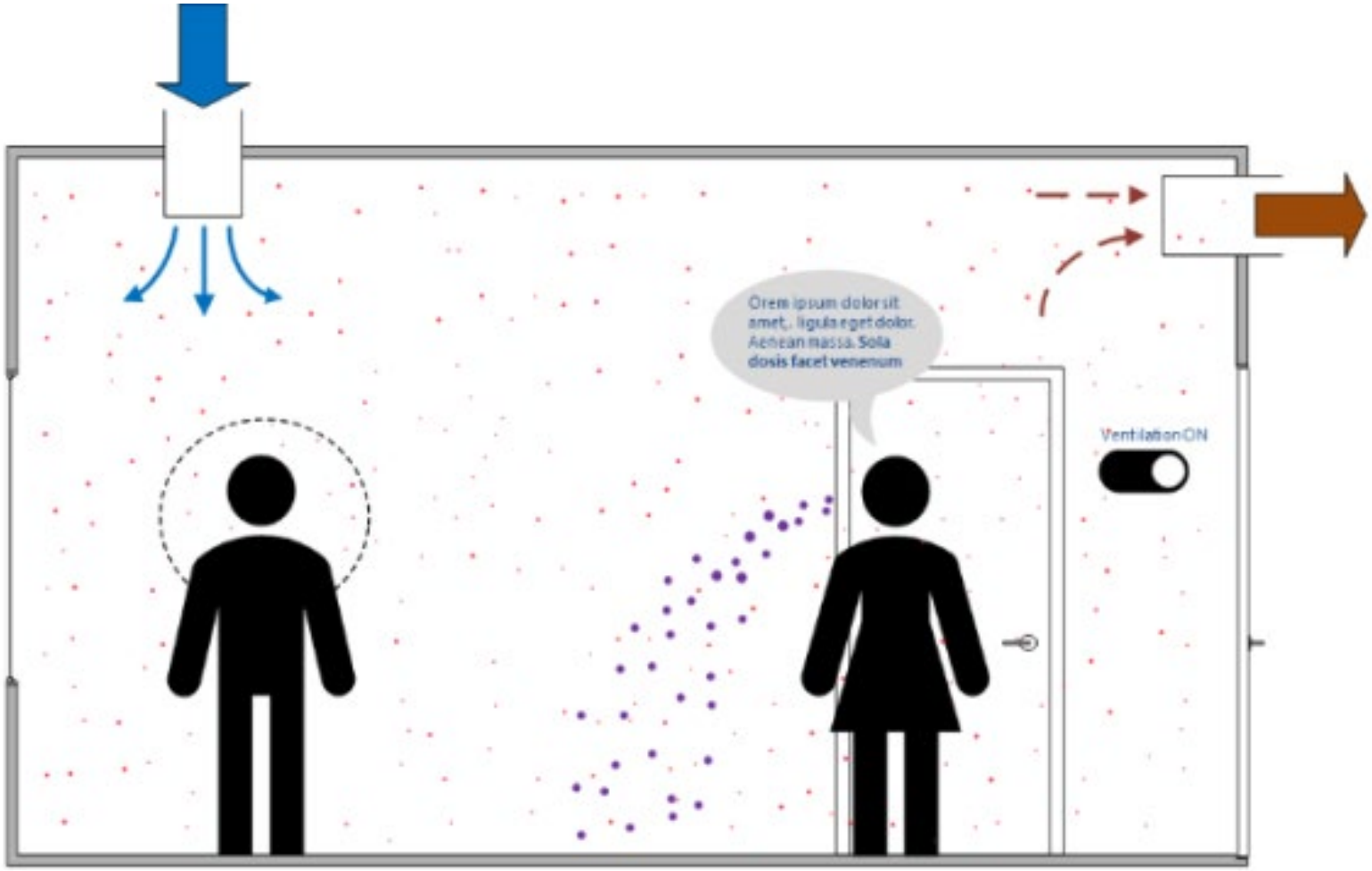
FINVAC:n näkemyksiä rakennuksien ilmanvaihdon käyttöön pandemian aikana

Jukka Vasara

7.10.2020

Granlund



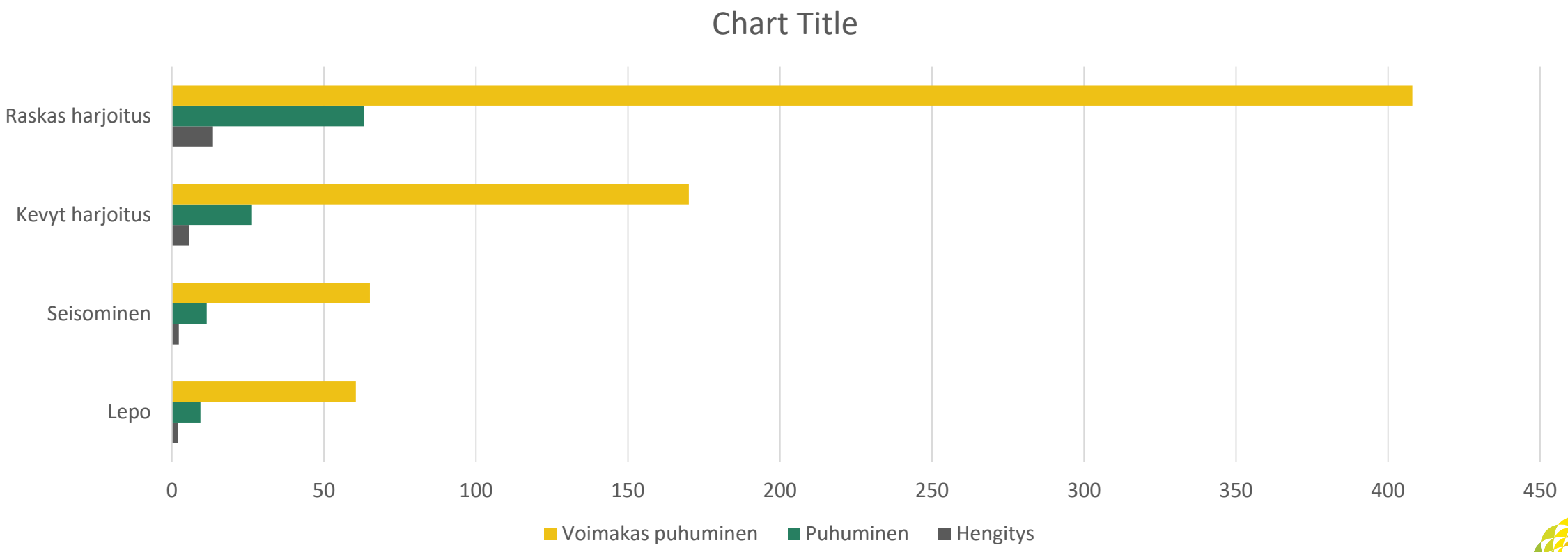
Sairastumisriski riippuu kosketuksen kautta saadusta virusmäärästä ja/tai hengitettyjen viruksien määrästä

Building on Innovation

Granlund

Aktiviteetin vaikutus päästövoimakkuuteen

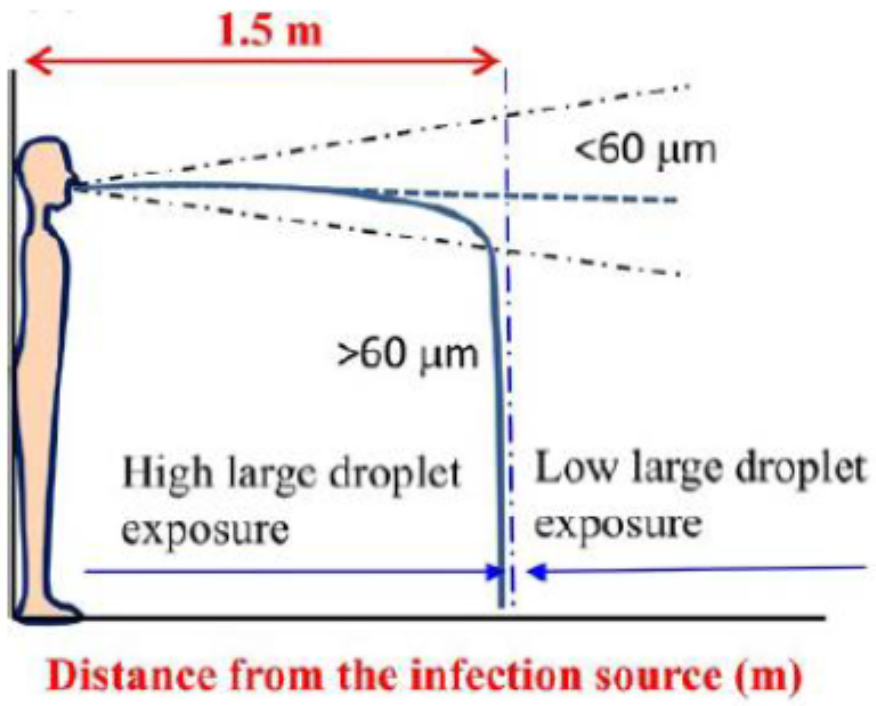
Viruksen kuormitus ilmaistaan kvanttipäästöinä (E,kvantti / h)



Etäisyyden vaikutus

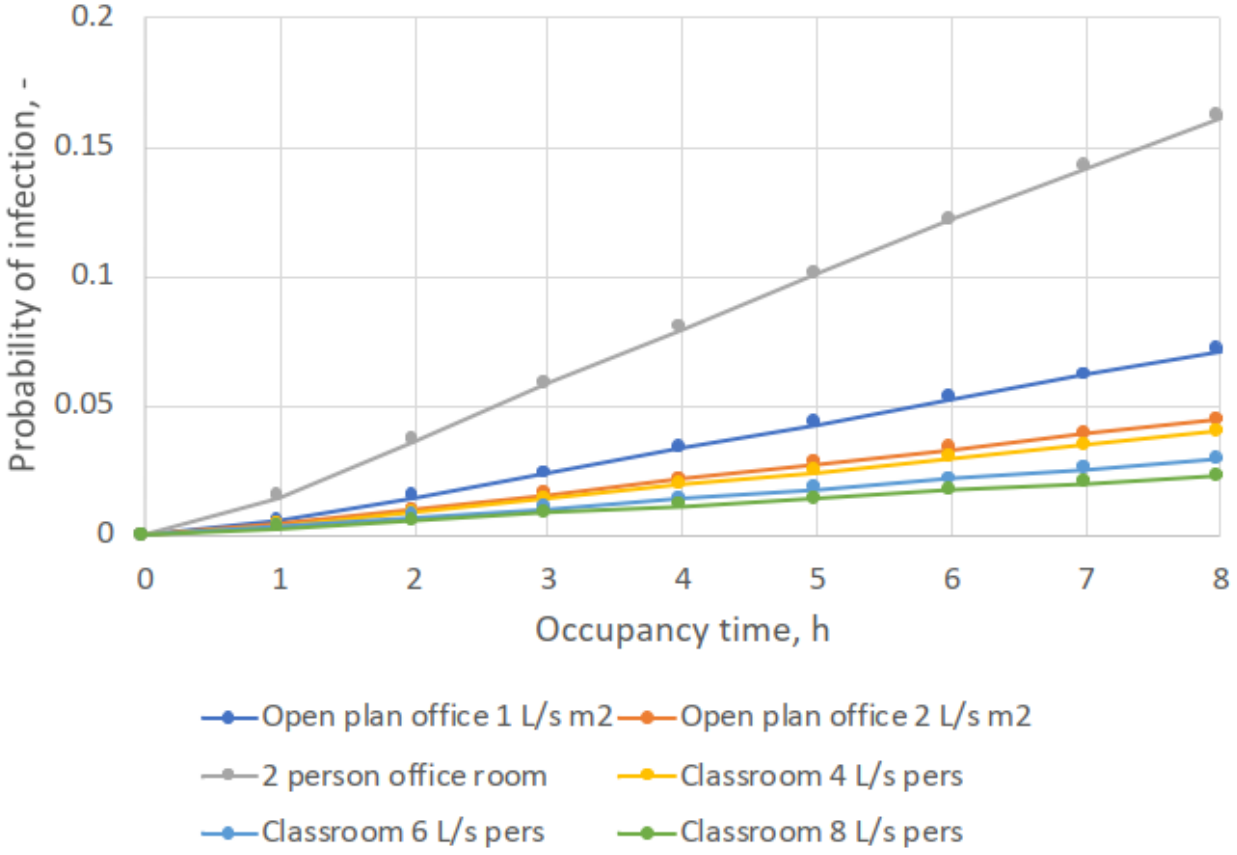
Lääketieteellisen Lancet-lehden kesäkuun alussa julkaiseman WHO:n rahoittaman tutkimuksen mukaan metrin päässä tartuntariski on 13 prosenttia ja se pienenee tasaisesti etäisyyden kasvaessa – jokainen lisämetri puolittaa riskin. Kolmen metrin päässä riski on jo varsin olematon.

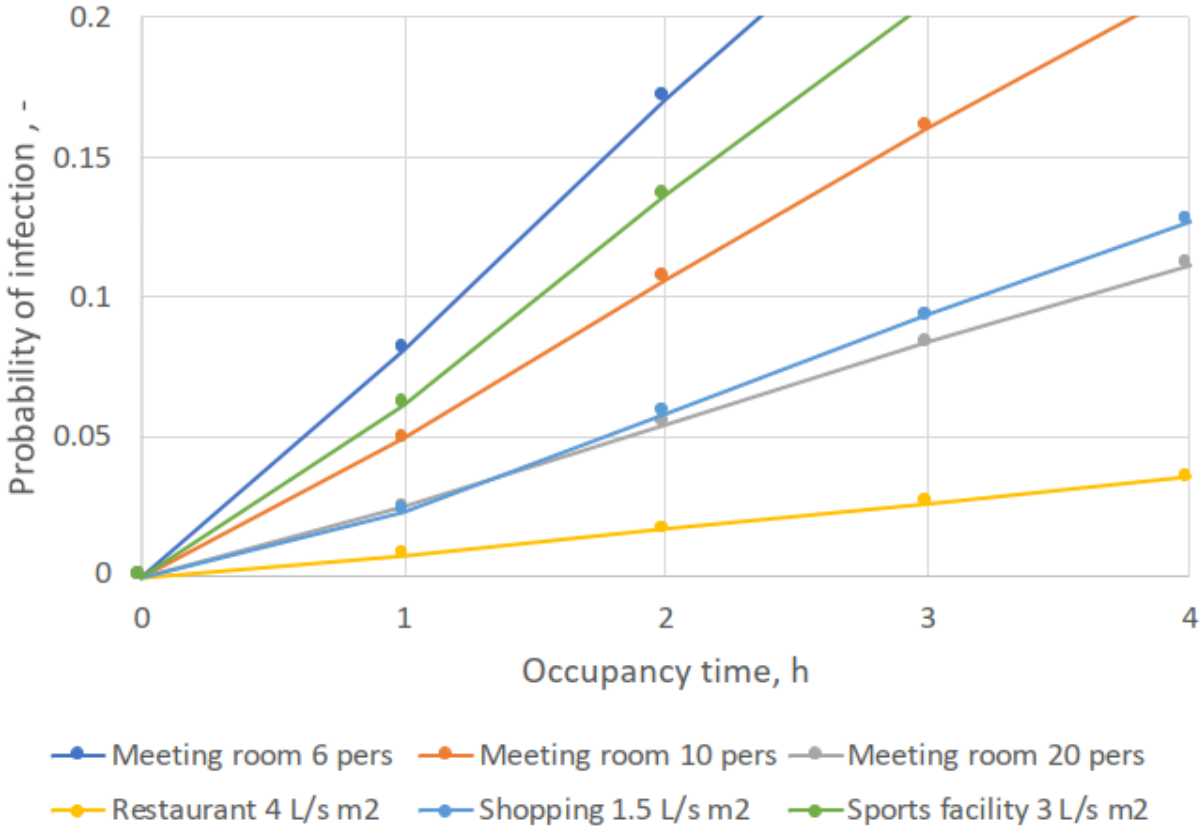
Jos sairastunut henkilö käyttää kevyttä hengityssuojainta, niin tartuntariski sairastuneen lähellä pienenee 17 prosentista kolmeen prosenttiin.



Close contact: combined exposure from droplets and droplet nuclei (aerosols)

Infection risk assessment for some common non-residential rooms and ventilation rates calculated with the REHVA COVID-19 ventilation calculator. 1.5 L/s per m2 ventilation rate is used in 2 person office room of 16 m2, and 4 L/s per m2 in meeting rooms.



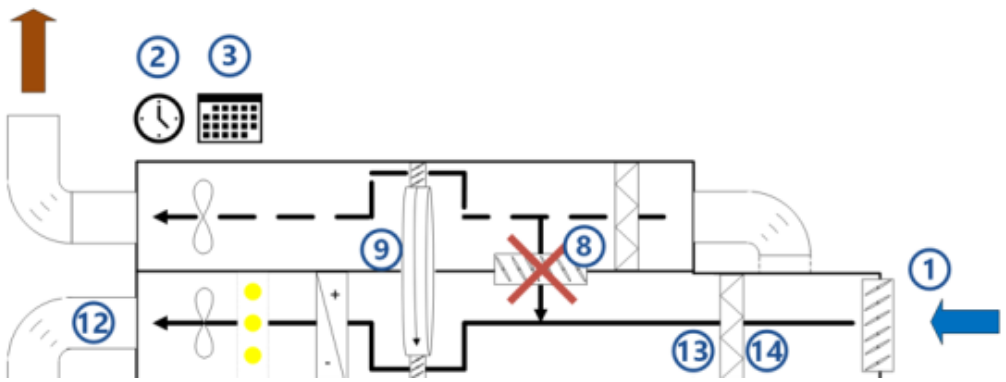


Soveltuminen Suomen oloihin

REHVA on Eurooppalaisten LVI-alan yhdistysten kattojärjestö, joka mm. julkaisee erilaisia ohjeita sovellettavaksi REHVAn jäsenmaissa. Ohjeet tehdään parhaalla mahdollisella asiantuntemuksella, ottaen huomioon eri maiden näkökohdat. Tämän monitahoisuuden takia asioiden painotus suomalaisten kannalta saattaa tuntua oudolta.

Tässä on täsmennetty eräitä REHVAn ohjeessa esitettyjä taustatietoja ja näkökohtia Suomeen soveltamisen kannalta

Ilmanvaihdon käyttö yöaikaan



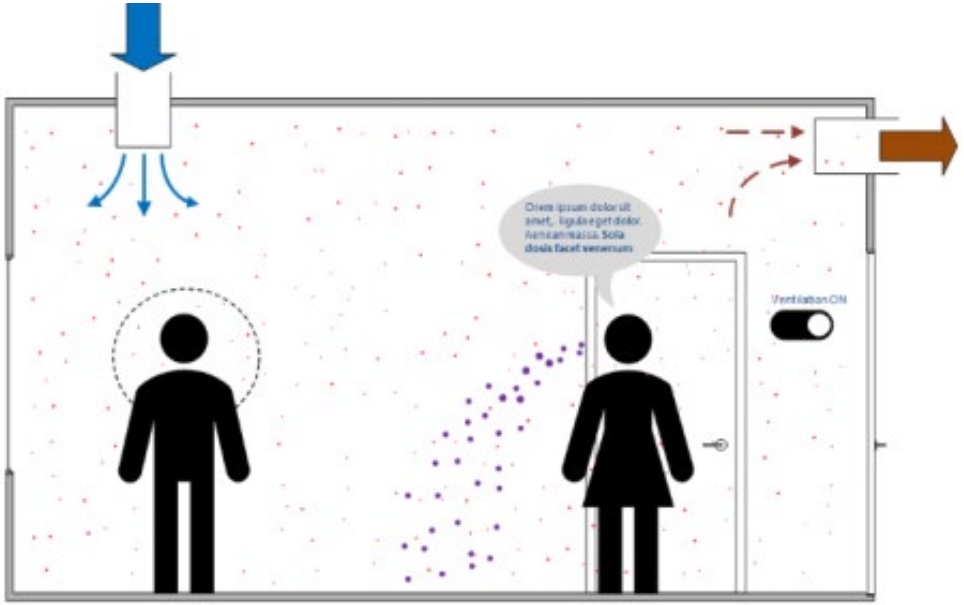
- Ohje antaa Ilmanvaihdon käytöstä yöaikana vaihtoehtoja palvelurakennuksille, jotka eivät ole jatkuvassa käytössä. Finvacin näkemys on, että ilmanvaihtoa ei käytetä yöaikana, vaan kaksi tuntia ennen käytön alkamista ja kaksi tuntia käytön jälkeen.

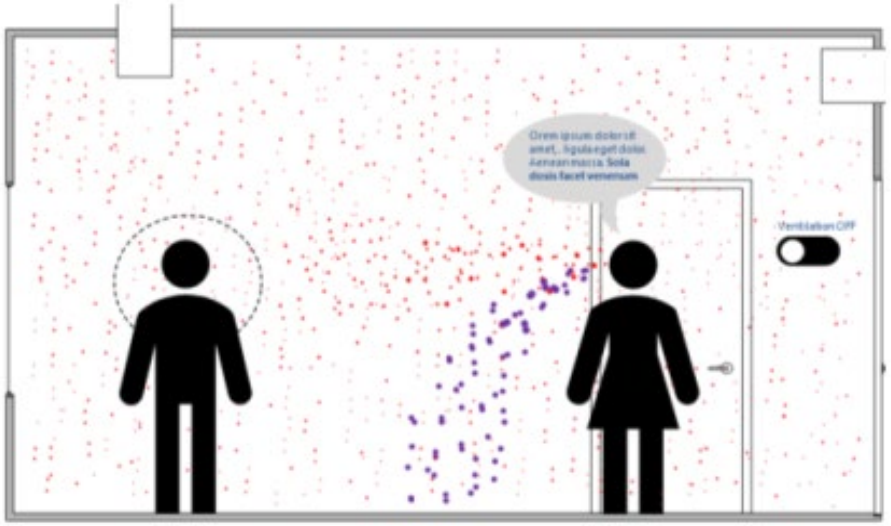
- WC-poistoja ei käytetä, kun rakennus ei ole käytössä

Ilmanvaihto täydelle teholle

Ilmanvaihtoa käytetään maksimiteholla pandemian aikana. Ilmanvaihto kasvaa automaattisesti henkeä kohden, kun tilan henkilökuormitusta pienennetään suojaetäisyyksien suurentamiseksi, jolloin esim. 50 % henkilömäärän lasku merkitsee käytännössä ilmanvaihdon kaksinkertaistumista henkeä kohden.

Suomessa tulisi erityisesti varmistaa, että ilmanvaihto toimii ylipäätään niin kuin on suunniteltu.





CO2-ohjaus

Hiilidioksidipitoisuutta voidaan käyttää ilmanvaihdon suuruuden indikaattorina.

Jos hiilidioksidipitoisuus on yli 950 ppm (SIY luokka 2) on tarpeen lisätä ilmanvaihtoa tai pienentää henkilökuormitusta.

On huomattava, että hiilidioksidipitoisuus muuttuu dynaamisesti henkilömäärän mukaan ja mittaushetkellä pitoisuuden tulisi olla tasaantunut.

Lisäksi on huomattava, että pitoisuus laskee huonetilassa hitaasti, jolloin CO2- ohjattu ilmanvaihto on tehostustilassa, vaikka tilassa olevien henkilöiden määrä olisi jo pienentynyt. Tämä nopeuttaa tilan huutelua käytön jälkeen.

Pyörivä LTO ja puhallinkonvektorit

REHVAn ohjeessa kiinnitetään huomiota pyörivien lämmönsiirtimien vuotoihin. Suomessa on käytäntö ollut jo pitkään, että paine on tuloilma puolessa suurempi kuin poistoilmassa, jolloin vuodoista ei ilman laadun kannalta ole haittaa.

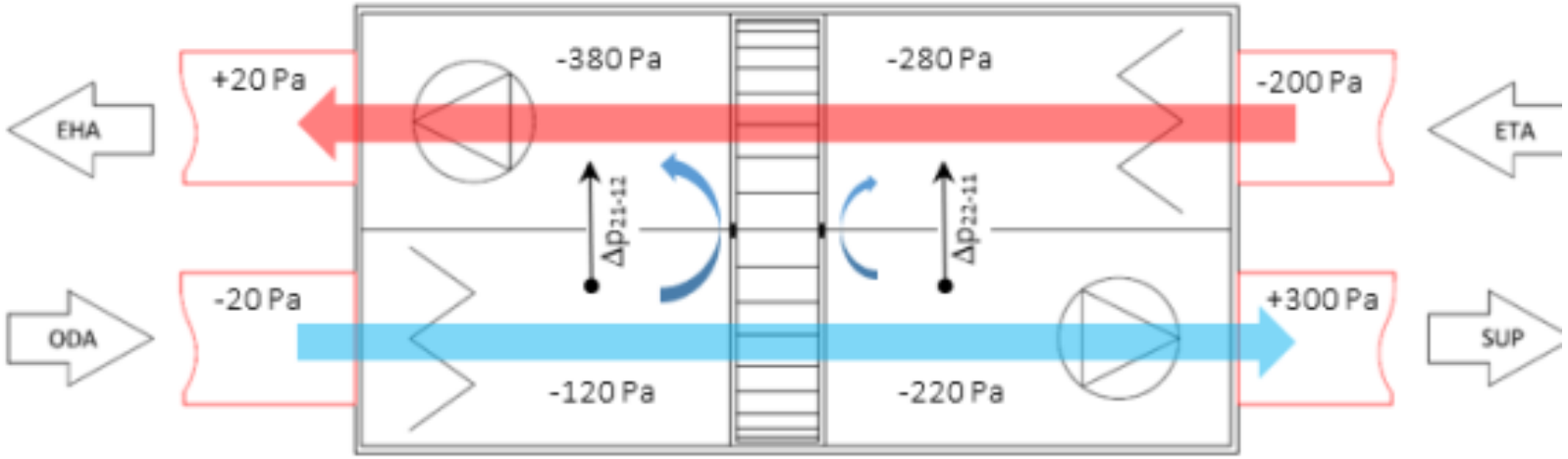
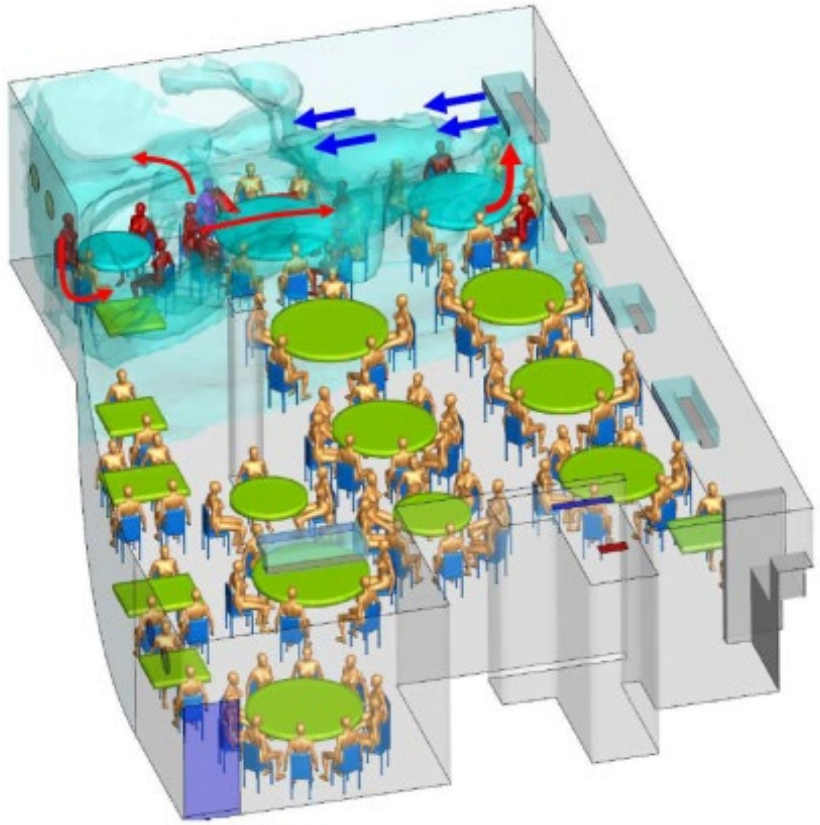


Figure 2. Best configuration. Both fans after the rotor

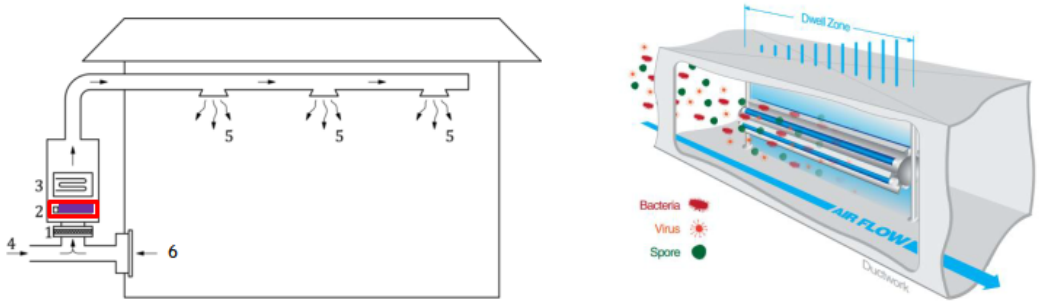
Puhallinkonvektorit

CFD simulated air distribution by split unit in Guangzhou restaurant. The index person is shown with magenta-blue and nine infected persons with red. (Figure: courtesy Yuguo Li)



Suutin- ja puhallinkonvekto-reita koskevat osuudet eivät sovellu Suomeen, koska Suomessa on aina, jäähdytys- ja lämmitystavasta riippumatta ilmanvaihto.

UV-säteilyn käyttö mikrobien torjuntaan



1 filter
2 UV lamp
3 heating or cooling coil
4 fresh air
5 conditioned air
6 recirculated air

Figure 3. Diagram of an in-duct UVGI device in an HVAC system[9] and a model device[10].

REHVAn opas esittää myös UV-säteilyn käytön perusteita mikrobien torjunnassa. Se ei esitä kuitenkaan mitoitusperusteita tai käyttösuosituksia.

UV-säteilyn vaikutuksesta Sars CoV-2 virukseen ei ole kuitenkaan dokumentoitua tietoa.

UV-säteilyä tuotettaessa voi syntyä myös otsonia, joka on haitallista terveydelle. UV-säteily on vaarallista myös silmille. Tämä tulee ottaa huomioon laitteen valinnassa ja käytössä.

Sairaaloiden potilashuoneet

Uudessa oppaassa on myös potilashuoneiden ilmanvaihtoa koskeva ohje

- Hengitystieinfektiopotilaita hoidetaan ilmaeristys-tiloissa, jotka ovat tiiviitä alipaineistettuja tiloja. Iv-kerroin 12 kertaa/h. Tällaisia tiloja ei ole riittävästi pandemian aikana, jonka vuoksi potilaita joudutaan hoitamaan tavallisilla vuodeosastoilla
- Pandemiavuodeosastoilla tulisi ilmavirta säätää järjestelmän maksimitehoon, huolehtia alipaineesta ja vähentää potilaspaikkojen määrää (1 hengen huoneet), koska iv-kerroin on yleisesti noin 2-4 on hengityssuojaimien käyttö hoitohenkilökunnalla välttämätöntä

Tilanne Suomessa

Suomessa modernit toimistot ja julkiset tilat on varustettu koneellisella ilmanvaihdolla ja tuloilma on yleensä raitista ulkoilmaa. Ilma vaihtuu esimerkiksi toimistossa 20-40 min välein, luokkatiloissa 12-15 min välein, liiketilassa 20-25 min välein, ravintolasalissa 5 min välein ja leikkaussalissa 2 min välein. Tehokkaalla ilmanvaihdolla mikropisarapitoisuus saadaan nopeasti laskemaan niin, että viruksen ilmavälitteinen tartuntariski saadaan minimoitua.

	dm3/s/m2	iv-kerroin
Toimisto	1	1,4
Avotoimisto	2	2,6
Ravintola	10	12,9
Luokka	3	3,6
Luokka	4	4,8
Kirjasto	2	2,1
Leikkaussali	30	36,0
Potilashuone	2,5	3,3
Potilashuone	1,5	2,0
Liiketila	2	2,4
Liiketila	4	2,9