteitä

26.8.2024

Juhani Hyvärinen, Talotekninen teollisuus ja kauppa ry

Esittely

Juhani Hyvärinen,

- teknologia, määräykset ja ohjeet
- Sääto ja automaatio, tietojenkäsittely, tiedonsiirto, rakennusautomaatio
- Työelämä: aikaisemmin suunnittelijana, tutkijana, tuote- ja teknologiakehittäjänä ja tuotetestauksen johtamistehtävissä

Talotekninen teollisuus ja kauppa ry, Talteka

- "hyvä ja terveellinen sisäympäristö on mahdollista toteuttaa energiatehokkaasti ja ympäristön kannalta kestävästi"
- elinkeinopoliittinen yhteistyöjärjestö, joka on osa Rakennusteollisuus RT ry:tä
- Taltekan jäseninä ovat alan merkittävimmät Suomessa toimivat laitevalmistajat ja tukkukaupat.



Mitä talotekniikka on?



- Kummasta lasista joisit, jos voisit valita?





Puhdas vesi



Hyvä ilma



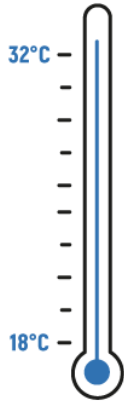
Mukava lämpö



Sopiva
valaistus



Toimiva talo



KOETTU LÄMPÖTILA OLESKELUVYÖHYKKEELLÄ

- Yli 32 °C lämpötila kesällä on mahdollinen terveyshaitta
- Esimerkiksi vanhainkodeissa mahdollisen terveyshaitan raja on jo 30 °C.
- Mukavaksi koettu lämpötila vaihtelee henkilöittäin.
- Uusissa rakennuksissa jokaisessa huoneessa on oltava lämpötilansäädin.
- Myös vanhempiin rakennuksiin säätimet kannattaa asentaa.
- Myös veto vaikuttaa koettuun lämpötilaan, eikä vetoa saisi tuntua.
- Alle 20 °C lämpötila on mahdollinen terveyshaitta erityisryhmille kuten vanhuksille.
- Alle 18 °C lämpötila on mahdollinen terveyshaitta kaikille.



ILMAN LAATU

- Sisäilman pitää olla hajutonta. Ainakin on tiedettävä, miten haju loppuu.
- Ilmanvaihdon toimivuutta voi helposti seurata CO₂-mittarilla; alle 800 ppm on hyvä taso ja yli 1500 ppm vaatii jo syyn selvittämistä.
- Huonosti toimivan poistoventtiilin voi löytää kokeilemalla, pysyykö kevyt paperi venttiilin imemänä katossa tai seinässä.
- Ilmanvaihtuvuuden ja ilmavirtojen mittaaminen vaatii ammattilaisen toimia.

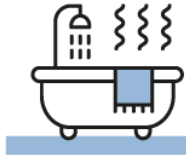


VALAISTUS

- Asunnossa on oltava riittävä yleisvalaistus
- Keittiössä ja työpisteissä on hyvä olla sopiva kohdevalaistus
- Valoja on voitava ohjata vähintään tilakohtaisesti
- Valojen monipuoliset ohjausmahdollisuudet auttavat välttämään turhaa energiankulutusta ja lisäävät asumismukavuutta.

KÄYTTÖVEDEN LAATU JA LÄMPÖTILA

- Veden lämpötila on tärkeää mikrobikasvun estämiseksi.
- Kylmän veden tulee yleensä olla alle 20 °C. Lämpimän käyttöveden on oltava yli 50 °C.
- Vesi ei saa aiheuttaa palovammoja eli veden lämpötilan tulee olla alle 65 °C
- Hanasta saa litran vettä noin 10 sekunnissa. Suihkun virtaamat ovat usein suurempia.
- Pinnoilla ei saa olla pitkäaikaista kosteutta tai vettä, joiden syitä ei tiedetä.



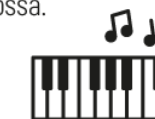
VIEMÄREIDEN TOIMINTA

- Viemäreistä ei saa aiheutua mitään hajua.
- Tilan tai altaan viemäriin tulee viedä vettä pois nopeammin kuin siihen vettä tuova kaluste sitä tuo.
- Vettä ei siis voi kertyä yli äyräiden.



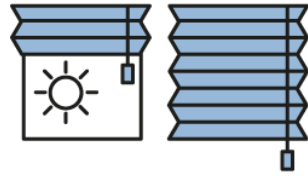
MELUN ARVIOINTI VAATII USEIN AMMATTILAISTA

- Laitteista ei saa aiheutua liikaa melua. Käyttäjän omien toimien johdosta aiheutuvaa melua sallitaan enemmän.
- Naapurin vesikalusteet ja viemärit eivät saisi aiheuttaa liian kovaa melua.
- Oman asunnon ilmanvaihto ja muut kiinteät laitteet eivät saa olla liian meluisia toimiessaan normaalinopeudella kuten esimerkiksi kotona-asennossa.
- Epätavalliset äänet laitteista ja talotekniikasta voivat olla merkki toimintahäiriöstä
- Tavalliset elämisen äänet kuuluvat asumiseen.

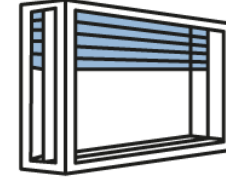




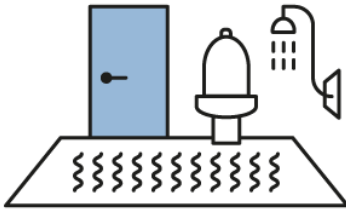
- 1** Vähennä lämpökuormaa asunnon laitteista **sulkemalla tarpeettomia laitteita, käyttötapamuutoksin ja uusimalla laitteita** energiatehokkaiksi.



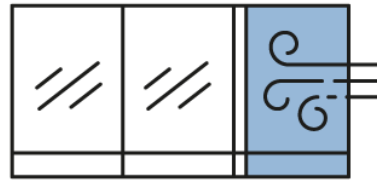
- 2** **Sulje ikkunoiden kaihtimet**, kun ikkunoihin kohdistuu yllälämpenemistä aiheuttavaa merkittävää suoraa auringonsäteilyä.



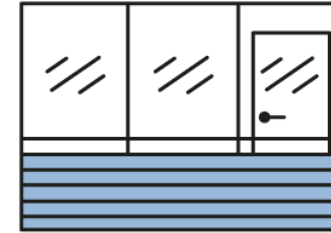
- 3** Asenna ikkunoihin ikkunan sisäpuolella olevien kaihtimien sijaan **uloimmassa ikkunavälissä olevat kaihtimet**.



- 4** **Pidä märkätilan ovi kiinni.** Näin erityisesti silloin, kun märkätilassa on lattialämmitys.



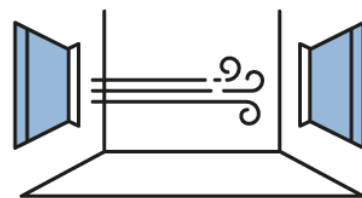
- 5** **Avaa parvekelasitus**, jottei parveke lämpene voimakkaasti ja vaikuta myös asunnon lämpötiloihin.



- 6** **Sulje parvekkeen ovi**, kun lasitetun parvekkeen ikkunat ovat suljettuina parvekkeen ollessa kuuma tai lämmin.



- 7** Kun lämmität saunan, **pidä kylpyhuoneen ovi kiinni.**



- 8** Kun ulkona on viileää, **tuuleta ristivedolla** kahden ikkunan kautta.



- 9** Lisää viilennystä ilmanvaihdon tehostamisella, kun ulkona on viileää, ja ilmastointilaitteella.



- 10** **Varaudu** seuraavaan helteeseen ja kysy mitä yhtiö voisi asialle tehdä.



Talotekniikka on laaja joukko asioita, joilla helpotetaan arkipäivän olemista.



Elämisen tekniikkaa

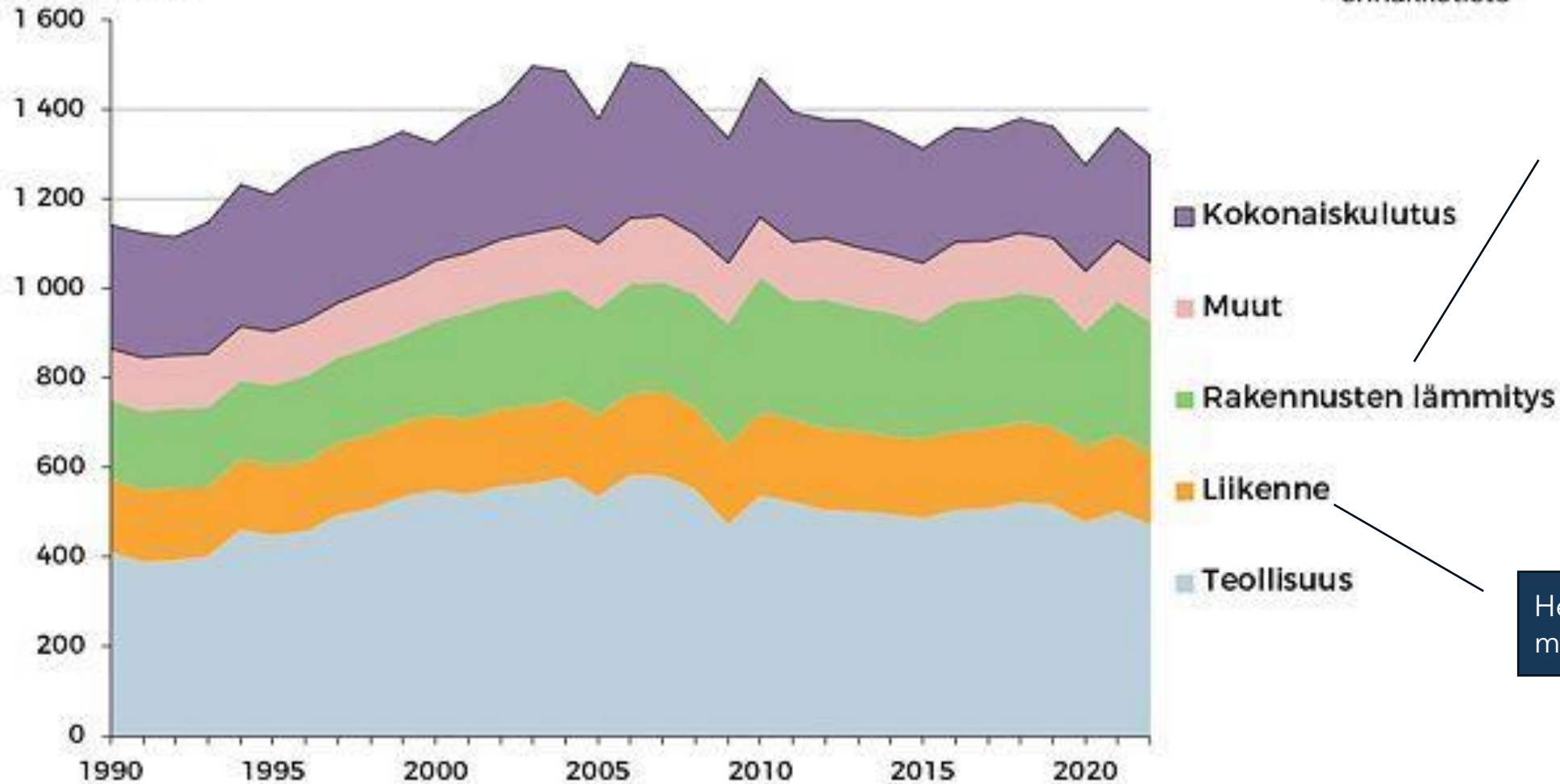
- Lämmitys ja lämmönjako
- Ilmanvaihto
- Vesi ja jätevesi
- Valaistus
- Sähkö
- Tiedonsiirto
- Rakennusautomaatio
- Energiatehokkuus

Energian kokonaiskulutus ja loppukäyttö sektoreittain 1990-2022*

- lähde Tilastokeskus, PX-Web-tietokanta

* ennakkotieto

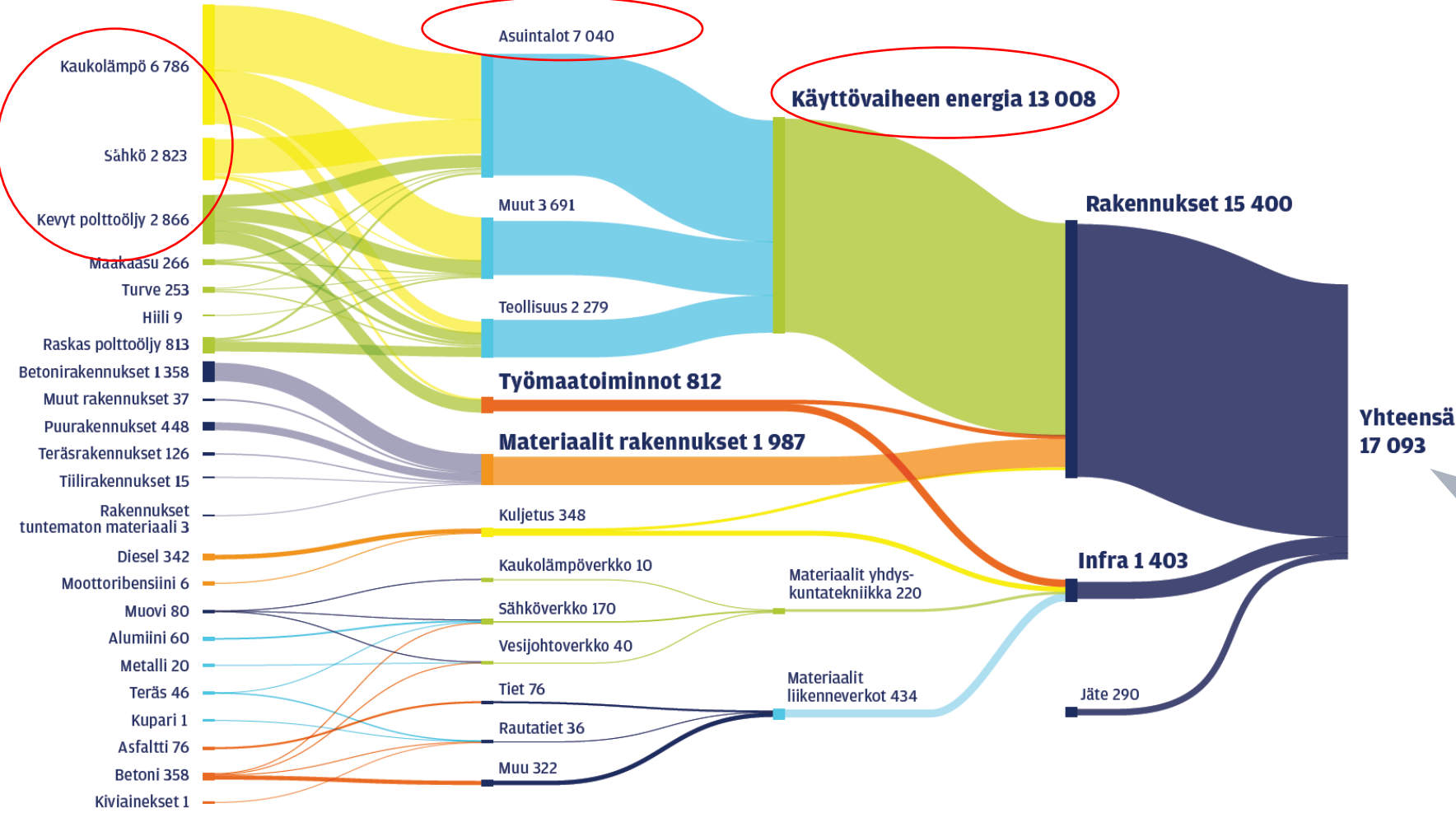
petajoulea (PJ)



Yli 1,2 miljoonaa pientaloa, joissa asuu yli 3 miljoonaa ihmistä
Kerrostaloja noin 60 000, ja asukkaita niissä noin 2 miljoonaa

Henkilöautoja vähän alle 3 miljoonaa.

Rakennetun ympäristön hiilijalanjäljen jakautuminen 2017 - mukana käytönaikainen energiankulutus (kt CO₂)



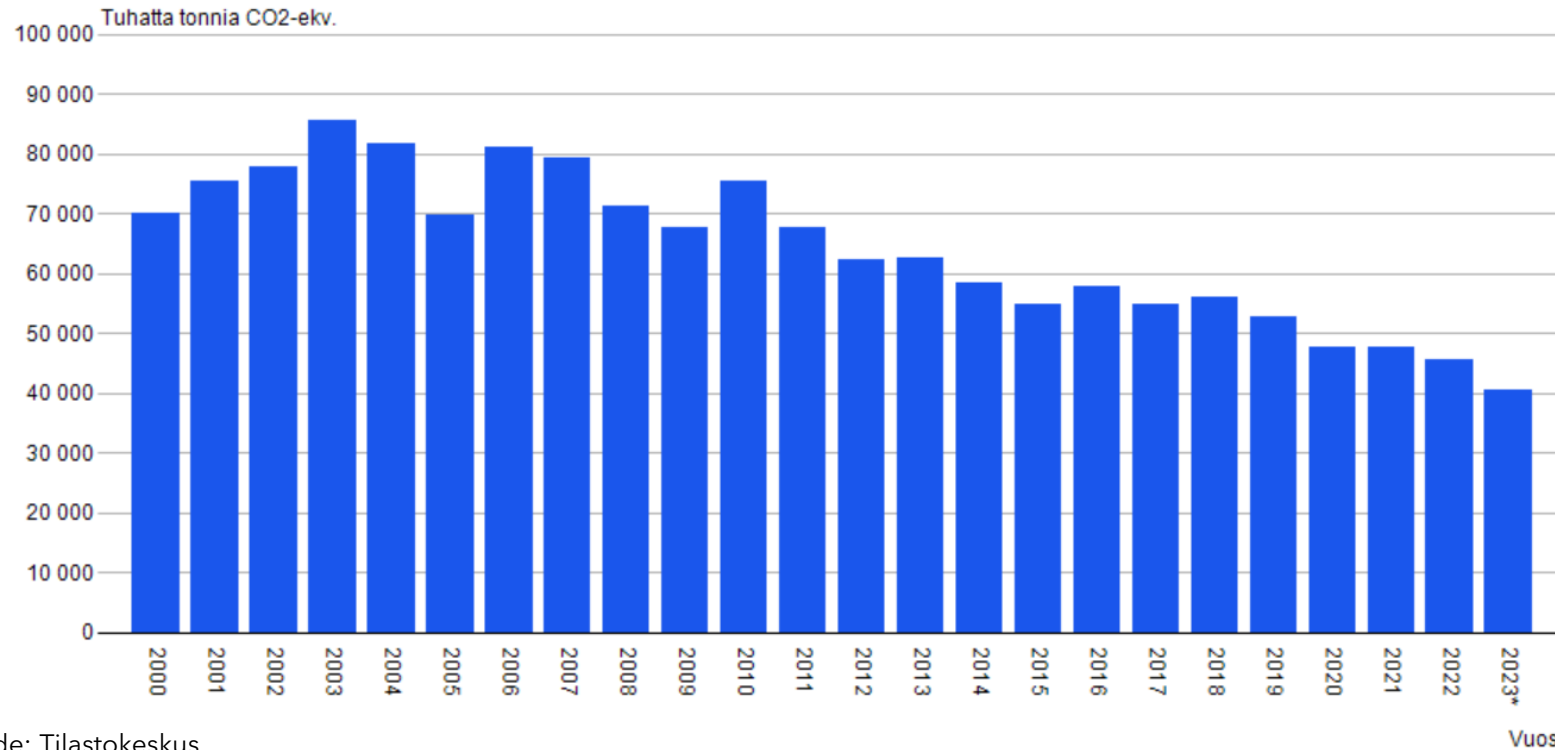
Kokonaispäästö n. **17 Mt CO₂e**
 ~ 30 % Suomen kokonaispäästöistä ilman LULUCF-sektoria

Suomen kasvihuonekaasupäästöt ovat laskussa

2018: 56,2 milj. t CO₂-ekv.



Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa muuttujina Vuosi. Päästöt yhteensä ilman LULUCF-sektoria, Kaasut yhteensä, Päästö, tuhatta tonnia CO₂-ekv. (GWP=AR5).



Lähde: Tilastokeskus

Valtaosa vuonna 2050 olevista rakennuksista on jo rakennettu.

Mitä ovat kestävät energiaratkaisut pientaloissa?



- Hyvä sisäympäristö
- Mahdollisimman paljon uusiutuvaa energiaa
- Mahdollisimman pieni energiankulutus
- Mahdollisimman matalat energiakustannukset
 - Mukautuvat energian hintaan
- Sellaisia joita oikeasti käytetään
 - Helppokäyttöisiä, automaattisia tai itsestään toimivia
- Kestäviä myös yhteiskunnan kannalta



Lainsäädäntökatsaus

**lainsäädäntöuudistusten vaikutuksiin ja
tulevaa lainsäädäntökehitystä ohjaaviin tavoitteisiin**

Määräyksiä usealta tasolta ja taholta

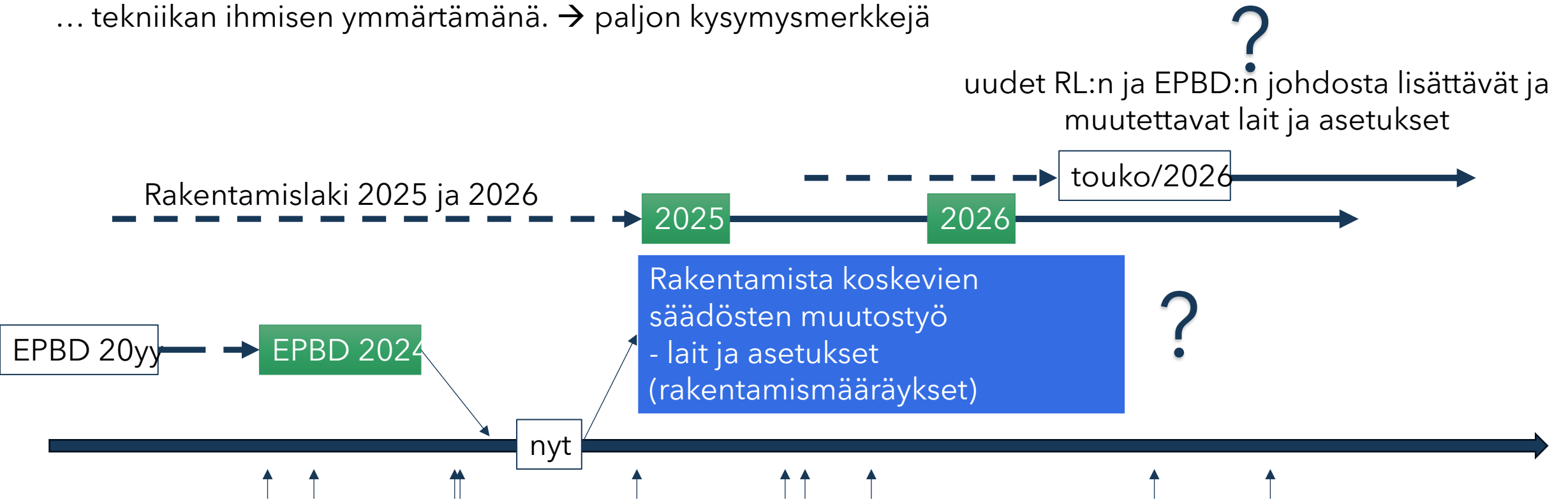


- Euroopan unionin direktiivi
 - Vaatii kansallisen toimeenpanon kansallisissa säädöksissä
 - Toimeenpano voi jakautua useaan lakiin ja asetukseen
 - Sitoo jäsenvaltioita ja niiden lainsäätäjiä
- Euroopan unionin asetus
 - On suoraan sovellettavaa lainsäädäntöä kaikissa jäsenmaissa ilman eri lainsäädäntötoimia.
- Kansalliset lait, eduskunta säätää (esittelymuistiot)
- Kansalliset asetukset, ministeriöt antavat lain pohjalta (perustelumistiot)
- Sisäympäristöön liittyviä EU:n säädöksiä ei juurikaan ole
 - Terveys ja turvallisuus ovat kansallisia asioita
- Sisäympäristö on uuden EPBD:n kautta selvä osa energiatehokkuutta.
 - Energiatehokkuus on EU:n asioita
- EPBD
 - Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi
- Ekosuunnitteluasetus
 - Hehkulamput
 - Ilmanvaihtokoneet
- Rakentamislaki
 - Asetus sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta

Lainsäädännön tilanne



... tekniikan ihmisen ymmärtämänä. → paljon kysymysmerkkejä



Muu energiatehokkuuteen liittyvä lainsäädäntö kehittyy omalla aikataulullaan. Esimerkkejä:

- (FI) Terveysturvallisuuslaki ja asumisterveysasetus
- (EU) Ekosuunnittelu → saa asettaa tuotteita Euroopan markkinoille
- (EU) Energiamerkintä → auttaa valitsemaan energiatehokkaita vaihtoehtoja (esimerkiksi osana taks)
- (EU) Taksonomia → ohjaa rahoitusta kestävän kehityksen kannalta suotuisiin hankkeisiin

EPBD:n päätavoitteita



- Päästötön rakennus aikaisemman lähes nollaenergiarakennuksen sijasta
 - Kaikki rakennukset päästöttömiä vuoteen 2050 mennessä
 - Kaikki uudet rakennukset päästöttömiä vuoteen 2030 mennessä
- Uusiutuvan energian käyttöön siirtyminen, pois fossiilisista lämmitystavoista
- Sisäympäristön laadun huomiointi osana energiatehokkuutta
- Rakennusten mahdollista osallistua kulutusjousto
- Energiankulutuksen vähentäminen
- Keinot päätetään kansallisesti
- Olemassa oleva rakennuskanta on tärkeässä asemassa
- Aurinkoenergian käytön lisääminen
- Automaatio sekä rakennusten käyttö ja toimivuuden seuranta
- Sähköinen liikkuvuus
- Perusparannussuunnitelma ja perusparannuspassi

Muutostyön kohteena olevat säädökset



Laki rakennuksen energiatehokkuudesta (uusi)

Valtioneuvoston asetus rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista 788/2017

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 4/13+ muutos 2/17

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017

Kansallinen rakennusten perusparannussuunnitelma

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta 1048/2017

Ympäristöministeriön asetus eräiden rakennuksen teknisten järjestelmien energiatehokkuuden vaatimuksista 718/2020

Rakentamislaki (mm. hiilijalanjälki, hiilikädenjälki, GWP)

Laki rakennuksen energiatodistuksesta 50/2013

Laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä 733/2020

Laki rakennusten energiatodistustietojärjestelmästä 147/2015

Valtioneuvoston asetus rakennuksen energiatodistuksen laatijan pätevyydestä ja kevennetyn energiatodistusmenettelyn edellytyksistä 170/2013

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdesta 1009/2017

Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista 1047/2017 sekä asetuksen 2 ja 10 §:n muuttamisesta 814/2020

Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta 62/2023

Paljon säädöksiä ja muutoksia. Uskaltaako enää tehdä mitään?



- Jotain täytyy tehdä. Asuinrakennuskannan energiatehokkuutta on parannettava.
- Asiakkaan tarpeen ymmärtäminen
- Tiedon hankkimisen tärkeys kasvaa jatkossa entisestään
- Pari case-esimerkkiä tiedonhankintakanavista
 - Talotekniikkainfo → ohjeiden yleinen asema suhteessa lainsäädäntöön
 - Motiva → hyviä korjausrakentamista tukevia ohjeita pientaloihin ja muihinkin rakennustyyppeihin

Oppaista hyvä taustatuki



- Oppaat ja ohjeet antavat yleensä ainakin yhden tavan täyttää määräysten vaatimukset
 - Ohjeet, tarkoitetaan monesti ministeriön ohjeita
 - Oppaat, tarkoitetaan monesti muiden kirjoittamia oppaita
- Soveltaminen on täysin vapaaehtoista puolin ja toisin
 - Ohjeissa ja oppaissa esitetyn ratkaisun käyttö on suhteellisen varmallalla pohjalla
 - Uusien ratkaisujen esittely saattaa kohdata vastustusta
- Kansainväliset ja kansalliset standardit, yhdessä sovittuja asioita, joihin voidaan viitata helposti
 - Näihin viittaaminen on Suomessa melko vähäistä.
- Käytettävyyttä määrittää monesti aineiston käyttöoikeus
 - Ilmaisia tai maksullisia
- Toinen käytettävyyttä määrittävä asia on yksimielisyys sovellettavuudesta
 - Yhteisymmärryksen laajuus: maailma, eurooppa, kansallinen, paikallinen
 - Soveltamisalan laajuus: patentoitu ratkaisu vs. toimivaksi havaittu yleinen ratkaisu

Vähemmän ohjeita - enemmän oppaita



- Ministeriön antamien ohjeiden määrä on pienentynyt, mutta erityisesti energiatehokkuudesta on paljon ministeriön tilaamia ja julkaisemia oppaita
 - Löydettävissä ympäristöministeriön rakentamismääräyksiä käsittelevältä sivulta
- Muiden tahojen valmistamien oppaiden määrä kasvanut
- Topten sivustojen -kortit ja kuntien omat ohjesivustot
- Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas, www.talotekniikkainfo.fi
- Vesi- ja viemäri-laitteistot -opas, www.talotekniikkainfo.fi
- Talotekniikkainfon [ääniohje](#)
- Opas asuinrakennusten ilmanvaihdon mitoitukseen
- Opas ilmanvaihdon mitoitukseen muissa kuin asuinrakennuksissa

Muita oppaita ja aineistoja, mutta saatavuus on rajoitettua



- Sisäilmastoiluokitus 2018
- Rakennustuotteiden M1-luokitus, haitallisten aineiden päästöt
- Rakennustieto (säätio ja osakeyhtiö)
 - Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset
 - LVI-kortisto
- Suunnittelustandardit rakennusten energiatehokkuuteen (50 standardia)
 - SFS-EN 16798-1 Rakennusten energiatehokkuus. Osa 1: Sisäympäristön lähtötiedot rakennusten energiatehokkuuden suunnitteluun ja arviointiin ottaen huomioon ilman laatu, lämpöolot, valaistus ja äänitekniset ominaisuudet.
 - SFS-EN 16798-x Muut osat enimmäkseen energiatehokkuuden laskentaan liittyviä

Esimerkki siitä, mistä tietoa löytyy



Uutiskirje

Ylläpito



Tervetuloa talotekniikkainfoon

Mitä uutta Talotekniikkainfossa 1.3.2022?

<http://www.talotekniikkainfo.fi>

- Suunnittelijaa tukevaa tietoa
- Paljon rakennusvalvontojen käytössä

OPPAAT



Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas, päivitetty 11.6.2021



Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, päivitetty 11.6.2021



Oppaita tukevat esimerkit



Ilmanvaihdon mitoituksen perusteet



Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus -opas, päivitetty 11.6.2021



Rakennusten koneellisen savunhallinnan suunnitteluopas

Aihe

- Paloturvallisuus (49)
- Käyttövesi (33)
- Ilmanvaihto (27)
- Jätevesi (17)
- Sisäilmasto (12)
- Hulevesi (12)

Luokka

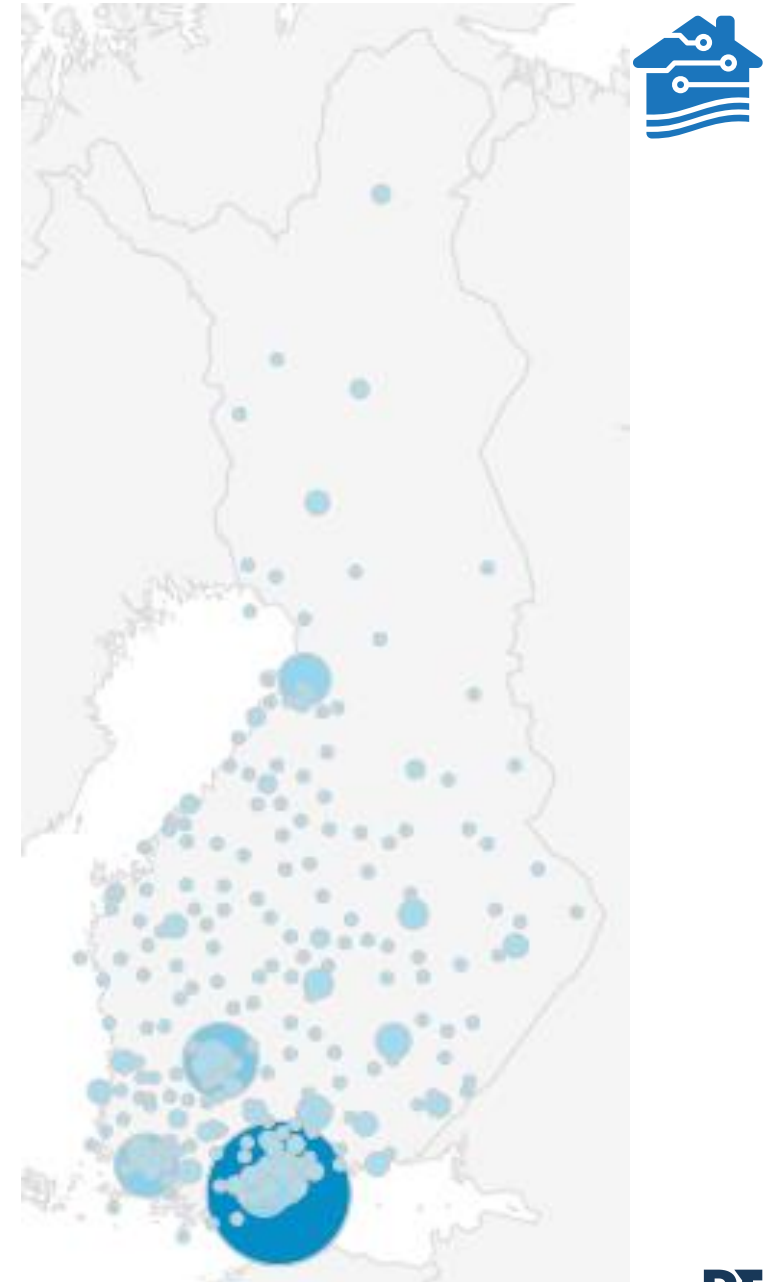
- Opastava teksti (104)
- Esimerkki (12)
- Yleinen (11)

Opas

- Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus (48)

Yleistä Talotekniikkainfosta

- Sivustolla on
 - noin 55000 käyttäjää
 - Nyt painopiste näyttää siirtyneen sähköisen version käyttöön
 - Laajasti käytössä rakennusvalvontojen työssä, mikä mahdollisesti näkyy käyttöpaikkakuntien runsautena.
- Sivustolla yhteensä noin 250 www-sivua, joista osa useampisivuisia printattuna
- Eri oppaissa kirjoittajina, ohjausryhmissä ja päivitysryhmissä noin 50 eri henkilöä.
 - Henkilölistat ja rahoittajat →oppaiden Esipuheet



Talotekniikkaoppaiden rakenne ja asema



- Oppaat ovat pääpiirteittäin samalla jäsentelyllä kuin asetuksetkin. Asetuksen pykälään kirjoitetaan opastava teksti, joka taustoittaa määräystä ja antaa apua tulkintaan.
- Opastavat tekstit kuvaavat yhden tai useamman tavan toteuttaa määräysten mukainen ratkaisu.
- Tavoitteena ovat hyvät ohjeet, jotka lunastavat paikkansa käytön kautta.

§ Näin on oltava!

Voit tehdä näin....

...tai näin

... tai näin.

Tai vielä

...



- Kokoavat aikaisemmin asetusten sisällä olleet ohjetekstit uudet määräykset huomioiviksi oppaiksi
- Tavoitteena:
 - yhtenäinen tulkintatapa määräyksille
 - varmistaa laadunhallinnan edellytyksiä
 - edelleen kehittää laadukasta talotekniikan laitevalmistusta ja toteutusta
 - ylläpitää opasaineistoa rakentamismääräysten mukaisena ja kehittää aineistoa rakentamisen ratkaisujen kehittyessä
- opasaineisto on julkisesti ladattavissa, luettavissa ja käytettävissä www.talotekniikkainfo.fi -verkkosivuilla
- Päivittyvä, vuorovaikutteinen, kevyt hallinnoida ja toimittaa
 - Oppaat, esimerkit ja ratkaisut



Suhde muihin ohjeisiin

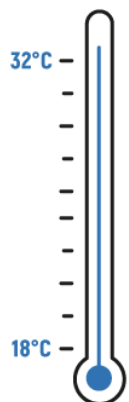


- Alalla tehdään koko ajan paljon työtä erilaisten oppaiden valmistamiseksi.
 - Opashankkeen tulokset ovat olleet muidenkin käytössä jo kirjoitusvaiheesta lähtien.
 - Talteka osallistunut myös esim. TateRYLin kirjoittamiseen ja Topten-korttien kirjoittamiseen.
 - Näin on pyritty välttämään päällekkäisyyksiä ja ylimääräistä työtä.
- Talotekniikkaoppaissa tähdätään neutraaleihin määräyksiä täydentäviin ohjeisiin
 - Suunnittelijoita ja rakennusvalvontaa tukeva ohjeaineisto
 - Toteutusta ja urakointia tukevat ohjeet muualla (esim. TateRYL)
- Ei virallista asemaa, mutta pyritään tekemään sillä vakavuudella, että lunastaisivat paikkansa käytön kautta.

Ymmärretäänkö sisäympäristön laadun merkitys?



- Sisäympäristö on osa energiatehokkuutta
 - Sisäympäristön ylläpito on ensisijainen tavoite
 - Energiankulutuksen minimointi täytyy tehdä sisäympäristötavoitteita vaarantamatta
- Rakennuksen käyttö vaikuttaa sisäympäristön laatuun
 - Toiminnasta aiheutuvat epäpuhtaudet
 - Käyttäjistä aiheutuvat lämpökuormat
 - Toiminnasta aiheutuva melu
 - Käyttäjän omat valinnat
- Rakennukset suunnitellaan johonkin ajateltuun käyttötarkoitukseen ...
 - Omistaja päättää sisäympäristön olosuhteiden viihtyisyysrajat ja tuottavuuden kannalta järkevät olosuhteet
 - Viranomaiset (määräykset) asettavat minimitasot sisäympäristön vaatimuksille sen mukaan, mihin rakennusta käytetään
- mutta käyttäjä käyttää
 - Käyttäjiä on monenlaisia.
 - Määräykset ovat kaikille samat



KOETTU LÄMPÖTILA OLESKELUVYÖHYKKEELLÄ

- Yli 32 °C lämpötila kesällä on mahdollinen terveyshaitta
- Esimerkiksi vanhainkodeissa mahdollisen terveyshaitan raja on jo 30 °C.
- Mukavaksi koettu lämpötila vaihtelee henkilöltäin.
- Uusissa rakennuksissa jokaisessa huoneessa on oltava lämpötilansäädin.
- Myös vanhempiin rakennuksiin säätimet kannattaa asentaa.
- Myös veto vaikuttaa koettuun lämpötilaan, eikä vetoa saisi tuntua.
- Alle 20 °C lämpötila on mahdollinen terveyshaitta erityisryhmille kuten vanhuksille.
- Alle 18 °C lämpötila on mahdollinen terveyshaitta kaikille.



ILMAN LAATU

- Sisäilman pitää olla hajutonta. Ainakin on tiedettävä, miten haju loppuu.
- Ilmanvaihdon toimivuutta voi helposti seurata CO₂-mittarilla; alle 800 ppm on hyvä taso ja yli 1500 ppm vaatii jo syyn selvittämistä.
- Huonosti toimivan poistoventtiilin voi löytää kokeilemalla, pysyykö kevyt paperi venttiilin imemänä katossa tai seinässä.
- Ilmanvaihtuvuuden ja ilmavirtojen mittaaminen vaatii ammattilaisen toimia.



VALAISTUS

- Asunnossa on oltava riittävä yleisvalaistus
- Keittiössä ja työpisteissä on hyvä olla sopiva kohdevalaistus
- Valoja on voitava ohjata vähintään tilakohtaisesti
- Valojen monipuoliset ohjausmahdollisuudet auttavat välttämään turhaa energiankulutusta ja lisäävät asumismukavuutta.

KÄYTTÖVEDEN LAATU JA LÄMPÖTILA

- Veden lämpötila on tärkeätä mikrobikasvun estämiseksi.
- Kylmän veden tulee yleensä olla alle 20 °C. Lämpimän käyttöveden on oltava yli 50 °C.
- Vesi ei saa aiheuttaa palovammoja eli veden lämpötilan tulee olla alle 65 °C
- Hanasta saa litran vettä noin 10 sekunnissa. Suihkun virtaamat ovat usein suurempia.
- Pinnoilla ei saa olla pitkäaikaista kosteutta tai vettä, joiden syitä ei tiedetä.



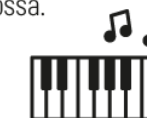
VIEMÄREIDEN TOIMINTA

- Viemäreistä ei saa aiheutua mitään hajua.
- Tilan tai altaan viemäriin tulee viedä vettä pois nopeammin kuin siihen vettä tuova kaluste sitä tuo.
- Vettä ei siis voi kertyä yli äyräiden.



MELUN ARVIOINTI VAATII USEIN AMMATTILAISTA

- Laitteista ei saa aiheutua liikaa melua. Käyttäjän omien toimien johdosta aiheutuvaa melua sallitaan enemmän.
- Naapurin vesikalusteet ja viemärit eivät saisi aiheuttaa liian kovaa melua.
- Oman asunnon ilmanvaihto ja muut kiinteät laitteet eivät saa olla liian meluisia toimiessaan normaalinopeudella kuten esimerkiksi kotona-asennossa.
- Epätavalliset äänet laitteista ja talotekniikasta voivat olla merkki toimintahäiriöstä
- Tavalliset elämisen äänet kuuluvat asumiseen.



Korjausrakentamisessa erityisesti huomioitavat asiat



- Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen vaatimukset
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista
 - Käyttöveden lämpötila yli 55 °C alle 20 sekunnissa täydellä virtaamalla
- Ympäristöministeriön asetus eräiden rakennuksen teknisten järjestelmien energiatehokkuuden vaatimuksista
 - Kun rakennuksen lämmönkehitin tai lämmönjakokeskus vaihdetaan tai lisätään, on asennettava itsesäätävät laitteet tiloihin, joiden lämmitykseen vaihdettavaa tai lisättävää lämmönkehitintä tai lämmönjakokeskusta käytetään.
 - Öljykattilan vaihtaminen lämpöpumppuun → termostaatit jokaiseen huoneeseen
 - Lämmitysverkoston tarkastus, mahdolliset muutokset ja perussäätö järkevä tehdä samalla
- Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä ja asetuksen muutos
 - Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto ja ominaissähkötehokkuus
 - Ilmanvaihdon toimivuus korjausten jälkeen
 - Lämmityslaitteiston hyötysuhde

Rakentamisvaiheen säädöksiä



- Rakentamisen ohjaus perustuu Maankäyttö ja rakennuslakiin sekä sen nojalla annettuihin asetuksiin
 1. Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) ja jatkossa 1.1.2025 jälkeen Rakentamislaisissa määritellään rakentamista koskevat yleiset edellytykset, olennaiset tekniset vaatimukset sekä rakentamisen lupamenettely ja viranomaisvalvonta.
 2. Tarkemmat rakentamista koskevat säännökset ja ohjeet kootaan [Suomen rakentamismääräyskokoelmaan](#).
- Tärkeimmät sisäympäristöön liittyvät ympäristöministeriön asetukset
 - uuden rakennuksen sisäilmasto ja ilmanvaihto 1009/2017 (nk. D2)
 - rakennusten vesi- ja viemärlaitteistot 1047/2017 ja 62/2023 (nk. D1)
 - rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017 ja 360/2019 (nk. C1)
 - rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017 (nk. C2)
 - Ja lisäksi myös
 - Energiatehokkuusasetus 1010/2017 (nk. D3) (kesäajan lämpötilan hallinta on energiatehokkuusvaatimus)
 - Asetus eräiden rakennusten teknisten järjestelmien energiatehokkuuden vaatimuksista 718/2020
 - Paloturvallisuusasetus 848/2017 ja 927/2020 (nk. E1, E7)



Rakentamiseen ryhtyvä vastaa rakennustuotteen kelpoisuudesta

- Käytä rakentamisessa vain kohteeseen kelpaavia tuotteita! [Linkki listaan.](#)
 - Markkinoilla saa olla ja on tuotteita, jotka eivät kelpaa johonkin tiettyyn kohteeseen.
- Rakentamiseen ryhtyvä = rakennuttaja = rakennusluvan hakija
- Rakennuttaja käyttää edustajaa kuten arkkitehtiä, erityissuunnittelijoita ja toteuttajia
 - Korjausrakentamisessa käytännöt vaihtelevat hanketyypeittäin
- **Käytä suunnittelijaa:** Suunnittelija suunnittelee ratkaisun ja ehdottaa (valitsee) käytettävät tuotteet.
- Toteuttaja/urakoitsija asentaa suunnitelman mukaan.
- Rakentamiseen ryhtyvä hyväksyy.
- Rakennusvalvonta valvoo rakentamislupaa vaativissa kohteissa kohteen määräystenmukaisuutta lähinnä tarkistamalla toimijoiden kelpoisuuden. Tuotteiden kelpoisuutta valvotaan lähinnä pistokokein ja tarkastajan kiinnostuksen mukaan.
- Tuotteiden markkinoilla olemista valvoo TUKES. Rakennustarkastajilla velvollisuus ilmoittaa havaitsemistaan väärinkäytöksistä.

Kohdekohtaiset konseptit kootaan ratkaisuista



Ratkaisuja lisätään alustalle tarpeen mukaan.

Korjauskonseptit

- Omakotitalojen korjausrakentamisratkaisut
- 70-luvun kerrostalon koneellisen poistoilmajärjestelmän korjausratkaisut
- Vanhojen kerrostalojen korjausrakentamisratkaisut

Taustaselvitykset

- konseptien toimivuuden arviointikriteeristö
- koneellisen tulo-poistoilmanvaihtojärjestelmän LTO:n toimivuuden varmentaminen (toimivuus kylmässä, energiatehokkuus)
- asuinrakennusten ilmanvaihdon uudet ratkaisut (paine-ero vaipan yli, tehostus ja erillispoistot)
- rakennusautomaatioon ja järjestelmien ohjaamiseen liittyvät konseptit
- Jne.

RAKENNUSTYYPPI

- Omakotitalo, 70-luku (17)
- Omakotitalo, -80 ja -90 -luvut (16)
- Omakotitalo, 60-luvulle asti (16)
- Kerrostalo, 70-luku (11)
- Omakotitalo, 2000 eteenpäin (9)

Käyttötapa - use case



- Paljon erilaisia rakennuksia
- Paljon toiveita asukkailla ja omistajilla
- Eri ikäisiä rakennuksia
- Erilaiset lähtötilanteet rakennuksissa
- Eri määrä resursseja käytössä
- Korjausrakentamisesta päättävän on vaikea kuvata tarvetta ammattikielellä
- Ammatilaisen on vaikea kuvata yleiskielellä se, mikä on teknisesti mahdollista.



Case Motiva



Motiva on hyvä tietolähde energiatehokkaan rakentamisen asioissa

- Motiva on valtion kestävän kehityksen yhtiö, joka kannustaa energian ja materiaalien tehokkaaseen ja kestäväseen käyttöön.
- Motiva tarjoaa tietoa, ratkaisuja ja palveluja, joiden avulla voidaan tehdä resurssitehokkaita, vaikuttavia ja kestäviä valintoja.
- [Esimerkiksi](#)
 - [Energiatehokas pientalo](#)
 - [Vaiheistettu energiaremontti](#)
 - [Sähkön kulutusjousto](#)
 - [Uusiutuva energia](#)
 - [Lämpöpumput](#)



Asiaa energiasta – kuluttajien energianeuvonta

Asiaa energiasta -uutiskirje kuluttajille

Motiva mukana Uuden ajan rakentamisen festivaalilla

Energiatehokas arki

Energiatehokas pientalo

Energiatehokas taloyhtiö

Sähkön kulutusjousto

Öljy- tai maakaasulämmityksen vaihtajalle

Usein kysytyt kysymykset kodin energia-asioista

 KOTI JA ASUMINEN

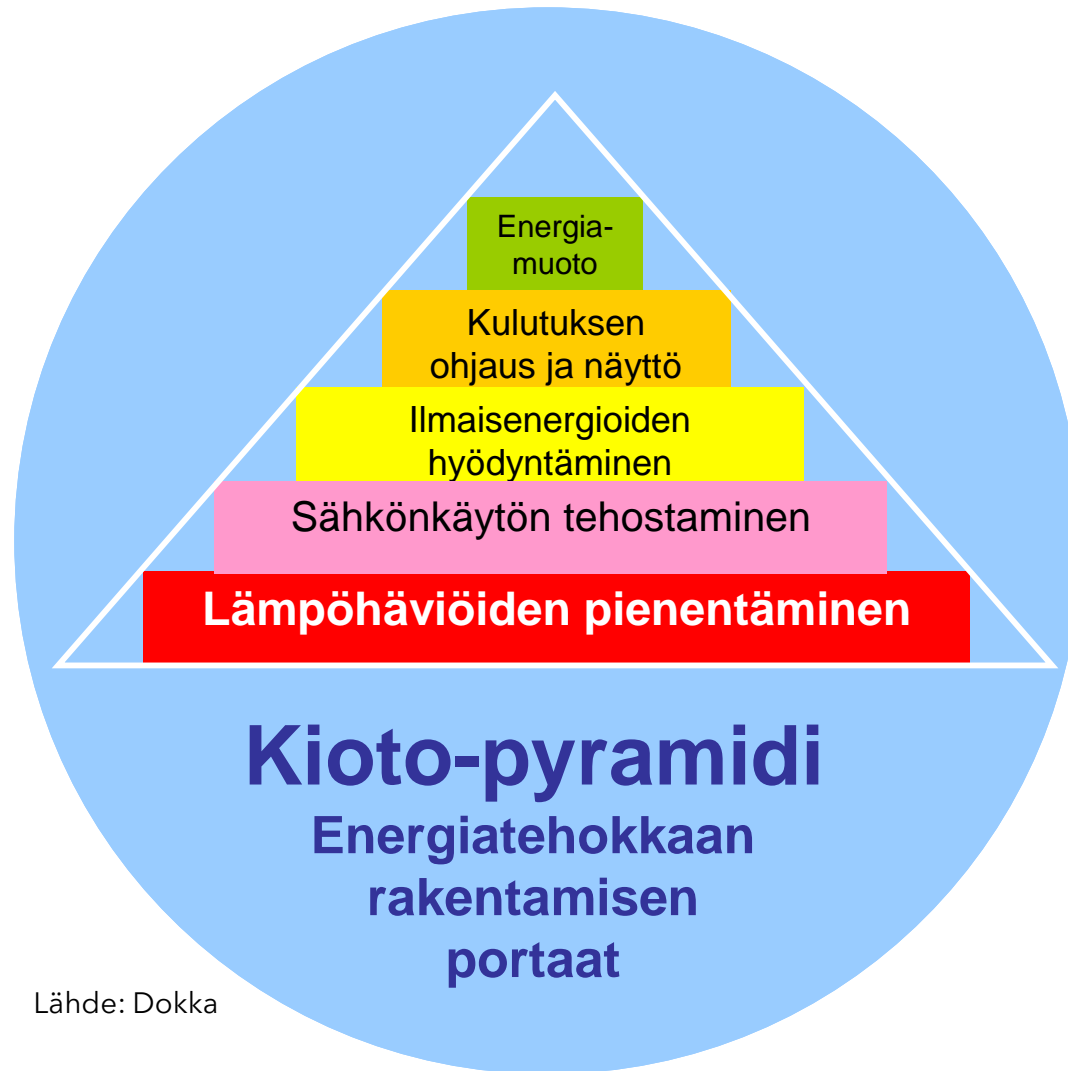
Koti ja asuminen

Miten me kaikki voimme vähentää energiankäyttöä ja siitä syntyviä kustannuksia kotonamme? Energiatehokkuus ja uusiutuvan energian osuuden lisääminen kodin ja liikkumisen energiankäytössä paitsi vähentävät kustannuksia, myös edistävät fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämistä ja nopeuttavat puhtaaseen energiaan siirtymistä.

Motivan Asiaa energiasta -neuvontapalvelu tarjoaa maksutonta ja puolueetonta energianeuvontaa kotitalouksille ja taloyhtiöille.

[Asiaa energiasta – kuluttajien energianeuvonta](#)

Energiatehokkaan rakentamisen portaat

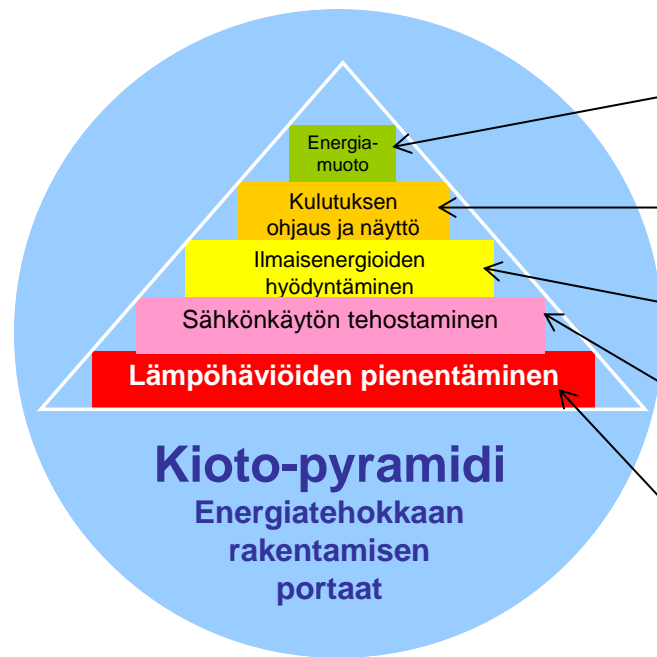


Lähde: Dokka

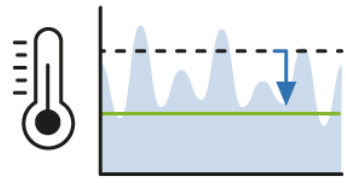
- Suunnitteluperiaatteena on minimoida käytettävä energiamäärä, joka sitten voidaan tuottaa mahdollisimman monella eri vaihtoehtoisella tavalla.
- Pyramidia kiivetään alhaalta ylös



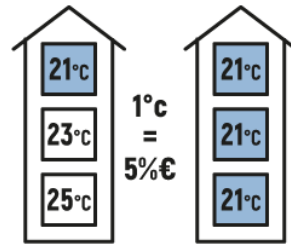
Esimerkki: Automaation rooli energiatehokkaassa rakentamisessa



Esimerkkejä rakennuksen automaation vaikutuskeinosta
raportointi energialajeittain, kullakin hetkellä tehokkaimman energiamuodon valinta, rakennuksen E-luvun laskenta
huoneolosuhteiden säätö ja ohjaus, käyttölaitteet, laitteiden ja järjestelmien energiatehokas automaattinen käyttö, oikeanlaisen käytön helppous
päivänvalon käyttö, lämmöntalteenoton ohjaus, vapaajäähdytys, dynaaminen lämmityksen ja jäähdytyksen ohjaus
energiankäytön optimointi, tarpeenmukaiset olosuhteet tiloissa ja painetasot ilman ja veden siirrossa (moottorien käyttötapa)
tarpeenmukaiset lämpötilatasot käyttöveden ja lämmitysveden siirrossa, aurinkosuojaus (jäähdytys)



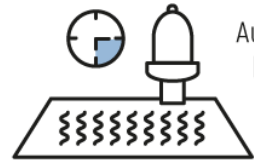
Hyvin toimiva säätö antaa **tasaisen lämpötilan**. Se **alentaa keskilämpötilaa** ja säästää kustannuksia viihtyisyydestä tinkimättä.



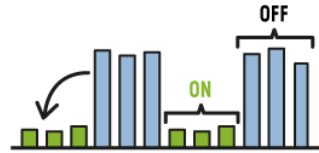
Sama lämpötila kaikissa asunnoissa **alentaa** rakennuksen **keskilämpötilaa** ja **lämmityskustannuksia**.



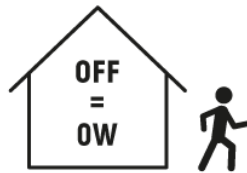
Kun aurinko paistaa voi automaatio tilanteen mukaan **vähentää jäähdytystarvetta** tai ohjata **aurinkoenergiaa** lämmittämiseen.



Automaatio voi **ajoittaa lämmityksen käytön** mukaan ja säästää kustannuksia.



Automaatio voi **ohjata laitteita** ja järjestelmiä osin energian hinnan mukaan ja **tasoi** kulutuspiikkejä.



Kotona-poissa automaatio sammuttaa tarpeettomat kulutuslaitteet ja säästää kustannuksia.



Tehostustilan automaatio on hyvä, kun on hetkellisesti tarvetta tehostaa ilmanvaihtoa tai vähentää lämmitystä.



Automaation avulla **olosuhteet saadaan hallintaan**, ja viihtyisyys ja turvallisuus paranevat.

TOIMIVUUS

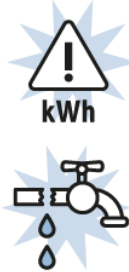
MITÄ HYÖTYÄ AUTOMAATIOSTA ON?

OLOSUHTEET

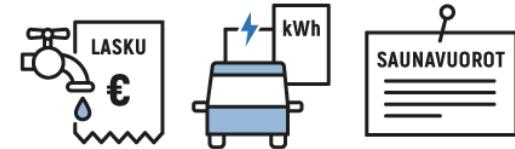
AJOITUS

KÄYTTÄMINEN

Automaation avulla voi **havaita vikoja** ja löytää niiden syyt ennen kuin syntyy paljon turhia kustannuksia.



Hyvin toimiva automaatio **poistaa ylläpidon tulipalokiireet** ja antaa rauhan ylläpidon suunnitelmalliseen toteuttamiseen.



Automaation avulla voi **kerätä laskutusperusteina käytettäviä kulustietoja**.

Monet **automaation palvelut** ovat asukkaiden, osakkaiden, hallituksen, huollon ja isännöinnin käytössä jopa **kännykällä**.



Lopuksi

Maailma muuttuu - oppaat auttavat pysymään mukana muutoksessa

Tärkeätä on ymmärtää, mihin pyritään

Keinot on löydettävä itse

Määräykset ovat jatkuvassa muutoksessa.

Oppaat rakentavat siltaa muutosten yli.

Tärkeintä on, että rakennetaan toimivia taloja.

Kiitos!

Juhani Hyvärinen

+358 40745 7907

etunimi.sukunimi@talteka.fi



Kotitalouksien kestäväät energiaratkaisut (RATEKO)



Rahoittaja

Jatkuvan oppimisen ja
työllisyyden palvelukeskus

Koulutus on Jatkuvan oppimisen ja työllisyyden palvelukeskuksen rahoittama. Palvelukeskus edistää työikäisten osaamisen kehittämistä ja osaavan työvoiman saatavuutta. Palvelukeskuksen toimintaa ohjaavat opetus- ja kulttuuriministeriö sekä työ- ja elinkeinoministeriö.