

# Rakennusten sisä- ja ulkoilman välisen paine-eron tavoitetaso

Marko Björkroth, Lari Eskola, A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Risto Kosonen, Aalto Yliopisto

Juha Vinha, Tampereen yliopisto



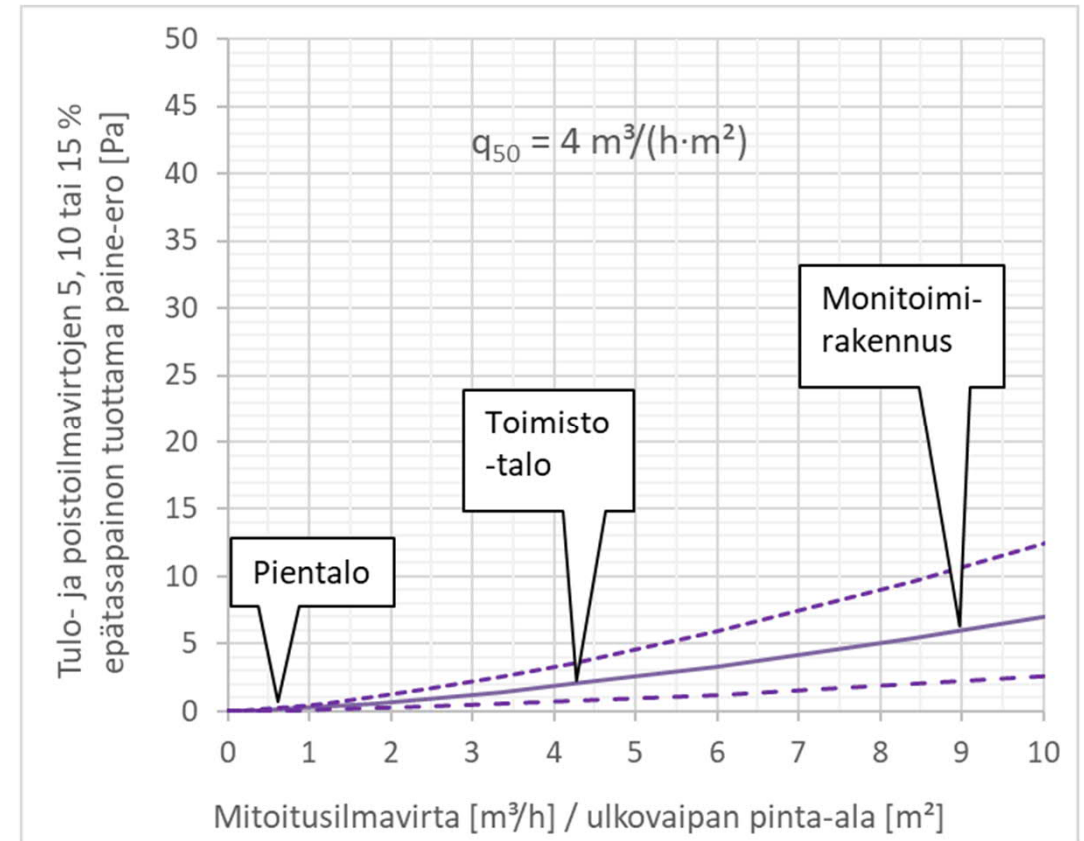
# Ilmanvaihdon säädön haastavuus

## Mallirakennukset

Mallirak.	Pinta-ala	Tilavuus	Mitoitus-ilmavirta	Mit. ilmavirta m <sup>3</sup> /h, ulkovaipan pinta-ala m <sup>2</sup>	Suhdeluku "haastavuus" m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )
Pientalo	120 m <sup>2</sup>	300 m <sup>3</sup>	+55/-60 l/s 0,5 l l/(s·m <sup>2</sup> )	$\frac{216 \text{ m}^3/\text{h}}{360 \text{ m}^2}$	0,6
Vanha toimistotalo	1 200 m <sup>2</sup> (2 kerrosta)	3 600 m <sup>3</sup>	+2,25/-2,40 m <sup>3</sup> /s 2 l l/(s·m <sup>2</sup> )	$\frac{8 460 \text{ m}^3/\text{h}}{2 000 \text{ m}^2}$	4,23
Uusi monitoimirak. jossa koulu, kirjasto, liikuntatiloja	15 000 m <sup>2</sup>	64 000 m <sup>3</sup>	+49/-50 m <sup>3</sup> /s ~3,3 l/(s·m <sup>2</sup> )	$\frac{180 000 \text{ m}^3/\text{h}}{20 000 \text{ m}^2}$	9

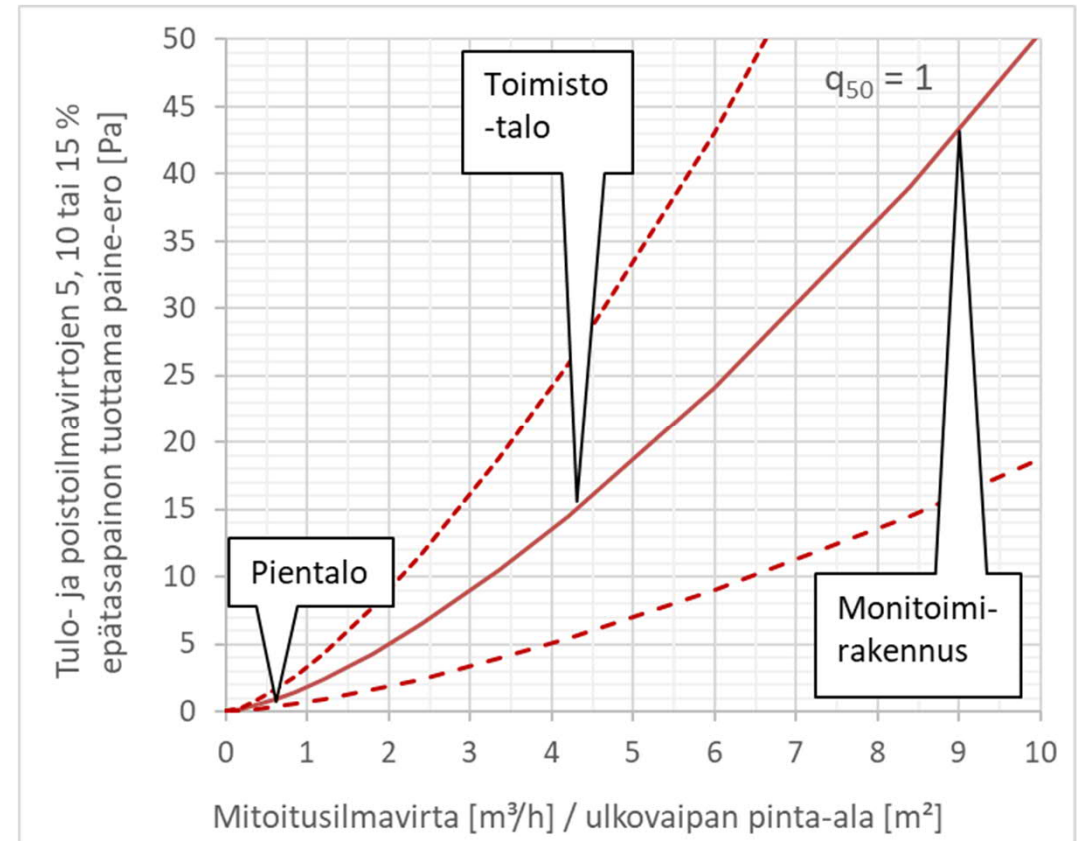
# Ilmanvaihdon tuottama paine-ero (yl. alipaine), kun tulo- ja poistoilmavirtojen epätasapaino on $10 \pm 5$ % ja $q_{50} = 4$

- Esim. poistoilmavirta on **suunniteltu** 10 % tuloilmavirtaa suuremmaksi
- Viereinen kuva:
  - miten rakennukseen muodostuva paine-ero riippuu mitoitusilmavirran ja ulkovaipan pinta-alan suhteesta?
  - miten paine-ero vaihtelee, jos mittaus- ja säätöepätarkkuuden vuoksi epätasapaino onkin 5 tai 15 %?



# Ilmanvaihdon tuottama paine-ero (yl. alipaine), kun tulo- ja poistoilmavirtojen epätasapaino on $10 \pm 5 \%$ ja $q_{50} = 1$

- Nykyään  $q_{50} = 1$  edustaa tavanomaista tasoa
- Osassa vanhaakin rakennuskantaa ilmavuotoluku on lähempänä arvoa 1 kuin 4
- Erittäin tiiviissä ( $q_{50} \leq 0,5$ ) rakennuksessa jo 1 % muutos tulo/poisto tasapainossa voi aiheuttaa yli 5 Pa muutoksen paine-erossa



# Paine-eron säätö

- Ilmavirtojen mittaus ja säätötarkkuus on varsin heikko
  - vaatimustaso  $\pm 20$  % huonekohtaisesti
  - $\pm 10$  % järjestelmä (iv-kone) -kohtaisesti
- Paine-eron säätö **tiivissä rakennuksessa** esim. 0...-5 Pa voi edellyttää ilmavirtojen tasapainottamista 0,5 % tarkkuudella
- Paine-ero voidaan säätää halutuksi ainoastaan mittaamalla paine-eroa ja muuttamalla ilmavirtasäätöjä tarvittaessa
- Paine-eroon perustuvassakin säädössä on aina epätarkkuutta, joten tarvitaan toleranssialue, esim.  $\pm 10$  Pa

# Mihin tähdätään?

- ”Ei ylipainetta” → tavoite  $-10 \pm 10$  Pa eli  $0 \dots -20$  Pa OK?
- Mahdollisimman pienet ilmavuodot rakenteiden läpi → tavoite 0 Pa ( $\pm 10$ ), pahimmillaan rakennus voi olla +10 Pa ylipaineinen?
- Käyttötarkoitus?
  - toimisto, kuiva varasto, jäähalli, uimahalli
  - ylipaine ei haitallista, jos kosteuslisää ei ole tai se on negatiivinen
  - kosteuslisän suuruuteen vaikuttaa myös ilmanvaihdon mitoitus sekä mahd. kostutus/kuivaus/jäähdytys
- Rakenteiden kestävyys?
  - nykyinen vaatimus: rakennus ei saa sortua
  - kestävätkö rakenteet suunnitellussa käytössä vaurioitumatta (mikrobi/kosteusvauriot)?
- Tiivistyskorjaus ja kapselointikohteet
- Radon
- Kenen tehtävä on määrittää paine-eron maksimiarvot?
  - lähtötieto ilmanvaihtosuunnittelulle
- Mitä muuta tarvitaan?
  - esim. laadunvarmistusmenettelyt työmaalla



Menestys  
rakennetaan  
yhdessä