

**Rakennusfysiikan tarkastelujen vertailuvuodet:
tiedostojen rakenne ja lisätietoa**
Ilmatieteen laitos, 5.11.2020

Tässä dokumentissa kuvatut rakennusfysiikan tarkastelujen vertailuvuoden sääaineistot vyöhykkeillä I, II, III ja IV ovat saatavissa hankkeen verkkosivustolta <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/rakennusfysiikan-aineistoja-2015>

Rakennusfysiikan tarkastelujen vertailuvuosien säätiedostojen rakenne on seuraava:

#Ilmatieteen laitos, lokakuu 2020

STEP;YEAR;MON;DAY;HOUR;TEMP;RH;WS;WDIR;GHI;DHI;DNI;PRECIP
1;2002;1;1;0;-5.45;88.2;5.31;1.8;0.0;0.0;0.0;0.00

1. [STEP] Aika-askel.
2. [YEAR] Vuosi (todellinen nykyisen ilmaston vuosi, jonka säätietoja on käytetty laadittaessa tulevaisuuden säätietoja).
3. [MON] Kuukausi.
4. [DAY] Päivämäärä Suomen talviajan mukaisesti.
5. [HOUR] Kellonaika Suomen talviajan mukaisesti.
6. [TEMP] Ilman lämpötila (yksikkö °C).
7. [RH] Ilman suhteellinen kosteus (yksikkö %, nestemäisen veden suhteen).
8. [WS] Tuulen nopeus (yksikkö m/s).
9. [WDIR] Tuulen suunta (asteina, 0: tyyni, 90: idästä, 180: etelästä, 270: lännestä, 360: pohjoisesta).
10. [GHI] Kokonaissäteily vaakapinnalle (yksikkö W/m²).
11. [DHI] Hajasäteily vaakapinnalle (yksikkö W/m²).
12. [DNI] Suora säteily auringon sädetä vastaan kohtisuoralle pinnalle (yksikkö W/m²).
13. [PRECIP] Sademäärä [yksikkö mm/h].

Rakennusfysiikan tarkastelujen vertailuvuosi koostuu Jokioisissa vuonna 2015 tehdyistä automaattisista säämittauksista. Aineiston soveltuvuutta erilaisiin rakennusfysiikkaalisiin tarkasteluihin ei testattu Jylhän ym. (2020) raporttia kirjoitettaessa.

Tulevaisuutta kuvaavat energialaskennan testivuodet on laadittu kolmen ajanjakson ilmastolle:

- Vertailuvuosi 2030: jakso 2015–2044 (keskipisteenä vuosi 2030),
- Vertailuvuosi 2050: jakso 2035–2064 (keskipisteenä vuosi 2050) ja
- Vertailuvuosi 2080: jakso 2065–2094 (keskipisteenä vuosi 2080).

On hyvä huomata, että varsin lähellä nykyhetkeä oleva rakennusfysiikan tarkastelujen vertailuvuosi poikkeaa ajallisesti runsaat 10 vuotta eteenpäin ilmastoskenaarioiden laadittaessa käytetyn perusjakson 1989–2018 keskikohdasta. Tämä asemoi myös tulevaisuuden vertailuvuodet lähellä kunkin ajanjakson loppua. Niinpä esimerkiksi rakennusfysiikan tarkastelujen vertailuvuosi 2030 kuvaa pikemminkin vuoden 2040 kuin vuoden 2030 ilmastoa. Itse asiassa rakennuskannan pitkä ikä lisää nimenomaan jaksosten loppupään kiinnostavuutta. Huomattakoon myös, että automaattisten mittauslaitteitten tuottamia tunnittaisia sademääriä on saatavilla ainoastaan perusjakson 1989–2018 loppupään vuosilta.

Kunkin tulevaisuuden ajanjakson vertailuvuosi on laadittu kolmelle vaihtoehdoiselle kasvihuonekaasujen skenaariolle, joista kerrotaan alla.

Ilmastonmuutosennusteiden pohjaksi tarvitaan arvioita kasvihuonekaasujen ja ilmassa leijuvien pienhiukkasten pitoisuuksien kehittymisestä tulevina vuosikymmeninä. Tätä varten on laadittu vaihtoehtoisia kehityskulkuja kasvihuonekaasujen päästöistä, ns. päästöskenaarioita. Tällä sivustolla olevat tulevaisuuden säätiedot on tehty käyttäen kolmea RCP-skenaariota (Representative Concentration Pathways; van Vuuren ym., 2011). Niistä optimistisin RCP2.6-skenaario olettaa maailmanlaajuisten hiilidioksidipäästöjen kääntyvän nopeaan laskuun 2020-luvulla ja päästöjen painuvan nolnaan noin vuonna 2080. RCP4.5-skenaariossa päästöt kääntyvät laskuun vuosisadan puolivälissä ja ilmakehän hiilidioksidipitoisuus vakiintuu noin vuonna 2100. RCP8.5-skenaariossa kasvihuonekaasujen päästöt puolestaan jatkavat nopeaa kasvuaan pitkälle vuosisadan jälkipuoliskolle asti ja ilmakehän hiilidioksidipitoisuus lähestyy vuosisadan lopulla jo 1000 ppm:n tasoa. RCP-skenaarioihin liittyvät lukuarvot (2.6, 4.5 ja 8.5) kuvaavat säteilypakotteen muutosta (lämmitysvaikutusta) watteina neliometriä kohti siirryttäessä esiteollisesta ajasta vuoteen 2100.

RCP-skenaarioiden yleistajuinen kuvaus hiilidioksidin (CO₂) suhteen on seuraava (Lehtonen ym., 2019):

- RCP2.6: Ilmastopolitiikan täydellinen onnistuminen. CO₂:n maailmanlaajuiset päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat tämän vuosisadan lopulla lähellä nollassa. CO₂:n pitoisuus on korkeimmillaan vuosisadan puolivälissä n. 440 ppm ja alkaa sen jälkeen laskea.
- RCP4.5: Ilmastopolitiikan osittainen onnistuminen. CO₂:n päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Vuosisadan loppupuolella pitoisuuden kasvu taittuu, ja tuolloin CO₂:ta on ilmakehässä noin kaksinkertainen määrä teollistumista edeltävään tasoon verrattuna.
- RCP8.5: Pyrkimys päästöjen rajoittamiseen kokee täydellisen haaksirikon. CO₂:n päästöt kasvavat nopeasti ja kolminkertaistuvat vuoteen 2100 mennessä. CO₂:n pitoisuus kohoaisi tuolloin yli kolminkertaiseksi teollistumista edeltävään aikaan verrattuna. Pitoisuus kasvaisi nopeasti vielä vuoden 2100 jälkeenkin.

Aiemmin rakennusfysiikan testivuosien Jokioinen 2004 ja Vantaa 2007 tulevaisuuden säätietoja laadittaessa käytettiin ns. SRES A2 –skenaarioita (Ruosteenoja ym., 2013). Tässä skenaariossa päästöt lisääntyivät vuosisadan lopulla nopeasti, mutta ilmastonmuutos jäi kuitenkin maltillisemmaksi kuin RCP8.5-skenaariossa.

Kirjallisuusviitteet:

Jylhä, K., Ruosteenoja, K., Böök, H., Lindfors, A., Pirinen, P., Laapas, M., Mäkelä, A., 2020: Nykyisen ja tulevan ilmaston säätietoja rakennusfysikaalisia laskelmia ja energialaskennan testivuotta 2020 varten. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2020:6. 81 p. <https://doi.org/10.35614/isbn.9789523361287>

Lehtonen, I., Ruosteenoja, K., Mäkelä, A., 2019: Suomen muuttuva ilmasto –tietoa sähkönsiirtojärjestelmän riskien arviointia varten. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2019:2, 34 p. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/301521>

Ruosteenoja, K., Jylhä, K., Mäkelä, H., Hyvönen, R., Pirinen, P. & Lehtonen, I., 2013: Rakennusfysiikan testivuosisien sääaineistot havaitussa ja arvioidussa tulevaisuuden ilmastossa - REFI-B -hankkeen tuloksia. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2013:1. 48 p. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38648>

van Vuuren, D. P., J. Edmonds, M. Kainuma, K. Riahi, A. Thomson, K. Hibbard, G. C. Hurtt, T. Kram, V. Krey, J.-F. Lamarque, T. Masui, M. Meinshausen, N. Nakicenovic, S. J. Smith & S. K. Rose, 2011: The representative concentration pathways: an overview. *Climatic Change* 109: 5–31.