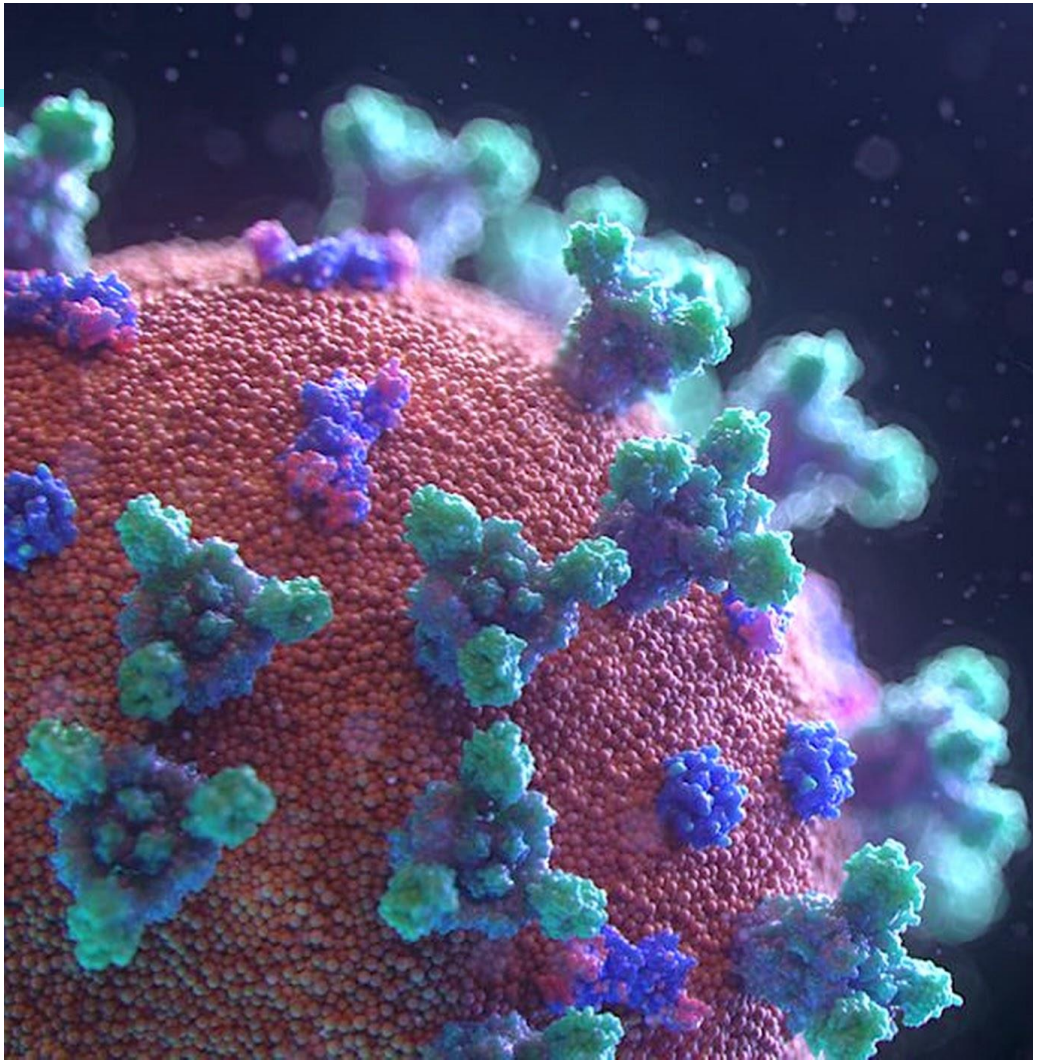


TOPA

Virusten leviäminen sisätiloissa

Eduskunnan kuuleminen 9.2.

Tieteelliseen tutkimukseen perustuvat turvaratkaisut pandemian varalle

TUPA kytkee neljä johtavaa tutkimuslaitosta Business Finland-hankkeeseen

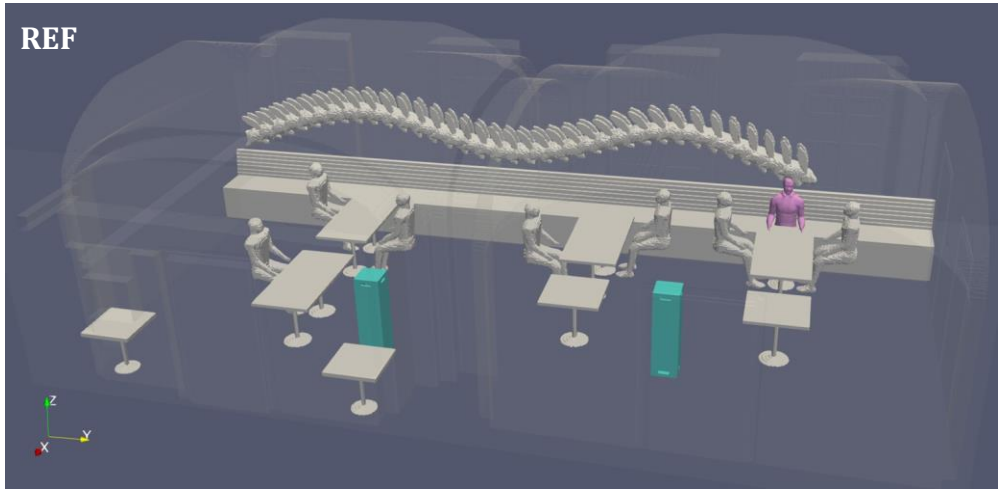


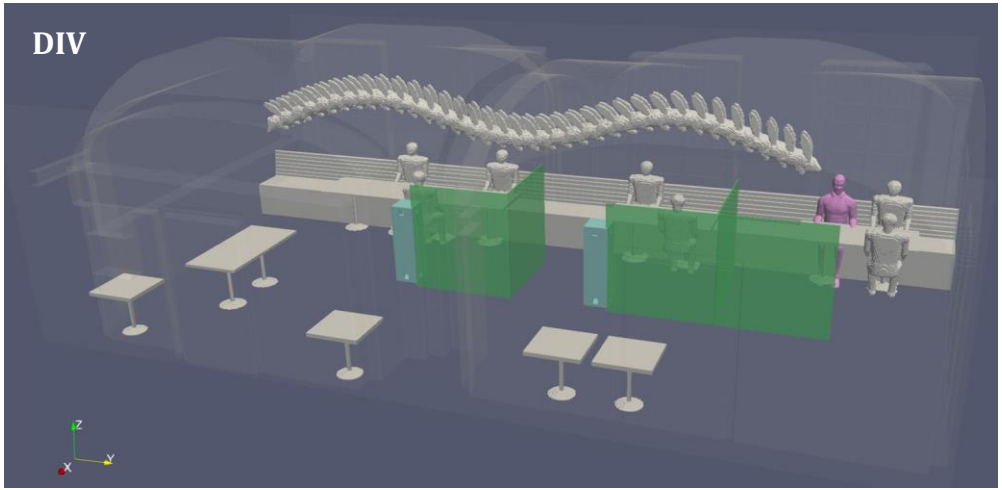


AEROSOLIEN LEVIÄMISMALLINNUS JA SIMULAATIO RAVINTOLASSA

MENETELMÄT:

1)Large-eddy simulation (LES) -menetelmä jossa sisäilman turbulentti liike ratkaistaan mahdollisimman tarkasti.
2)Phi6-mallivirus -koronavirusta kooltaan ja rakenteeltaan muistuttavan vaarattoman Phi6-bakteeriviruksen avulla. Malliviruksen määrää ja tartuttavuutta tutkittiin ilmasta ja pinnoilta.





Kuva: *Yleisnäkymä ravintola Ultiman 3D mallista.*
Ravintolan seinät näkyvät läpikuultavina. Perustilanne (REF) yllä ja tilanjakajajärjestely (DIV) alla.
Kuvitteellinen 'sairastunut' henkilö (aerosolilähde) näkyy punaisena, UniqAir -ilmanpuhdistimet turkoosina ja tilanjakajat vihreinä.

RAVINTOLAPILOTTI: ILMANVAIHDOLLA VOIDAAN LASKEA VIRUSPITOISUUKSIA

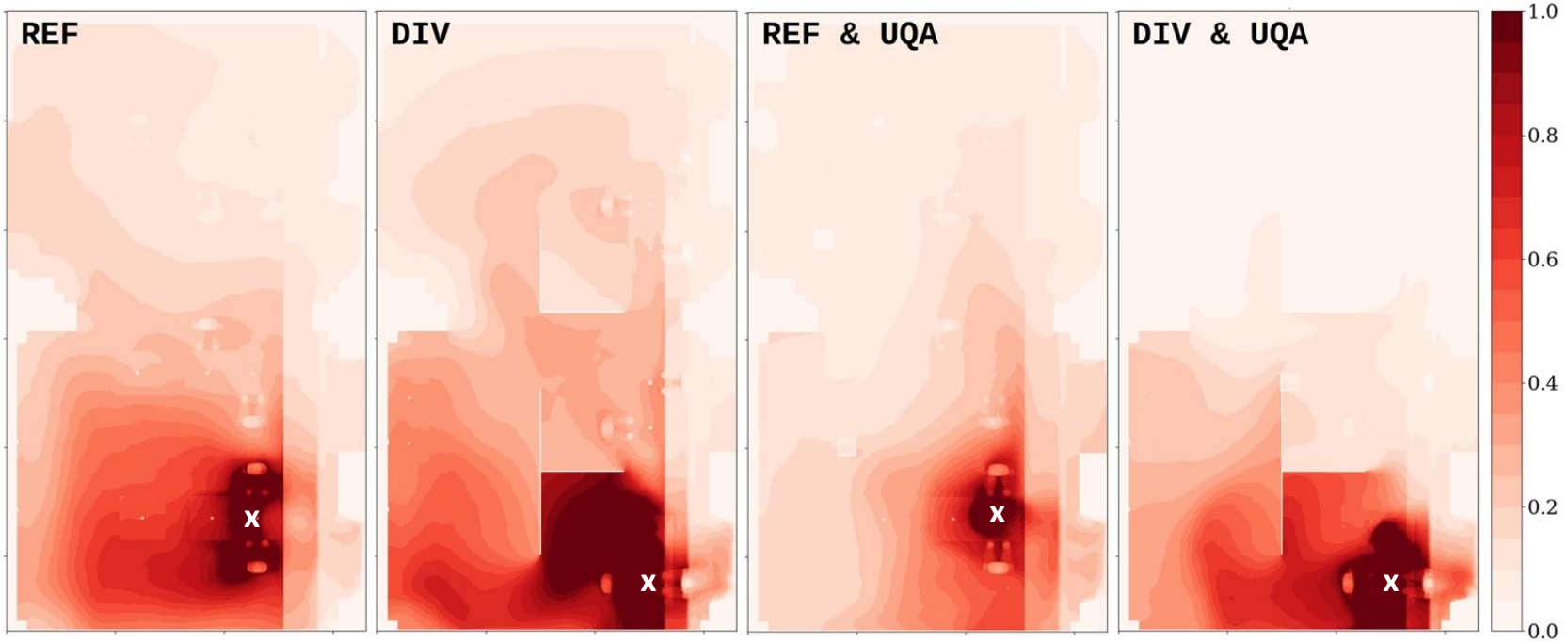
TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET:

1) Simulaatiossa Phi6-viruksen todettiin leviävän tarttumiskykyisenä ravintolahuoneen koko tilaan noin 15 minuutissa osoittaen, että virusten ilmanvaraiselta leviämiseltä suojautumiseen on kiinnitettävä jatkossa aikaisempaa enemmän huomiota.
2) Oikein mitoitetuilla, ilmaa sekoittavilla ja puhdistavilla ilmanpuhdistimilla sekä tehokkaalla ilmanvaihdolla voidaan ehkäistä paikallisten viruspitoisuushuippujen muodostuminen ja samalla alentaa sisätilan kokonaisviruspitoisuuksia.
3) Pelkät tilanjakajat yksin eivät paranna tilannetta vaan saattavat lisätä paikallisia viruspitoisuuksia
4) Viruspitoisuuden todettiin laskevan huoneilmassa merkittävästi minuuteissa sen jälkeen, kun tartunnan lähde oli poistunut. Tämä viittaa siihen, että ravintolan vaihtuva ja porrastettu asiakasvirta, hetkittäinen asiakasmäärä ja pöytien sijoittaminen ovat hyviä keinoja parantaa ravintolassa asioinnin turvallisuutta.
5) Käsi- ja pintahygienian lisäksi sisätiloissa tulee kiinnittää huomiota ilmahygieniaan.

ILMANVAIHDOLLA VOIDAAN LASKEA VIRUSPITOISUUKSIA

LES TULOSTEN VERTAILU: kumulatiivinen altistuminen virusta kantaville aerosoleille 30 min aikana

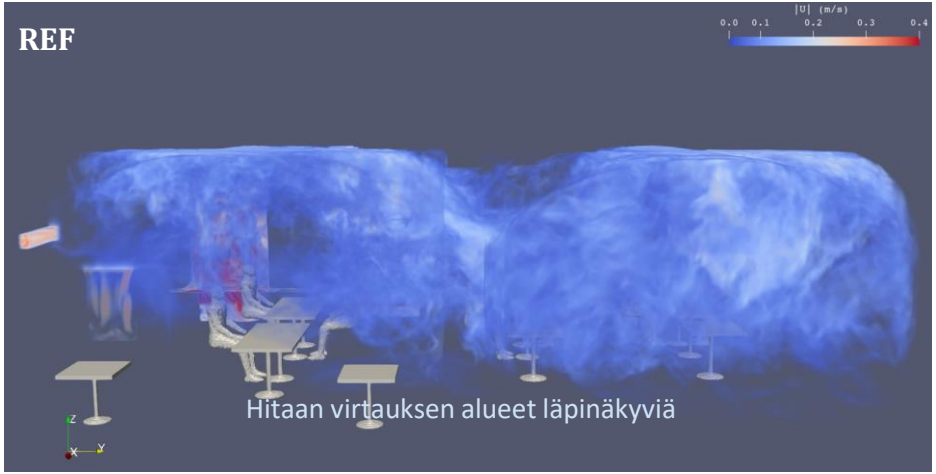
Vertailua varten altistumisen mittakaava ei täsmällisesti määritelty. Kuvassa ravintolatila ylhäältä katsottuna ja virusta tuottava henkilö merkitty valkoisella rastilla (**x**).



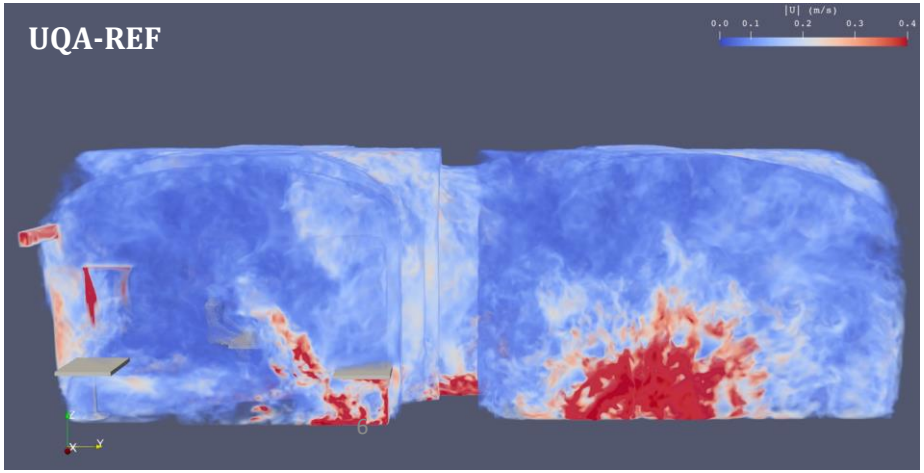
1. Ilmanpuhdistimet sekoittavat ja puhdistavat ilmaa, mutta kapasiteetin on oltava riittävä
2. Tilanjakajat *yksin* eivät toimi turvaratkaisuna

ILMANVAIHDOLLA VOIDAAN LASKEA VIRUSPITOISUUKSIA

Virtausnopeus



Perustilanteessa ilmanvaihto keskittyy huoneen yläosiin. Alaosissa virtaukset heikkoja ilman puutteellisen sekoittumisen vuoksi. Kuvassa hetkellinen nopeuskenttä.



UniqAir ilmanpuhdistimet lisää huoneilman sekoittumista merkittävästi. Kuvan hetkellisessä nopeuskentässä yksi suihkuista ulottuu huoneen seinään saakka.

SAIRAALAPILOTTI: SAIRASTUNUT ERITTÄÄ VIRUSTA YMPÄRISTÖÖNSÄ TAUDIN ALKUVAIHEESSA

MENETELMÄT:

1) Sairaalassa tutkittiin uuden koronaviruksen (SARS-CoV-2) leviämistä potilashuoneissa keräämällä sylkinäytteitä potilailta sekä ilma- ja pintanäytteitä potilastiloista.
2) Kerätyt näytteet analysoitiin laboratoriossa SARS-CoV-2 viruksen osalta virusviljelyllä (tartuttava virus) ja PCR-menetelmällä (viruksen geenijälki/ esiintyminen ylipäätänsä).
3)Henkilökunnan sairastumisia selvitettiin tutkimalla sairastuneiden todennäköisin tartuntahetki tartunnanjäljityksen keinoin ja sen aikana käytetty suojaus (tutkimus on tehty ensimmäisen aallon aikana sairastuneista). Tartunnat olivat laboratoriovarmennettuja.

SAIRAALAPILOTTI: SAIRASTUNUT ERITTÄÄ VIRUSTA YMPÄRISTÖÖNSÄ TAUDIN ALKUVAIHEESSA

TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET:

1) Potilaiden syljestä havaittiin tartuttavaa SARS-CoV-2-virusta, sairauden alkuvaiheessa ja pisimmillään sairaspäivään 11 asti, mikä tukee nykyistä, pidennettyä karanteenisuositusta.
2) Positiivisia ympäristönäytteitä havaittiin potilaiden ympäristöstä, jotka olivat sairauden alkuvaiheessa. Näillä potilailla oli myös sylkinäytteessä selkeästi havaittava viruseritys joko virusviljelyssä tai PCR:llä. Tämä tukee aiempia havaintoja siitä, että tartuntariski on suurin COVID-19-sairauden alkuvaiheessa.
3) Sairaalan henkilökunnan COVID-19-sairastumisia kartoitettaessa havaittiin, että vähintään FFP2-suojaimia ja aerosolivarotoimia käyttäneellä henkilöstöllä ei todettu tartuntoja. Tulos korostaa maskien ja hengityssuojainten tarpeellisuutta pandemian leviämisen rajoitustoimena.

Huom: Tällä hetkellä suurin osa sairaalassa hoidetuista potilaista on sairastanut yli viikon sairaalaan saapuessaan. *Tämä on todennäköisesti henkilökuntaa suojaava tekijä, samoin kuin suuri ilmatila huoneessa. Variantit saattavat muuttaa tilannetta.*