

Energiatodistusopas 2018

Oppaan ja laadintaesimerkkien päivittäminen

Mika Vuolle, Equa Simulation Finland Oy

14.11.2018

Energiatodistusoppaan 2018 päivitys

- Energiatodistusopas 2018 ja siihen liittyvät erillisoppaat sekä laadintaesimerkit on päivitetty vastaamaan rakentamismääräyskokoelman muutoksia
- Joitakin energiatodistusoppaan laadintaesimerkkejä on laajennettu ja lisätty uusia energiansäästösuosituksia
- Uudet oppaat on päivätty 1.11.2018 ja julkaistu Ympäristöministeriön sekä Motivan(?) sivuilla

Energiatodistusoppaan 2018 rakenne

Energiatodistusoppaaseen 2018 sisältyvät seuraavat laadintaesimerkit ja liitteet:
(yhteensä 500 sivua)

- Energiatodistuksen laadintaesimerkki: uusi pientalo
- Energiatodistuksen laadintaesimerkki: pientalo vuodelta 2000
- Energiatodistuksen laadintaesimerkki: pientalo 1940-luvulta
- Energiatodistuksen laadintaesimerkki: uusi kerrostalo
- Energiatodistuksen laadintaesimerkki: kerrostalo vuodelta 1970
- Energiatodistuksen laadintaesimerkki: uusi toimistotalo
- Energiatodistuksen laadintaesimerkki: toimistotalo vuodelta 2006
- Esimerkki poistoilma- ja ilma-vesi -lämpöpumpun laskemisesta
- Tyypillisiä olemassa olevien vanhojen rakennusten alkuperäisiä suunnitteluarvoja
- Energiatodistuksen laadintaesimerkki: erillinen moottoriajoneuvosuoja

Kuvaukset laadintaesimerkkien rakennuksista

Pientalot:

- Uusi pientalo, jossa on koneellinen lämmöntalteenotolla varustettu ilmanvaihto (sähköinen jälkilämmitys), vesikiertoinen lattialämmitys ja maalämpöpumppu. Energiatodistus tarvitaan energiaselvityksen osana.
- Pientalo, joka on rakennettu vuonna 2000. Sähkölämmitteisessä talossa on koneellinen ilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Talossa on varaava takka.
- Pientalo, joka on rakennettu vuonna 1947. Talossa on painovoimainen ilmanvaihto ja leivinuuni sekä patteriverkosto ja öljykattila.

Kuvaukset laadintaesimerkkien rakennuksista

Kerrostalot:

- Uusi kerrostalo, jossa on koneellinen lämmöntalteenotolla varustettu, keskitetty ilmanvaihto ja vesikiertoinen patterilämmitys. Rakennus on kytketty kaukolämpöön. Asuntojen pesutiloihin on suunniteltu sähköiset lattialämmitykset ja siitä on tehty erillisselvitys.
- Kerrostalo, joka on rakennettu vuonna 1970. Tässä kaukolämmitteisessä rakennuksessa on patterilämmitys, jossa on käsikäyttöiset patteriventtiilit. Talossa on koneellinen poistoilmanvaihto.

Kuvaukset laadintaesimerkkien rakennuksista

Toimistotalot:

- Uusi toimistotalo, jossa on koneellinen ilmastointi ja vesikiertoinen patterilämmitys. Osa rakennuksesta on varustettu tarpeen mukaan ohjautuvilla ilmanvaihto- ja valaistusjärjestelmillä. Rakennus on kytketty kaukolämpöön ja kaukojäähdytykseen. Koska rakennuksessa on jäähdytys, energiatodistus on laadittu dynaamisella laskentamenetelmällä.
- Toimistotalo, joka on rakennettu vuonna 2006 ja jossa on koneellinen ilmastointi ja vesikiertoinen patterilämmitys. Rakennus on kytketty kaukolämpöön. Rakennuksessa on koneellinen jäähdytys. Jäähdytyksen laskenta on tehty energiatodistusasetuksessa esitetyllä vaihtoehtoisella laskentamenetelmällä, jota on tässä tapauksessa mahdollista käyttää, koska kyseessä on olemassa oleva rakennus.

Kuvaukset laadintaesimerkkien rakennuksista

Erillinen moottoriajoneuvosuoja:

- Olemassa oleva erillinen, puolilämmin autotallirakennus, jonka lämmitetty nettoala on 55 m² ja rakennusvuosi 1990. Rakennus on toteutettu pääsääntöisesti puolilämpimien tilojen rakenteiden vertailuarvojen mukaisesti. Autotallissa on sähköpatterit sekä painovoimainen ilmanvaihto.

Lisäksi Energiatodistusoppaan oheismateriaaleihin kuuluvat:

”Esimerkki poistoilma- ja ilmavesilämpöpumpun laskemisesta” -erillisopas

”Tyypillisiä olemassa olevien vanhojen rakennusten alkuperäisiä suunnitteluarvoja” -liite

Muutokset rakentamismääräyksissä (lyhyesti)

- Energiatodistusoppaan edellinen versio on julkaistu vuonna 2016
- Rakentamismääräyskokoelmassa edellisen päivityksen jälkeen muutoksia, esimerkiksi:
 - Laki rakennuksen energiatodistuksesta annetun lain muuttamisesta (755/2017)
 - Kerroinasetus (788/2017)
 - Energiatehokkuusasetus (1010/2017)
 - Energiatodistusasetus (1048/2017)

Muutokset rakentamismääräyksissä (lyhyesti)

Laki rakennuksen energiatodistuksesta annetun lain muuttamisesta (755/2017).

Esim. seuraavat muutokset vaikuttaneet Energiatodistusoppaaseen 2018:

- Kokonaisenergiankulutus → E-luku

Kerroinasetus (788/2017), energiamuotojen kertoimista muuttuneet:

- Sähkö: 1,7 → 1,2
- Kaukolämpö 0,7 → 0,5
- Kaukojäähdytys 0,4 → 0,28

Muutokset rakentamismääräyksissä (lyhyesti)

Energiatehokkuusasetus (1010/2017)

- Muutoksia esim. termeihin sekä joihinkin vakioitua käyttöä kuvaaviin taulukkoarvoihin (valaistuksesta aiheutuva lämpökuorma W/m^2)

Energiatodistusasetus (1048/2017)

- Muutoksia esim. käyttötarkoituserluokitukseen sekä liitteessä 1 E-luvun laskemisen laskentasääntöihin, taulukkoarvoihin jne.

Päivityksiä oppaaseen + laadintaesimerkkeihin

Opastekstien, terminologian ja laadintaesimerkkien laskennan päivittäminen vastaamaan rakentamismääräyskokoelman muutoksia

- Kerroinasetuksen muutos → päivityksiä laadintaesimerkkien laskentaan, myös esimerkkirakennusten saamiin energiatehokkuusluokituksiin
- Termien muutokset: esimerkiksi ”kokonaisenergiankulutus” korvautunut termillä E-luku eli *laskennallisen energiatehokkuuden vertailuluku*. Termin ”uusiutuva omavaraisenergia” on puolestaan korvannut *ympäristössä olevasta energiasta otettu energia*.

Päivityksiä oppaaseen + laadintaesimerkkeihin

- Viittaukset rakentamismääräyskokoelmaan päivitetty:

Ent. D3 → Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta, 1010/2017 (lyh. *Energiatehokkuusasetus*)

Ent. D5 → Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta (lyh. *Energiatehokkuuden laskentaohje*)

- Vakioitua käyttöä kuvaavien taulukkoarvojen muutokset (1010/2017)
→ muutoksia laskentaan (esim. valaistuksen lämpökuorma W / m^2)

Päivityksiä oppaaseen + laadintaesimerkkeihin

- Laskentasäätöjen / taulukkoarvojen muutoksista Energiatodistusoppaan laadintaesimerkkeihin vaikuttivat esimerkiksi:

Varaavasta tulisijasta voidaan laskea tilojen lämpöenergian tarpeeseen **3000 kWh / vuosi** (1048/2017), aiemmin arvo oli 2000 kWh / vuosi.

Mikäli käyttötarkoitukseluokan 2 rakennuksissa on vesikiertoinen lämmitys sekä märkätiloissa sähköinen lattialämmitys, asuinhuoneiden tilojen lämmitysenergian nettotarpeen kohdistus **35%** märkätilojen lattialämmitykselle ja **65%** asuinhuoneiden lämmitysjärjestelmälle, ellei muuta osoiteta (1048/2017, aiemmin osuudet ovat 50% / 50%)

Lisäyksiä oppaaseen + laadintaesimerkkeihin

- Uusille rakennuksille annettuja energiansäästösuosituksia on täydennetty ja ajanmukaistettu, aurinkoenergiaan liittyviä toimenpiteitä mukana (aurinkosähkö + -lämpö)
- Autotallia koskevaa laadintaesimerkkiä on täydennetty ja esimerkkiin on liitetty energiatodistuslomake
- Opasta poistoilma- ja ilma-vesi -lämpöpumpun laskemisesta on laajennettu ja lisätty laskentaesimerkki, jossa esimerkkirakennuksena vuonna 1947 rakennettu pientalo

Mikä *ei* ole muuttunut, ja miksi?

- Lainsäädännön puolella: Energiatehokkuusluokkien raja-arvot *eivät* ole muuttuneet, vaikka Kerroinasetuksen (788/2017) mukaisesti sähkön ja kaukolämmön sekä -jäähdytyksen energiamuodon kertoimet ovat muuttuneet

→ Koska kerroinasetus on muuttunut, mutta raja-arvot ovat ennallaan, useimmat rakennukset sijoittuvat nyt korkeampaan energiaterhokkuusluokkaan kuin aiemmin. Tyypillinen parannus on yksi energiaterhokkuusluokka.

Energiaterhokkuusluokka A on nyt entistä helpommin saavutettavissa, eli muutoksen tulisi kannustaa parhaan energiaterhokkuusluokan tavoitteluun.

Mikä *ei* ole muuttunut, ja miksi?

- Kaikissa laadintaesimerkeissä esimerkiksi LTO:n vuosihyötysuhde ei vastaa nykyisiä ekosuunnittelun vaatimuksia, tai rakenteita kuvaavat lähtöarvot eivät välttämättä ole parhaiten nykytilannetta kuvaavia.
- Laadintaesimerkkien lähtöarvoihin ei kuitenkaan ole tehty muutoksia, paitsi siltä osin kuin lähtöarvot ovat muuttuneet esimerkiksi vakioidun käytön taulukkoarvojen muutosten takia.
- Miksi? Koska Energiatodistusopasta tai sen laadintaesimerkkejä pääsääntöisesti *ei* ole tarkoitus käyttää laskennan lähtöarvojen valintaan!

Mikä *ei* ole muuttunut, ja miksi?

- Laadintaesimerkeissä on tarkoitus selventää E-luvun *laskentaa*, ei antaa tyypillisiä lähtöarvoja, eikä niitä tulisi laadintaesimerkeistä etsiäkään.
- Rakennusta ja sen järjestelmiä kuvaavia lähtötiedot on aina selvitettävä rakennuskohtaisesti. Energiatodistuksen laatijan on valittava rakennusta koskevat lähtöarvot asianmukaisten lähteiden (rakennuksen asiakirjat jne.) mukaisesti.
- Lähtöarvoja vanhoille rakennuksille annetaan liitteessä: *”Tyypillisiä olemassa olevien vanhojen rakennusten alkuperäisiä suunnitteluarvoja”*.

Uusi esimerkki: PILP 1940-luvun pientaloon

- Opasta ”Esimerkki poistoilma- ja ilma-vesi -lämpöpumpun laskemisesta” on täydennetty uudella esimerkillä, joka pohjautuu laadintaesimerkkiin ”Pientalo 1940-luvulta”
- Pientalossa on öljylämmitys sekä painovoimainen ilmanvaihto. E-luvuksi saadaan **510 kWh/(m² a)** ja rakennus sijoittuu energiatehokkuusluokkaan **G**.
- Varsinaisessa laadintaesimerkissä esitetään rakennukselle useita vaihtoehtoisia energiatehokkuuden parannustoimia: aurinkolämmön asentamista, ikkunoiden vaihtamista energiatehokkaammiksi, öljylämmityksen vaihtamista maalämpöpumppuun, ilmalämpöpumpun käyttämistä lisälämmönlähteenä sekä koneellisen tulo-poistoilmanvaihdon asentamista lämmöntalteenotolla.

Uusi esimerkki: PILP 1940-luvun pientaloon

- PILP ja IVLP -oppaassa käsitellään nyt erikseen tilanne, jossa pientaloon asennetaan koneellinen ilmanvaihto ja poistoilmalämpöpumpun asentaminen. Oletetaan, että öljylämmitys kattaa edelleen sen osuuden tilojen ja lämpimän käyttöveden energiantarpeesta, jota lämpöpumppu (+ tilojen osalta tulisijat) eivät kata
- Tilojen vuotuinen lämmitysenergian nettotarve $Q_{\text{lämmitys,tilat,netto}}$ on **37791,1 kWh**. Rakennuksessa on kaksi varaavaa tulisijaa, jotka kumpikin luovuttavat tiloihin laskennallisesti 3000 kWh vuodessa (Energiatodistusasetus, kohta 2.3.1), eli ne kattavat lämmitysenergian nettotarpeesta yhteensä **6000 kWh** vuodessa.

→ Jäljelle jää **31791,2 kWh**

Uusi esimerkki: PILP 1940-luvun pientaloon

- Lämpimän käyttöveden vuotuinen nettoenergiantarve $Q_{\text{lkv,netto}}$ on **3958,5 kWh**.
Poistoilmalämpöpumpun ja lisälämmitysjärjestelmän katettavaksi jää vuodessa yhteensä $31791,1 \text{ kWh} + 3958,5 \text{ kWh} = \mathbf{35749,6 \text{ kWh}}$
- Poistoilman lämpötila on **21°C** ja ulospuhallusilman alin lämpötila on **+3°C**.
 - Poistoilmalämpöpumpun SPF-luvuksi saadaan **2,0** (taulukkoarvo)
 - Poistoilmalämpöpumpun tuottamaksi osuudeksi tilojen, ilmanvaihdon ja lämpimän käyttöveden lämmitysenergian tarpeesta saadaan **41%** (taulukkoarvo)
- Huom: Tämä osuus toteutuu, mikäli poistoilmalämpöpumpun teho riittää jäähdyttämään poistoilman +3°C:hen, mikä on kyseisen rakennuksen osalta tarkastettava!

Uusi esimerkki: PILP 1940-luvun pientaloon

- Jos poistoilmalämpöpumpun teho on riittävä, poistoilmalämpöpumppu tuottaa rakennukseen vuodessa $0,41 \cdot 35749,6 \text{ kWh} = \mathbf{14657,3 \text{ kWh}}$.
- Poistoilmalämpöpumpun asentamisen jälkeen pientalon laskennallinen lämmitysöljyn kulutus pienenee vuodessa **20237 kWh** ja ostosähkön kulutus kasvaa **8216 kWh**.
- Uudeksi E-luvuksi saadaan **418 kWh_E/(m² a)** eli E-luku pienenee 92 kWh_E/(m² a).
- Rakennus nousee energiatehokkuusluokasta G yhden luokan ylöspäin, eli se saa energiatehokkuusluokituksen **F**.

Uusi esimerkki: PILP 1940-luvun pientaloon

Luode				
Ilmanvaihtojärjestelmä				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:		LTO-kone asetuksen 2018 vertailuarvoilla, LTO=55, SFP=1.8		
	Ilmavirta tulo/poisto (m ³ /s) / (m ³ /s)	Järjestelmän SFP-luku kW / (m ³ /s)	LTO:n lämpötilasuhde -	Jäätymisenesto °C
Pääilmanvaihtokoneet	/			
Erillispoistot	0,00 / 0,05	0,00	-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	0,00 / 0,05	0,00	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		0 %		
Lämmitysjärjestelmä				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:		vesikiertoiset patterit, öljylämmitys / öljylämmitys		
	Tuoton hyötysuhde -	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde -	Lämpökerroin¹ -	Apulaitteiden sähkönkäyttö² kWh/(m ² vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys		90 %	2,0	2,6
Lämpimän käyttöveden valmistus		85 %	2,0	0,6
¹ vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
² lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				

Uusi esimerkki: PILP 1940-luvun pientaloon

Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus			
	Sähkö kWh/(m ² vuosi)	Lämpö kWh/(m ² vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m ² vuosi)
Lämmitysjärjestelmä			
Tilojen lämmitys ¹	2,6	312,3	-
Tuloilman lämmitys	0,0	0,0	-
Lämpimän käyttöveden valmistus	0,6	41,2	-
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	0,0	-	-
Jäähdytysjärjestelmä	0,0	0,0	0,0
Kuluttajalaitteet ja valaistus	21,0	-	-
YHTEENSÄ	25,0	354,0	0,0

¹ ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen