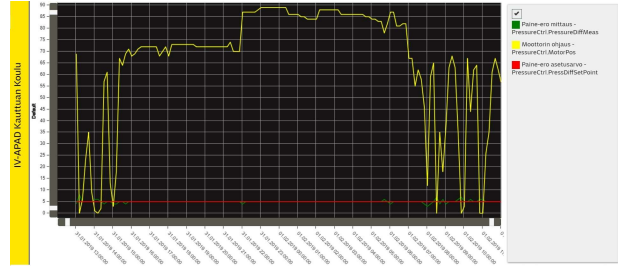


Automatisoidun APAD-alipaineistuksen käyttö rakennusperäisten epäpuhtauksien haittojen hallinnassa – Case koulurakennuksen kellarin alipaineistus

Paineentasainteknologian avulla rakennusperäisten epäpuhtauksien leviämisen ehkäisy saastuneista tiloista puhtaisiin tiloihin saadaan toteutettua erittäin nopeasti ja kustannustehokkaasti. Euran Kauttuan koulun pilottikohteena vuonna 2016 toteutettu epäpuhtaiden kellaritilojen hallittu mukautuva alipaineistus on tervehdyttänyt koulun sisäilman, ja haastattelujen pohjalta ei koulussa koeta tällä hetkellä sisäilmaongelmaa. Kalliin, hitaan ja epävarman peruskorjauksen sijasta kohteeseen valittu APAD-tekniikan automaattisesti säätävä alipaineistus on ylläpitänyt kontrolloitua alipainetta niin lyhytaikaisissa muutostilanteissa, kuin pidempiaikaisissakin, kuten vuodenaikojen ja sääolosuhteiden muutoksissa. Pilottihankkeen aikana on voitu havaita ulkoilman lämpötilalla olevan suuri vaikutus tilojen painesuhteisiin.

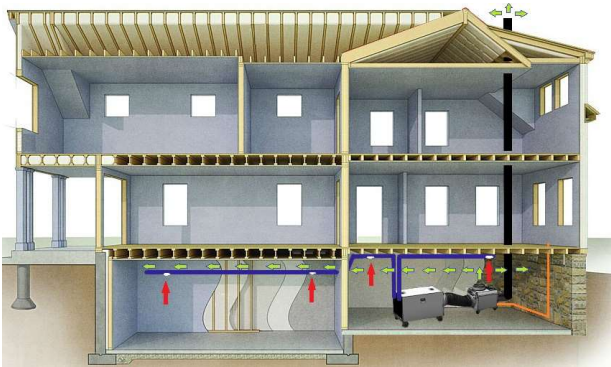


Aktiivinen olosuhteiden ja muutosten mukaan säätävä alipaineistus on nopea ja kustannustehokas

Sisäilmaongelmaiset rakennusosat, kuten kellaritilat, aiheuttavat helposti koko rakennuksen sisäilman laadun heikkenemisen. Perinteinen peruskorjaus esimerkiksi ongelmalliseen kellaritilaan on usein vähintään satoja tuhansia euroja (>100 000 Eur), ja täten vaikeaa toteuttaa korjausmäärärahan uupuessa. Peruskorjaus ei myöskään usein tuota täysin toivottua lopputulosta, vaan ongelmatilasta vapautuu edelleen epäpuhtauksia puhtaisiin käyttötiloihin. Samoin hankesuunnittelun aikana tiloissa oleskelevat edelleen altistuvat epäpuhtauksille vaikka kontrolloitu alipaineistus olisi mahdollista asentaa myös väliaikaisena ratkaisuna akuutin tilanteen helpottamiseksi, ja altistumisien minimoimiseksi.

Aktiivinen sisäilmalaitteisto asennetaan tuottamaan hallittu alipaine, väliaikaisesti tai kiinteästi, sisäilmaongelmaisen rakennusosan ja ympäröivän puhtaan tilan välillä. Kauttuan pilottikohteessa laiteasennus tehtiin kellaritilaan, ja kellaritila on alipaineistettu suhteessa yläpuoliseen kerrosalaan. Sisäilmakojeesta on valittu -5 Pa alipainetaso (1 Pa tarkkuudella), jonka jälkeen laitteisto säätää ulospuhallusilmamäärän tasolle että asetettu alipainetaso saavutetaan, ja tämän jälkeen mukautuu painesuhteiden muutoksiin aina tarvittaessa. Asennuksen ja käyttöönoton yhteydessä rakenteiden epätiiveydet ja läpiviennit tiivistetään, jolloin laitteiston tarvitsema ulospuhallusmäärä pienenee vähentäen lämpöenergian häviötä. Samalla järjestelmän reservi-ilmamäärä kasvaa jota laitteisto hyödyntää painesuhteiden korjaukseen muutostilanteissa.

Järjestelmäkustannukset laajoissakin kiinteissä asennuksissa usein vain joitakin kymmeniä tuhansia euroja, ja terveyshaitan eliminointi nopeaa.



Aktiivisen sisäilmalaitteiston toimintaperiaate:

- Sisäilmakojeisto asennetaan epäpuhtaaseen rakennusosaan
- Prosessi-ilmakojeiston puhallin prosessoi rajoittamattomana ilmaa suuritehoisesti
- Puhallinlaitteiston suodatinvarustus: Karkeasuodatus, aktiivihiili, HEPA H13
- Paineentasaimen paine-eromittaus asennetaan mittaamaan paine-eroa epäpuhtaan ja puhtaan tilan välillä
- Ulospuhallusilma kanavoidaan ulos kiinteistöstä – useita toteutusvaihtoehtoja
- Laitteisto säätää ja ylläpitää epäpuhtaan tilan alipainetta suhteessa ympäröiviin tiloihin estäen epäpuhtauksien leviämisen.
- Alipaineen muodostamiselle tarpeeton ilmamäärä palautetaan mikro-suodatettuna takaisin tilaan lämpöenergian säästämiseksi.
- Suuri ilman prosessointimäärä puhdistaa myös itse ongelmatilan ilmaa minimoiden terveyshaittariskiä.
- Säätö ulkoisten muutosten vaikuttaessa painesuhteisiin – ylläpitää alipaineen

Case - Kauttuan koulu – pilottiseuranta 2016 – 2019

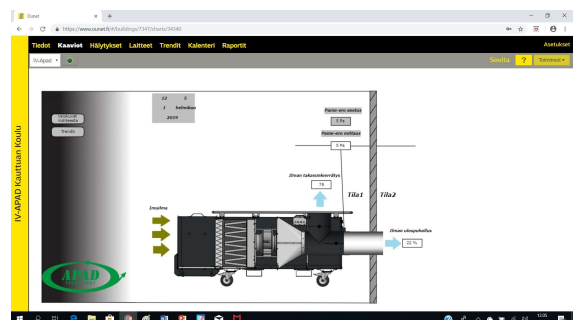
Ensimmäinen Suomessa APAD tekniikalla toteutettu sisäilmakorjaus. Laajan sisäilmaongelman pääasiallisena aiheuttajana toimi kellaritilan rakennusperäisten epäpuhtauksien leviämien yläpuolisiin kerroksiin ilmapuotojen, hormiefektin ja ilmanvaihdon aiheuttaman alipaineen johdosta. Peruskorjaus oli vaihtoehdoton kustannuksiltaan liian suuri ja onnistumiseltaan epävarma.

Järjestelmän asennus kesä-heinäkuu 2016, jonka jälkeen koko koulurakennuksen sisäilman laatu muuttui hyvin nopeasti huonosta hyväksi. Ilman laadussa merkittävä parannus jo aistinvaraisesti havaittuna. Sairaspoissaolot kokonaisuudessaan henkilöstöllä sekä oppilailla vähentyivät heti vuonna 2016 jo selkeästi, ja ovat myös jääneet pois. Koulun terveydenhoitajan, Tarja Anttilan aiemmin ylläpitämä sisäilmaterveystietojen raportointivihko on jäänyt kokonaan tarpeettomaksi syksystä 2016 alkaen. Henkilöhaastattelussa 11.10.2018 myös rehtori Vesa Ahtola toteaa, että pilottijakson aikana ei koulussa ole enää koettu olevan sisäilmaongelmaa, ja toteaa järjestelmän olleen kannattava ja toimiva ratkaisu kunnalta koulun ongelmien ratkaisemiseksi.

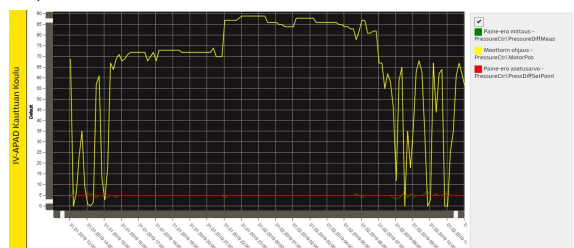
Laitteistopäivitykset Tammikuussa 2019

Tammikuussa 2019 Kauttuan koulun sisäilmakojeista päivitettiin pilottijakson loppuvaiheessa APAD tekniikan uusimpaan laiteversioon. Päivityksen yhteydessä aiempi alun perin rakennuslalle suunniteltu paineentasainlaitteisto uusittiin APAD-sisäilmakojeeseen, jossa koko laitteisto puhaltimieen ja suodattimieen on integroitu samaan laiterunkoon paineentasaintekniikan kanssa.

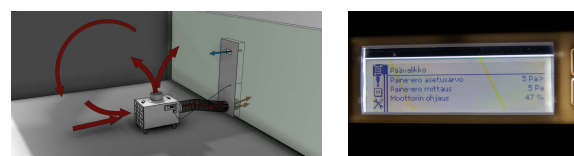
Merkittävänä etuna uudella laiteversiolla saavutettiin käyttöparametrien muuttamisen sekä datatiedon etälukemisen mahdollistuminen. Myös mahdolliset laitehälytykset välittyvät laitteesta etäyhteydellä nimetyille henkilöille. APAD sisäilmakojeen asetuksia voidaan siis muuttaa etänä, sekä seurata laitteen toimintaa ja painesuhteiden muutoksien vaikutuksia laitteen toimintaan erilaisissa tilanteissa.



Kuvat 1. APAD sisäilmakojeen kaaviokuva Ounet-etuohjauksen näkymässä. Näkymä edelleen kehitysvaiheessa.



Kuvat 2. Kauttuan koulun APAD paineentasaimen tallennusdata Ounet-etuohjauksen näkymässä. Keltaisella näkyvä säätöpellin moottori säätää ilmanohjausta reaaliajassa painesuhteiden muutoksia kompensoidakseen.



Kuvat 3. ja 4. Vasemmalla periaatekuva APAD paineentasaimen toiminnasta. Oikealla kuva Kauttuan koulun sisäilmakojeen ohjauspaneelista pilottijakson aikana.