

**Rakennusenergian testivuosien säätiedot:
tiedostojen rakenne ja tarkastelua niiden käytön kannalta**
Ilmatieteen laitos, 5.11.2020

Tässä dokumentissa kuvatut testivuoden TRY2020 ja tulevaisuuden testivuosien TRY2030, TRY2050 ja TRY2100 sääaineistot vyöhykkeillä I, II, III ja IV ovat saatavissa hankkeen verkkosivustolta

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/energielaskenta-try2020>

Energielaskennan testivuosien tuntiaineistojen rakenne on seuraava:

#Ilmatieteen laitos, lokakuu 2020

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

1. [STEP] Aika-askel.
2. [YEAR] Vuosi (TRY2020:een valittu vuosi, joka on eri kunakin kuukautena; vuosi on sama myös TRY2030, TRY2050 ja TRY2080:ssa, mutta säätietoja on muutettu ilmastonmuutosennusteiden mukaisesti.).
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 sädettä vastaan kohtisuoralle pinnalle (yksikkö W/m²).

Testivuosien aineistojen avulla on mahdollista ottaa huomioon maan etelä-, keski- ja pohjoisosien ilmastojen erilaisuus. Tavoitteena on kuvata sääoloja olosuhteiltaan ”tyypillisenä” vuotena, ei harvinaisia, saati poikkeuksellisia säätilanteita. Tarkemmin TRY202:n valintaa on kuvattu Jylhän ym. (2020) kirjoittamassa raportissa.

Auringonsäteilyn osalta määritettiin myös kokonaissäteilyenergia erisuuntaisille pinnoille. Näiden aineistojen osalta rakenne on seuraava:

1. [Month] Kuukausi
2. [GHI] Kokonaissäteilyenergia vaakapinnalle (yksikkö kWh/m²).
3. [DHI] Hajasäteilyenergia vaakapinnalle (yksikkö kWh/m²).
4. [DNI] Suora säteilyenergia auringon sädettä vastaan kohtisuoralle pinnalle (yksikkö kWh/m²).
5. [GI_az0_el45] Kokonaissäteilyenergia vinolle pinnalle (yksikkö kWh/m²).
6. [GI_az0_el45_CF] Korjauskerroin (vinon pinnan kokonaissäteilyenergia vaakapinnan kokonaissäteilyenergiaan verrattuna).

az: tason atsimuuttikulma (astetta, myötäpäivään pohjoisesta)

el: tason korkeuskulma (astetta, vaakatasosta)

Tulevaisuutta kuvaavat energialaskennan testivuodet on laadittu kolmen ajanjakson ilmastolle:

- TRY2030: jakso 2015-2044 (keskipisteenä vuosi 2030),
- TRY2050: jakso 2035-2064 (keskipisteenä vuosi 2050) ja
- TRY2080: jakso 2065-2094 (keskipisteenä vuosi 2080).

Energialaskennan testivuodet tulevaisuudelle on muodostettu nykyistä ilmastoa koskevan testivuoden TRY2020 säätietojen pohjalta. Niitä muokattiin ottaen huomioon arviot odotettavissa olevasta ilmastomuutoksesta Suomessa. Tulevaisuuden testivuotta käytettäessä oletetaan implisiittisesti, että eri meteorologisten suureiden keskinäinen tärkeysjärjestys energialaskennan kannalta säilyy ilmastomuutoksesta huolimatta nykyisen kaltaisena.

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

Ilmastomuutosennusteiden 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.

Aikoinaan rakennusten energialaskennan testivuoden TRY2012 tulevaisuuden säätietoja laadittaessa käytettiin ns. SRES A2 –skenaariota (Jylhä ym., 2011). Tuossa skenaariossa päästöt lisääntyivät vuosisadan lopulla nopeasti, mutta ilmastomuutos jäi kuitenkin maltillisemmaksi kuin RCP8.5-skenaariossa.

Kirjallisuusviitteet:

Jylhä, K., Kalamees, T., Tietäväinen, H., Ruosteenoja, K., Jokisalo, J., Hyvönen, R., Ilomets, S., Saku, S. & Hutila, A., 2011: Rakennusten energialaskennan testivuosi TRY2012 ja arviot ilmastomuutoksen vaikutuksista. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2011:6, 110 p. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/33069>

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>

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>

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.