

Rakennusten energiatehokkuutta koskevat määräykset vuonna 2012

TkL Mika Vuolle

Equa Simulation Finland Oy

*“if everyone does a little,
we’ll achieve only a little”*

EQUA.

SIMULATION TECHNOLOGY GROUP

2019

uudet rakennukset nollaenergiataloja

EPBD recast:

Kaikki uudet julkiset rakennukset ovat 31.12.2018 jälkeen lähes nollaenergiataloja

Kaikki uudet rakennukset ovat 31.12.2020 jälkeen lähes nollaenergiataloja

Valmistautuminen nollaenergiatalorakentamiseen

- Vaihtoehto 1, tehdään kansallinen menestystarina
- Vaihtoehto 2, odotetaan kunnes EU:n direktiivit pakottavat, ostetaan osaaminen ja ratkaisut muualta:
 - Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi (EPBD) vaati, että 2021 alkaen kaikki uudisrakennukset ovat lähes nollaenergiataloja
 - Uusiutuvien vaatimukset (RES): nollaenergiataloilla lisätään tehokkaasti uusiutuvien käyttöä
- Esim. Saksassa ja Japanissa rakennetaan yli 10 000 lähes nollaenergiataloa vuodessa
- Suomessa ensimmäisiä toteutuneita kohteita



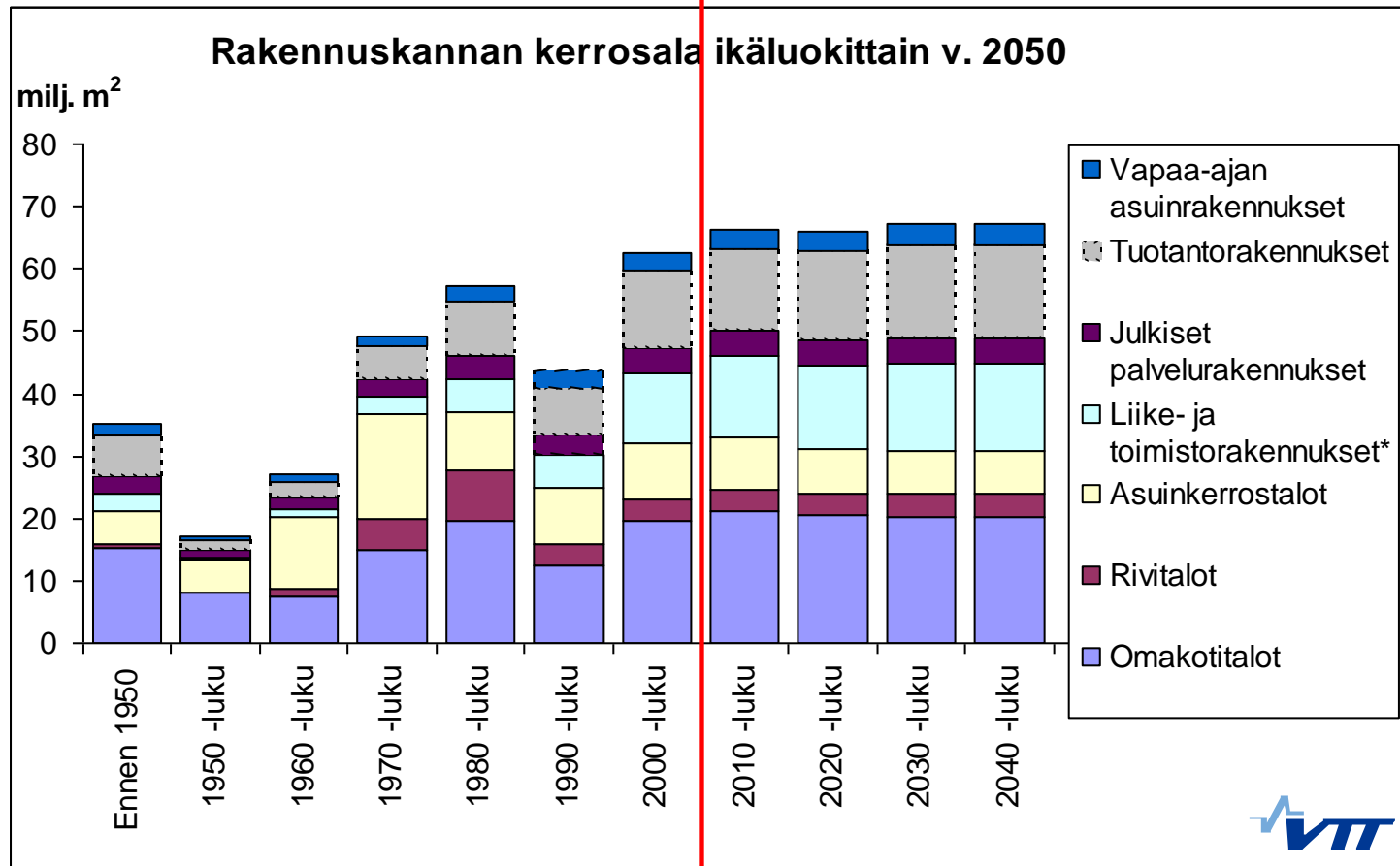
Vuoden 2050 rakennuskannasta on vielä puolet rakentamatta

Vuoden 2010 rakennuskanta vuonna 2050

Uudistuotanto 2010 – 2050

290 milj. m²

270 milj. m²



2010

Mitä vuonna 2012?

- Määräysten kokonaisuudistus vuonna 2012
 - kokonaisenergiankulutukseen perustuva sääntely
 - energiamuodon huomioiminen
 - yleisen vaatimustason parantaminen 20 %
 - Vuoden 2010 määräysten lämpöhäviötaso vähimmäisvaatimuksena energiavaatimuksen ohella
 - U-arvovertailuarvoja ei muuteta
- EU lainsäädäntö
 - Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi
 - RES-direktiivi (uusiutuvien energialähteiden edistäminen)
 - Ecodesign-direktiivi
 - Energiamerkintädirektiivi

Muutoksen alla olevat määräysosat

- D3 Rakennusten energiatehokkuus
 - Kokoaa kaikki energiatehokkuusvaatimukset yhteen määräysosaan
- D5 Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta
 - Laskennallinen ohje
- C3 Rakennusten lämmöneristys
 - Yhdistyy D3:een
- D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto
 - Energiatehokkuusvaatimukset siirtyvät D3:een
- C4 Lämmöneristys
 - Siirrytään yhteen laskentamenetelmään
 - Kylmäsillat

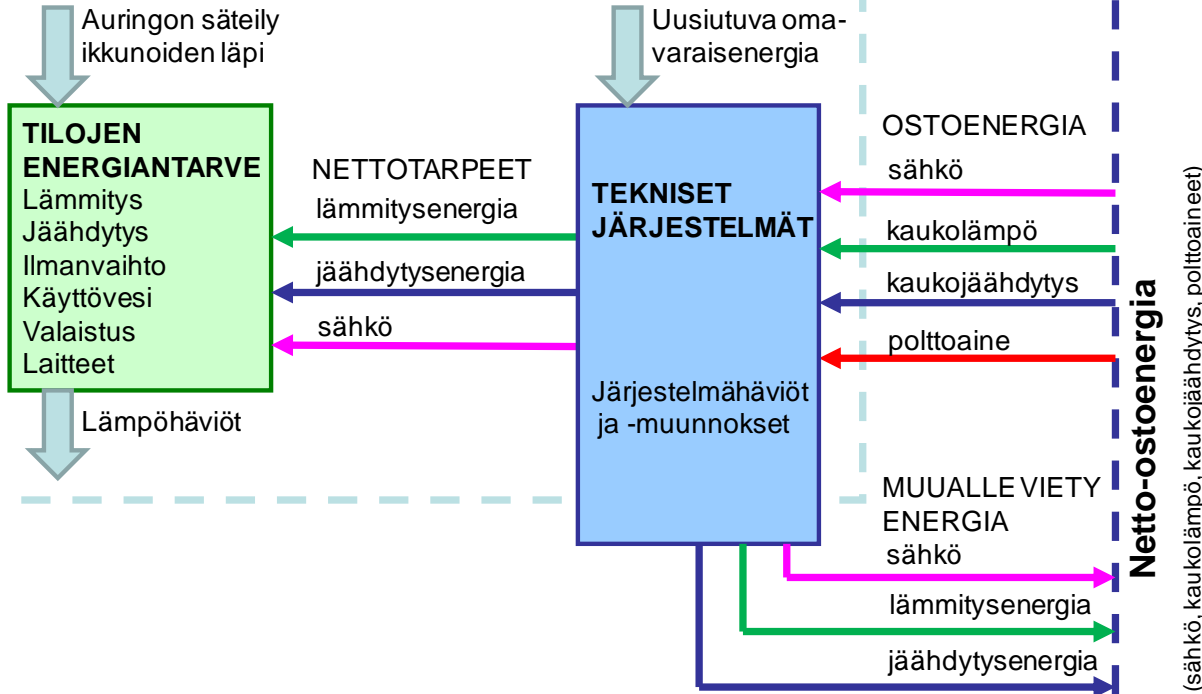
2012 määräysvalmistelussa käynnistettyjä kehityshankkeita Ympäristöministeriön ja Sitran Energiaohjelman rahoittamana

1. Energiamuodon huomioon ottaminen määräyksissä: päästö- ja primäärienergiakertoimien taustaselvitys
2. Laskennassa käytettävien säätietojen tarkistaminen: uuden energialaskennan testivuoden kehittäminen
3. Kylmäsiltojen huomioon ottaminen määräyksissä taulukkoarvoilla + yksityiskohtaisempi laskentaopas
4. Lämmitys- ja LKV- järjestelmien hyötysuhteiden taulukkoarvojen päivitys + yksityiskohtaisempi laskentaopas
5. Aurinkolämmön ja -sähkön laskentaohjeet + laskentaopas
6. Lämpöpumppujen laskentaohjeet + laskentaopas
7. Jäähdytysjärjestelmien laskentaohjeet + laskentaopas
8. Määräysvalmistelun projektisihteeri

Energiatehokkuuden määritelmät kokonaisenergiatarkastelua varten

Netto-ostoenergian taseraja

Ostoenergian (järjestelmien) energiankulutuksen taseraja



- Nettotarve (huone-
lämpötilan ylläpito)
- Kulutus (järjestelmät)
- Kiinteistökohtainen
tuotanto
- Ostoenergia
(järjestelmien kulutus
katetaan
ostoenergialla)
- Muualle viety energia
- Netto-ostoenergia
- Energiamuotojen
kertoimet
- Energialuku

10 kWh
nettotarve

Lattialämmitys 85%:
11,8 kWh kulutus

Lämpöpumppu 3,5:
3,4 kWh ostoen.

Energiamuodon
kerroin 2,0

Energialuku
6,8 kWh

Eurooppalainen energiatehokkuuden määritelmä kokonais-energiankulutusta kuvaavalla energialuvulla

- E-luku laskee yhteen kaikki ostoenergiat yhdeksi tunnusluvuksi relevanteilla energiamuotojen kertoimilla painotettuna (EN 15603)
- Energiamuotojen kertoimet tarvitaan, jotta lämpö- ja sähköenergiat voitaisiin laskea oikealla tavalla yhteen edustavaksi E-luvuksi

| Ostoenergia | Rakennus A | Rakennus B |
|------------------------------------|------------|------------|
| Sähkö, kWh/(m ² a) | 100 | 50 |
| Kaukolämpö, kWh/(m ² a) | 50 | 100 |
| Yhteensä, kWh/(m ² a) | 150 | 150 |

- CO₂ päästö pohjaisilla energiamuotojen kertoimilla laskettuna (esimerkki): E ≤ 200

| Ostoenergia | Rakennus A | Rakennus B |
|------------------------------------|------------|------------|
| Sähkö, kWh/(m ² a) | 100*2 | 50*2 |
| Kaukolämpö, kWh/(m ² a) | 50*0,7 | 100*0,7 |
| Yhteensä, kWh/(m ² a) | 235 | 170 |

Kokonaisenergiatarkastelun aiheuttama rakenteellinen muutos

- Pakolliset laskennan lähtötiedot rakennustyyppin standardikäytön määrittelemänä (sisäilmasto, lämpökuormat, käyttöajat, ym. D3)
- Laskentasäännöt siitä, mitkä asiat otetaan laskennassa huomioon (läpinäkyvyys, yksinkertaistukset, käytettävyys, D3)
- Vaatimukset laskentatyökaluille (D3)
- Lähes kokonaan uusitut laskentaohjeet (D5)
 - Suunnittelulähtöisyys ja EPBD/EN -yhteensopivuus
 - Kuukausitason laskentamenetelmä (EN 13790) edelleen ohjeistettu
 - Kesäaikaisen huonelämpötilan dynaaminen tarkastelu, pientaloille ehdot, jolloin ei tarvitse laskea
 - Tiivistettyjen ja entistä suppeampien laskentaohjeiden tarkoitus kannustavaa hyvää suunnittelukäytäntöä kuvaavien laskentaoppaiden käyttämiseen – määräysvalmistelun projektien oppaiden lisäksi jatkossa myös alan järjestöjen valmistelemana (esim. SFP-opas)

D3 - Energiaselvitys

- rakennuksen energialuku kohdan 2.1 mukaan;
- energialaskennan lähtötiedot ja tulokset kohdan 5.3 mukaan;
- kesäaikainen huonelämpötila kohdan 2.3 mukaan ja tarvittaessa jäähdytysteho;
- rakennuksen lämpöhäviön määräystenmukaisuus kohdan 2.4 mukaan;
- rakennuksen lämmitysteho mitoitustilanteessa;
- uusiutuvien energialähteiden osuus rakennuksen tilojen ja ilmanvaihdon lämmitysenergian nettotarpeesta; sekä
- rakennuksen energiatodistus

Soveltamisala

Nämä määräykset ja ohjeet koskevat uusia rakennuksia, joissa käytetään energiaa tilojen ja ilmanvaihdon lämmitykseen ja sen lisäksi mahdollisesti jäähdytykseen tarkoituksenmukaisten sisäilmasto-olosuhteiden ylläpitämiseksi

- tuotantorakennus, jossa tuotantoprosessi luovuttaa niin suuren määrän lämpöenergiaa, että halutun huonelämpötilan aikaansaamiseen ei tarvita ollenkaan tai tarvitaan vain vähäisessä määrin muuta lämmitysenergiaa tai tuotantotila, jossa lämmityskauden ulkopuolella runsas lämmöneristys nostaisi haitallisesti huonelämpötilaa tai lisäisi oleellisesti jäähdytysenergian kulutusta,
- rakennusta tai rakennuksen laajennusta, jonka pinta-ala on enintään 50 m²,
- muut kuin asuinkäyttöön tarkoitettut maatalousrakennukset, joissa energiankäyttö on vähäinen,
- kasvihuone, väestönsuoja tai muu rakennus, jonka käyttö tarkoitukseensa vaikeutuisi kohtuuttomasti näitä määräyksiä noudatettaessa.

Loma-asunnot

- Loma-asuntoa, jossa ei ole lämmitysjärjestelmää, energiamääräykset eivät koske ts. perinteinen kesämökki
- Lämmitettyä alle 50 m² loma-asuntoa määräykset eivät koske
- Alle 100 m² loma-asuntoa koskisivat vain vaippaa koskevat puolilämpimän tilan vaatimukset
- Edellistä suurempia loma-asuntoja koskisivat samat määräykset kuin pientaloja

D3 sisältö viitteellisesti

- Kokonaisenergia kWh/m²
- Energiamuotojen kertoimilla painotettu ostoenergia
- Järjestelmät ja tuotto mukana
- Standardoitukäyttö
 - Sisäiset kuormat
 - Käyttöajat
- Vaatimukset uusiutuvien energioiden käytölle
- Ilmanvaihtojärjestelmän energiatehokkuus
- Laskentasäännöt
- Vaatimukset mittaukselle
- Vaatimukset laskentatyökaluille

Tasauslaskenta

Johtuminen

IV-

lämmönlämpöte

U-arvot

Vertailuarvot

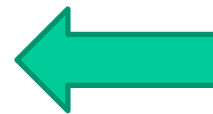
Sallitut max. arvot

E-luku

- Energiatehokkuuden vaatimus esitetään rakennustyyppikohtaisena laskennallisena energialukuna, jonka raja-arvoja ei saa ylittää. Laskennallinen energialuku, E-luku, on energiamuotojen kertoimilla painotettu ostoenergian laskennallinen ominaiskulutus rakennustyyppin standardikäytöllä. Ominaiskulutuksella tarkoitetaan vuotuista kulutusta lämmitettyä nettoalaneliötä kohti.
- Uudisrakennusten E-luku ei saa ylittää seuraavia raja-arvoja :
 1. Erilliset pientalot ja rivi- sekä ketjutilat
 2. Asuinkerrostalot
 3. Toimistorakennukset
 4. Liikerakennukset
 5. Majoitusliikerakennukset
 6. Opetusrakennukset ja päiväkodit
 7. Liikuntahallit pois lukien uima- ja jäähallit
 8. Sairaalat
 9. Muut rakennukset

Näissä muissa rakennuksissa, joille ei ole E-luku vaatimusta

Muut vaatimukset U-arvot, LTO, tasauslaskenta ilmapitävyys



Energiamuotojen kertoimet

| | |
|--------------------------|-----|
| Sähkö | 2,0 |
| Kaukolämpö | 0,7 |
| Kaukojäähdytys | 0,4 |
| Fossiiliset polttoaineet | 1,0 |
| Uusiutuvat polttoaineet | 0,5 |

- Kertoimet heijastavat primäärienergian kulutusta ja energiamuodon hiilidioksidipäästöjä

RES - uusiutuvat energialähteet

- RES direktiivin vaatimus uusiutuvien energialähteiden osuudesta viety määräyksiin:
 - Uusiutuvien energialähteiden osuuden tulee olla vähintään 25 % rakennuksen tilojen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien energiankulutuksesta
 - Sähkönjakeluverkosta saatavaa uusiutuvista lähteistä tuotettua sähköä ei oteta huomioon
 - Uusiutuvana energian vaatimus ei koske kaukolämmitykseen liitettyä rakennusta. Kaukojäähdytyksestä otetaan huomioon uusiutuvana energiana 60 % kaukojäähdytyksen kulutuksesta

Energiatehokkuuden mittausvaatimuksilla

- Energiatehokkaan ylläpidon edellytykset on varmistettu energiankäytön mittauksella tai mittausvalmiudella.
 - Rakennuksen eri energiamäärät on voitava selvittää
 - Tieto koko rakennuksen sähköenergiankulutus
 - Tieto koko rakennuksen lämpöenergiankulutuksesta
 - Koko rakennuksen lämpimän käyttöveden energiankulutus
 - Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus (ei pientalot)
 - Lämmöntalteenottolaitteiden talteen ottaman energian määrittäminen (ei asuinrakennuksissa)
 - Jäähdytysjärjestelmän sähköenergiankulutus (ei pientalot)
 - Muissa kuin asuinrakennuksissa valaistusjärjestelmän energiankulutus

Kokonaisenergiatarkastelun ohjausvaikutukset

- Suunnitteluratkaisuvaihtoehtojen laskentaa nykyisen tyyppiratkaisujen monistuksen sijasta
- Lukuisia uusia ratkaisuja, joilla nyt ei ole mitään merkitystä määräysten mukaisuuden osoittamisessa:
 - Porareikäesilämmitys/viilennys
 - Valaistuksen päivävalo-ohjaus
 - Erillispoistojen lämmön talteenotto
 - Tarpeenmukainen valaistus
 - Autotallin lämmitys jäteilmalla
 - ...
- Rakennusvaipan ja auringonsuojauksen optimointi lämmitys- ja jäähdytysenergian minimin kannalta
- Sähkönkäytön tehostamisen korostuminen suuren päästövaikutuksen takia
- Yleinen ymmärrys, että ei ole olemassa yhtä oikeata ratkaisua vaan monista tarjolla olevista ratkaisuista valitaan tapauskohtaisesti parhaat