



# Oamk Journal

Oulun ammattikorkeakoulun julkaisuja

Tämä on alkuperäisen julkaisun rinnakkaistallenne. Rinnakkaistallenne saattaa erota alkuperäisestä sivutukseltaan ja painoasultaan.

This is an electronic reprint of the original publication. This version may differ from the original in pagination and typographic detail.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä/Please cite the original version:

Marin, T. & Niskala, M. 2023. Asuntorakentamisessa paine-erojen hallinta haastaa erityissuunnittelijan ja rakentajan. Oamk Journal 132/2023. <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe20230922136225>

# Asuntorakentamisessa paine-erojen hallinta haastaa erityissuunnittelijan ja rakentajan

9.10.2023 - Marin Timo, Niskala Mikko

**Asuntorakentamisen tiiveys aiheuttaa haasteita asunnon sisä- ja ulkoilman välisen paine-eron hallintaan. Lainsäädäntö velvoittaa erityissuunnittelijan huomioimaan painesuhteisiin vaikuttavat tekijät, jottei synny esimerkiksi rakenteellista vahinkoa.**

**Lainsäädäntö päivittyi vuoden 2018 alussa voimaan tulleen ympäristöministeriön asetuksen 1009/2017 myötä ja rakentamismääräyskokoelmat poistettiin käytöstä. Uusi asetus velvoittaa erityissuunnittelijan huomioimaan paine-erojen vaikutukset siten, ettei haitallista yli- tai alipainetta synny. [1] Erilaiset suunnitteluratkaisut esimerkiksi tulisijan, keskuspölynimurin ja liesituulettimen korvausilman toteuttamiseksi ovat kokeneet murrosvaiheen viime vuosina viranomaisten tulkintojen ja vaatimusten sekä lainsäädännön muutosten myötä.**

## Ammattirakentaminen ohjaa suunnittelua

Talotehtaat ja rakennusliikkeet ovat olleet suunnittelunohjauksessa viime vuosina aktiivisia. Toimivia ratkaisuja esimerkiksi tulisijan ja liesituulettimen korvausilman toteuttamiseksi on mietitty yhdessä eri suunnittelualojen kanssa. (Kuva 1.) Talotehdas on uuden talon asukkaalle se taho, jolle esimerkiksi sisälle savuttavan tulisijan vuoksi reklamoidaan ensimmäiseksi. Jokainen reklamaatio aiheuttaa kustannuksia rakennusliikkeelle, joten siksi reklamaatiot pyritään saamaan kaikilta osin minimiin ennakoivasti.



KUVA 1. Erytissuunnittelun trendejä ohjaavat vahvasti talotehtaat ja ammattirakentajat (kuva: Pixabay).

Suurempi investointi rakentamisvaiheessa tuokin säästöjä. Viime vuosina rakennusliikkeet ovat havainneet rakentamisvaiheessa tehdyn panostamisen vähentävän rakentajalle aiheutuvia kokonaiskustannuksia reklamaatioiden vähenemisen myötä. Esimerkiksi tulisijan korvausilmapiiput ovat yleistyneet rakentamisessa, vaikka itse hormi on tavanomaista savupiippua kalliimpi ratkaisu. [2]

## Liesipoiston toteutus murrosvaiheessa

Liesituulettimen korvausilman suunnittelu on kokenut murrosvaiheen viime vuosina. Siinä missä aikaisemmin asunnoissa on ollut lähes poikkeuksetta ilman ulos poistava liesituuletin, nykyään suositaan paljon huoneilmaan palauttavia aktiivihiilisuodattimella varustettuja liesituulettimia. Selkein syy tälle on se, että huoneilmaan palauttava liesituuletin ei tarvitse korvausilmaa. Tiiviin rakennuksen painesuhteiden hallinta on siten helpompaa. Aktiivihiilliesituuletin vaatii kuitenkin suodattimen vaihdon säännöllisesti. Tämä kustannus lisää asumisen vuosittaisia menoja, mutta pienentää rakentajan

alkuinvestointia. Taloudellinen näkökulma on varmasti osasy syy aktiivihiihtäjäsuodatinmallin yleistymisessä etenkin ammattirakentamisessa. [2]

Liesituulettimen korvausilman toteutus on useimmiten ratkaistu tuloilmaa kompensoimalla yleisilmanvaihdon kautta. Tuloilman kompensointi on useimmiten riittävä ratkaisu painesuhteiden näkökulmasta, mutta ulkoilman ollessa kylmää voi kompensointi aiheuttaa lämmöntalteenottokennon jäätyksen. Ratkaisu on kustannustehokas ja yksinkertainen toteuttaa, ja toteutusmalli on yleisesti hyväksytty ympäri Suomen. Liesituulettimen tehokas toiminta edellyttää aina riittävää korvausilman toteutusta. [3] (Kuva 2.)



KUVA 2. Liesituulettimen korvausilma on avainasemassa tehokkaan ilman poiston suhteen (kuva: Timo Marin).

## Yhteiskäyttötilanteet aiheuttavat haasteita

Yksittäisten korvausilmaa vaativien laitteiden korvausilmaratkaisut eivät yleensä ole ongelma, mutta esimerkiksi tulisijan, liesituulettimen ja keskuspölynimurin yhtäaikaisen käytön aiheuttama alipaine voi olla jopa turvallisuusriski puutteellisella korvausilman toteutuksella. [3]

Tuloilman kompensointia voidaan käyttää sekä liesituulettimen että keskuspölynimurin korvausilman ratkaisuna. Yhtäaikaisen käytön ratkaisuna kompensointia ei kuitenkaan ole järkevää käyttää, koska asetukset tehdään yleensä yhtä tilannetta varten, joten painesuhteet eivät ole hallittavissa kaikissa tilanteissa. [3]

## Perinteinen korvausilmaventtiili toimii edelleen

Kattoon sijoitettava korvausilmaventtiili (kuva 3) riittävällä dimensiolla on edelleen toimiva korvausilmaratkaisu monessa tilanteessa. 160 millimetrin korvausilmaventtiili on riittävä ratkaisu tavanomaisen liesituulettimen korvausilman toteutukseen. Varustamalla kanava tiiviillä moottoripellillä ja ohjauksen ollessa automatisoitu esimerkiksi painekeytkimen avulla on ratkaisu yksinkertainen, helppo ja kustannustehokas. Kompensoitavan ilmamäärän ollessa suuri voidaan kanavaan lisätä termostaatilla varustettu kanavapatteri. Pienehköllä ilmamäärällä tavanomaisessa ratkaisussa kanavapatterille ei ole välttämättä tarvetta. [3]



KUVA 3. Moottoripellillä varustettu korvausilmakanava toimii myös nykyrakentamisessa korvausilman toteutuksessa (kuva: Timo Marin).

Painekeytkimen lisäksi käsikytkimellä varustetun korvausilmakanavan moottoripelti mahdollistaa korvausilmaratkaisun yhteiskäytön tulisijan rinnalla. Yhteiskäyttötilanne vaatii kuitenkin käytännössä tulisijalle myös oman sulkupellillä varustetun toteutustavan esimerkiksi putkella suoraan tulisijan alle. Kohtuullisen pituinen 110 mm:n korvausilmaputki on riittävä tavanomaisen pienehkön tulisijan, kuten pönttöuunin tai valmistakan korvausilman toteutuksessa. [3]

## Asunnot suunnitellaan edelleen hieman alipaineiseksi

Ilmanvaihtoasetuksen 1009/2017 julkaisun jälkeen LVI-suunnittelussa oli hetken yleinen käytäntö, että asunnot suunniteltiin ilmapurkauksen suhteen tasapainoon. Käytännössä tämä aiheutti ongelmia, kuten ikkunan pintaan tai lasien väliin tiivistyvää kosteutta. Tasapainoon suunniteltu ilmanvaihto voi helposti olosuhteiden muuttuessa aiheuttaa sisäilmaan ylipaineen esimerkiksi suodattimien epätasaisen tukkeutumisen vuoksi. Talotekniikkainfon sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas opastaa kuitenkin nykyään asuntorakentamisessa käytettävää lievää alipaineisuutta ilmanvaihtosuunnittelun lähtökohtana. [4]

Uusien rakennusten tiiveys on nykyään energiatehokkaan talon yksi mittari. Tiiveys aiheuttaa sen, että ilmanvaihdon säätäminen on haastavampaa ja painesuhteet muuttuvat herkemmin. Toisaalta epätiivisiin rakennuksen alipaineisuuden lisääminen ilmanvaihdolla on vaikeampaa kuin tiiviissä rakennuksessa. Alipaineisuuteen vaikuttaa tulo- ja poistoilmamäärien suhde. Kaksikerroksisessa rakennuksessa yläkertaan lisättävän poistoilman avulla alipaineisuutta saadaan hieman lisättyä koko rakennuksessa. [3]

## Vakiopainesäätö toimii myös pientalon ilmanvaihdon ohjauksessa

Vakiopainesäätö on usein isompien kohteiden ilmanvaihdon ohjaustapa, mutta asuntokohtaisen ilmanvaihtokoneen ohjauksessa harvinainen ratkaisu. Kanavapainesäätö muuttaa puhaltimien pyörimisnopeutta pitäen halutun mittauspisteen paineen vakiona. Tällä ratkaisulla saadaan poistettua suodattimien epätasaisen tukkeutumisen ja esimerkiksi kylmien olosuhteiden aiheuttamat muutokset LTO-kennossa tai raitisilmasäleikössä (kuva 4). [3]



KUVA 4. Ulkoilman olosuhdemuutokset voivat vaikuttaa raitisilmasäleikön painehäviöön (kuva: Timo Marin).

Vakiopainesäätö on joillakin ilmanvaihtokonevalmistajilla mahdollista ottaa käyttöön vakiona tai lisävarusteena saatavan ohjausyksikön avulla. Laite on hinnaltaan verrattavissa muihin paljon käytettyihin lisävarusteisiin. Vakiopainesäätö toimii myös pientalon ilmanvaihdossa erittäin hyvin. [3]

## Voimakas tuuli aiheuttaa suurimman paine-eron

Tuulen aiheuttama paine rakennuksen vaippaan on selvästi merkittävin tekijä kaikista painesuhteisiin vaikuttavista tekijöistä. Kolmen kuukauden mittausjaksolla rakennuksen sisä- ja ulkoilman välisen paine-eron huippulukemaksi mitattiin jopa 115 Pa. Yli sadan Pa:n lukemia mitattiin vastaavalla mittausjaksolla yhteensä muutamia. [3]

Paine-eron näkökulmasta tuuli aiheuttaa selvästi suuremman haasteen rakennuksen painesuhteille kuin esimerkiksi ilmanvaihdon puutteellinen toiminta tai korvausilman huono toteutus. Kun tarkastellaan pidemmän aikajakson mittauksia, suurin osa paine-eron

mittausten lukuarvoista keskittyy kuitenkin suositeltavan paine-eron raameihin ja hetkittäiset tuulen vaikutukset jäävät ajallisesti lyhytkestoiseksi. [3]

### **Timo Marin**

LVI-suunnittelun segmenttivastaava, asuntotuotanto

Heatco Finland Oy

### **Mikko Niskala**

LVI-tekniikan lehtori

Tekniikka

Oulun ammattikorkeakoulu

Artikkeli perustuu opinnäytetyöhön:

Marin, T. 2023. Asuinrakennuksen painesuhteiden hallinta. Oulun ammattikorkeakoulu. Talotekniikan tutkinto-ohjelma (YAMK). Opinnäytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202303173755>

## Lähteet

[1] Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017. Edilex. Hakupäivä 18.3.2023.

<https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/sk20171009.pdf>

[2]. Avikainen, J. 2022. Segmenttivastaava. Heatco Finland Oy. Puhelinhaastattelu 6.8.2022.

[3] Marin, T. 2023. Asuinrakennuksen painesuhteiden hallinta. Oulun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Hakupäivä 18.3.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202303173755>

[4] Talotekniikkainfo. 2021. Sisäilmasto- ja ilmanvaihto-opas. Ulkoilmalaitteiden ja ulospuhallusilmalaitteiden sijoittaminen. Hakupäivä 18.3.2023.

<https://talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas/14-ulkoilmalaitteiden-ja-ulospuhallusilmalaitteiden-sijoittaminen>



## METATIEDOT

**Tyyppi:** Artikkel

**Julkaisija:** Oulun ammattikorkeakoulu

**Julkaisunumero:** 132/2023

**Julkaisuvuosi:** 2023

**Tekijätiedot:** Marin Timo, Niskala Mikko

**Oikeudet:** [CC BY-SA 4.0](#)

**Kieli:** suomi

**Pysyvä osoite:** <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe20230922136225>

**Tiivistelmä:** Artikkel

Artikkeli käsittelee asuntorakentamisen painesuhteiden hallintaa ja haasteita LVI-suunnittelun näkökulmasta. Siinä pohditaan painesuhteiden hallintaa laajemmin ilmiönä ja lainsäädännön näkökulmasta. Tutkimusmenetelmänä on käytetty mittausdataa todellisesta asuntokohteesta sekä usean vuoden asuntokohteiden LVI-suunnittelun käytännön kokemusta sekä tukena rakennusalan laajan verkoston kokemuksia. Tuloksena havaitaan, että perinteisten ratkaisujen rinnalla voidaan käyttää uudempaa tekniikkaa ja näiden yhdistäminen onkin suositeltavaa. Suunnittelutyössä kokonaiskuvan hallinta on olennaisen tärkeää koko rakennuksen painesuhteiden hallinnassa. Artikkel

Artikkeli perustuu Timo Marinin opinnäytetyöhön.