

EPBD - standardit

2017

Koonnut Jorma Railio

EPBD suunnittelu ja toteutus



EPBD-standardipaketti

- <http://www.metsta.fi/www/fi/julkaisut/esitteet/Rakennusten-energiatehokkuus-2017-05.pdf>
- http://www.metsta.fi/www/fi/julkaisut/esitteet/Energiatehokkuus-esite_A4_2017-09_liite_web.pdf
-
- Standardit [SFS-verkkokaupassa](#)
- EPBD – seminaari 26.4. / YM - [Materiaali](#)

EPBD-standardipaketti – käyttö ja soveltaminen...

- Tässä koosteessa on valikoituja kalvoja 26.4.2017 pidetystä EPBD-seminaarista – tämä täydentää ”EPB standardipaketti uusittu”-kalvosarjaa
- Esityksen asiajärjestys noudattelee EPB-standardipaketin jaottelua
- Alkuun yleistä asiaa paketista ja ”overarching”-standardista, sen jälkeen poimintoja standardien aihealueista:
 - Ilmanvaihto ja ilmastointi (TC 156)
 - Lämmitys (TC 228)
 - Rakennusautomaatio (TC 247)
 - Valaistus (TC 169)
 - Rakenteet ja lämmöneristys (TC 89)

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi EPBD ja sen tueksi laadittu standardipaketti - historia

- Direktiivi julkaistu 2002
 - energiatehokkuusvaatimukset, energiatehokkuuden laskenta
 - energiatodistukset
 - lämmitys- ja ilmastointijärjestelmien säännölliset tarkastukset
- Yli 40 standardia laadittu 2004-2007
- Direktiivi uusittu 2008-2010
 - mm. enemmän huomiota olemassa oleviin rakennuksiin
- CENSE-hanke 2007-2010 → standardien uusimistarve
- Standardipaketti II 2013-2016
- Direktiivin uusimistarveselvitys 2015-2016 -> uusiminen 2018-2019?

1.ja 2. paketin erot

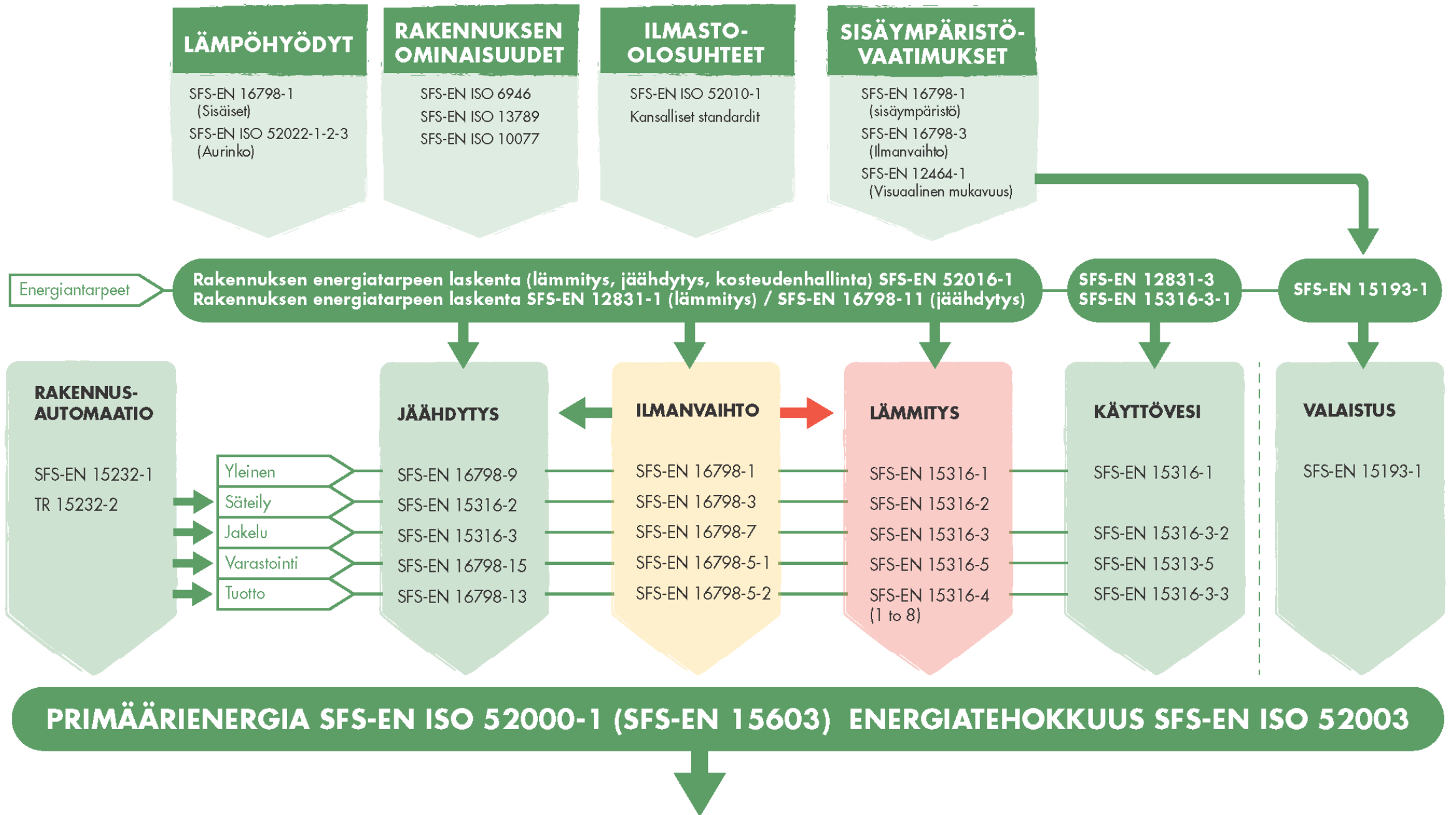
- Standardit 2007:
 - runsaat 40 EN-standardia ja noin 20 tukistandardia
- Standardit 2016:
 - Kaikki äänestyksessä - julkaisu 2017 kevät/kesä
 - Äänestys päättynyt osalla 26.1., muutamalla myöhemmin
 - **32 EN standardia + 31 TR (technical report)**
 - **17 EN ISO standardia + 7 TR (technical report)**

Standardit komiteoittain (EN / EN ISO)

- **Yleinen (over-arching)**
 - CEN/TC 371 Energy Performance of Buildings project group & ISO TC 163 Thermal performance and energy use in the built environment
- **Ilmastointi**
 - CEN/TC 156 Ventilation for buildings
- **Lämmitys**
 - CEN/TC 228 Heating systems and water based cooling systems for buildings
- **Rakennusautomaatio**
 - CEN/TC 247 Building automation, control and building management
- **Eristeet**
 - CEN/TC 89 Thermal performance of buildings and building components
- **Valaistus**
 - CEN/TC 169 Light and lighting systems

Koko paketti – sekä ”Overarching” standard SFS-EN ISO 52000-1

- Energiatehokkuuden laskenta etenee kokonaisuutena lähtötiedoista rakenne- ja järjestelmä-laskennan kautta koko rakennuksen energiantarpeen ja energiatehokkuuden laskentaan



Ilmastointi, ilmanvaihto, sisäilmasto

- Standardit suppeammat kuin edelliset
- Standardeissa normatiivinen teksti
- Standardein liittyvissä teknisissä raporteissa ohjeellinen ja selittävä teksti
- Molemmissa sama sisällysluettelo – käytettävä rinnan
- Tyhjät liitetaulukot (ei numeroarvoja), jotka täytetään kansallisella tasolla ja on tarkoitettu normatiivisiksi
- Liitteenä myös ei-normatiiviset ”default” numeroarvot
- Kaikki standardit ”valmiit” maaliskuussa 2016
- Tekniset raportit ”valmiit” toukokuussa 2016
- Lopullinen äänestys lokakuu2016...huhtikuu2017 – ei toteutunut yhtä aikaa

Ihmistä (käytöstä) ja materiaaleista syntyvään epäpuhtauskuormaan perustuva ilmanvaihto / EN 16798-1

**Tarkoituksena edistää vähäpäästöisten materiaalien käyttöä
lisätty luokka IV, muuten kuten EN 15251:2007**

$$q_{tot} = n \times q_p + A \times q_B$$

Luokka	q_p (l/s,hlö)
I	10,0
II	7,0
III	4,0
IV	2,5

Luokka	q_B (l/s, m ²)		
	Norm.	Vähäpäästöinen	Hyvin vähän pääst
I	2,0	1,0	0,5
II	1,4	0,7	0,35
III	0,8	0,4	0,2
IV	0,6	0,3	0,15

Asuntoilmanvaihdon kolme mitoitustapaa

Category	Total ventilation including air infiltration (1)		Supply air flow per. person (2)	Supply air flow based on perceived IAQ for adapted persons (3)		Supply air flow (ulkoilmaa) flow Bed room level (l/s)		Exhaust air flow, l/s Depending on the number of main rooms (1,2,3,4,>5) Cat I: 1,4 x Cat II: 1,0 x Cat III: 0,7 x Cat IV: 0,5 x		
	l/s,m ²	Ach	l/s,per	q_p l/s, per	q_B l/s,m ²	Master bed-room l/s	Other bed-room l/s	Kitchen	Bath-rooms	Toilets
I	0,49	0,7	10	3,5	0,25	20	10	20-40	14-21	14-21
II	0,42	0,6	7	2,5	0,15	14	8	20-40	10-15	10-15
III	0,35	0,5	4	1,5	0,1	8	4	14-28	7-10,5	7-10,5
IV *	0,23	0,4				5*	2,5*	10-20	5-7,5	5-7,5

Cat 4 olemassa oleville rakennuksille

Tavoitearvojen ja kuormien suuruudet tunneittain energialaskentaan mukana

- Tarpeen jotta simulointitulokset olivat yhteismitallisia
- Perustuu REHVA/FINVACin ehdotukseen
- Mukana mm
 - Asunnot (useita tyyppejä)
 - Toimistot
 - Päiväkodit
 - Ravintolat
- Nimelliskuormat, aikataulut, käyttöasteet ja käyttö tunneittain
- Suomessa YMn 2012 käynnistämä työ

EN 13779 -> EN 16798-3 ja TR 16798-4

- Standardi hiukan suppeampi, mutta kokonaisuus laajentunut
- Edelleen suodatus kuuma aihe – standardia joudutaan heti muuttamaan suodatinluokituksen muuttuessa – EN 779 korvautuu standardilla EN ISO 16980-1

- **Table 27 —Minimum filtration efficiency based on particle outdoor air quality**

- Outdoor air quality

	Supply air class			
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4
• ODA (P) 1	88% _a	80% _a	80% _a	80% _a
• ODA (P) 2	96% _a	88% _a	80% _a	80% _a
• ODA (P) 3	99% _a	96% _a	92% _a	80% _a

- _a Combined average filtration efficiency over a single or multiple stage filtration in accordance to average filtration efficiency specified in EN 779

EN 16798-3 ja CEN/TR 16798-4, eräitä piirteitä

- Kuten EN 13779, myös uusi standardi sisältää Suomen D2-ohjeista lähtöisin olevaa ohjeistusta mm.
- -poistoilmaluokitus
- -ulkoilma- ja ulospuhallusilma-aukkojen etäisyydet
- 16798-4 sisältää uuden liitteen, jossa ohjeistusta painovoimaisista ja hybridi-ilmanvaihtojärjestelmistä

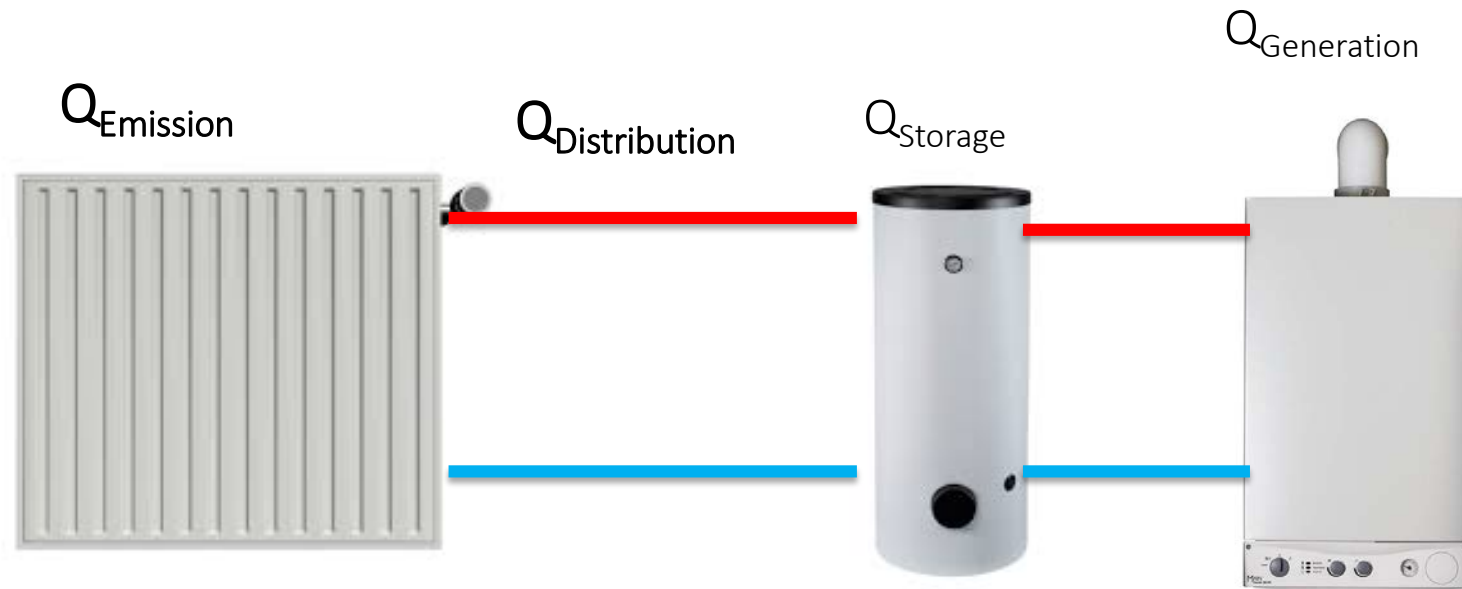
Lämmitys

Standardeja on vaikea hyödyntää suomalaisessa energialaskennassa, koska

- Standardien taso vaihtelee, uusinnassa mm. Ecodesign-harmonisointia, valtaosassa ei suuria muutoksia
- Lämmityksen tehontarve + järjestelmästandardit
- Lattia- ja patterilämmityksen vertailussa tiettyjä ongelmia – lattialämmitys pitäisi laskea osana lämpöhäviötä ja myös lämmönluovutuksen standardilla
- Lämmönluovutuksen standardissa ilman lämpötilan korotus Δt -menetelmä, hyvin karkeita taulukkoarvoja, joita vaikea perustella
- Jakeluhäviöiden standardi sisältää ainoastaan verkoston lämpöhäviön kylmään tilaan

Lämmitysjärjestelmien osat saman standardin eri osissa

EN 15316 - Heating systems in buildings. Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies



Ongelmia myös:

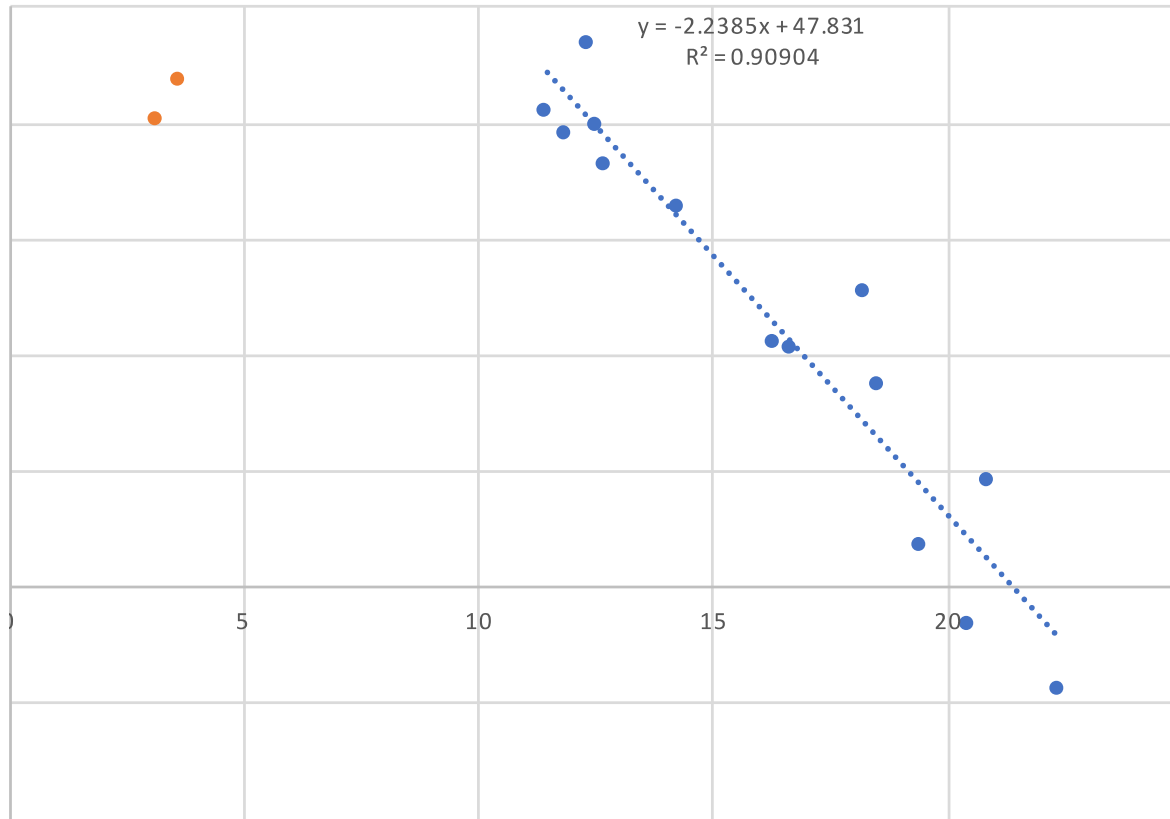
- Lämmitysjärjestelmien vertailu
- Patterilämmitys vs. lattialämmitys
- Termostaattinen patteriventtiili vs. sähköiset säätimet

- Lämmönluovutuksen standardin taulukoissa monia valintoja, tulokset usein epäloogisia

- Termostaattisilla patteriventtiileillä voidaan saada parempi säätötarkkuus kun PI-säätimillä, erilaisesta testausmenetelmästä johtuen

Lämmönluovuttimien tehokkuus

- TC130-WG13 kehittää uutta menetelmää FprEN 15316-2 varten
- EN 442 mittaukset + määrittäminen simuloinein
- Tarkempia lukuarvoja pattereille ja lattialämmitykselle



Rakennusautomaatio

- Jäsentely muuttunut ja jako standardiin ja tekniseen raporttiin – Standardin sivumäärä kasvanut 44 -> 56 + teknisen raportin sivumäärä
- Automaatiotoimintojen ristiinlinkitys EPB standardien moduleihin

Rakennusautomaatio -mitä muuttunut?

Muutoksia automaatiotoiminnoissa

- Rakennuksen hallintajärjestelmien toimintoja lisätty
- Lämpöenergiavarastot 2017
- Ilmastointiin lisäyksiä: lämpötilan ohjaus ilmalla, ulkoilmamäärä, huurteenesto (2012)
- Lämmin käyttövesi, 2012, nyt yksinkertaistettu hieman
- TABS, 2012
- Kaukolämmitys, 2012
- Lämpöpumput, 2012

Pieniä muutoksia toimintojen automaatiotasoihin

Rakennuksen automaation energiatehokkuusstandardi SFS-EN 15232-1

Hyvä energiatehokkuus



Huono energiatehokkuus

Luokkia vastaavat automaatiotasot

Luokka A: talotekniikan hallintajärjestelmä

Luokka B: rakennuksen automaatiojärjestelmä

Luokka C: automaattiset säätö- ja ohjaustoiminnot

Luokka D: manuaalinen käyttö

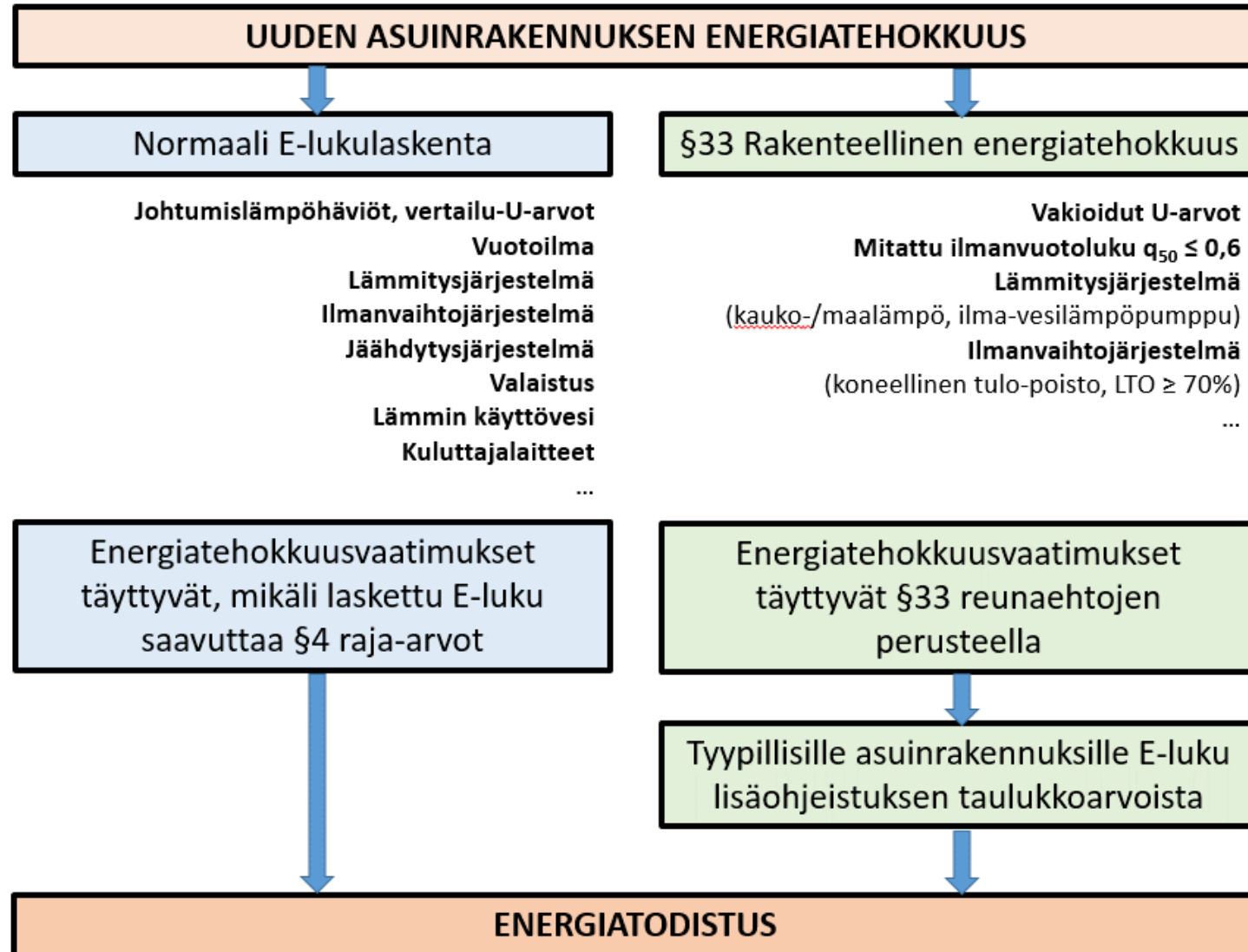
Valaistus

- SFS-EN 15193-1 Energy performance of buildings. Energy requirements for lighting. Part 1: Specifications, Module M9
- Vastaava raportti CEN/TR 15193-2

Rakenteet ja lämmöneristys

- Asuinrakennuksille vaihtoehtoinen, yksinkertaistettu malli, ns. ”Polku 33”, josta pääkohtia seuraavissa kalvoissa

Uuden nZEB-asetuksen sisältämä pykälä 33 ”Rakenteellinen energiatehokkuus” eli ”Polku 33”



”Polku 33” hyödyntää energiatehokkuuden parantamisen kannalta EPB-standardien vahvuudet

- ”Polku 33”:n sisältämät reunaehdot ovat standardin **EN ISO 52018-1** mukaisesti ”osittaisia energiatehokkuusvaatimuksia”, jotka yhdessä muodostavat vaatimuskokonaisuuden
- Rakenteiden (US, YP, AP) lämmönläpäisyarvo (U-arvo) lasketaan standardin **EN ISO 6946** mukaisesti:

- $U = 1/R_{tot}$

R_{tot} , rakennekerrosten yhteenlaskettu lämmönvastus

- $R = \frac{d}{\lambda}$

d , rakennekerroksen paksuus

λ , rakennekerroksen materiaalin lämmönjohtavuus

”Polku 33” hyödyntää EPB-standardeja ja EN-tuotestandardeja

- Rakenteiden materiaalikerrosten lämmönjohtavuusarvot (λ) määritetään standardissa **EN ISO 10456** ja lämmöneristeiden tuotestandardeissa sovittujen sääntöjen mukaisesti ilmoitettuna arvona osana rakennustuotteen CE-merkintää
- Tehdasvalmisteisten lämmöneristeiden tuotestandardeja
 - Mineraalivilla **EN 13162**
 - EPS-eristeet **EN 13163**
 - XPS-eristeet **EN 13164**
 - PU-eristeet **EN 13165**
- Työmaalla puhallettavien lämmöneristeiden tuotestandardeja
 - Mineraalivilla **EN 14064-1**
 - Selluvilla **EN 15101-1**

”Polku 33” eliminoi rakennusten energiatehokkuuden laskennan ”heikot lenkit” ja tukkii ”porsaanreiät”

- Rakennuksen vaipparakenteet vastaavat jo nyt vuoden 2050 tavoitteiden tasoa => todellista elinkaariajattelua
- Asuinrakennuksen hyvä sisäilma varmistetaan koneellisen ilmanvaihdon tulo-poistojärjestelmän avulla sekä ”parhaan käytössä olevan tekniikan” soveltamisella poistoilman LTO:n vuosihyötysuhteen ja ominaissähkötehon raja-arvoihin
- Lämmitysjärjestelmän reunaehdot varmistavat ”kestävien energiamuotojen” käytön rakennuksen lämmityksessä