



# Ilmavirtojen säädöt ja tarkastukset palvelukiinteistössä -opas

Painesuhteiden hallinta tiiviissä  
rakennuksissa – webinaari  
FINVAC 10.4.2024



# Oppaan tausta, tavoite ja toteutus

- Ilmanvaihto kuluttaa palvelurakennuksissa tyypillisesti lämmitysenergian kokonaiskulutuksesta 20–50 % ja sähköenergian kokonaiskulutuksesta 30–50 %. Toteutettuihin energiakatselmuksiin perustuvan selvityksen perusteella noin kolmannes kaikesta palvelurakennuksiin kohdistuvasta energiansäästöpotentialista kohdistuu ilmanvaihtojärjestelmään.
- Ilmanvaihdolla on erittäin tärkeä rooli hyvien sisäolosuhteiden ylläpitäjänä. Heikosti toimiva ilmanvaihto johtaa sisäolosuhteiden heikkenemiseen ja voi pahimmillaan johtaa rakennuksessa koettuihin sisäilmahaasteisiin ja jopa rakennuksen käytöstä luopumiseen.
- Oppaan tavoitteena oli tuottaa kiinteistönomistajille käytännönläheinen tilaajan opas ilmavirtojen mittaus- ja säätötyön tilaamiseksi sekä ilmavirtojen ja painesuhteiden seuraamiseksi -> varmistaa palvelurakennusten energiatehokkuus sekä sisäilman laatu
- Oppaan tekemisen on rahoittanut Energiavirasto osana kiinteistöalan energiatehokkuussopimuksen toimeenpanoa. Oppaan tilaajana toimi Motiva ja kirjoittajana AFRY. Kiinteistönomistajia osallistettiin oppaan laatimisessa sähköisellä ennakkokyselyllä sekä työpajalla.



Opas löytyy:

[https://www.motiva.fi/julkinen\\_sektori/kiinteiston\\_energian kaytto/palvelurakennusten\\_ilmanvaihto](https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kiinteiston_energian kaytto/palvelurakennusten_ilmanvaihto)



## Sisällysluettelo

Esipuhe	3
Sisällysluettelo	4
1 Johdanto	5
2 Ilmavirtoja ja painesuhteita koskevat lait, asetukset ja ohjeet	6
3 Ilmavirtojen ja painesuhteiden merkitys sisäolosuhteille	8
3.1 Ilmanvaihdon merkitys sisäolosuhteille	8
3.2 Painesuhteiden muodostuminen ja merkitys sisäolosuhteisiin	9
4 Ilmanvaihdon merkitys energiatehokkuuteen	11
4.1 Yleistä	11
4.2 Lämmöntalteenotto	12
4.3 Ilmanvaihdon käyntiaika	12
4.4 Ilmavirrat ja tuloilman lämpötila	13
4.5 Ilmanvaihtojärjestelmän painehäviöt ja painetaso	14
4.6 Rakennusautomaatio	14
5 Ilmavirtojen ja painesuhteiden säätäminen	16
5.1 Kuinka usein ja missä tilanteissa ilmavirtoja ja painesuhteita tulee säätää	16
5.2 Hankkeen osapuolet	17
5.3 Säätyöissä tarvittavat dokumentit	17
5.4 Lähtötilanneselvitys	18
5.5 Säätyösuunnitelma	20
5.6 Mittaus- ja säätyöön hankinta	21
5.7 Säätyöön suorittaminen ja dokumentointi	21
5.8 Laadunvarmistus	25
6 Ilmavirtojen ja painesuhteiden seuranta	27
6.1 Yleistä	27
6.2 Jatkuva seuranta	27
6.3 Hetkellinen seuranta	29
6.4 Seurannan vastuuttaminen	30
7 Yhteenveto	31
8 Lähteet	32

### 5 Ilmavirtojen ja painesuhteiden säätäminen

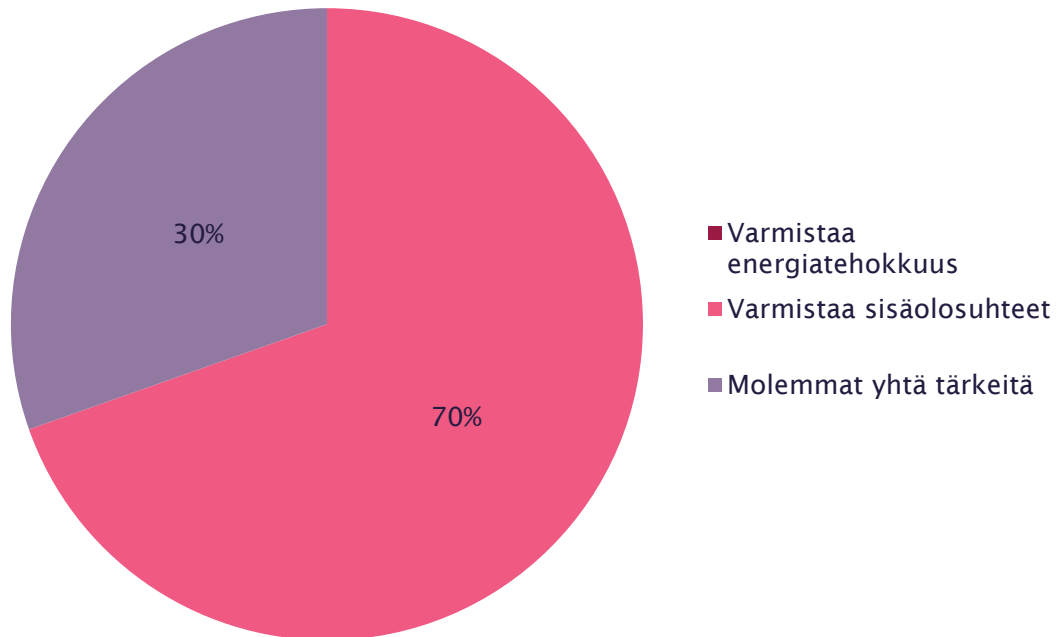
- 5.1 Kuinka usein ja missä tilanteissa ilmavirtoja ja painesuhteita tulee säätää
- 5.2 Hankkeen osapuolet
- 5.3 Säätyöissä tarvittavat dokumentit
- 5.4 Lähtötilanneselvitys
- 5.5 Säätyösuunnitelma
- 5.6 Mittaus- ja säätyöön hankinta
- 5.7 Säätyöön suorittaminen ja dokumentointi
- 5.8 Laadunvarmistus

# Milloin palvelurakennuksien ilmavirtoja pitää säätää / yleisohje

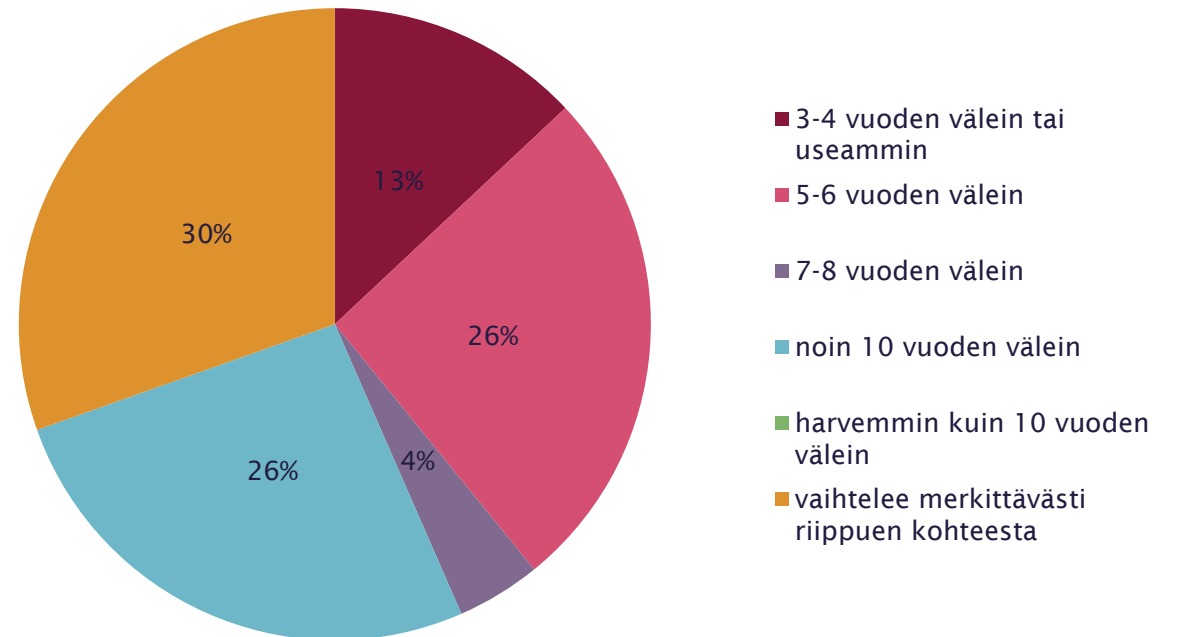
- **Vähintään 5 vuoden välein** ilmavirtojen ja järjestelmän puhtauden sekä toimivuuden **tarkastus**, jonka perusteella arvioidaan säätö- ja puhdistustarve
- **Vähintään 10 vuoden välein ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus- ja säätötyö**, riippumatta järjestelmän tyypistä tai käytöstä.
- **Tilamuutosten tai käyttötarkoitusten muutosten yhteydessä**: Säätötyö on tehtävä ja painesuhteet varmistettava riittävässä laajuudessa, koko ilmanvaihtokoneen palvelualue huomioon ottaen.
- **Rakennuksen ilmatiiveyden muuttuessa**: Mikäli rakennuksessa tehdään esim. rakenteiden ilmatiiveyttä parantavia korjauksia, on sillä vaikutusta myös ilmavirtoihin ja painesuhteisiin.
- **Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistustyön yhteydessä**: Kanavistojen ja ilmanvaihtokoneiden puhdistusten seurauksena yleensä myös päätelaitteiden asennot ja virtaussäätimien asetukset muuttuvat, minkä vuoksi mittaus- ja säätötyö sekä painesuhteiden varmistaminen on tarpeen.
- **Sisäilmaongelmatilanteissa**: Sisäilman laatuun liittyvien haasteiden selvittäminen ja ratkaiseminen on yleensä tehokkainta aloittaa varmentamalla ilmanvaihdon toiminta, ilmamäärien riittävyys sekä tilojen painesuhteiden tasapaino.

# Kysely kiinteistönomistajille, vastaajia yht. 24 - nostoja

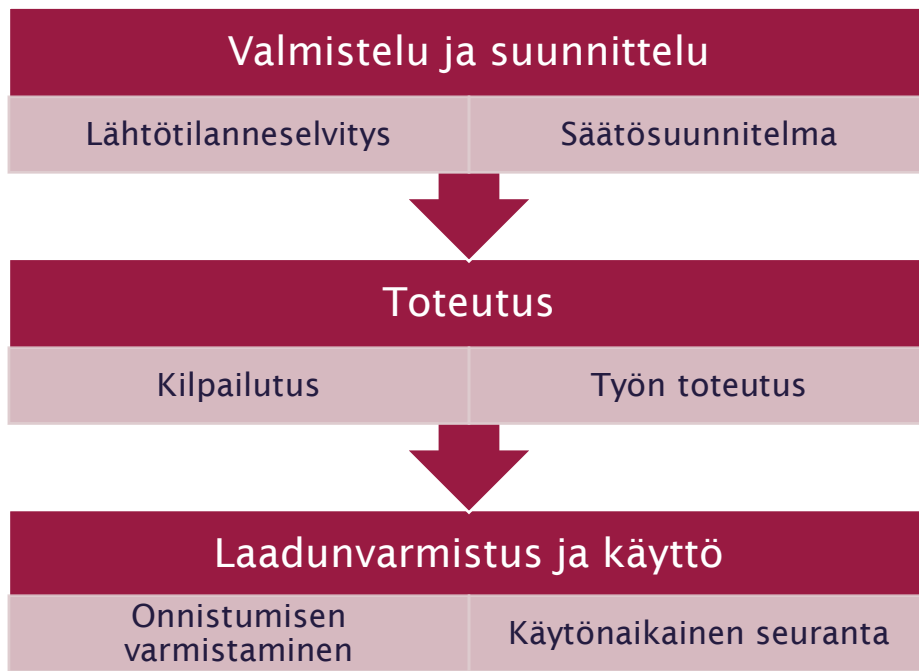
Rakennuksen ilmavirtojen ja painesuhteiden säätämisen tärkein tavoite kohteissani on yleensä:



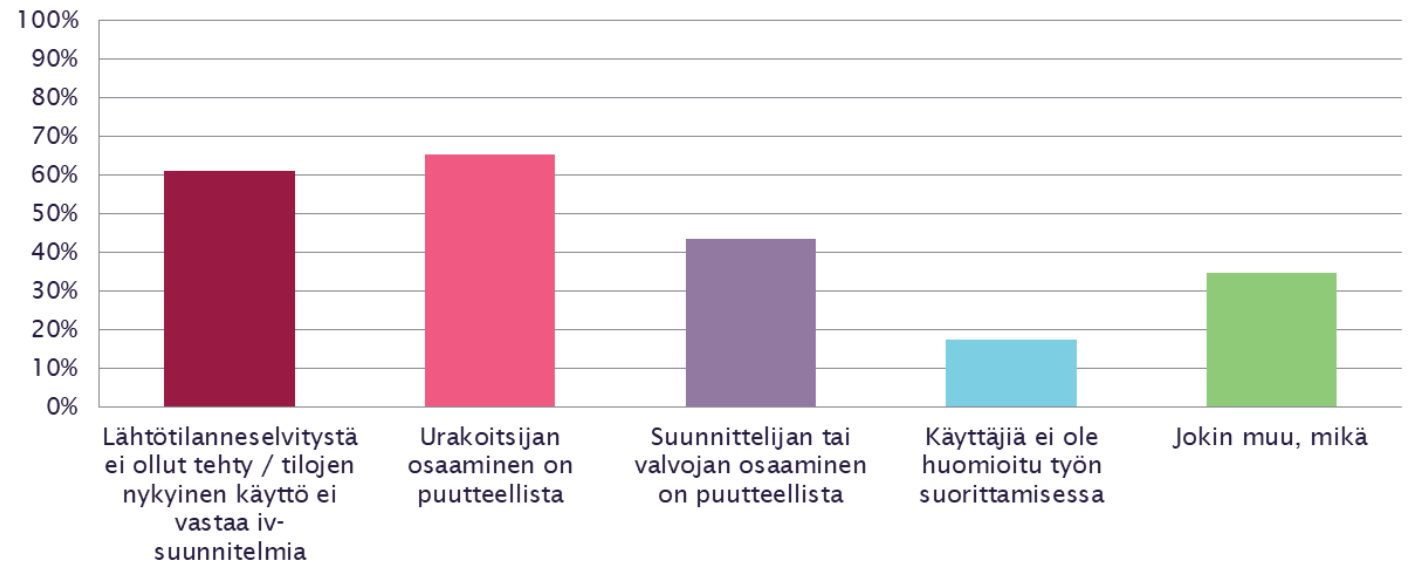
Kohteissani ilmavirtojen ja painesuhteiden tasapainotusta tehdään (koko rakennukseen) keskimäärin noin:



# Mittaus- ja säätötyön toteuttaminen



Jos ilmavirtojen säätöprojekti ei onnistu kerralla, pieleen menee yleisimmin:



- Onnistumisen edellytyksenä on laadukas lähtötilanneselvitys, jossa huomioidaan myös muut mahdolliset toimenpiteet, joiden avulla talotekniikka toimii optimaalisesti ja energiatehokkaasti
- Lähtötilanneselvityksen perusteella tehdään säätösuunnitelma, jossa määritetään tehtävät toimenpiteet sekä esim. paine-erojen tavoitetasot

# Mittaus- ja säätötyön eteneminen

## Valmistelu ja suunnittelu

### Lähtötilanneselvitys

- LVIA-suunnitelmien ja tilojen käytön tarkastus
- Järjestelmän toimivuuden ja energiatehokkuuden tarkastus
- Korjaustarpeiden määrittäminen
- Ilmatiiveyden arviointi
- Käytön ja käyttäjien tarpeiden huomiointi
- Mittaus- ja säätötyön ja mahdollisten korjausten kustannusarvio

### Säätösuunnitelma

- Mittaus- ja säätötyön toteutustapa ja tavoitteet
- Mittalaitteiden vaatimukset
- Korjaustoimenpiteiden suunnittelu ja suunnitelmien päivitys tarvittaessa
- Säätötyössä huomioitavat asiat ja erityispiirteet
- Seurantamittausten suunnittelu
- Loppudokumentoinnin vaatimusten määrittäminen

### Toteutus

- Kohteeseen tutustuminen
- Aloituskokous
- Tiedottaminen
- Korjaus- tai muutostyöt
- Esisäätö ja kokonaisilmavirtojen säätö
- Tilakohtaisten ilmavirtojen säätö
- Painesuhteiden tarkastus ja hienosäätö
- Loppudokumentointi

Rakennuksen normaali käyttötilanne

### Laadunvarmistus ja käyttö

- Onnistumisen varmistaminen
- Käytönaikainen seuranta

## Kilpailuttaminen

## Lähtötilanneselvitys

LVIA-suunnitelmien tarkastus

Vastaako tilojen käyttö suunniteltua

Ilmanvaihto- ja automaatiojärjestelmien nykytilan ja toimivuuden tarkastus

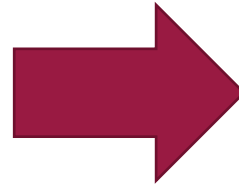
Energiatehokkuuden arviointi

Mahdollisten korjaustoimenpiteiden määrittäminen

Rakennuksen ominaisuuksien ja ilmatiiveyden arviointi

Käyttäjien tarpeiden huomioiminen

Säätötyön ja mahdollisten korjausten kustannusarvio



## Säätösuunnitelma

Mittaus- ja säätötyön tavoitteet

Mahdollisten korjaustöiden suunnittelu

Olemassa olevien IV-suunnitelmien päivitys, mikäli muutostarpeita

Ilmavirtojen ja painesuhteiden säätötapa ja tavoitetaso

Ilmanvaihtojärjestelmän erityispiirteet ja säätötyöhön vaikuttavat tekijät sekä rajaukset

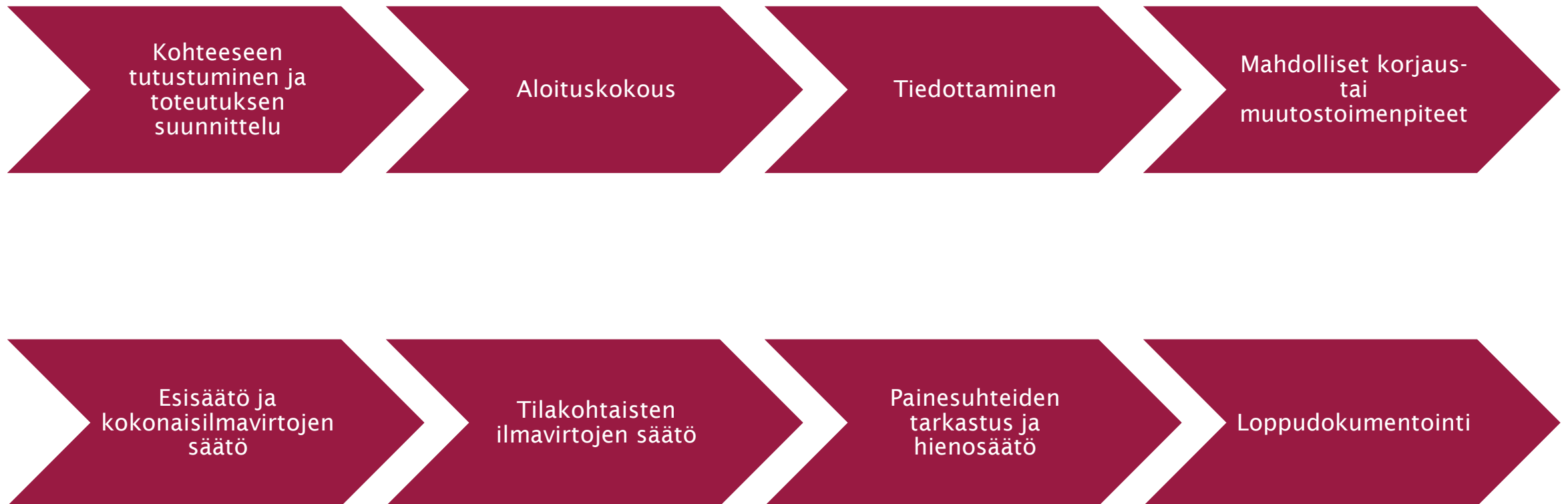
Mittalaitteiden vaatimukset

Ilmavirtojen ja painesuhteiden seurantamittausten suunnittelu (mikäli asennetaan samalla)

Loppudokumentoinnin määrittäminen



# Mittaus- ja säätötyön toteuttaminen



# Loppudokumentointi ja laadunvarmistus

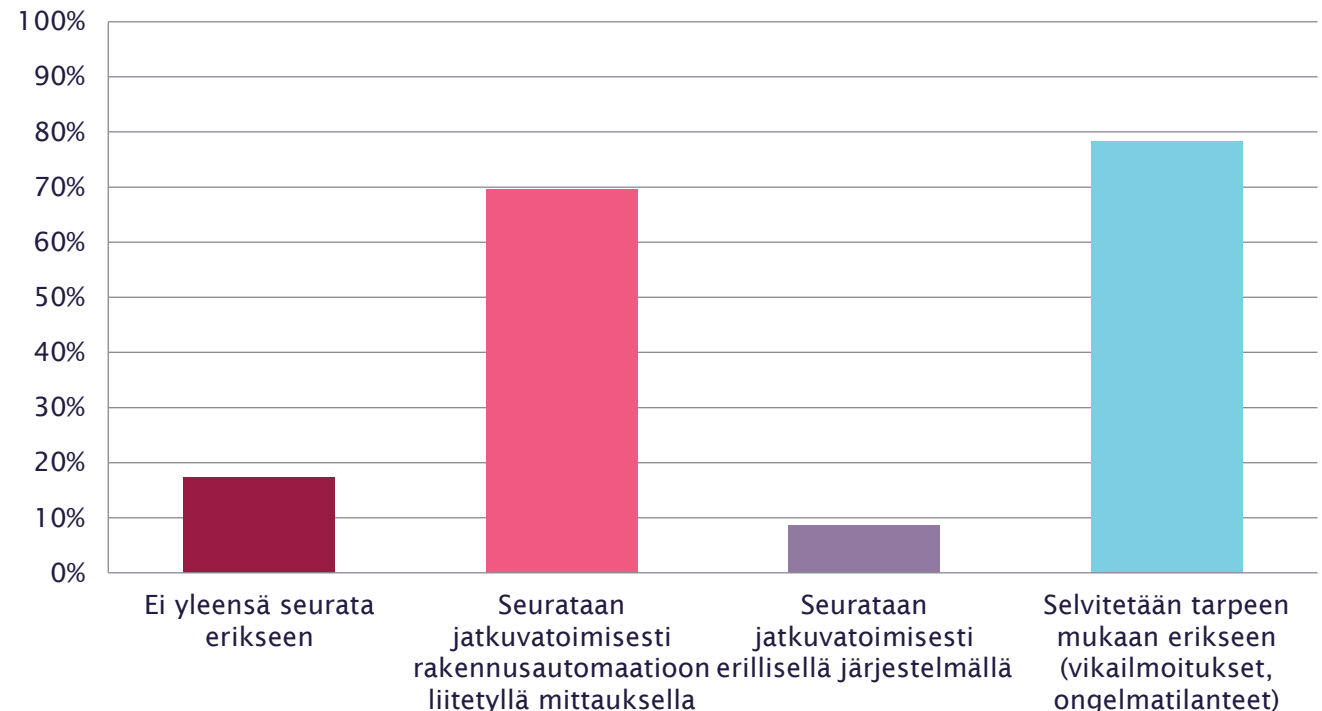
- Tärkeä osa mittaus- ja säätötyön suorittamista on laadukas loppudokumentointi, jossa on esitetty aina vähintään ilmavirtojen mittauspöytäkirja.
- Vaatimukset loppudokumentoinnille esitetään säätösuunnitelmassa ja ennen työn aloittamista on suositeltavaa tarkastaa urakoitsijan esittämä pöytäkirjapohja, johon pöytäkirja laaditaan.
- On myös tärkeä varmistaa, että pöytäkirjojen mukaiset tehoasetukset yms. tulevat myös päivitetyksi rakennusautomaatioon.
  
- Laadunvarmistuksen tavoitteena on varmistaa, että säätösuunnitelmassa määritetyt tavoitteet saavutetaan.
- Laadunvarmistus on parhaimmillaan yhteistyötä hankkeen osapuolien kesken tavoitteiden saavuttamiseksi, ei jälkikäteen tapahtuvaa virheiden etsintää.
- Mahdollinen ulkopuolinen laadunvarmistus ei poista urakoitsijan velvoitetta oman työnsä laadunvalvontaan.
- Erillisen laadunvarmistuksen tarve sekä sisältö riippuvat merkittävästi kohteen vaativuudesta.



# Ilmavirtojen ja painesuhteiden seuranta

- Rakennuksen ilmavirtoja ja painesuhteita seurataan nykyään enenevässä määrin
- Seuranta voidaan jakaa kahteen menetelmään:
  - Jatkuva seuranta, joka edellyttää rakennusautomaatioon tai erilliseen järjestelmään liitettyjä mittauksia.
  - Hetkellinen seuranta, jossa hyödynnetään määrävälein tai tarpeen mukaan suoritettavia hetkellisiä tai määrämittäisiä seurantajaksoja
- Uudisrakentamisen ja peruskorjaushankkeiden yhteydessä on suositeltavaa varustaa kiinteistö jatkuvatoimisilla rakennusautomaatiojärjestelmään kytketyillä paine-eromittauksilla.
- Itse mittauksen järjestämisen lisäksi on tärkeää vastuuttaa mittauksen seuraaminen ja niihin reagoiminen.

Kohteissani painesuhteiden pysyvyyttä seurataan:



# Kiitokset!



**Toni Lammi**  
**044 7688 318**  
**toni.lammi@afry.com**



[www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)