

Ilmansuodatus

"Suodatin"

Voi esimerkiksi rakentaa imurille tarkoitetuista 12 x 12 cm kokoisista [HEPA](#)-suodatinkaseteista kuution, jonka kuudesta kyljestä osassa on kasetin sijaan tietokonepuhallin. Virtalähde voi olla kuution sisälle sijoitettu esimerkiksi ladattava 9V paristo. Kuution ulkopuolelle tällaisen 9V pariston liitinpää lisälataamista varten.

Esimerkkiteot (tasaiselle pöytäpinnalle asetettavaksi, imemään uloshengitysilmaa vaakatasoisena imukuplana ja puhaltamaa se puhtaana katonrajaan, imu läheltä epäpuhtauslähde on optimaalinen tapa pitää tisläilma puhtaana, virranlähteenä ladattava 9V paristo, laitteen sisään helppo lisätä muita lisäpuhdistimia, kuten ilmankosteuden sitojarakeita):

- [kuva 1,](#)
- [kuva 2,](#)
- [kuva 3,](#)
- [kuva 4,](#)
- [kuva 5,](#)
- [kuva 6,](#)
- [kuva 7,](#)
- [kuva 8,](#)
- [kuva 9,](#)
- [kuva 10,](#)
- [kuva 11,](#)
- [kuva 12,](#)
- [kuva 13,](#)
- [kuva 14,](#)
- [kuva 15,](#)
- [kuva 16,](#)
- [kuva 17,](#)
- [kuva 18,](#)
- [kuva 19.](#)

Kehitysmahdollisuuksia esimerkiksi pyöreän lieriön muotoinen HEPA-haitarisuodatin tai toisesta päästään tulpatun salaojaputken ympärille kääritty (haitaroimaton) suodatinkangas tai -sukka (rullatavarana, jonka katkaisupäät lukitaan tulppauspalan ja liitospalan avulla ilmatiiviisti paikoilleen, jolloin yksikköhinta erittäin edullinen eikä suodatinmateriaalin virtausvastus ole kriittinen asia, koska suodatinosaa voi olla pitkään. Tällainen suodatinputkilo voidaan sijoittaa ulkoputken kuten ilmanvaihtokanavan sisään sen sisäpintaa vasten tai korotuspalojen päälle, jolloin imupuoli saadaan kanavaksi. Tällainen hiljaisella tasavirtapuhaltimella varustettu IV-kanavanpää voidaan sijoittaa esimerkiksi ilmanvaihtokanaviston tapaan rakennuksen rakenteisiin tai sitten huonekalujen hukkatilaan kuten esimerkiksi sängyn alle tai kirjoituspöydän takaosan alapintaan tai vaikka asiakastiskin keskelle, jolloin imuaukot voidaan puhkaista keskilinjalle pöydän läpi. Tällaisen toteutuksen synergiahyöty on siis kontaminaation kohdepoisto, minkä ansiosta ilman puhdistuksen hyötykerroin on satakertainen tai tuhatkertainen verrattuna satunnaisesti sijoitettuun ilmanpuhdistimeen. Tämä hyöty toteutuu erittäin pienellä energiankulutuksella.

Tällainen kuutio soveltuu samalla/muina vuodenaikoina pölynpoistoon pölyvässä työskentelyssä, radioaktiivisessa laskeumassa sekä huonepölyn, siitepölyn ja tartuttavien mikrobin poistoon huoneilmasta. Laitteen voi asettaa pöytää tai muuta huonepintaa vasten miten päin vain. Esimerkiksi baaripöydän, kaupankassan tai työpöydän pöytätuulettimiksi.

Edellä kuvailun laitteen avulla tavoitellaan liesituulettimen kaltaisesta kontaminaation poistamista sisäilmasta sopivan läheltä epäpuhtauslähdeä (missä, esimerkiksi puolen metrin päässä ulohengittäjän edessä) epäpuhtauspitoisuudet ovat helposti tuhatkertaisia ympäröivään huoneilmaan nähden). Tällainen periaate laajemmassa mittakaavassa systemaattisesti toteuttaen voisi tarkoittaa esimerkiksi kuppilassa sellaista, että aluksi valitaan esimerkiksi sopivannäköinen puu-peatappimalli (esim $d=15\text{mm}$, joilla tulnaisiin ilmanpuhdistustarpeen ollessa väliaikaisesti ohi, peittämään seuraavassa vaiheessa tehtävät reiät pöydissä). Sitten porataan tappien kokoon läpimenoireikiä kahvilapöytiin esimerkiksi pöydän keskivaiheille niin, että yhdellä pöydän päälle asetettavalla HEPA-ilmansuodatinkasetilla kaikki poratut reiät peittyvät. Puolestaan peitetappien ollessa paikoillaan tällainen nupupinta soveltuisi esimerkiksi pannunaluseksi tai vain koriste-elementiksi. Suodatuskäyttöä varten rei'itetyn alueen alapintaan asennetaan (alapinnan ikkunatiivistenauhakehystystä vasten puskuun) esimerkiksi tietokonepuhallin patterikoteloineen. Toteutus on käytön aikana varsin huomaamaton, suodatinkasetin päällä voi olla esimerkiksi korotustaso. Laite imee pöydän ääressä istuvien huoneilmaa säteittäin/laminaarisesti (estäen keskustelijoiden hengitysilmojen sekoittumisen kyseisellä imuvyöhykkeellä) ja puhalttaa imetyn ilman suodatettuna heidän jalkoihin. Reikien ei periaatteessa tarvitse olla isoja, sillä niiden pienuudesta johtuva virtausvastus ei oleellisesti heikennä imutehoa, joka riippuu käytännössä lähinnä suodatinkasetin virtausvastuksesta. Suodatinkasetti tiivistenauhoinen myös vaimentaa pöydän yläpuolelle kantautuvaa puhaltimen hurinaa. Hurinan voimakkuus riippuu puhaltimen tyypistä sekä ilmanpaine-erosta (suodatinkasetin virtausvastuksesta, joka riippuu osaltaan ilman tilavuusvirrasta eli siitä millä teholla eli jännitteellä puhallinta käytetään, toisin sanoen jännitteen säädin kannattaa sisällyttää virtapiiriin).

Taas sisäilman pitämiseksi puhtaana ulkoilman kontaminaatiossa voi esimerkiksi rakentaa puulistasta, vanerista tai vaikka pleksistä kehyksen/kotelon, johon tällainen HEPA-suodatinkasettistandardi (esimerkiksi auton ilmanvaihtolaitteen) mahtuu ilmatiiviisti.

Autoihin (kuten [Toyota Hilux](#)) soveltuvaa ilmansuodatinkasettia valmistetaan mahdollisesti nykyisinkin jo paitsi HEPA-suodatustarkkuudella, myös kemiallisia kaasuja neutraloivia suodattimia.

Tällaisen suodatinkasettikotelon, jossa suodatin pysyy säältä suojassa, integroiminen rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän tuloilmaventtilin eteen (esimerkiksi suoja-äleikön tilalle, vaikkapa uretaanilla kiinni), mikäli sellainen tarve ilmenee.

Ankkuroinnin ajaksi (silikonin ja/tai uretaanin alkukovettuminen) ilmanvaihto pois päältä ja sillä aikaa poistoilmapuhaltimen kytkeminen irti laitteiston virtapiiristä (jotta sisälle on mahdollista väliaikaisesti muodostaa ylipaine (passiivinen poisto rakennuksen poistoilmakanavien kautta, mutta myöskin höyrysulun ilmavuotokohdista). On myös mahdollista, että ilmanvaihtolaitteen omat suodatinkasetit pystyisi muuntamaan ajoneuvojen suodatinkasettistandardille soveltuviksi, Rakennuksen ulkoseinässä olevan suodatuksen etu on, että tuloilmakanavistokin pysyy kontaminoitumattomana, Haittana suodatinkasetin näpistettävyys.

Kaikenlaisissa ABC-aseiden kulkeumissa kannattaa, mikäli ehtii, muovipussilla tai ilmastointiteipillä suojata ilmanvaihdon ulkopääteet, jotta kanavisto ei mene sotkuun. Oletusarvona fiksuinta on siirtää

pois tuulen alapuolelta, laskeuman/kaukokulkeuman tieltä, mutta ei joka tapauksessa.

Syy miksi sisäilman, jossa on mikrohiukkaskontaminaation riski, ionisointi on (mm. Japanin SARS-epidemiassa aikanaan) osoittautunut käteväksi ja efektiiviseksi, lienee se, että loppujen lopuksi näiden mikrohiukkasten pitoisuudet sisäilmassa ovat erittäin vähäiset (verrattuna esimerkiksi tupakansavuun), jolloin niiden ionisoiminen pois sisäilmasta ei vaadi niin intensiivistä elektronisuihkutusta sisäilmaan (elektroneja "kuluu vähemmän" koska niitä sitoutuu hiukkasiin vähemmän). Ilma itsessään toimii sähköeristeenä, jolloin irralliset elektronit varaavat ilmassa leijuviin yksittäisiin mikrohiukkasiin sitä isomman staattisen sähköjännitteen mitä vähemmän näitä epäpuhtaushiukkasia ilmassa on, ja koska toisaalta hiukkasemissio on vähäistä, toisaalta niiden ionisointia ja sähkösuodatusta pois ilmasta tapahtuu jatkuvasti, sisäilma pysyy puhtaana hyvin vähäiselläkin ionisoinnilla.

1. [Muutamien lähteiden mukaan 4 kV jännite](#) katoditupsussa olisi sisäilman ionisoinnin kannalta
 - Katodi eli elektronisuihkun lähde kannattaa olla karvatupsu, sillä elektronit eli staattinen sähkö purkautuu tällaisten karvojen päistä helpoiten ilmaan.
2. Anodi eli jännitteen toinen napa, "johon staattista sähköä leijuu", on tavallisesti/perinteisesti ollut esimerkiksi sähköverkon maadoitusnapa. Tällöin siis epäpuhtaudet ovat leijuneet sähköisestä maahan yhteydessä oleviin pintoihin, minkä sivuvaikutuksena on esimerkiksi tapetin kellastuminen vuosien kuluessa.
 - sisäilman ionisoimisessa ABC-kontaminaatioilta kannattaa perinteisen ratkaisun sijaan käyttää kannettavia ionisaattoreita, joissa siis on oma anodipintansa tai -kytkentänsä. Tämä sähkökytkentä voi olla esimerkiksi ripustusnauha tai -klipsi. Tällaisen laitteen voi esimerkiksi ripustaa (kytkeä) verhoon tai kattovalaisimen varjostimeen (katodin suihkutussuunta anodista poispäin), jolloin ilmassa leijuvat kontaminaatio-epäpuhtaudet, jotka elektronisuihku tavoittaa, kerääntyvät siihen, ja sellainen kätevästi voidaan esimerkiksi silloin tällöin ripsauttaa ulkona tai pestä pesukoneessa tai esimerkiksi jätesäkittää ja toimittaa pesulaan (esimerkiksi laitosten kuten sairaaloiden potilashuoneista tai asuntoloiden asuinhuoneista).
 - tällainen järjestely soveltuu hyvin myöskin absoluuttista puhtaustasoa vaativiin tiloihin, kuten BreathPass -uloshengitysilman analysaattorien kokoonpanotiloihin.