

# Tuulettuvien yläpohjarakenteiden rakennusfysikaalinen toiminta

## Koerakennuskokeet aidossa ulkoilman säätöolosuhteissa

# Koerakennukset

- Kaksi koerakennusta, pääjulkisivut etelään ja pohjoiseen
- Ensimmäiset kattoelementit asennettu 2021 kesäkuussa
  - Mittaukset käynnistetty heinäkuun lopussa
- Toiset 2021 loppuvuodesta
  - Mittaukset käynnistetty tammikuussa



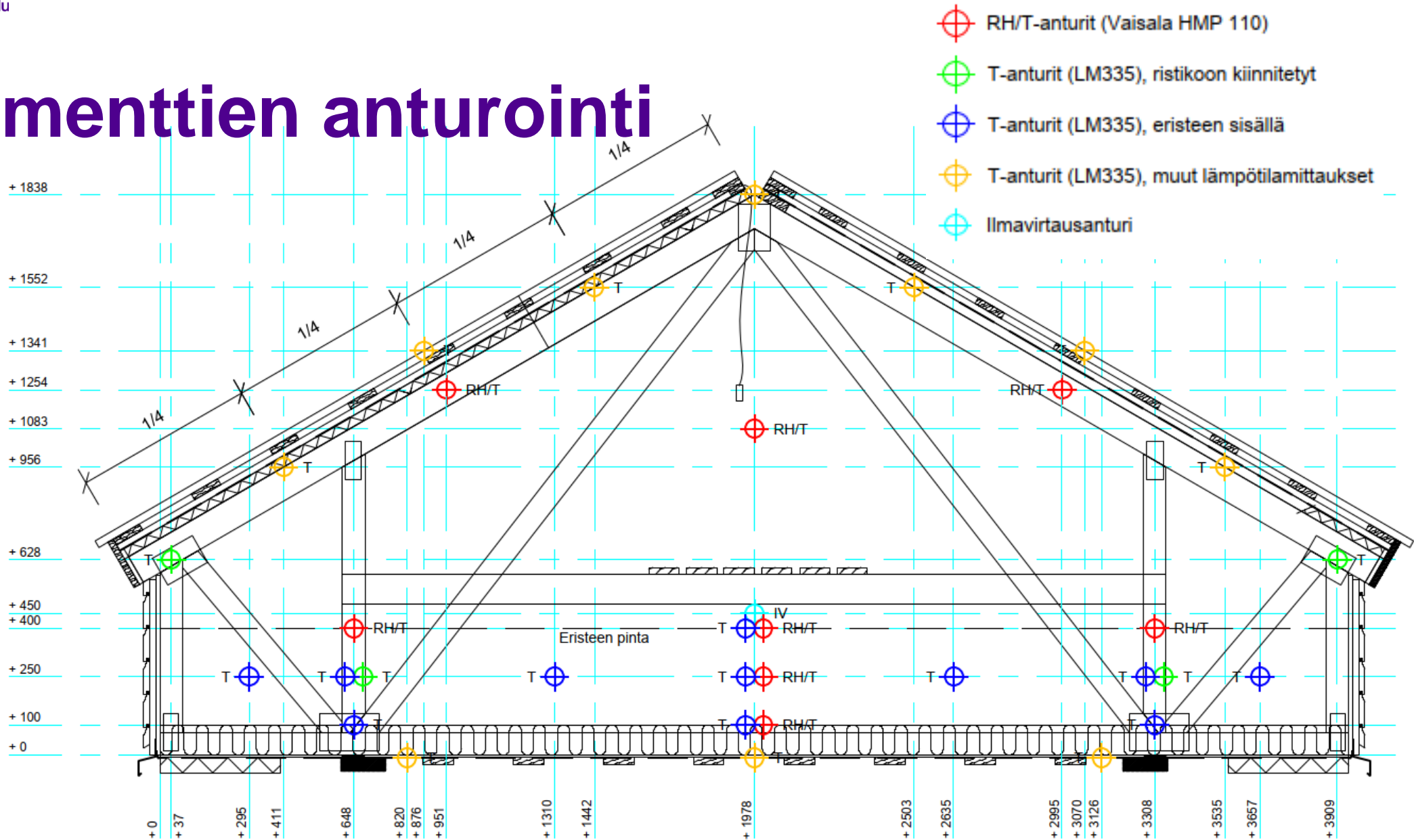
# Yläpohjajaelementit

- Kaksi puhalluseristevariaatiota
  - Sellueriste 2 kpl
  - Kivimineraalivillaeriste 4 kpl
- Kaksi aluskatevariaatiota
  - Lämpöä eristävä
  - Tavanomainen, kalvomainen
- Rajoitettu ilmanvaihto 2 kpl
  - Lämpöä eristävä aluskate
  - Kivimineraalivillaeriste
  - Yläpohjan ilmanvaihtoaukkojen ilmavirtauksia mitataan
  - Toinen toimii ”kontrollina”
- Tuuletus räystäältä ja harjalta



# YP-elementtien anturointi

- 8 kpl RH / T
- 34 kpl T
- 1 kpl iv

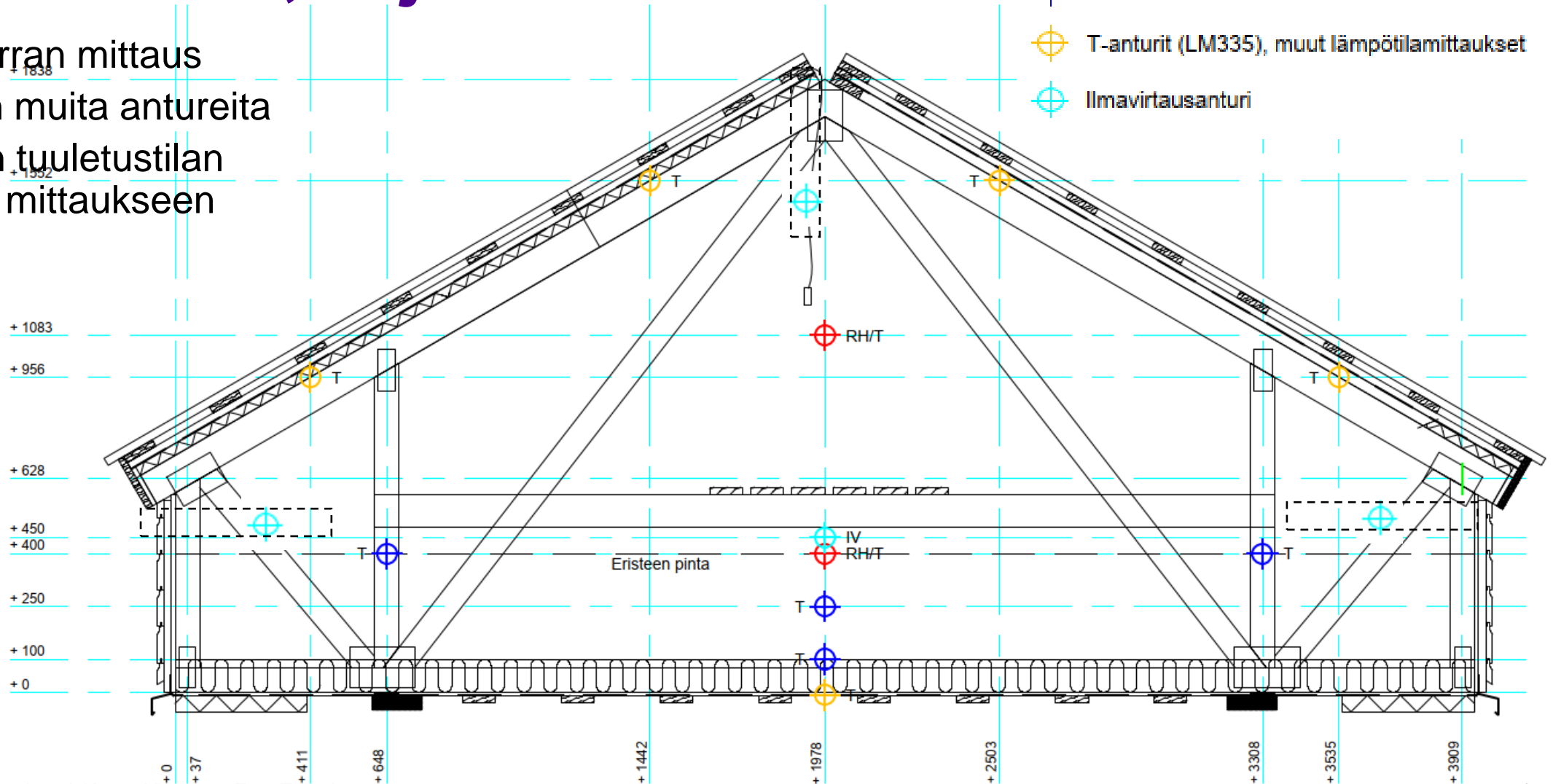




# YP-elementit, rajoitettu iv






- 7 kpl ilmavirran mittaus
- Vähemmän muita antureita
- Keskitytään tuuletustilan olosuhteiden mittaukseen

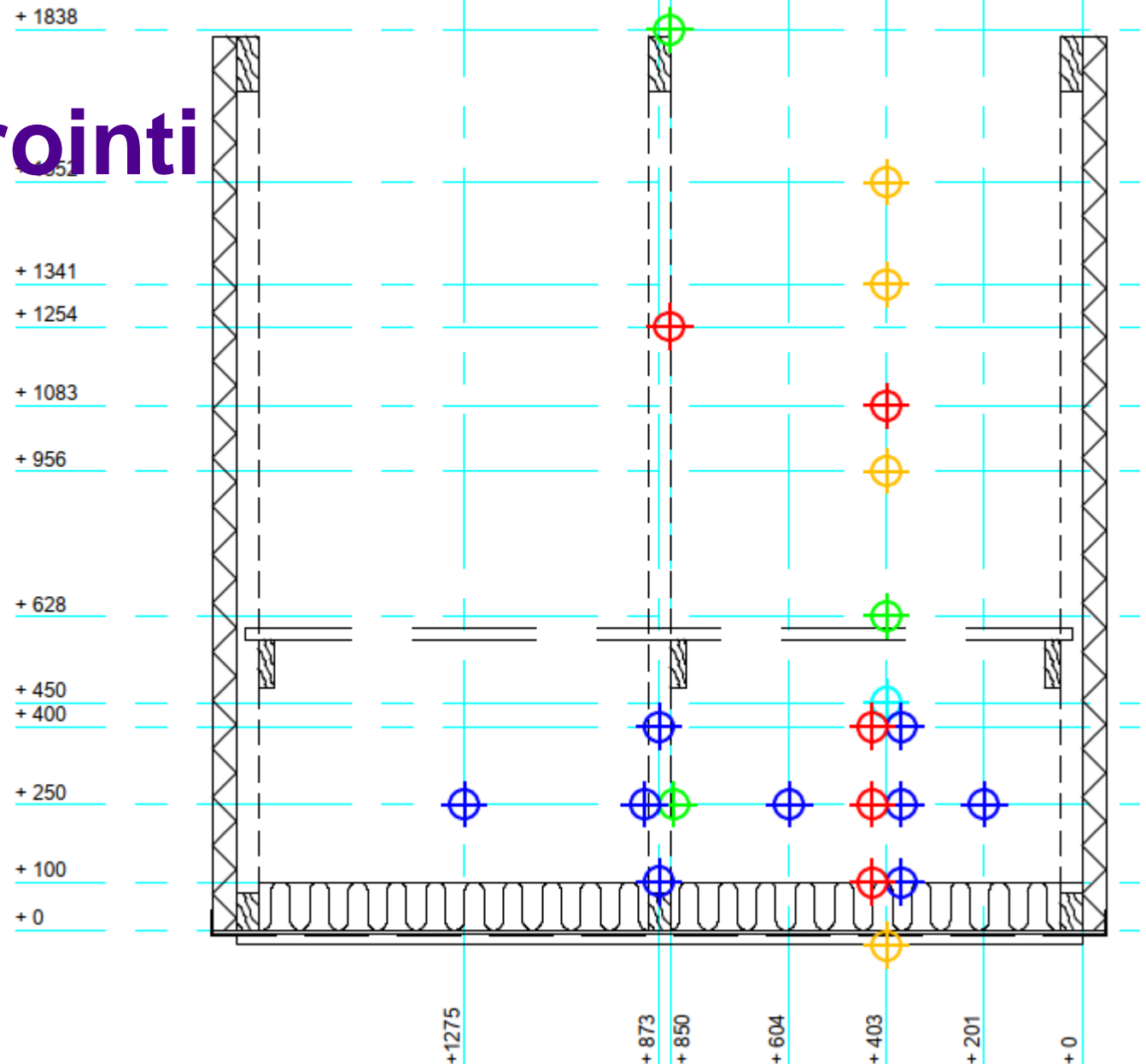
- RH/T-anturit (Vaisala HMP 110)
- T-anturit (LM335), ristikoon kiinnitetyt
- T-anturit (LM335), eristeiden sisällä
- T-anturit (LM335), muut lämpötilamittaukset
- Ilmavirtausanturi



# YP-elementtien anturointi

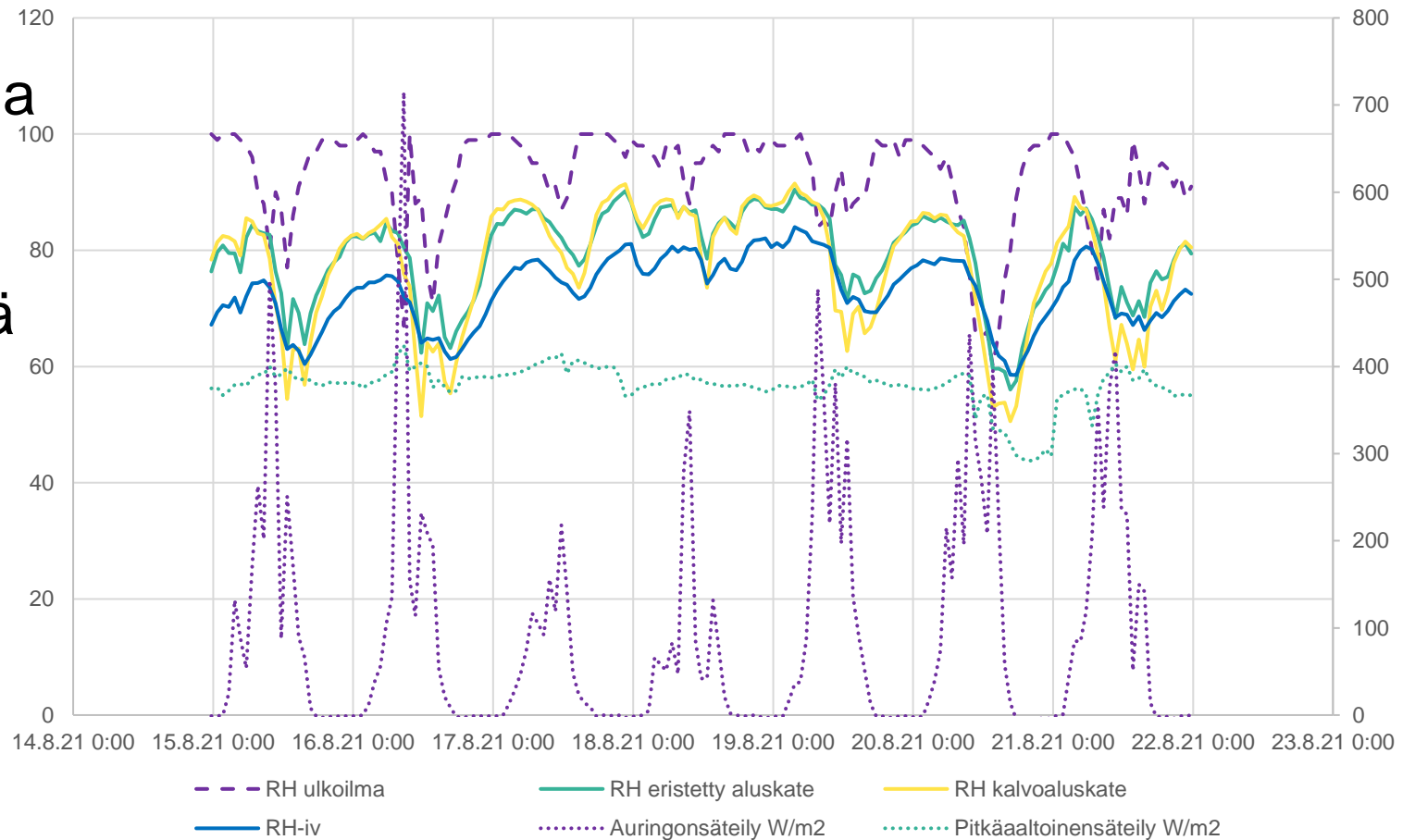
- RH-anturit pääosin yhdessä ristikkovälissä
- Lisäksi tuuletustilan keskellä ja ristikon etelä- ja pohjoispaarteissa
- Lämpötilan mittaus laajasti eristeen sisältä ja ristikon hajanaisista pisteistä kontrollina
- Ilmavirtaus läheltä eristeen pintaa

-  RH/T-anturit (Vaisala HMP 110)
-  T-anturit (LM335), ristikkoon kiinnitetyt
-  T-anturit (LM335), eristeen sisällä
-  T-anturit (LM335), muut lämpötilamittaukset
-  Ilmavirtausanturi



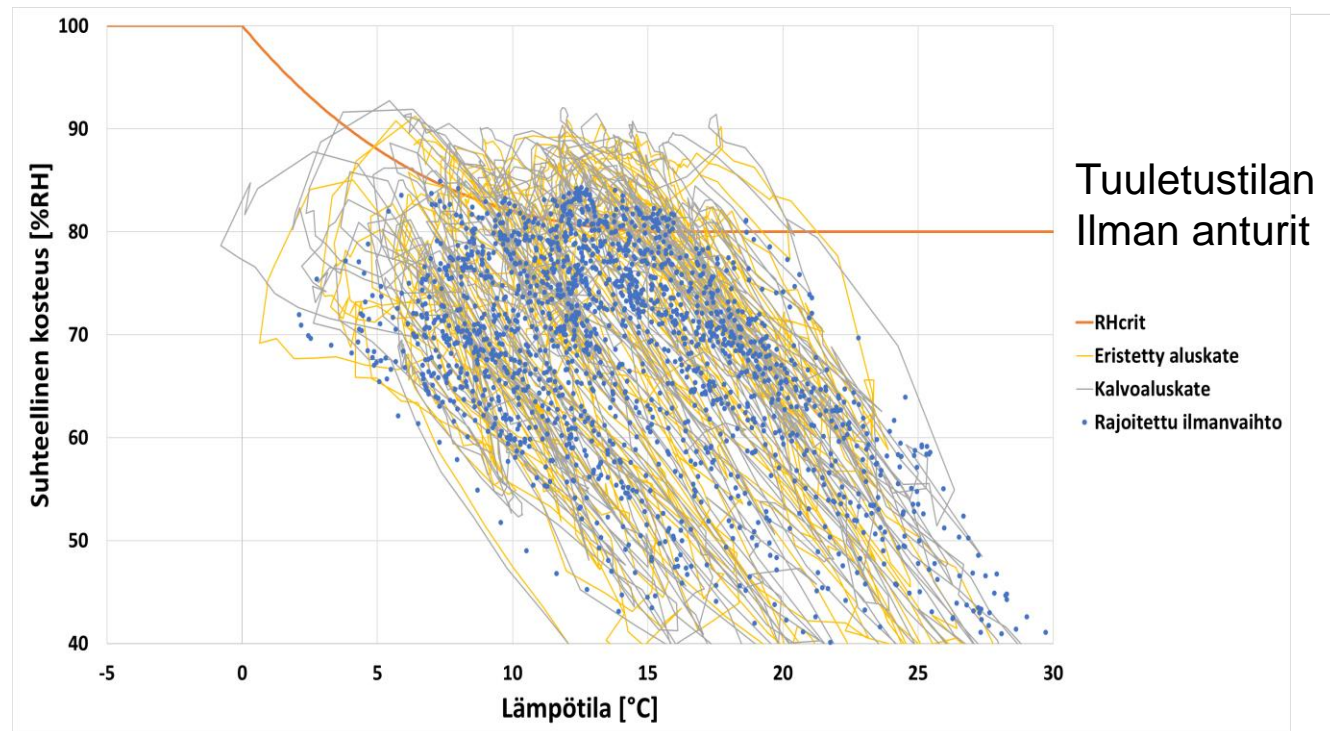
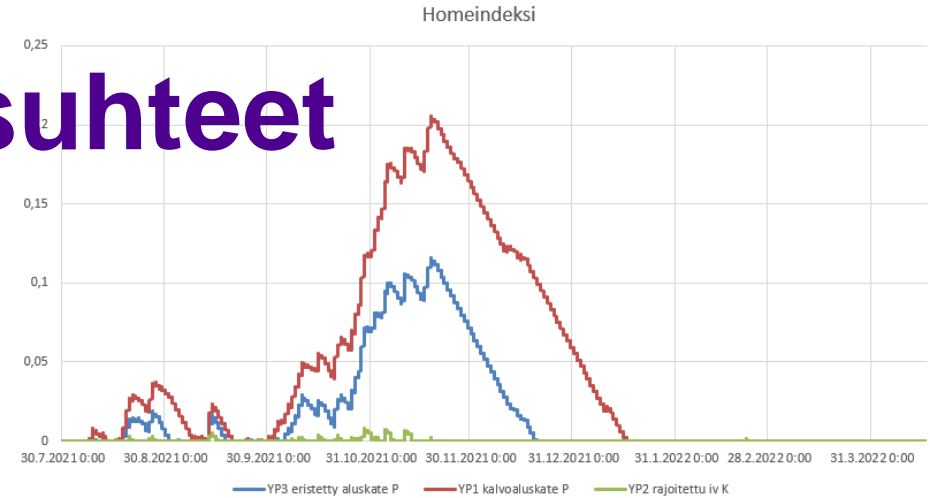
# Suhteellinen kosteus tuulettuvuudessa

- Vähäisempi ilmanvaihtuvuus pitää lämpötilan korkeampana
  - Suht. kosteus laskee
  - Huom! Höyrönsulun tiiveys
- Eristämätön aluskate päivällä kuivempi
  - Säteily lämmittää enemmän



# Homehtumiselle otolliset olosuhteet

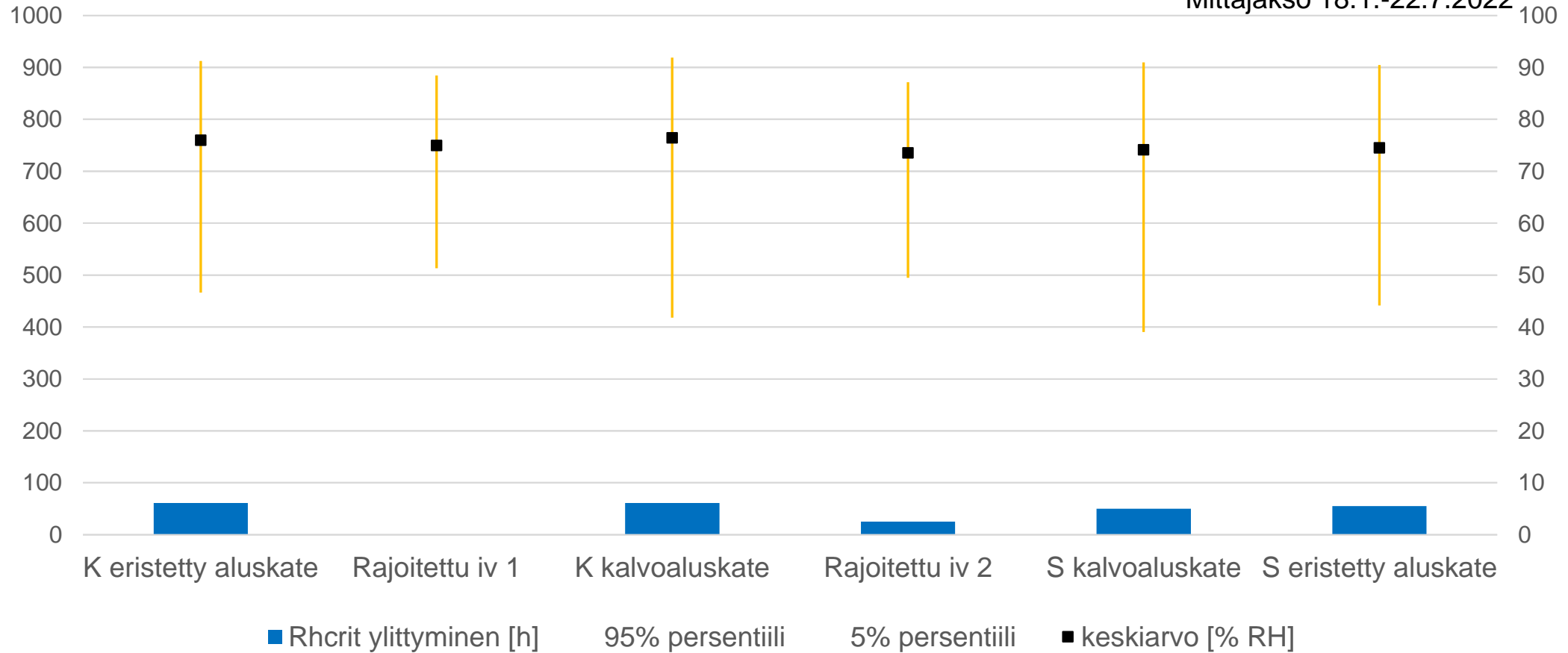
- Lyhyt testiaika → ei merkittäviä homeindeksejä
  - Kriittinen RH (Suomalainen homemalli) ylittyy silti kaikilla elementeillä ainakin lyhytaikaisesti
- Seuraavaksi eri mittapisteiden ja elementtien vertailua
  - Kriittisen RH:n ylittyminen
  - RH:n vaihtelu



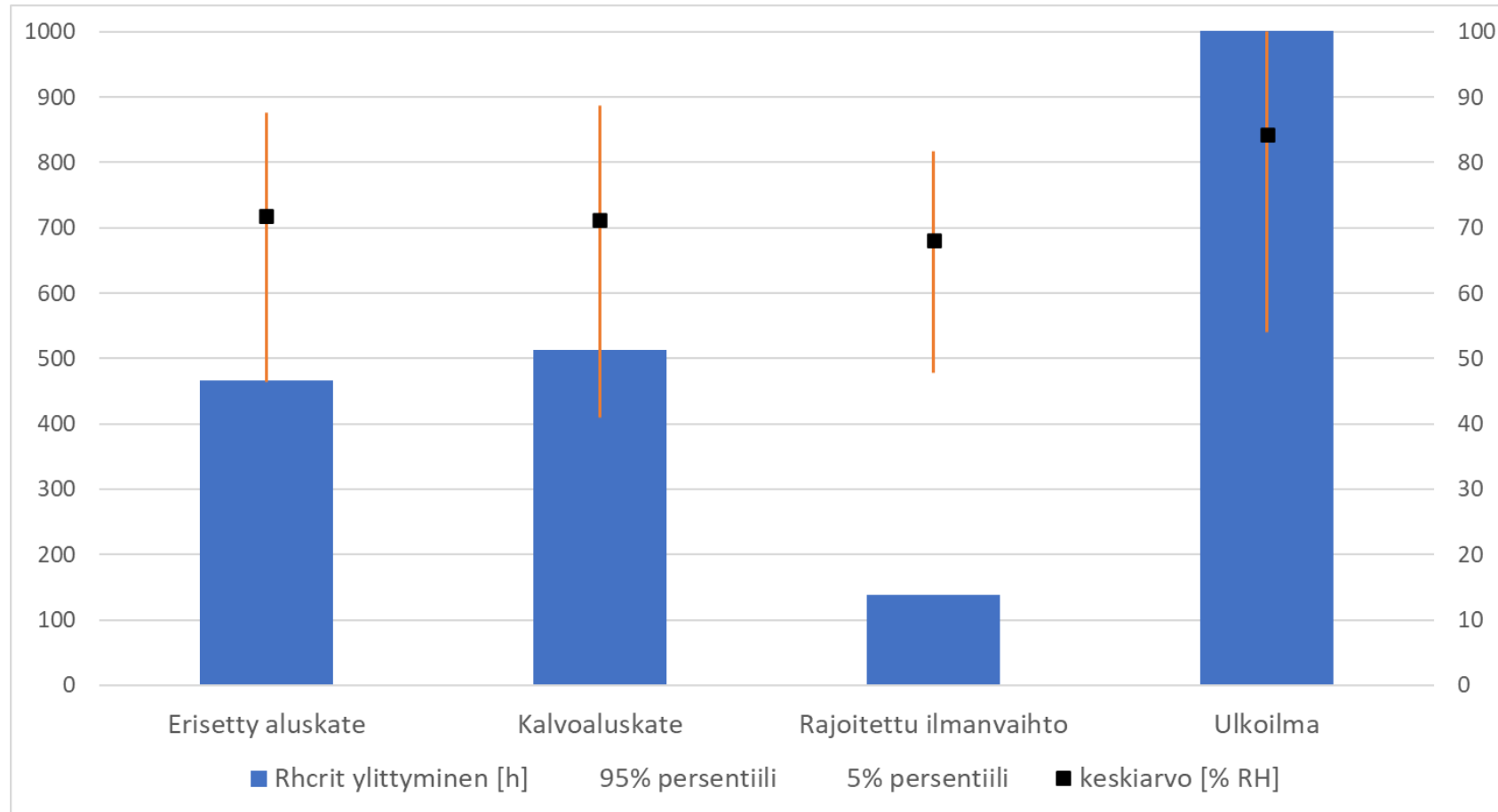


# Tuuletustilojen RH-vertailua

K = kivivilla  
S = selluvilla  
Mittajakso 18.1.-22.7.2022

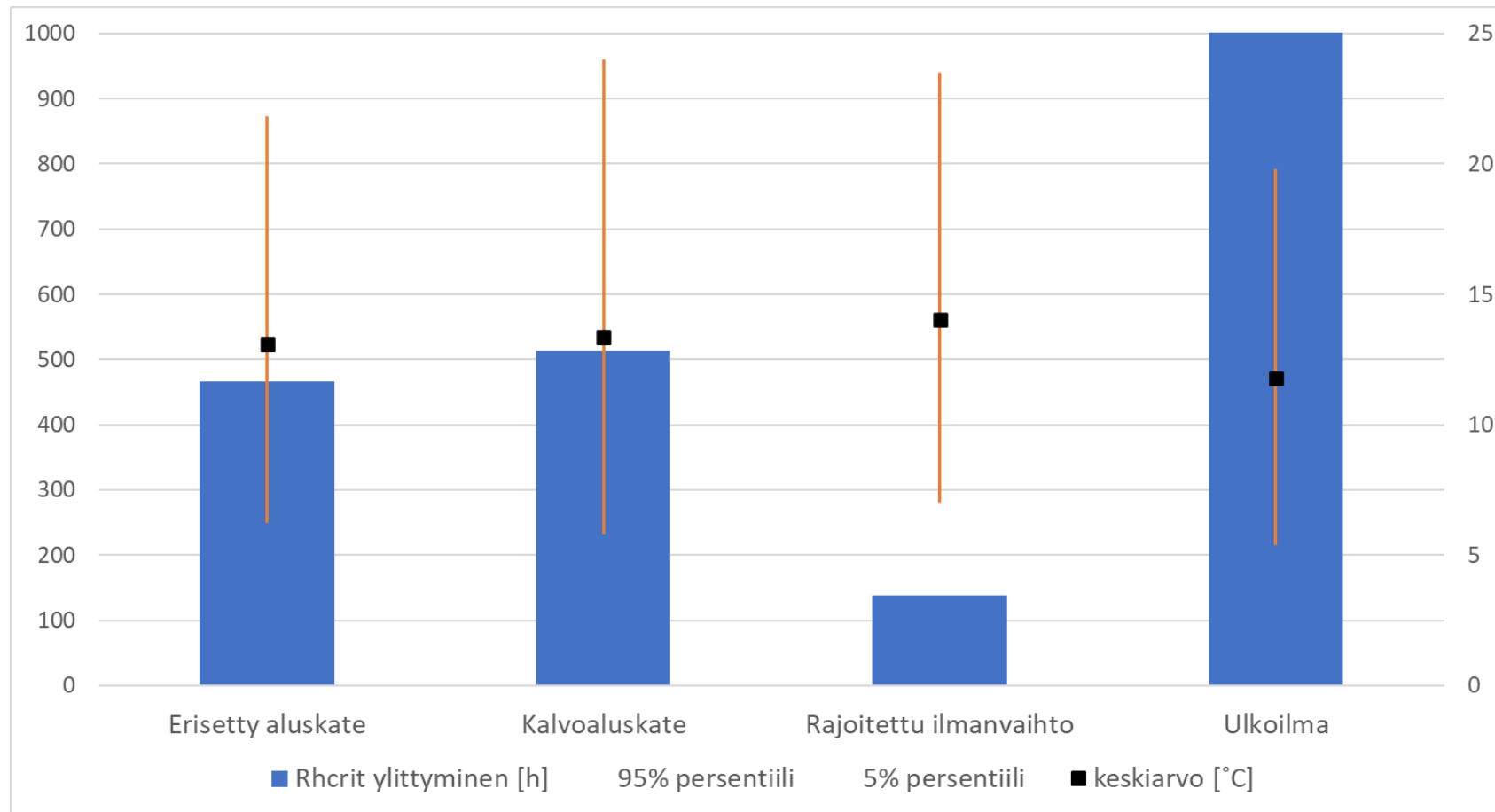


# YP1-YP3 tuuletustilan RH



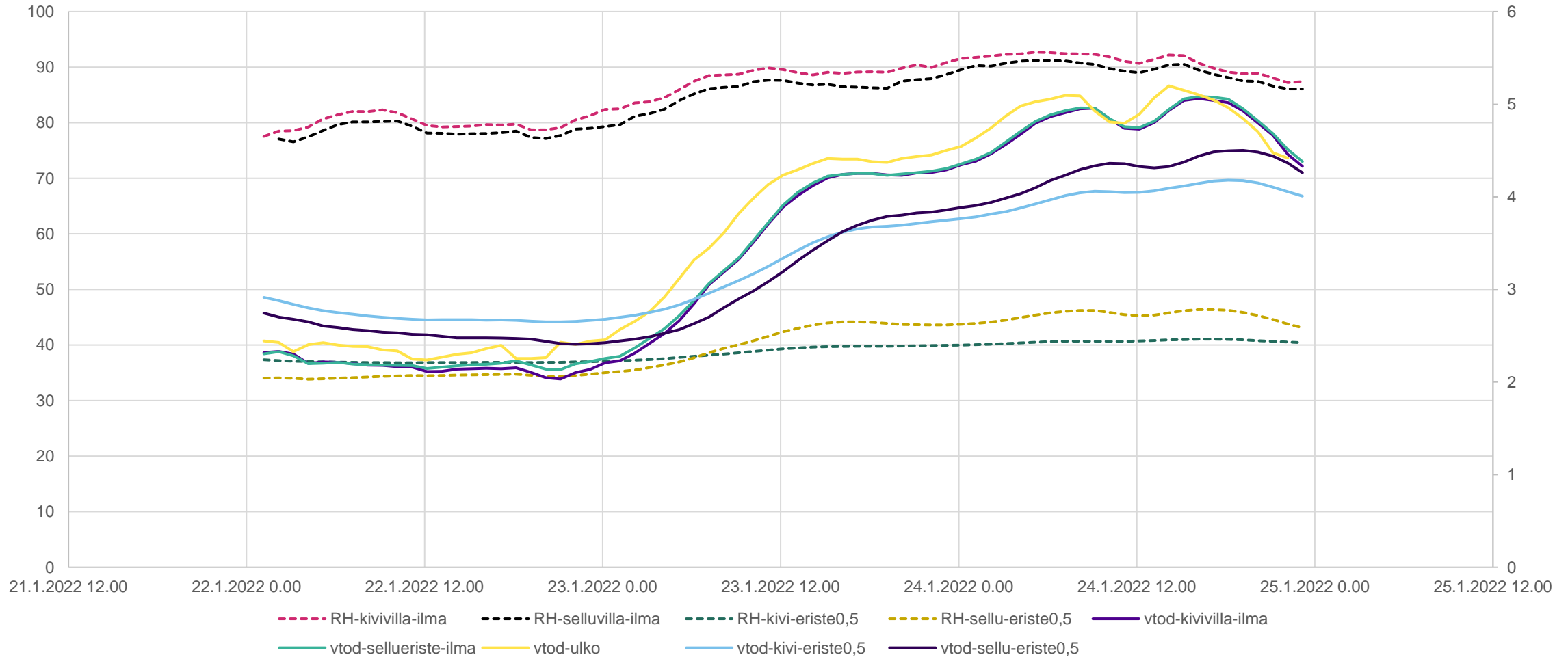
Mittajakso  
elo-lokakuu, n. 9vk

# YP1-YP3 tuuletustilan T



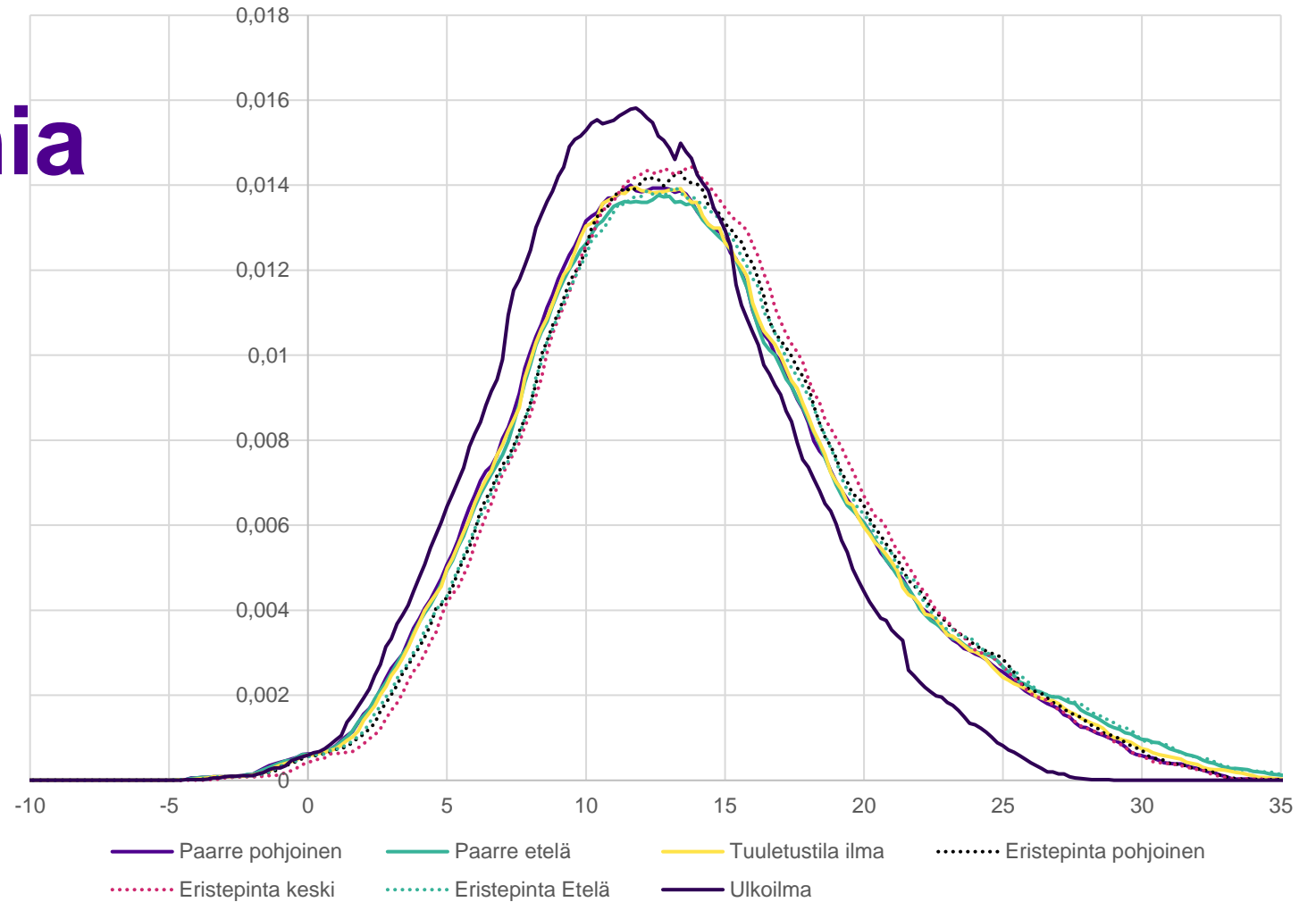
Mittajakso  
 elo-lokakuu, n. 9vk

# Erot eristemateriaalien välillä



# Lämpötilajakaumia

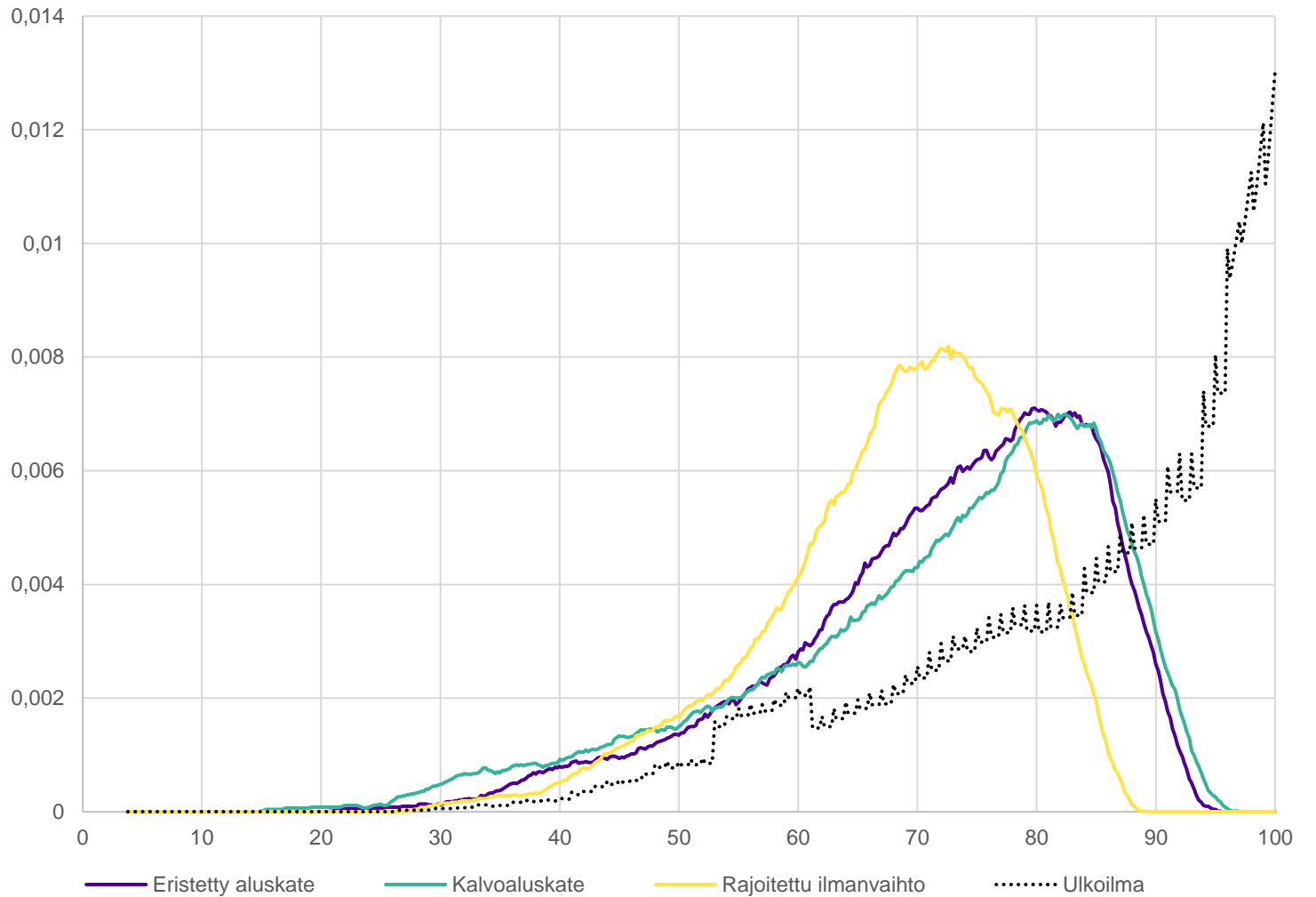
- Elementin sisällä hyvin pieniä eroja, eristeen pinnassa hieman korkeampi lämpötila





# RH jakaumia

- Rajoitettu iv erottuu tässäkin selkeästi



# Syksyn aikana

- Ilmanvaihtuvuuksien vertailu, näillä näkymin hiilidioksidilla
  - CO2 mittausta varten löytyy dataloggerit
- ”Tilanteiden” luominen toiseen rajoitetun iv:n elementtiin
  - Ilmanvaihdon tehostus kanavapuhaltimilla
  - Ilmanvaihdon sulkeminen
- Tärkeää mittausdataa vielä tulossa
  - Uudet elementit sitovat vielä kosteutta, sellueristeiset yläpohjat ensimmäistä kertaa syksyn olosuhteisiin

# Yhteenveto

- Rajoitetun ilmanvaihdon elementit erottuvat positiivisesti
  - Oletetusti matalamman ilmanvaihtuvuuden ja tätä kautta korkeamman lämpötilan takia
- Eristemateriaalilla ei tämän hetkisen datan mukaan paljoa merkitystä olosuhteisiin
  - Eristeen kosteudensietokyky asia erikseen
- Aluskatteen vaikutus ei kovin suuri, silti voi olla merkittävä

# Kiitos!

Kaapo Yletyinen  
kaapo.yletyinen@tuni.fi