



Ilmavälitteisyyden tutkiminen mallintamalla

Aku Karvinen, VTT

Koronapandemia



COVID-19 lukuina



771 000 000 tapausta

6 960 000 kuolemaa

1 3 500 000 000 rokoteannosta

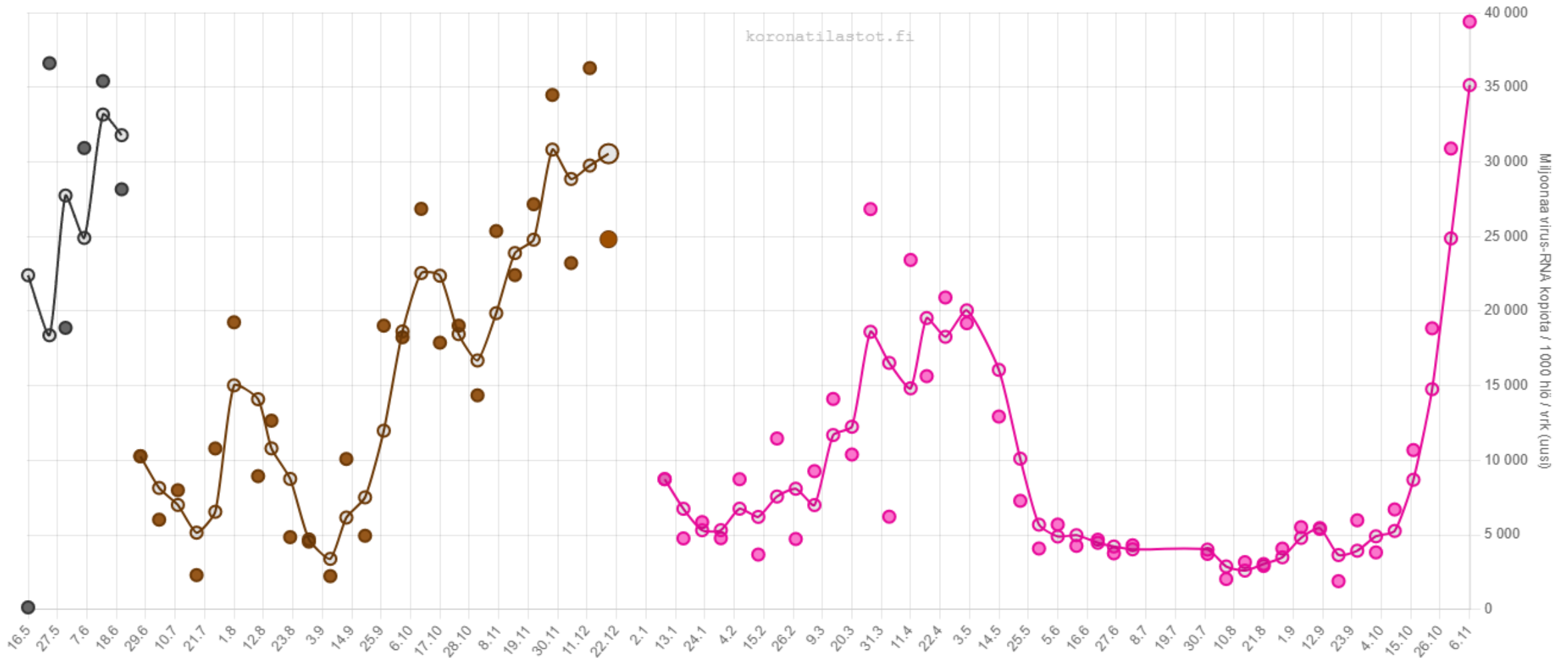
Jopa 14 000 000 000 000 €
vuoden 2023 loppuun mennessä
pelkästään USA:ssa

Lähes 2 000 € jokaista
maapallon asukasta kohti

Tilanne nyt



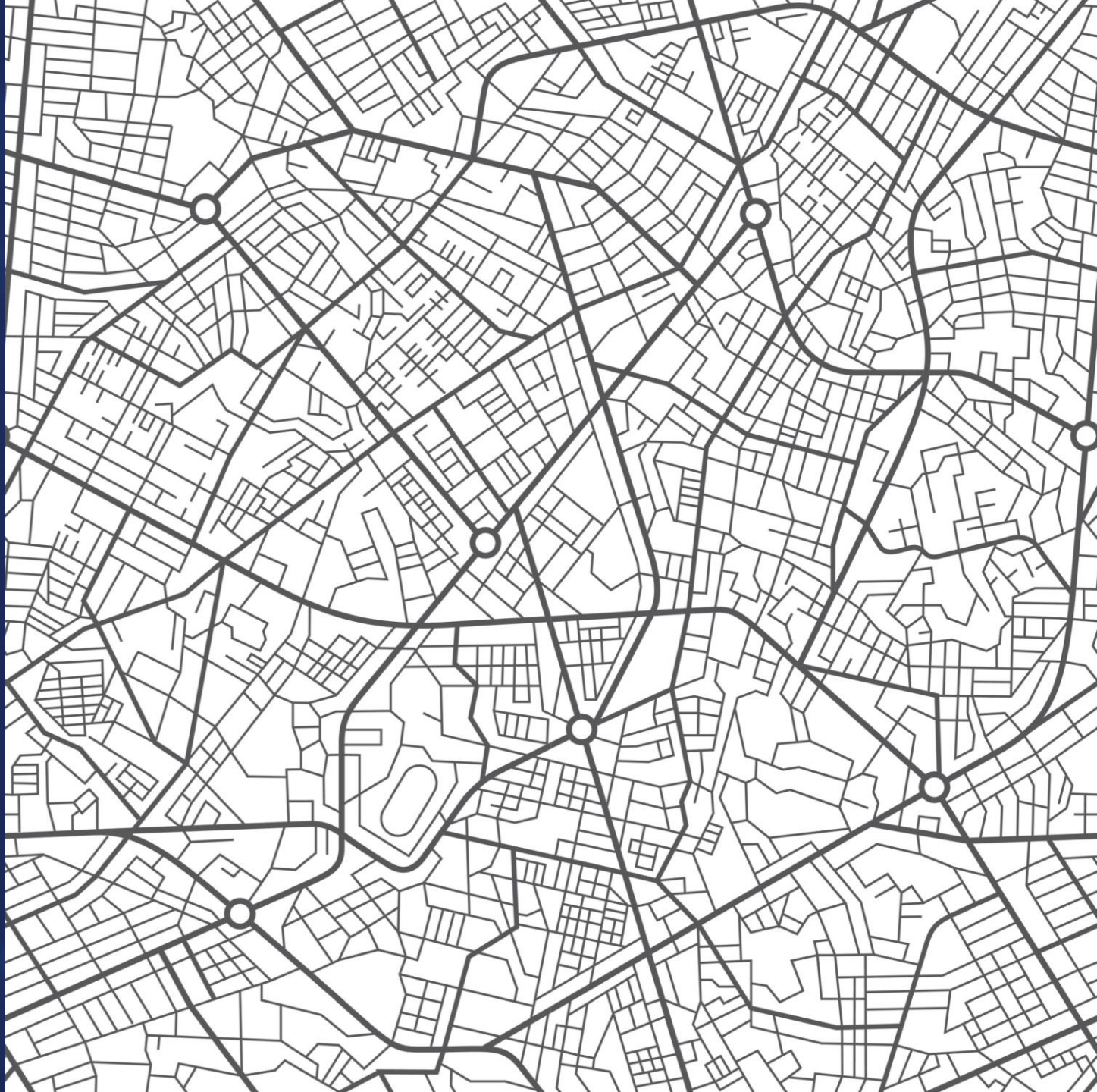
Koronaviruksen määrä Suomen jätevesissä



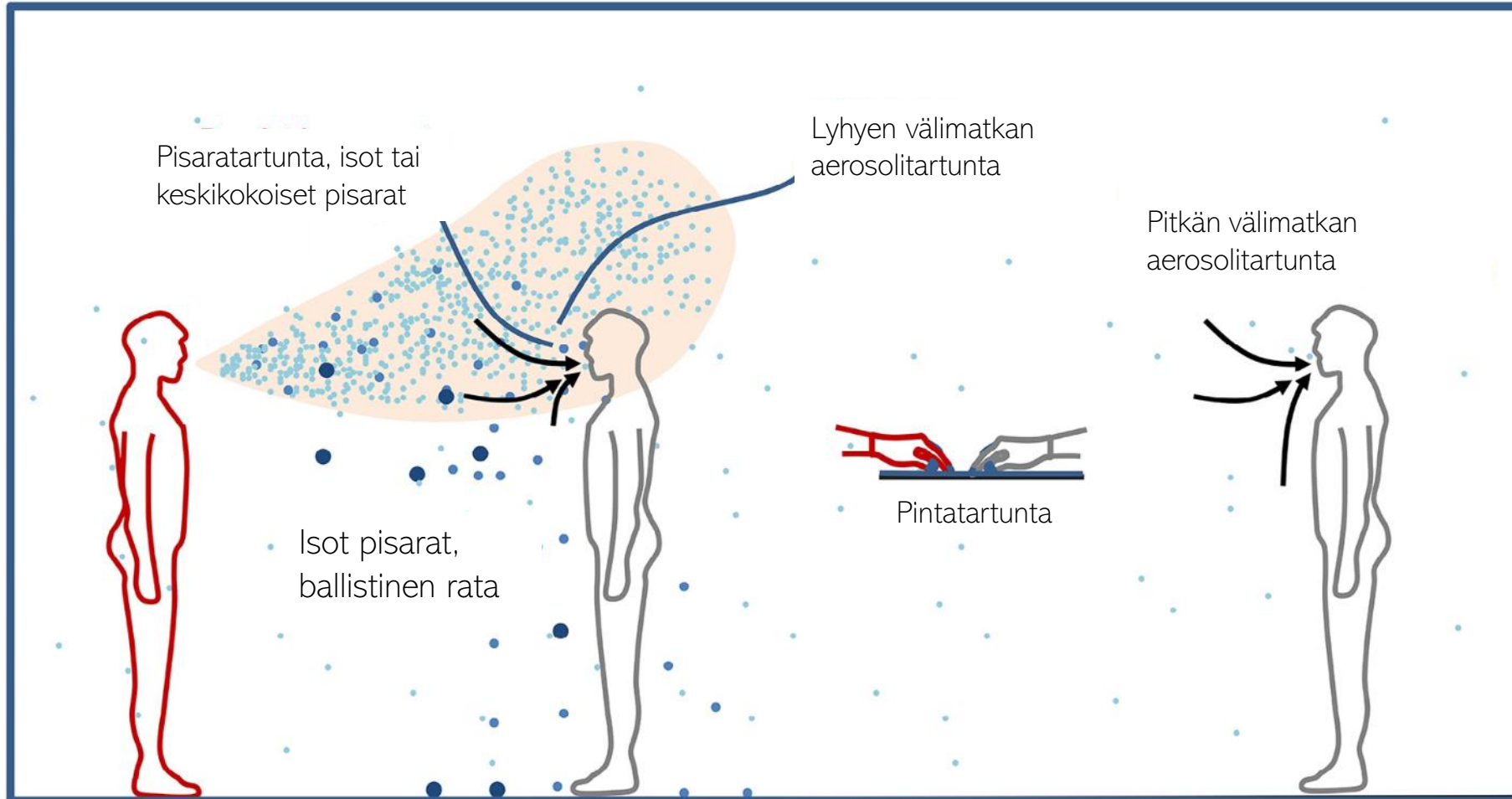
Ilmavälitteisyys



Siirtoreitit



Siirtoreitit

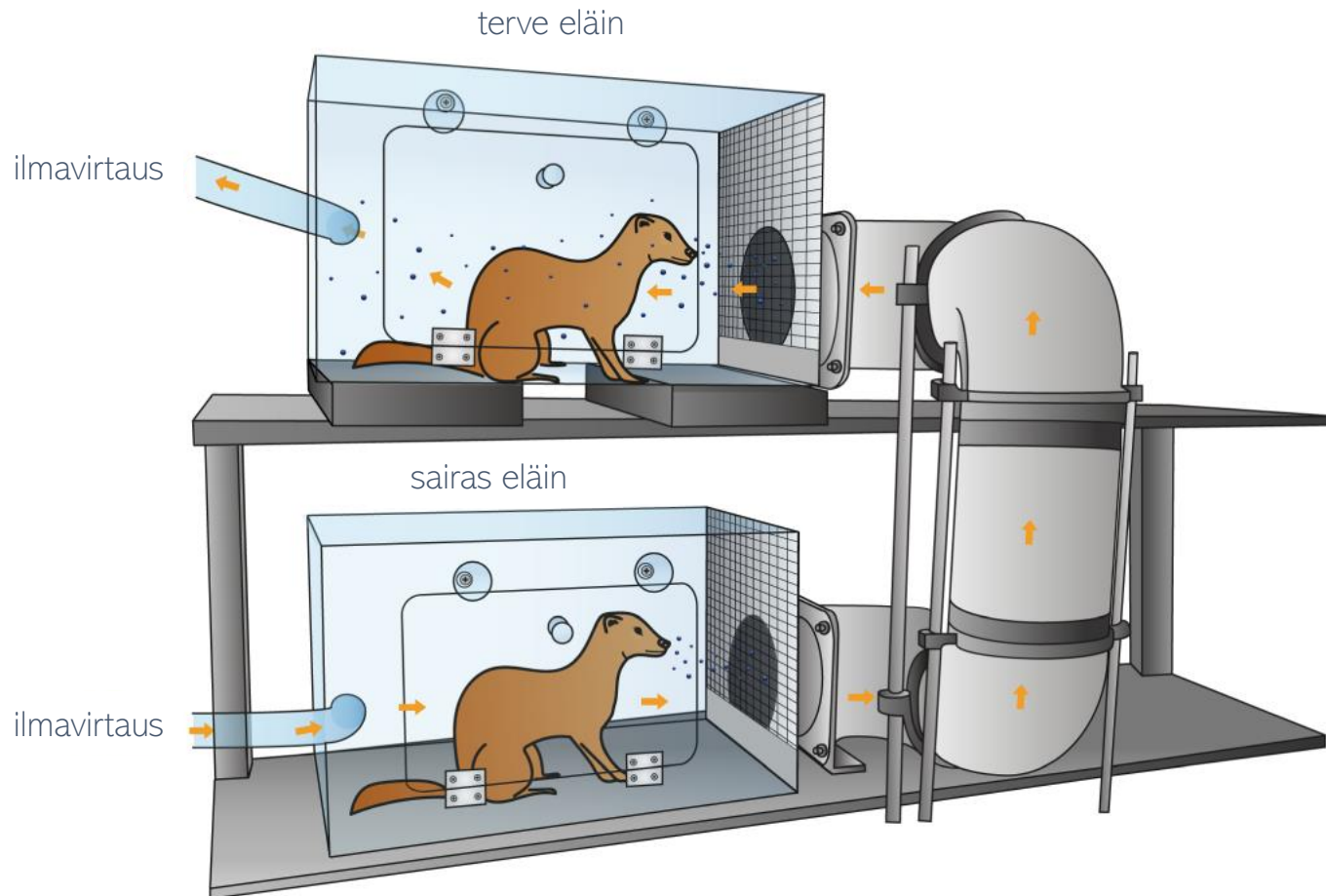


Wei, Jianjian, and Yuguo Li. 'Airborne Spread of Infectious Agents in the Indoor Environment'. *American Journal of Infection Control, Indoor Air as a Vehicle for Human Pathogens*, 44, no. 9, Supplement (2 September 2016): S102–8.

Onko COVID-19 ilmavälitteinen



Eläinkoe, kevät 2021



1. Pisara- ja pintatartunta mahdottomia
2. Terve eläin sairastui
3. Kyseessä on oltava aerosolitartunnan

Muita todisteita

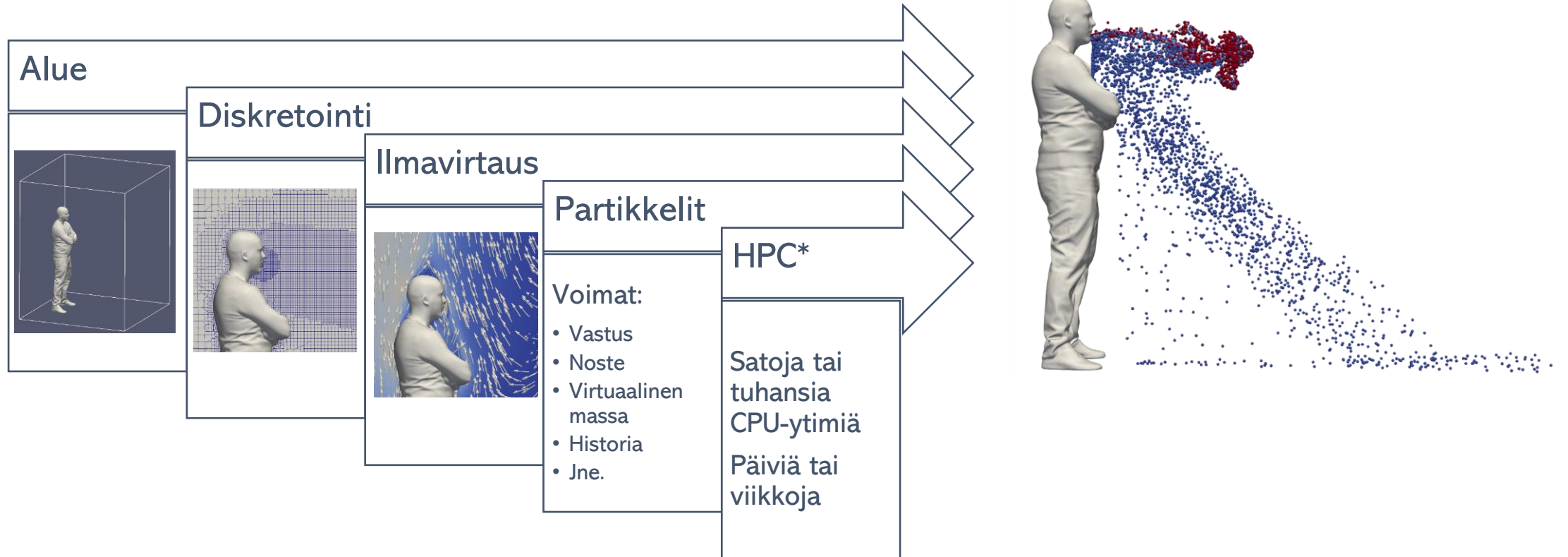


- Leviäminen on yleisempää sisätiloissa kuin ulkona
 - Sisäilmanvaihto vähentää tartuntoja huomattavasti
- Infektiivinen SARS-CoV-2 on havaittu ilmassa
- Karanteenihotelli
 - Pitkän välimatkan tartunta
 - Ei läheistä kontaktia
- Sairaalainfektiot
 - Tiukat pisaratartuntoja koskevat varotoimet
 - Henkilönsuojaimet jotka on suunniteltu suojaamaan pisara-altistukselta, mutta ei aerosoleilta
- SARS-CoV-2:ta on ollut ilmanvaihdossa sairaaloissa
 - Tällaisiin paikkoihin pääsee vain aerosolihiukkaset

Virtauslaskenta (CFD)

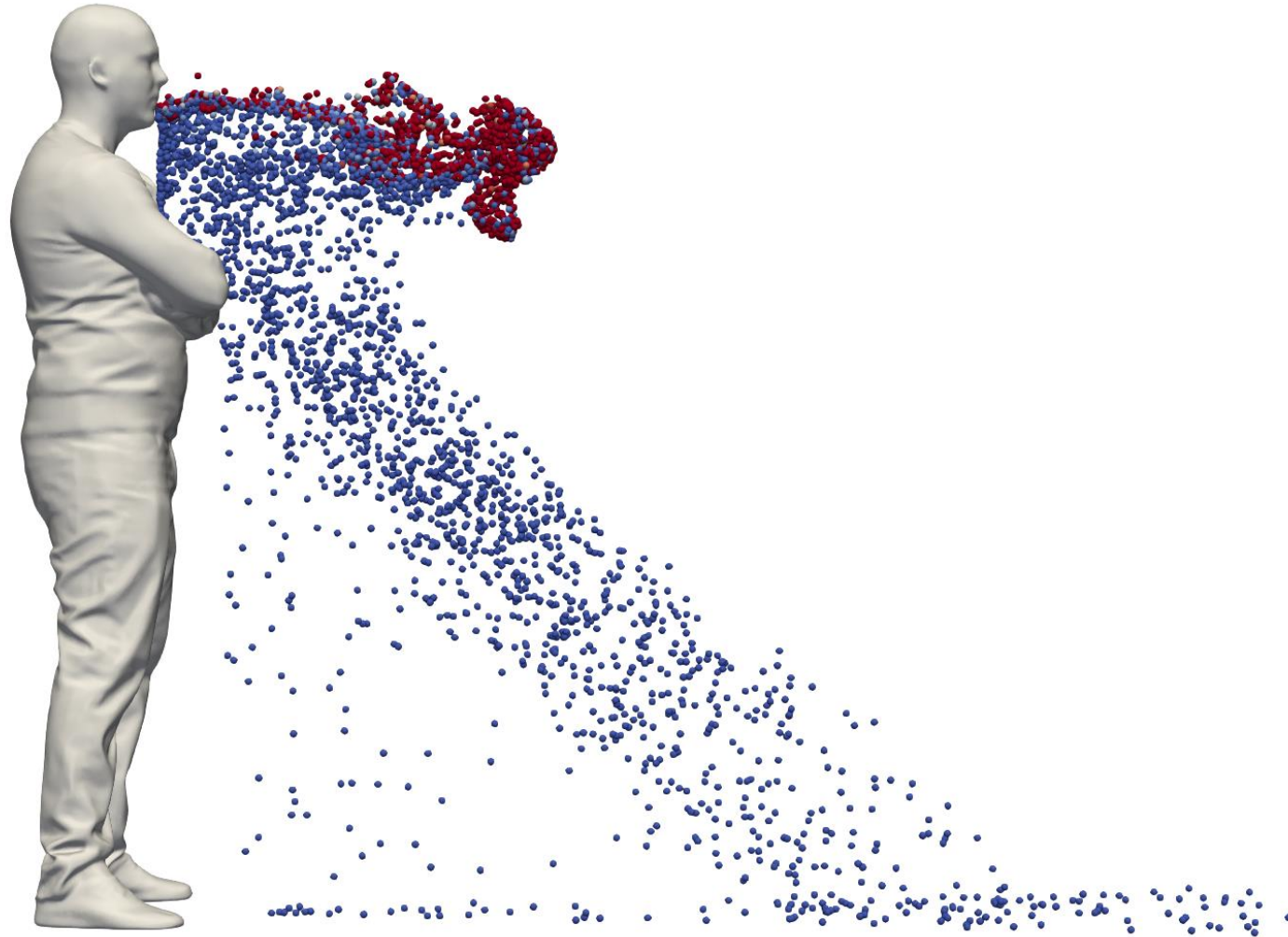


Virtauslaskenta (CFD)



*High Performance Computing = Suurteholaskenta

Virtauslaskenta (CFD)



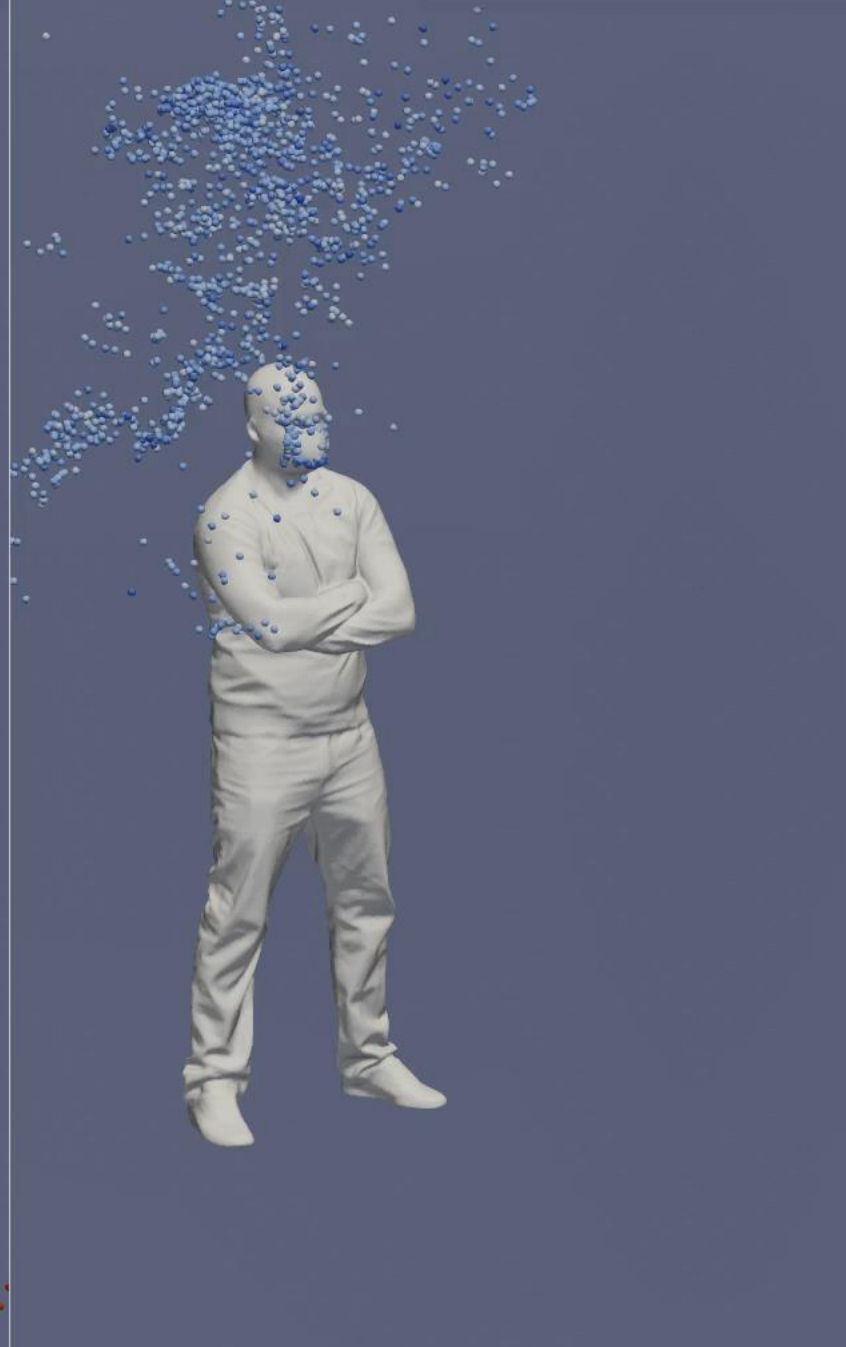
- Punaiset kuivia
- Siniset kosteita

Ilman maskia

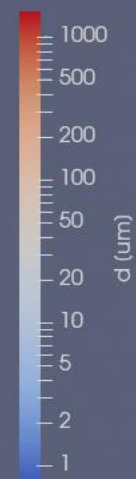
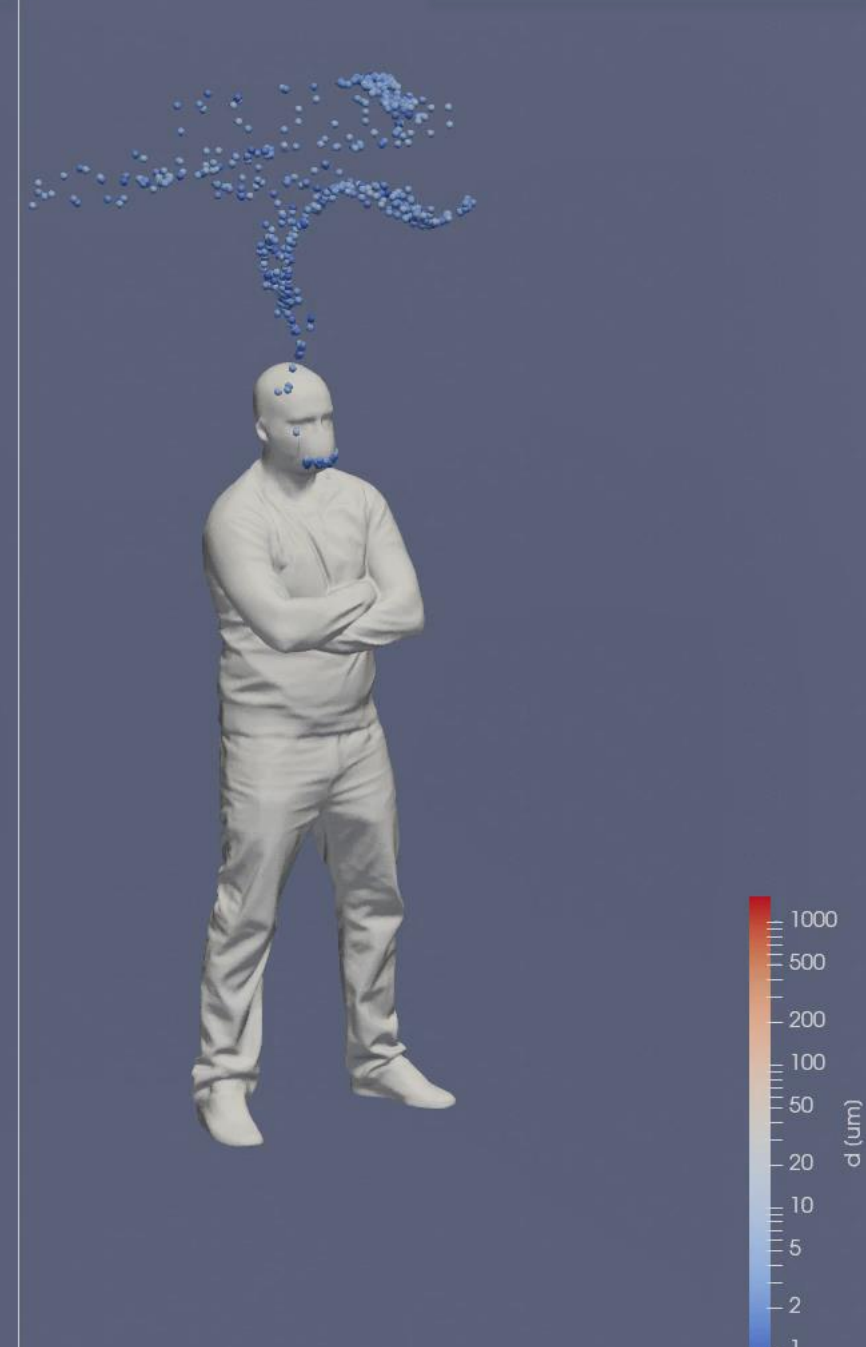


Time: 10.00 s

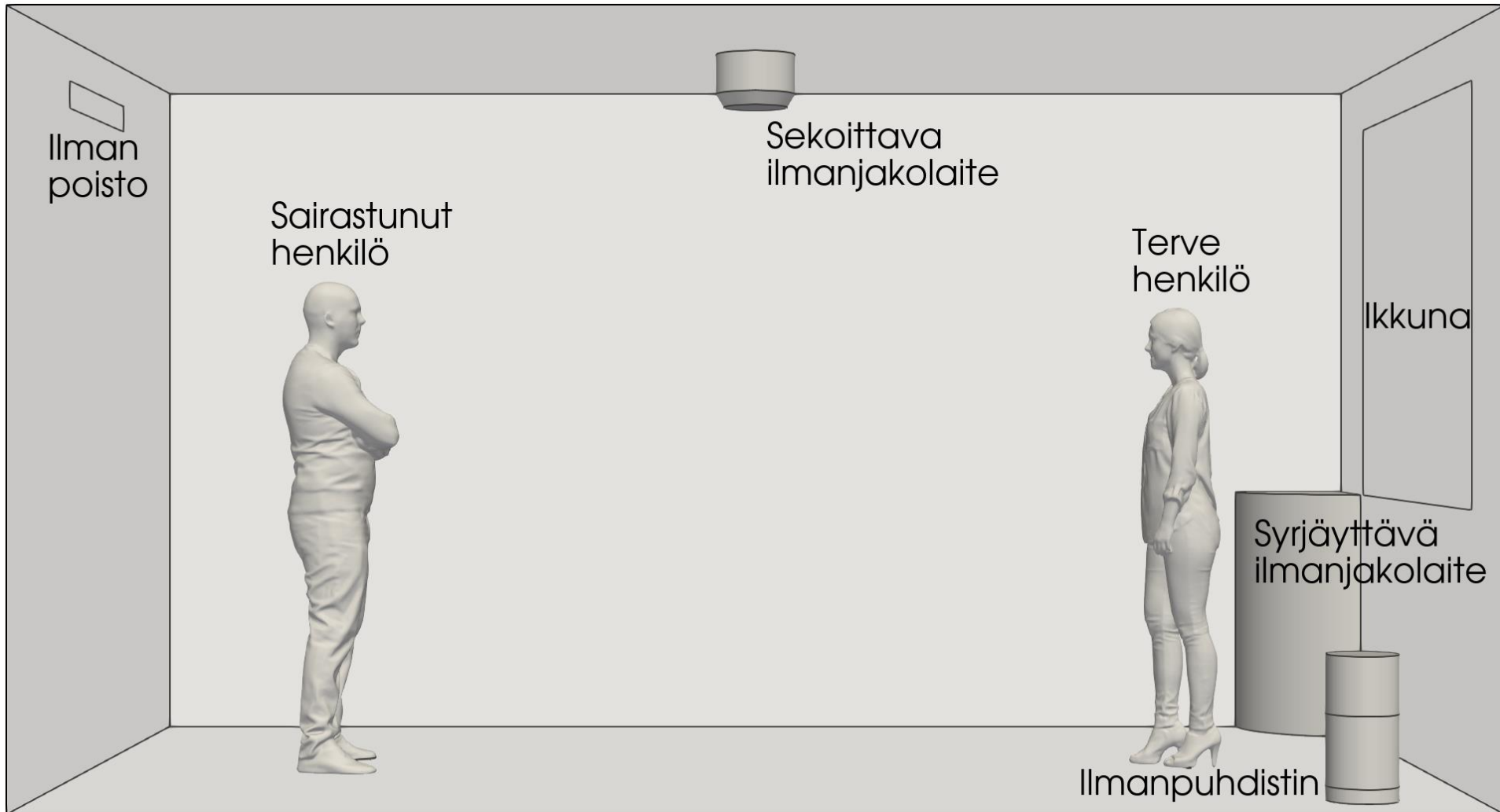
Reunavuotava maski



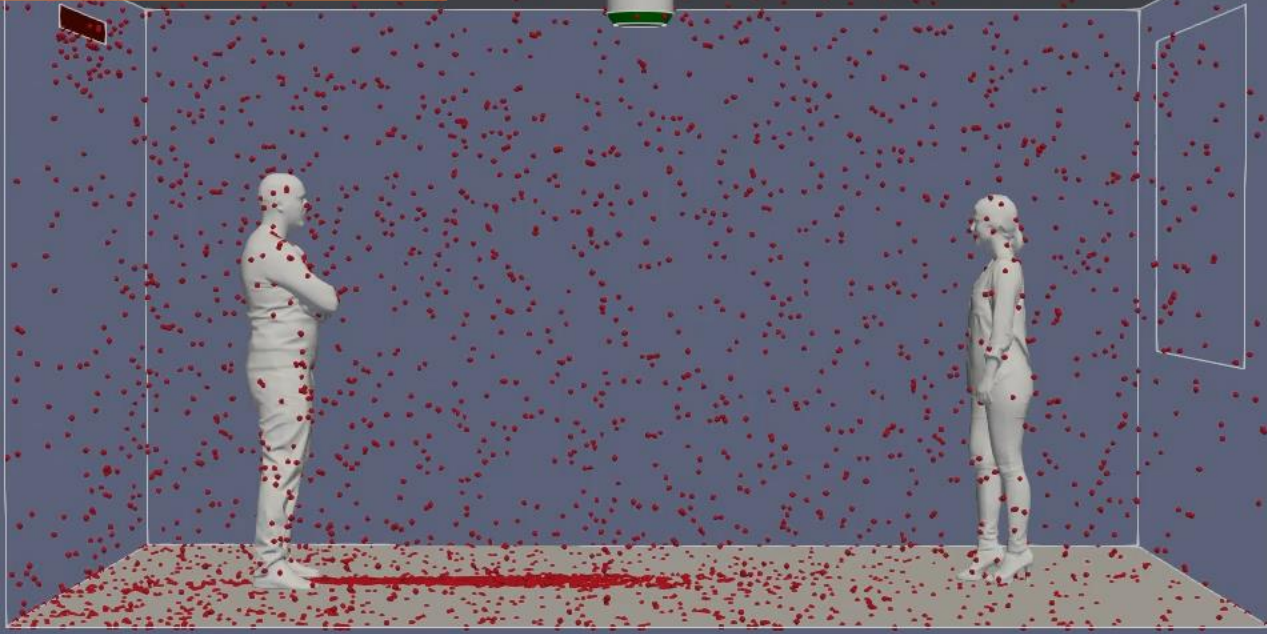
Reunatiivis maski



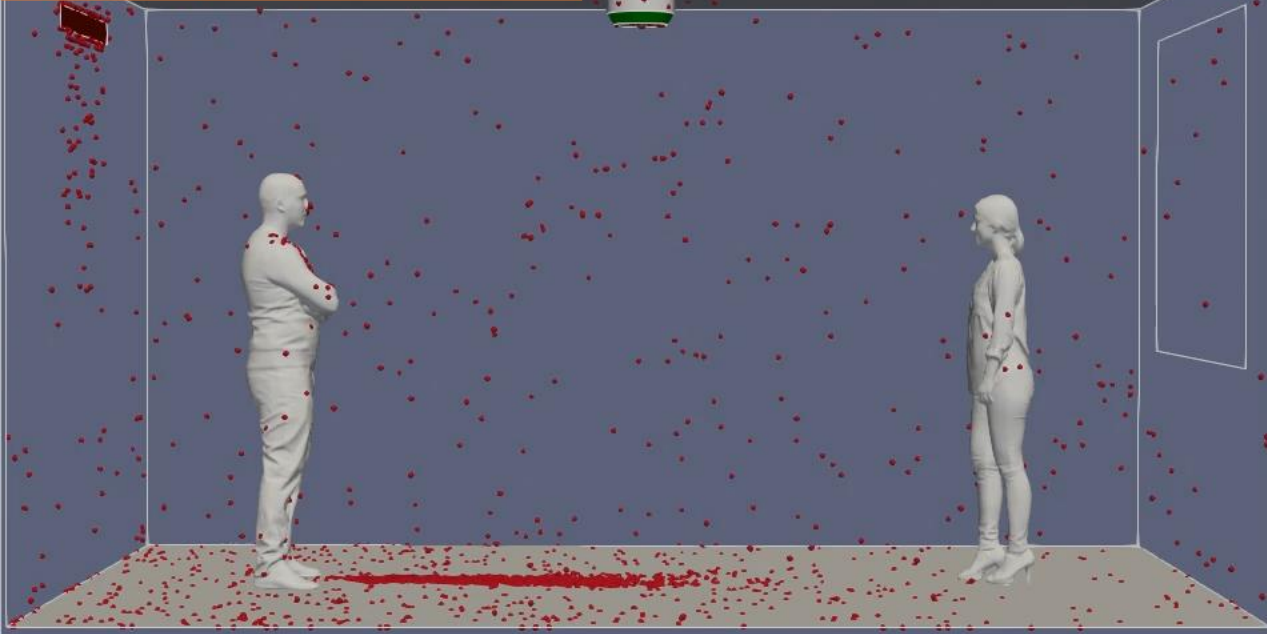
Esimerkki



Normaali ilmanvaihto



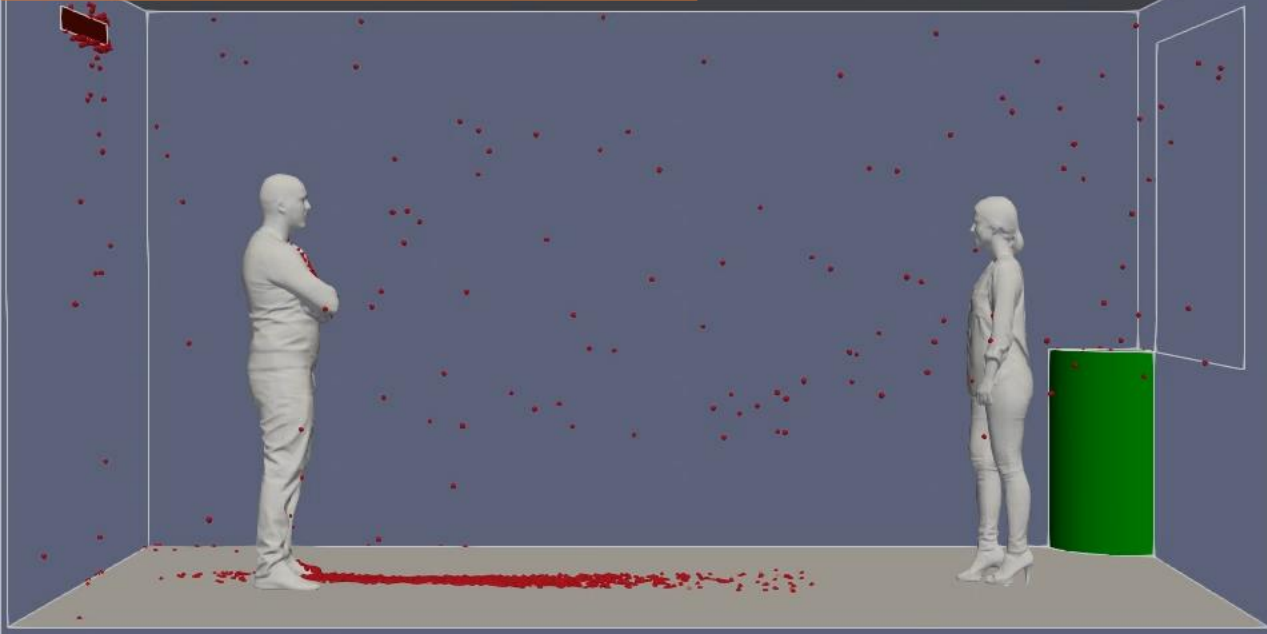
Tehostettu ilmanvaihto



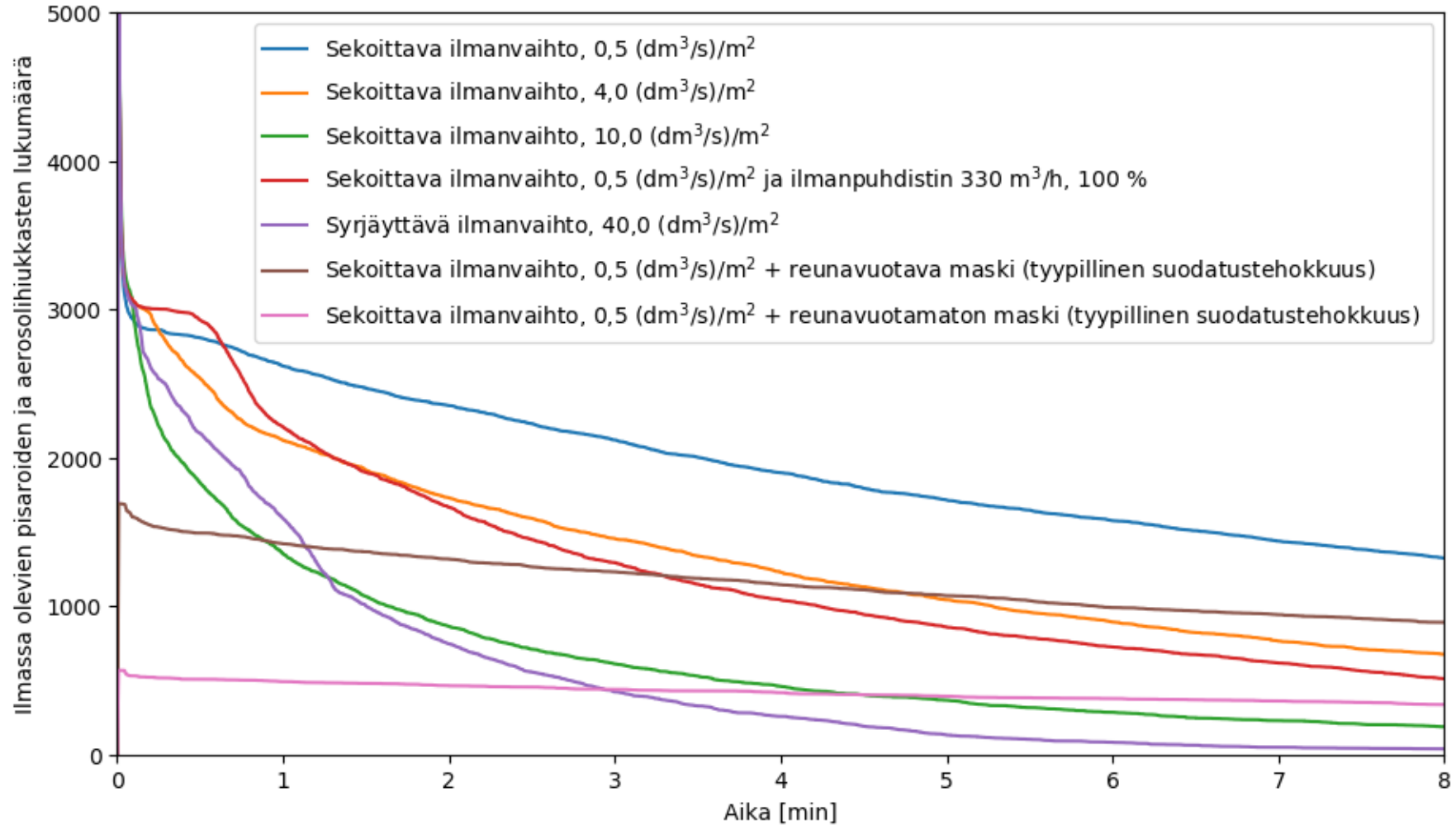
Normaali ilmanvaihto ja ilmanpuhdistin



Syrjäyttävä tehostettu ilmanvaihto



Ilmassa olevien hiukkasten lukumäärä



Perinteinen
ilmanvaihto



Pandemia-
turvallinen
toimisto

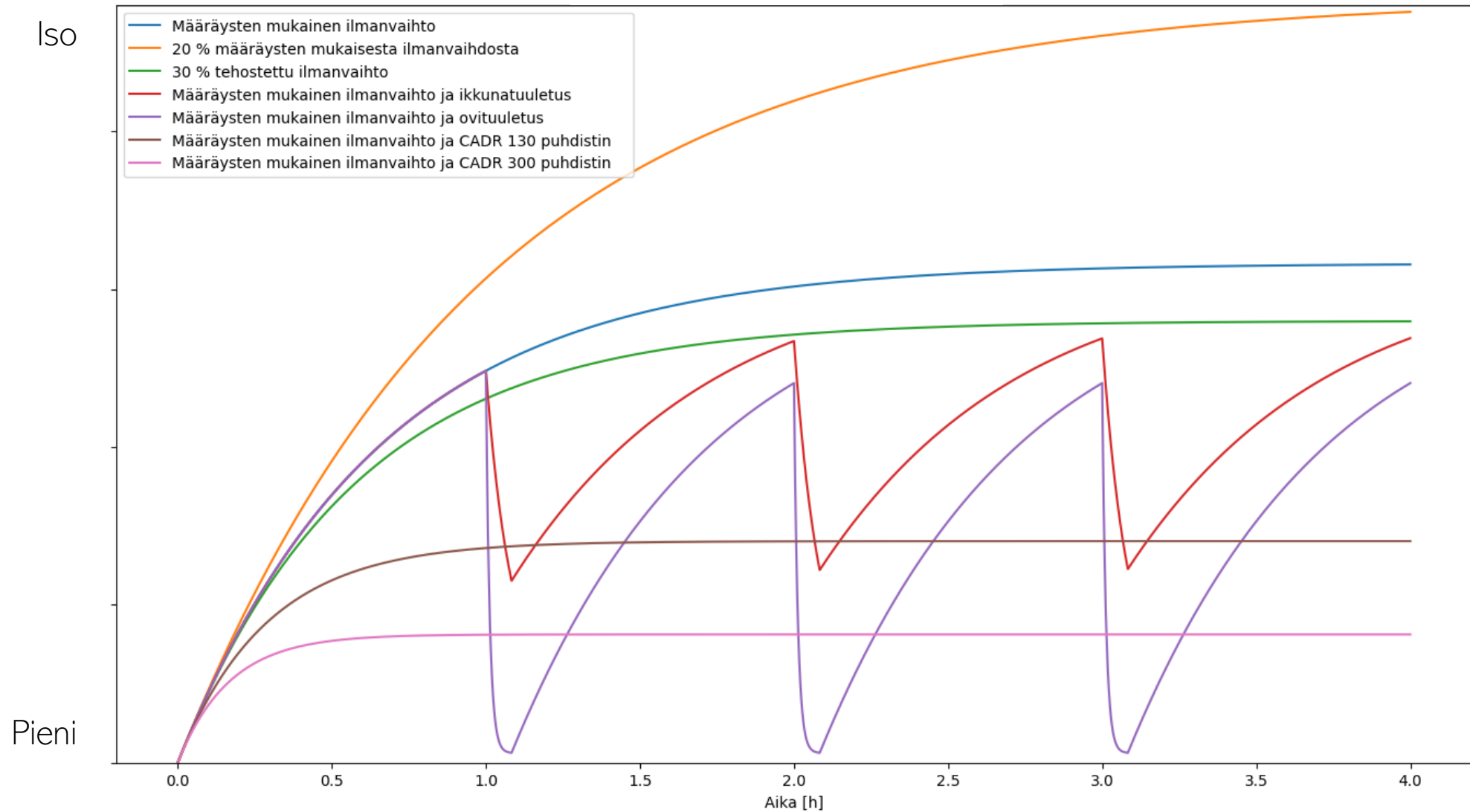


30.00 s

Toinen lähestymistapa



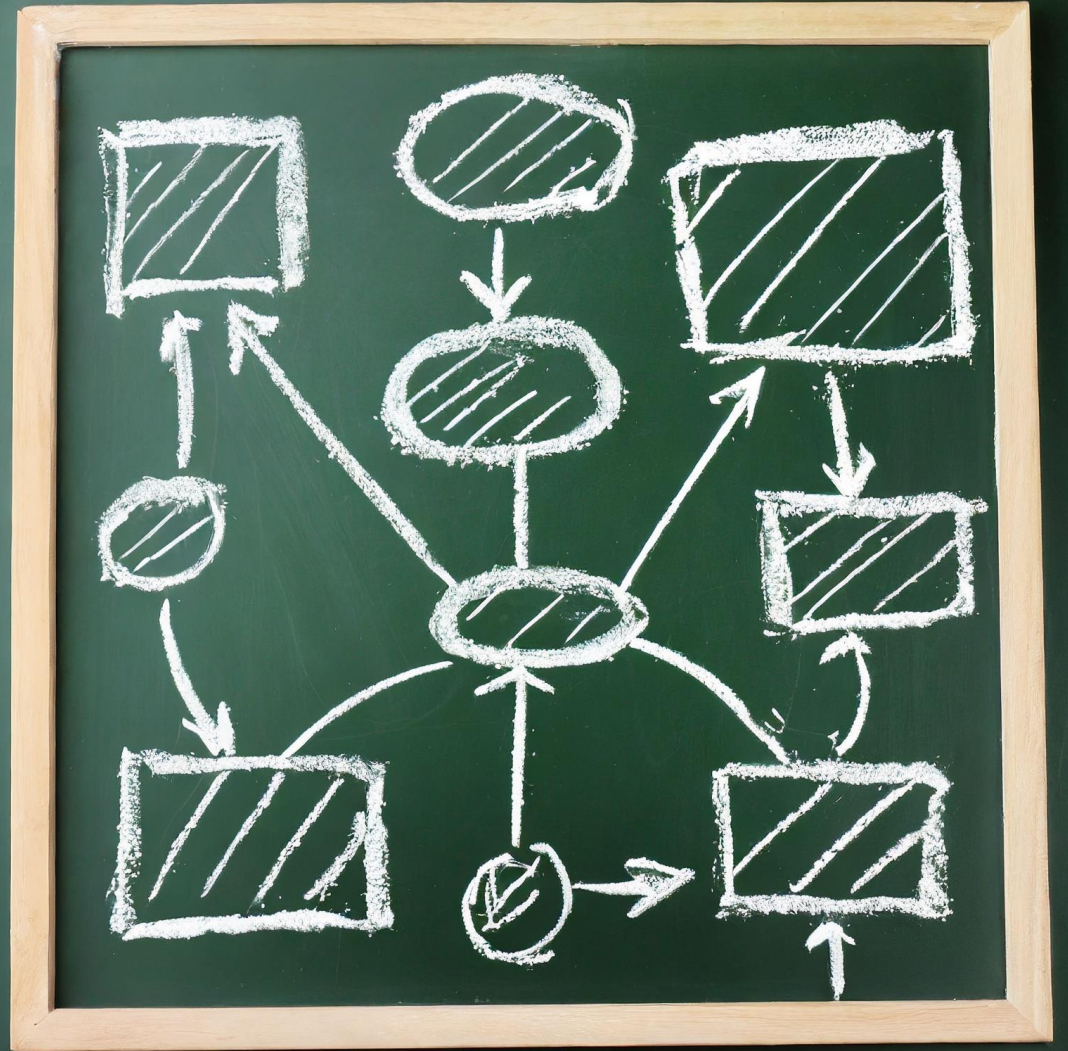
Sairastumistodennäköisyys



Mallinnusta voidaan käyttää ilmavälitteisyyden tutkinassa



Yhteenveto



Yhteenveto

1

Korona on
ilmavälitteinen

2

Ilmavälitteisyys on
estettävissä

3

Mallintaminen auttaa
ilmavälitteisyyden
ymmärtämisessä ja
estämisessä

Kiitos!

aku.karvinen@vtt.fi

040 510 2142

@AkuKarvinen

www.pandemicresponse.fi

