

Rakennusvaipan ilmanpitävyyden ja ilmavirtojen säädetarkkuuden merkitys

Rakennuksen painesuhteiden hallinta

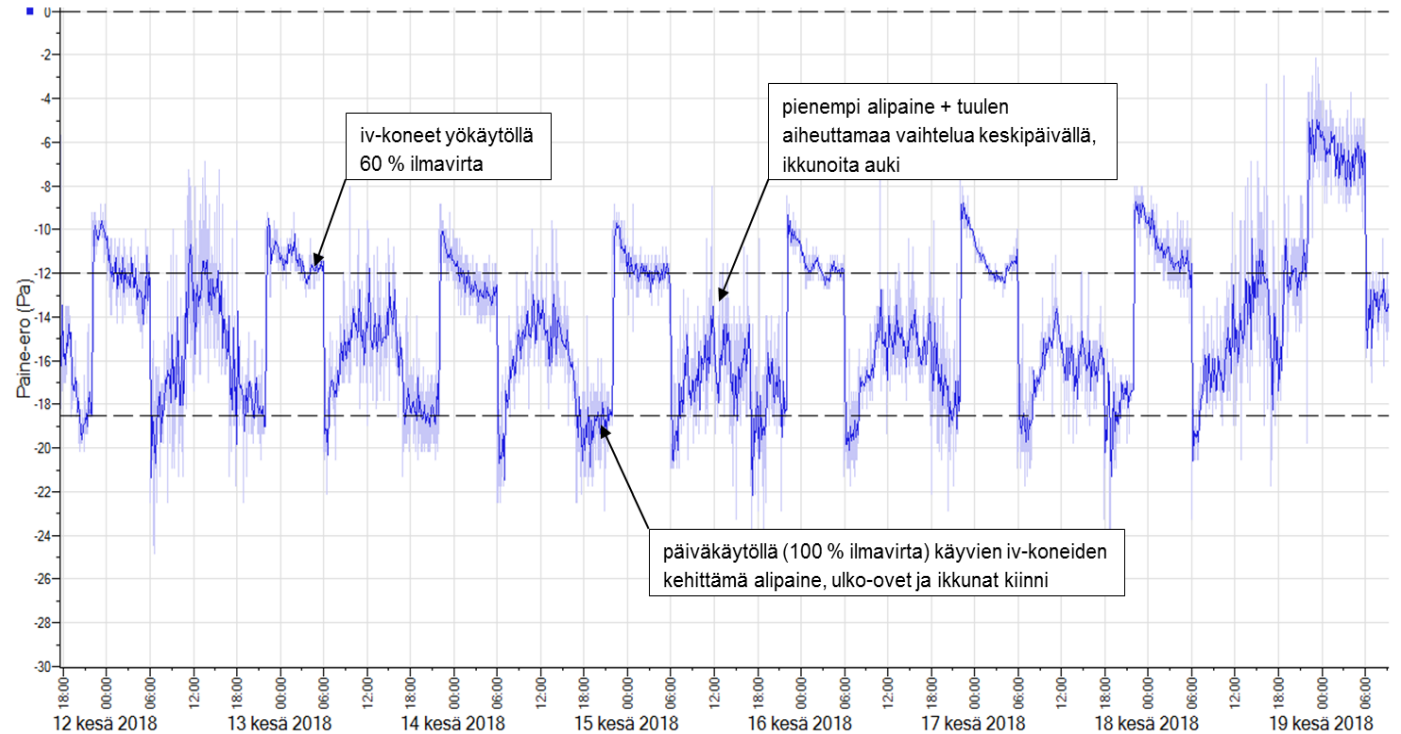
FINVAC-webinaari 9.4.2021

Lari Eskola



Rakennusten paine-erojen merkitys ja ilmavirtojen hallinta

- Energiatehokkuus
- Ilmasto
- Rakennusten tiiviys
- Ilmanvaihto
- Radon
- Rakenteet
- Rakennevauriot
- Sisäilma



Ilmanvaihdon perusratkaisut

- ▶ **Koneellinen tulo ja poisto**
- ▶ **Koneellinen poisto**
- ▶ **Painovoimainen**

Saavutammeko...

...hyvän sisäilmaston?

...energiatehokkuus-
tavoitteet täyttäen?

...ohjatusti ja hallitusti?

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017

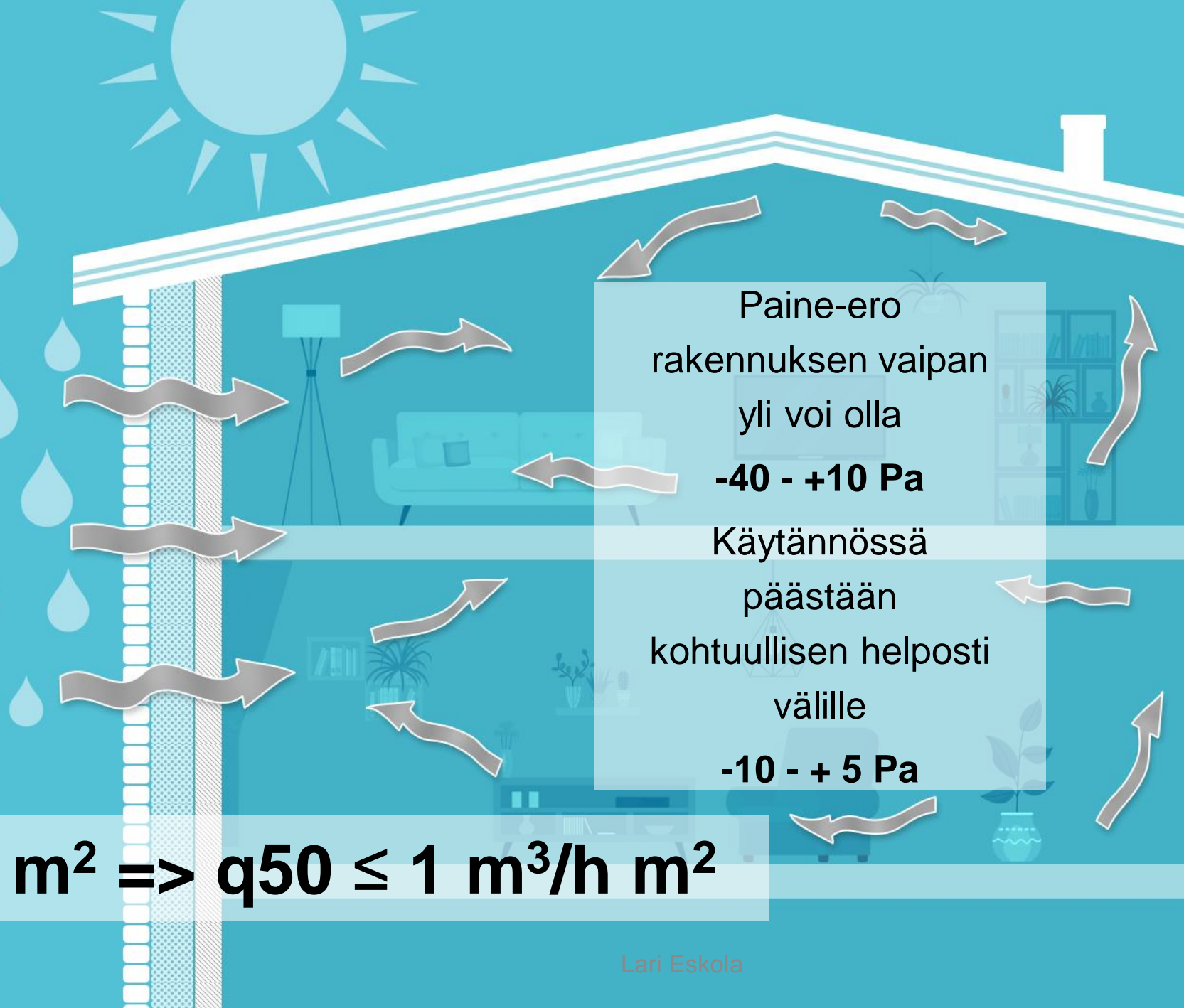
- Ilmanvaihdon on toteutettava **terveellinen, turvallinen ja viihtyisä** sisäilman laatu oleskelutiloissa. Ilmanvaihtojärjestelmän on tuotava rakennukseen riittävä ulkoilmavirta ja poistettava sisäilmasta terveydelle haitallisia aineita, liiallista kosteutta, viihtyisyyttä haittaavia hajuja sekä ihmisistä, rakennustuotteista ja toiminnasta sisäilmaan aiheutuvia epäpuhtauksia.
- Hyväksyttävät poikkeamat suunnitelluista arvoista voivat olla seuraavia:
 - 1) ilmavirta järjestelmä- ja huoneistokohtaisesti **± 10 prosenttia**;
 - 2) ilmavirta huonekohtaisesti **± 20 prosenttia**, kuitenkin siten, että poikkeama voi aina olla vähintään 1 dm³/s;
- Erityissuunnittelijan on suunniteltava rakennuksen ulko- ja ulospuhallusilmavirrat siten, ettei rakenteisiin aiheudu ylipaineen vuoksi rakenteita vaurioittavaa pitkäaikaista **kosteusrasitusta** eikä alipaineen vuoksi **epäpuhtauksien siirtymistä** sisäilmaan.

Mikä on muuttunut?

Ilmasto

Energiatehokkuus

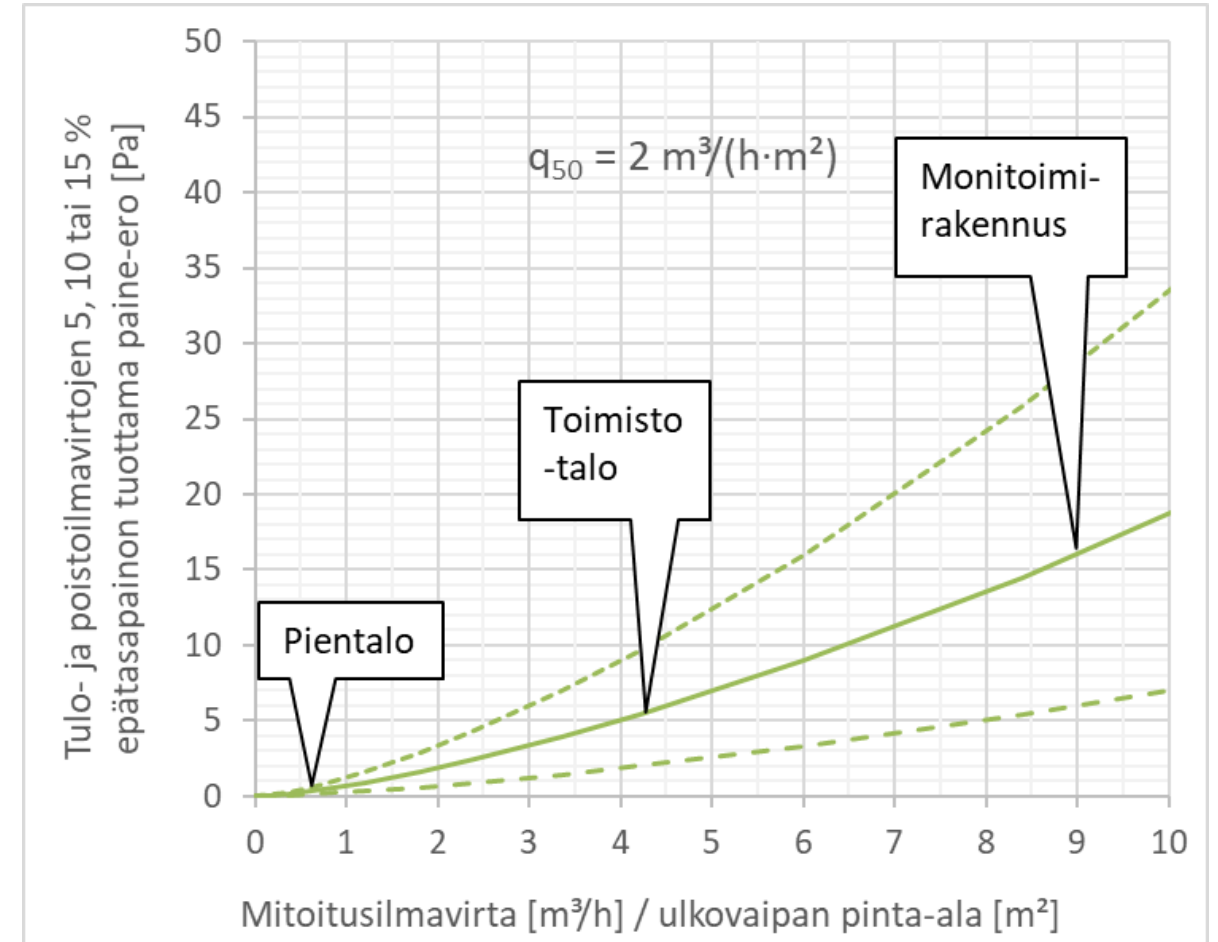
Rakenteiden tiiveys



$$q_{50} = 4 \text{ m}^3/\text{h m}^2 \Rightarrow q_{50} \leq 1 \text{ m}^3/\text{h m}^2$$

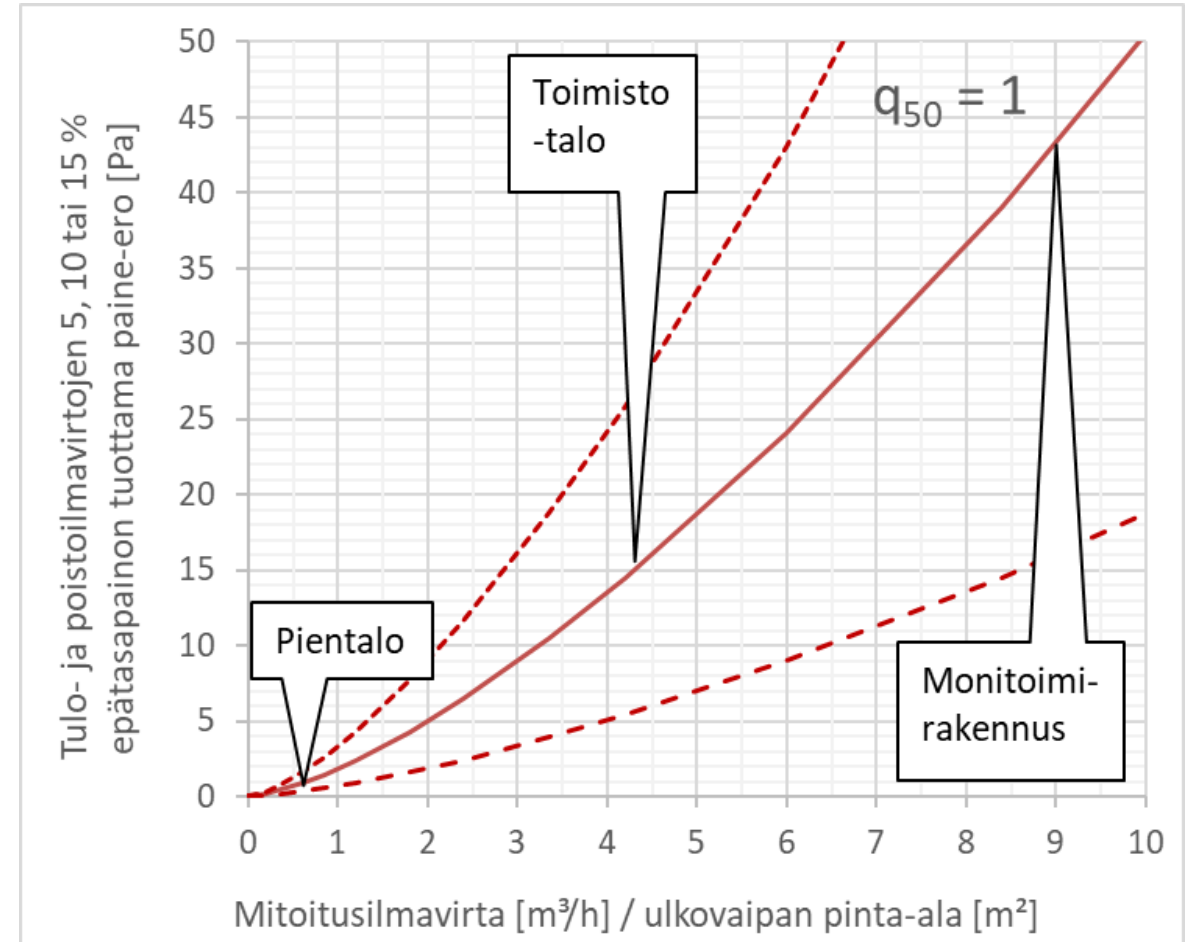
Milloin paine-eron hallinta pitää ottaa huomioon?

- Paine-eron hallinta voi olla haastavaa, kun mitoitusilmavirran [m^3/h] suhde ulkovaipan pinta-alaan on [m^2] on yli 2
- Rakennuksen ulkovaippa on tiivis, ilmavuotoluku $q_{50} \leq 2 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$
- Viereinen mallikuva:
 - sisä- ja ulkoilman välisen paine-eron muodostuminen, kun tulo- ja poistoilmavirtojen epätasapaino on $10 \pm 5 \%$



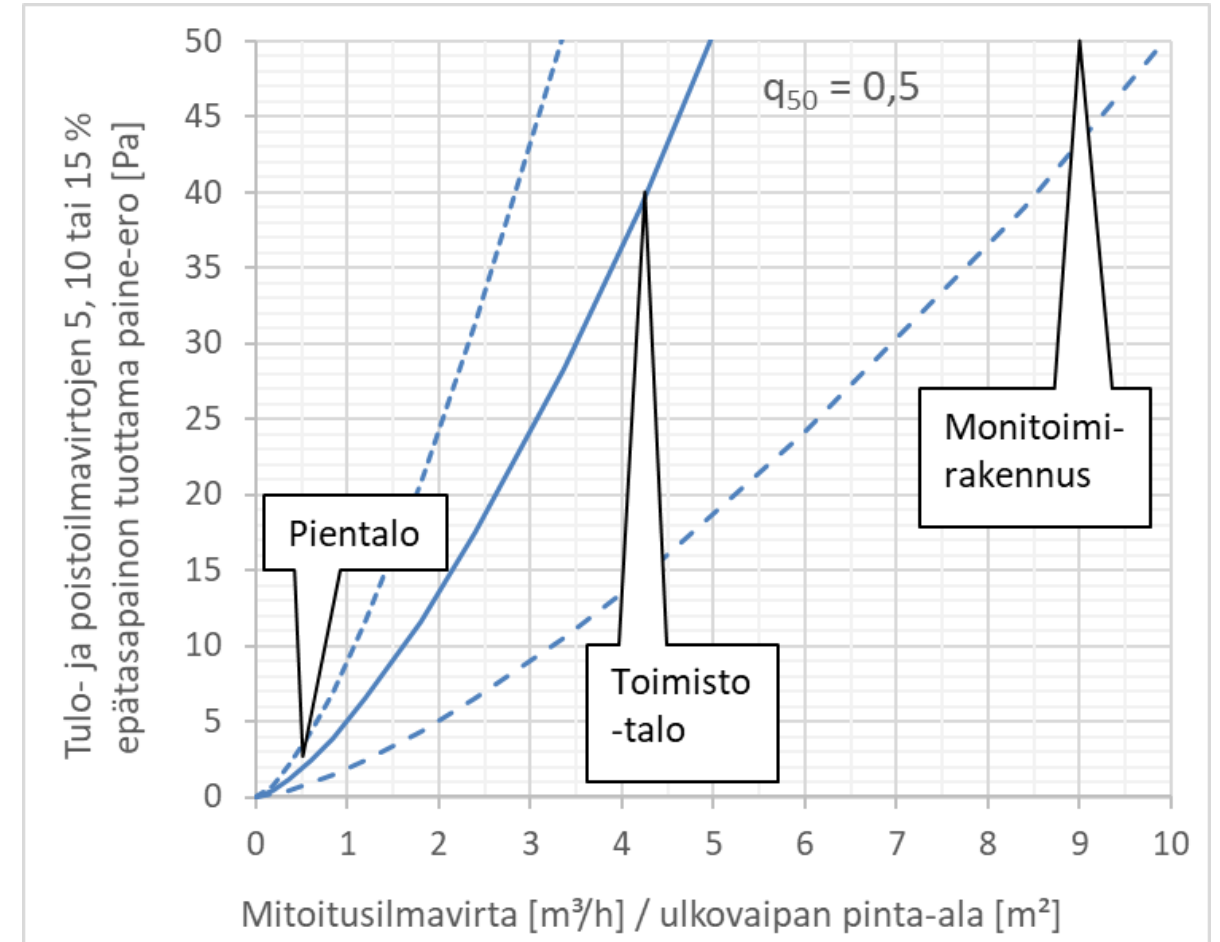
Helppo vai vaativa säätökohde?

- Helppo kohde
 - pienet mitoitusilmavirrat
 - epätiivis ulkovaippa
 - yksinkertainen iv-järjestelmä
- Vaativa kohde
 - suuret mitoitusilmavirrat
 - ulkovaipan ilmapuotoluku $q_{50} \leq 2 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$
 - rakennuksessa tehokkaita kohde/erillispoistoja; keittiön huuvat ym.
 - eri tyyppisiä ja ikäisiä ilmanvaihtoratkaisuja
 - rakennuksen eri tilojen käyttötarkoitukset ja –ajat poikkeavat toisistaan
 - ilmamääräsäätöiset (IMS) järjestelmät

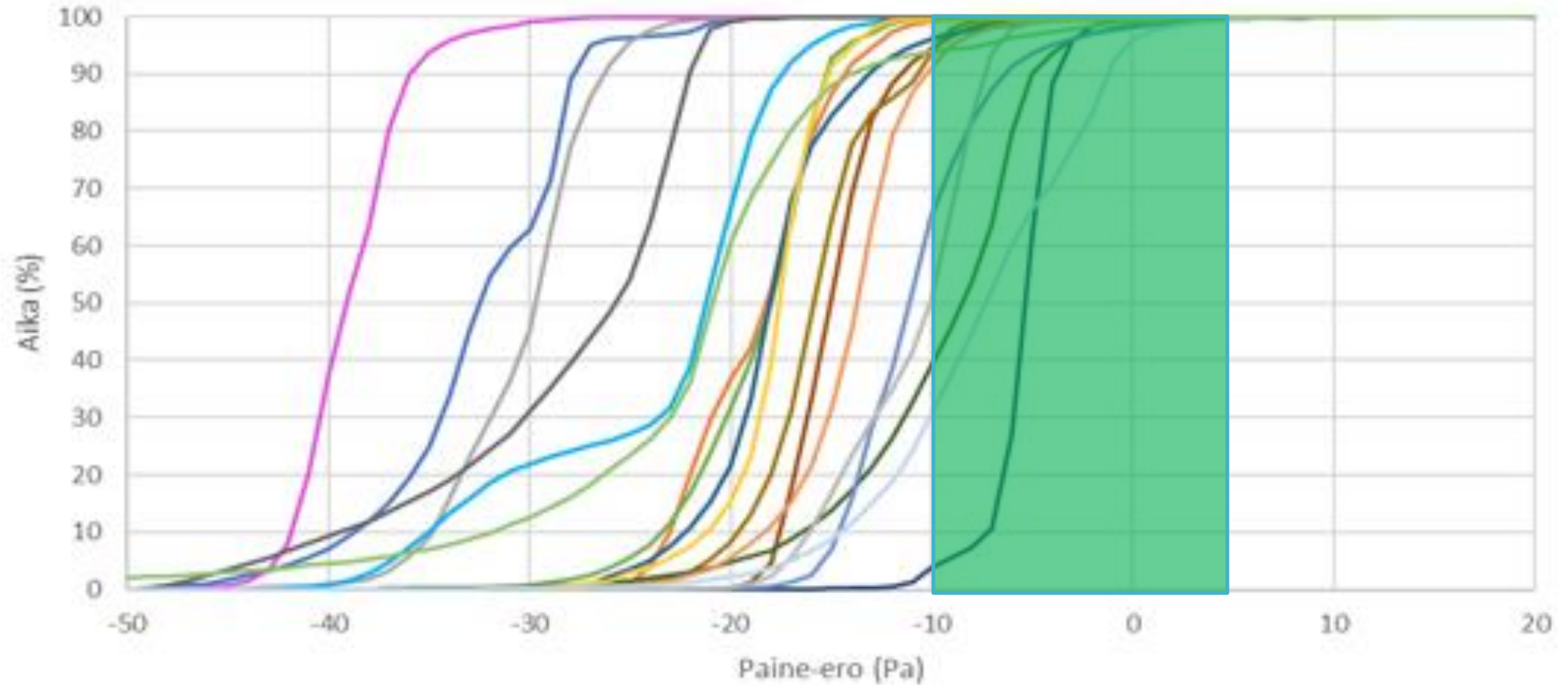


Ilmavirtojen mittaustarkkuus ei riitä

- Mitä suuremmat yleisilmanvaihdon mitoitus-ilmavirrat, sitä suurempia paine-eroja (ylipainetta tai liian suuri alipaine) mittaus-epätarkkuudesta johtuvat poikkeamat aiheuttavat
- Viereisessä kuvassa sisä- ja ulkoilman välisen paine-eron muodostuminen, kun tulo- ja poistoilmavirtojen epätasapaino on $10 \pm 5 \%$
- ulkovaipan ilmavuotoluku $q_{50} = 0,5 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$
- **Tiiviin rakennuksen paine-eroa ei voida säätää halutuksi pelkästään ilmavirtamittauksiin perustuen!**



Painesuhteet säätötyön jälkeen, kun tavoite voi olla välillä -10 - +5 Pa



Yhteenveto

- Nykyiset ratkaisut ilmavirtojen mittaukseen ja säätöön eivät toimi riittävän hyvin
- Hallitsemattomille vuotoilmavirroille ei ole tarvetta
- Rakennuksen painesuhteet on mitattava ja ilmavirrat säädettävä
- Tiiviiden rakennusten ilmanvaihdon suunniteluun tarvitaan uusia ohjeita

Kiitos!



lari.eskola@ains.fi

