

Miele AirControl:

Ilmanpuhdistimet pienentävät suljettujen tilojen viruskuormaa

Määräykset fyysisen etäisyyden ottamisesta ja turvaväleistä, käsienpesusta ja kasvomaskien käytöstä kertovat siitä, mitä yksittäiset ihmiset voivat tehdä SARS-Cov-2:n leviämisen ehkäisemiseksi. Tämän kolmikon rinnalle on liittynyt neljäs tärkeä näkökulma, nimittäin tuuletus. Mutta mitä jos pelkkä ikkunoiden ja ovien avaaminen ei yksinään riitä, vaan tarvitaan myös teknisiä keinoja? Ilmanpuhdistimet vastaavat juuri tähän tarpeeseen!



KORONA: ILMAVÄLITTEISEN TARTUNNAN RISKI

Vielä ei tiedetä paljon siitä, kuinka suuri viruskuorma riittää aiheuttamaan Covid-19-tartunnan. On kuitenkin syytä olettaa, että tartuntariski kasvaa viruskuorman kasvaessa. Tiedetään, että kooltaan yli 5 µm:n (mikrometrin) pisarat aiheuttavat tartuntoja lähietäisyyksillä, mutta viime kuukausien aikana on saatu selville, että myös aerosolit toimivat virusten kantajina. Pisarat putoavat kokonsa ja painonsa vuoksi lattialle ja niiden merkitystä tartuntalähteenä voidaan vielä pienentää sekä kirurgisilla kasvomaskkeilla että ns. kansanmaskeilla tai suojaamalla kasvot muilla tavoin. Aerosolit, joiden hiukkaskoko on alle 5 µm, sen sijaan jäävät ilmaan pitemmäksi aikaa ja liikkuvat pitempiä matkoja. Jos huoneessa on SARS-CoV-2-tartunnan saanut henkilö, huoneilmaan voi nopeasti alkaa kertyä viruksia sisältäviä hiukkasia. Tämä aiheuttaa suuren tartuntariskin, erityisesti suljetuissa tiloissa, joissa ilmanvaihto on heikkoa. ⁽¹⁾

ILMANVAIHDOSTA HYÖTYÄ TERVEYDELLE

Tuuletus on olennainen osa hygieniää ja sitä suositellaan ehkäisykeinoksi turvavälien pitämisen ja kasvomaskien käytön rinnalle. Ikkunoiden avaaminen on epäilyksettä paras ja ilmeisin tapa saada tilaan raitista ilmaa: Huoneilman korvaaminen raikkaalla ulkoilmalla pienentää viruksia kantavien hiukkasten määrää laimennusperiaatteella. Ikkunoiden avaaminen huoneiden tuulettamiseksi keskellä talvea ei kuitenkaan ole ongelmatonta: Kuinka paljon energiahukkaa huoneiden kylmenemisestä aiheutuu? Miten tuuletus vaikuttaa sisällä olevien hyvinvointiin? Entä mitä sitten, jos tiloja ei ole suunniteltu läpituuletukseen, jolla ilma saataisiin vaihtumaan nopeasti? Ilmanpuhdistimet, jotka puhdistavat ilmaa jatkuvasti ja poistavat siitä hiukkasia jatkuvalla suodatuksella, voivat merkittävästi täydentää nykyisiä torjuntakeinoja, kuten turvavälejä, käsienpesua, kasvomaskien käyttöä ja huonetilojen tuuletusta. Tämä vähentää viruskuormaa pysyvästi, ei vain hetkeksi, kuten tuuletus. ⁽²⁾

ILMANPUHDISTIMIEN KOLME KESKEISTÄ TOIMINTOA

Ilmanpuhdistimilla on tärkeä tehtävä. Nämä sähkötoimiset laitteet pienentävät huoneilman hiukkaspitoisuutta jatkuvasti ja ehkäisevät epäpuhtauksien, kuten SARS-CoV-2:n kertymistä ilmaan. Ilmanpuhdistinten asianmukaiseen toimintaan vaikuttaa kolme keskeistä tekijää:

- Suodatusteho
- Ilman virtausmäärä
- Ilman jako

Suodatusteho

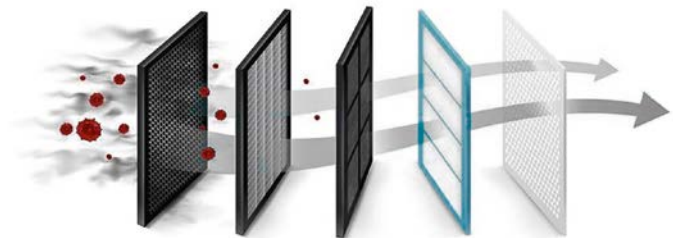
Ilmanpuhdistimet suodattavat huoneilmaa ja samalla poistavat siitä viruksia kantavia hiukkasia. Suodatettua ilmaa ei missään tapauksessa pidä rikastaa haitallisilla kemikaaleilla. Tätä taustaa vasten Miele Professional on päätynyt puhtaasti fysikaaliseen suodatusprosessiin, jonka erinomainen teho perustuu moneen peräkkäiseen suodattimeen.

1. Karkeapölysuodatin

Karkeapölysuodatin kerää ilmasta suurimmat, yli 10 µm:n hiukkaset, kuten siitepölyn, nukan ja pienen paperisilpun heti laitteen ilmanottoaukkojen kohdalla. Tämä suojaa laitteen sisällä olevia suodattimia ja pidentää niiden vaihtoväliä, mikä luonnollisesti vähentää huoltotarvetta.

2. Esihiukkassuodatin

Esihiukkassuodatin kerää ilmasta kooltaan 1–10 µm:n hiukkaset. Näitä ovat savu, itiöt ja bakteerit. Se muodostaa yhden yksikön yhdessä HEPA H14 suodattimen⁽³⁾ kanssa ja se on asennettu ilmatiiviisti siten, ettei ilma pääse virtaamaan sen ohi. Toisin sanoen, kaikki laitteen imemä ilma kulkee tämän suodattinyksikön läpi. Yksikölle voidaan suorittaa standardin DIN EN ISO 14644-3 mukainen suodattimen vuototesti.



3. HEPA H14 -suurtehosuodatin

HEPA H14 -suodatin on testattu ja sertifioitu standardin EN 1822-1 mukaisesti. Se kerää 99,995 % kaikista 0,1–0,3 µm:n hiukkasista, mukaan luettuina virukset ja bakteerit. Sertifioidut HEPA H14 -suodattimet on suunniteltu varta vasten tämän kokoluokan hiukkasten poistamista varten ja ovat siten ihanteellinen tähän tarkoitukseen. ⁽³⁾ Näiden lisäksi myös HEPA H13 -suodattimet arvioidaan uusimmissa tieteellisissä julkaisuissa tehokkaiksi. Ne suodattavat 99,95 % näistä hiukkasista.

4. Aktiivihillisuodatin

Aktiivihillisuodatin on sijoitettu HEPA-suodattimen perään ja se poistaa ilmasta hajut.

5. Poistoilmansuodatin

Poistoilmansuodatin optimoi ilmanpoiston ja jakaa ilman tasaisesti huonetilaan ja yhtenäistää ilmanvirtausnopeudet. Se myös suojaa laitteen sisäosia likaantumislta ja karkeapölyltä, jota muuten voisi päästä laitteeseen sen yläpinnan kautta.

Ilman virtausmäärä

Suodatusteho ei yksinään vielä kerro ilmanpuhdistimesta riittävästi: myös suodatettava ilmamäärä on ratkaiseva. Se kertoo, kuinka monta kertaa tunnissa laite vaihtaa suljetun tilan ilman, ja ilmoitetaan yksikkönä m³/h. Asiantuntijoiden nykyisen näkemyksen mukaan ilman vaihto kuusi kertaa tunnissa tarjoaa riittävän turvamarginaalin ⁽²⁾. Tyypillisessä luokahuoneessa tai kokoustilassa, jonka kuutiotilavuus on esimerkiksi 231 m³ (5 m x 14 m x 3,30 m), tämä tarkoittaisi noin 1 400 m³:n ilmamäärän vaihtoa. Ihanteellisesti ilmanpuhdistimen ilman läpivirtausmäärää tulisi voida säätää huoneen koon mukaan.

Ilman jako

Ilmanpuhdistimen tehoa arvioitaessa tulee ottaa huomioon myös sen kyky jakaa puhdistettu ilma huonetilaan. Ilmanotto- ja ilmanpoistoaukkojen tulee olla riittävän kaukana toisistaan. Näin varmistetaan, etteivät suodatettu ja suodattamaton ilma pääse sekoittumaan ja että suodatettu laminaarinen ilma johdetaan syvälle huoneeseen tavalla, joka estää sen sekoittumisen laitteeseen tulevaan ilmavirtaan. Optimaalisesti ilma tulisi ottaa sisään lattiatasosta ja palauttaa huonetilaan laitteen päältä.

LÄMPÖINAKTIVOINTI JA CO₂-ANTURI: MYÖS RATKAISEVIA TEKIJÖITÄ

Kolmen keskeisen tekijän, eli suodatustehon, virtausmäärän ja ilman jakamisen lisäksi myös seuraavat tekijät on syytä huomioida:

- Melutaso
- Olennaisten taudinaiheuttajien inaktivointi suodattimen sisällä
- Vedoton ilmanjako
- Automaattinen tehonsäätö CO₂-anturin avulla
- Mitat ja ohjaus

Melutaso

Mikään ei ole niin ärsyttävää kuin taustamelu. Koska ilmanpuhdistimia oletettavasti käytetään tiloissa joissa on ihmisiä, sen melupäästöt eivät saa olla liian suuria, vaan lähellä oleskelevien tulisi kokea laitteen tuottama ääni hiljaiseksi, miellyttäväksi ja normaaliksi.

Olennaisten taudinaiheuttajien inaktivointi suodattimen sisällä

Erittäin tehokas HEPA H14 -suodatin kerää ilmasta pienimmät hiukkaset, kuten virukset. Jotta vältetään huoltohenkilöstön ja laitteen ympäristön altistuminen viruksille HEPA-suodattimen vaihdon yhteydessä, viruksien inaktivointi on tärkeää. Tämä tapahtuu yksikön sisällä ja ulottuu syvälle suodattimeen, eli myös muut kuin suodattimen ulkopinnalla olevat virukset inaktivoituvat. Pidimme tärkeänä myös sitä, ettei tähän käytetä haitallisia kemikaaleja, kuten otsonia. Tähän käyttöön parhaiten sopiva tekniikka on lämpöinaktivointi. SARS-CoV-2-virusta sisältävät aerosolit eivät ole erityisen lämmönkestäviä, joten ne voidaan inaktivoida jo 60–80 °C:n lämpötiloissa.

(4, 5)

Vedoton ilmanjako

Ilmanpuhdistinta käytettäessä ei vielä riitä, että puhdistettu ilma jaetaan tasaisesti koko huonetilaan, vaan se pitää toteuttaa niin, etteivät huoneessa olevat tunne epämiellyttävää vetoa. Vetoa tulee ehdottomasti välttää, sillä se voi aiheuttaa esim. niskajäykkyyttä ja kuivattaa limakalvoja.



Automaattinen tehonsäätö CO₂-anturin avulla

Ilman CO₂-pitoisuuden mittaaminen on yksi luotettava huoneen tuuletuksen tehokkuuden ja samalla tartuntariskin indikaattori. Jotta huoneen mikroilmasto olisi hyvä, ilman hiilidioksidipitoisuuden tulisi pysyä keskimäärin alle 1 000 ppm:n (miljoonasosan) ⁽³⁾. Integroidulla CO₂-anturilla varustetut ilmanpuhdistimet eivät välttämättä pysty suoraan alentamaan ilman hiilidioksidipitoisuutta, mutta ne voivat varoittaa havaitsemistaan kohonneista pitoisuuksista ja siten saada ihmiset toimimaan. Parhaassa tapauksessa ilmanpuhdistin tehostaa ja nopeuttaa raikkaan ilman jakoa huonetilaan. Näin tuuletusaikoja voidaan lyhentää ja samalla edistää huoneessa olevien hyvinvointia.

Mitat ja ohjaus

Laite on suojattava kaatumiselta ja sen siirtämisen pitää olla helppoa, esim. pyörien avulla. Koska karkeimman lian keräävät karkeapölysuodattimet täytyy vaihtaa useimmin, niiden vaihdon tulee olla helppoa ja se täytyy voida tehdä joutumatta kosketuksiin laitteen jännitteellisten osien kanssa.

HOIVAKODEISTA RAVINTOLOIHIN: KÄYTTÖKOhteet

Ilmanpuhdistimet auttavat pienentämään suljettujen tilojen viruskuormaa ja suojaavat siten tiloissa oleskelevia. Tyypillisiä käyttökohteita ovat lääkärinvastaanotot ja hoivakodit sekä koulut ja päiväkodit, kahvilat, ravintolat ja koko palvelusektori. Nämä laitteet pitävät ilman puhtaana ja terveellisenä myös toimistoissa, pienyrityksissä ja laboratorioissa ja parantavat siten arjen turvallisuutta.

YHTEENVETO

Ilmanpuhdistimet parantavat ilman laatua ja auttavat merkittävästi pienentämään tilojen viruskuormaa. Tämä edellyttää erittäin suorituskykyistä suodatusteknologiaa, suurta ilman läpivirtausmäärää ja optimaalista puhdistetun ilman jakoa. Yksikön sisäänrakennettu lämpöinaktivointilaite inaktivoi olennaiset virukset, CO₂-anturi puolestaan tekee tästä hiljaisesta ja tyylikkäästä tuotteesta uskollisen ja luotettavan kumppanin, muulloinkin kuin koronapandemian aikana.

Lähteet:

- ⁽¹⁾ Kampf et al (2020) Potential sources, modes of transmission and effectiveness of prevention measures against SARS-CoV-2. Journal of Hospital Infection 106 (2020) 678e697
- ⁽²⁾ Christian J. Kähler, Thomas Fuchs, Benedikt Mutsch, Rainer Hain (Versio 22.09.2020) Schulunterricht während der SARS-CoV-2 Pandemie Welches Konzept ist sicher, realisierbar und ökologisch vertretbar?
- ⁽³⁾ Saksan ympäristövirasto (Umweltbundesamt), Versio: 16.11.2020 Empfehlungen zum Einsatz von mobilen Luftreinigern als Lüftungsunterstützende Maßnahme bei SARS-CoV-2 in Schulen. Saksan ympäristöviraston (Umweltbundesamt) Huoneilmahygieniakomission lausunto. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/201116_irk_stellungnahme_luftreiniger.pdf
- ⁽⁴⁾ Günter Kampf, Andreas Voss, Simone Scheithauer (2020) Inactivation of coronaviruses by heat
- ⁽⁵⁾ Hessling et al (2020) Selection of parameters for thermal coronavirus inactivation – a data-based recommendation. GMS Hygiene and Infection Control
- ⁽⁶⁾ DGUV. Versio: 27.10.2020 DGUV:n (Saksan onnettomuusvakuutusyhtiöiden kattojärjestö) tekninen julkaisu siirrettävien ilmanpuhdistimien käytöstä SARS-CoV-2:lta suojautumisessa (<https://www.dguv.de/medien/inhalt/corona/fachbeitrag-raumluftreiniger.pdf>)