

BEVOCHTIGING

Het gevecht tegen besmetting door bioaërosolen

Relatieve vochtigheid tussen 40% en 60% is ideaal
- Om de verdamping van bioaërosoldruppels te verminderen,
- Om de overdracht van infecties te verminderen,
- Om de bioaërosol-infectiviteit te verminderen.

VOORZORGSMAATREGELEN

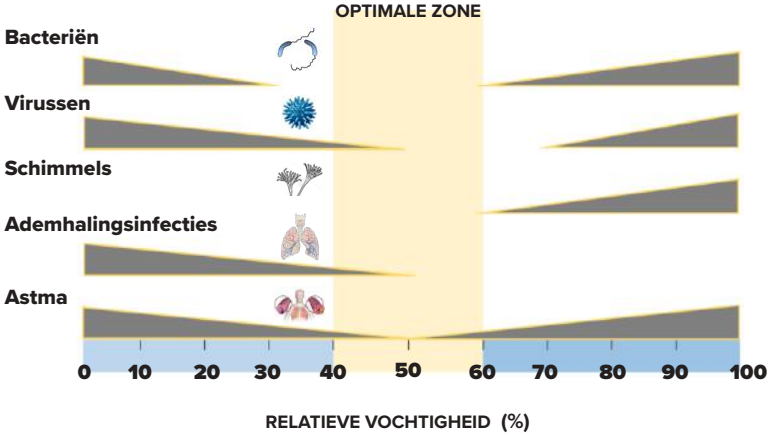
Iedereen kent de voorzorgsmaatregelen: Geen gezicht aanraken, handen wassen, wegwerpdoekjes gebruiken, mondmaskers dragen, hoesten/niezen in de elleboog. Het dragen van een mondmasker is erg belangrijk wanneer mensen in openbare gelegenheden of supermarkten zijn. Maar het is niet altijd mogelijk om thuis een mondmasker te dragen of in kantoren. Een gecontroleerde relatieve luchtvochtigheid tussen 40% en 60% is ideaal om besmetting door bioaërosolen te verminderen.



EFFICIËNTIE VAN HET CHIRURGISCH GELAATSMASKER [1]

Virus type	Droplet particles >5 µm			Aerosol particles ≤5 µm		
	Without surgical face mask	With surgical face mask	*P*	Without surgical face mask	With surgical face mask	*P*
	Detection of virus					
	No. positive/no. total (%)	No. positive/no. total (%)		No. positive/no. total (%)	No. positive/no. total (%)	
Coronavirus	3 of 10 (30)	0 of 11 (0)	0.09	**4 of 10 (40)**	**0 of 11 (0)**	**0.04**
Influenza virus	**6 of 23 (26)**	**1 of 27 (4)**	**0.04**	8 of 23 (35)	6 of 27 (22)	0.36
Rhinovirus	9 of 32 (28)	6 of 27 (22)	0.77	19 of 34 (56)	12 of 32 (38)	0.15

Wanneer de luchtvochtigheid binnenshuis ongeveer 7 - 10 g/kg is (relatieve vochtigheid 40%-60%) [2][3], de luchtweginfectie-effecten verminderen.





Van Scofiel - Sterling diagram [2][3]

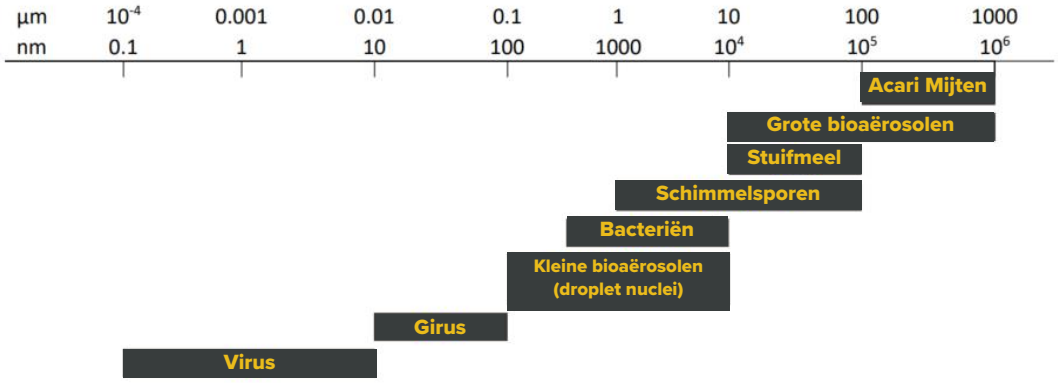
Bioaërosol overdracht

Op dit moment zijn er wetenschappelijk aanvaarde bewijzen dat een gecontroleerde relatieve luchtvochtigheid de overdracht van besmettelijke stoffen door bioaërosolen kan verminderen [5].

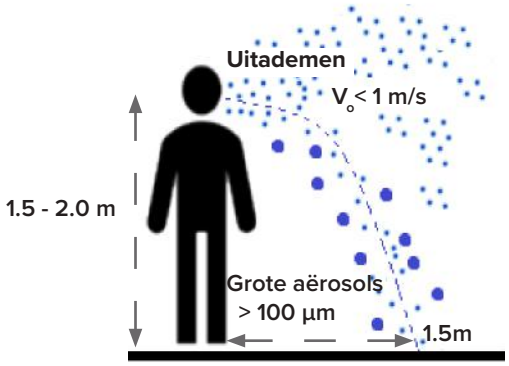
Wat zijn bioaerosols?

Bioaërosolen zijn in de lucht levende biologische deeltjes afkomstig zijn van virussen, bacteriën, schimmels, protozoën, algen, mijten, planten, insecten en hun bijproducten, fragmenten en celmassabestanddelen [11].

AFMETINGEN DEELTJES IN DE LUCHT



Uitgeademde bioaërosolen



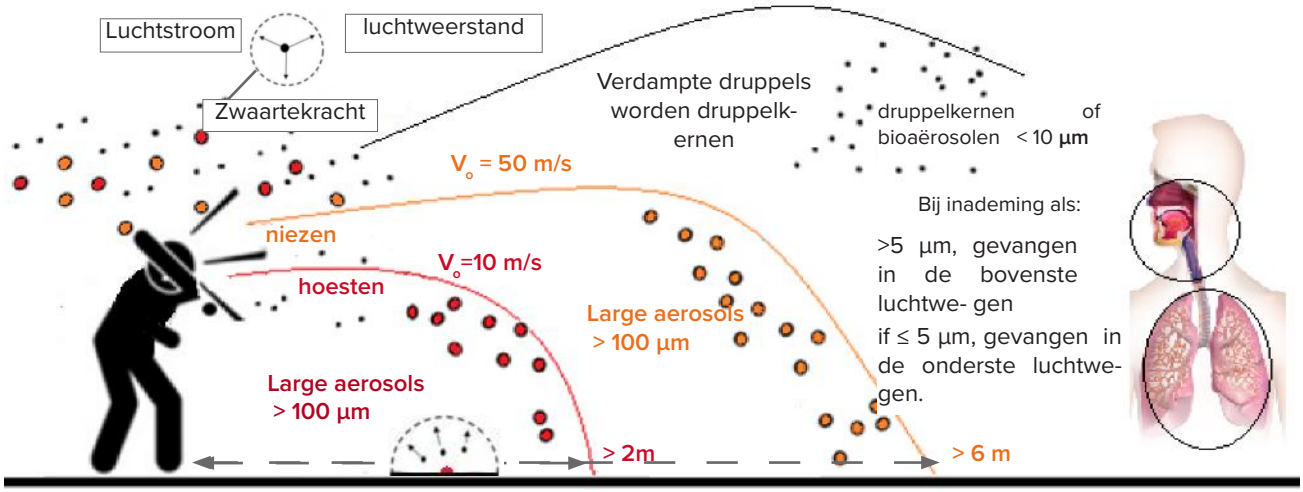
Ze vallen van 1,5 -2,0 m hoogte naar beneden:

- in minder dan 6 seconden als diameter > 1 mm,
- in ~ 6 seconden als diameter ~ 100 µm,
- in ~ 8 minuten als diameter ~ 10 µm,
- in ~ 1,5 uur als diameter ~ 3 µm,
- in ~ 12 uur als diameter ~ 1 µm,
- in ~ 41 uur als diameter ~ 0,5 µm. [4] [5][7]

Opmerking: 87% van de uitgeademde bioaërosolen zijn < 1 µm. [6]

Bioaërosolen uitgestoten door hoesten of niezen

Druppels worden door luchtbeweging meegesleurd en valtlen door de naar beneden. Hun val wordt geremd door luchtweerstand



Droge deeltjes die in de lucht worden uitgestoten

[1][5][6][10]

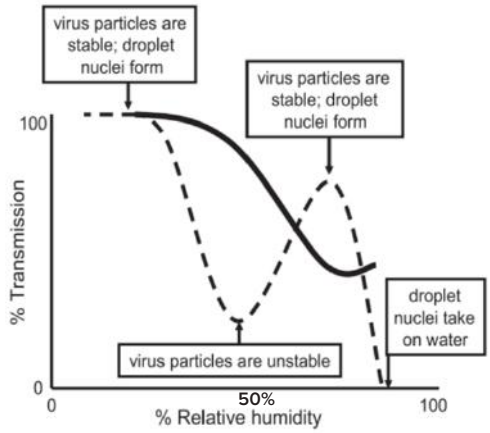
De juiste relatieve luchtvochtigheid vermindert de overdracht van bioaërosolen

Het handhaven van de luchtvochtigheid binnenshuis rond 7 - 10 g/kg (relatieve luchtvochtigheid 40%-60%) helpt

Om het druppelverdampingsproces te verminderen [5]**:** grote druppels worden minder snel omgezet in druppelkernen.

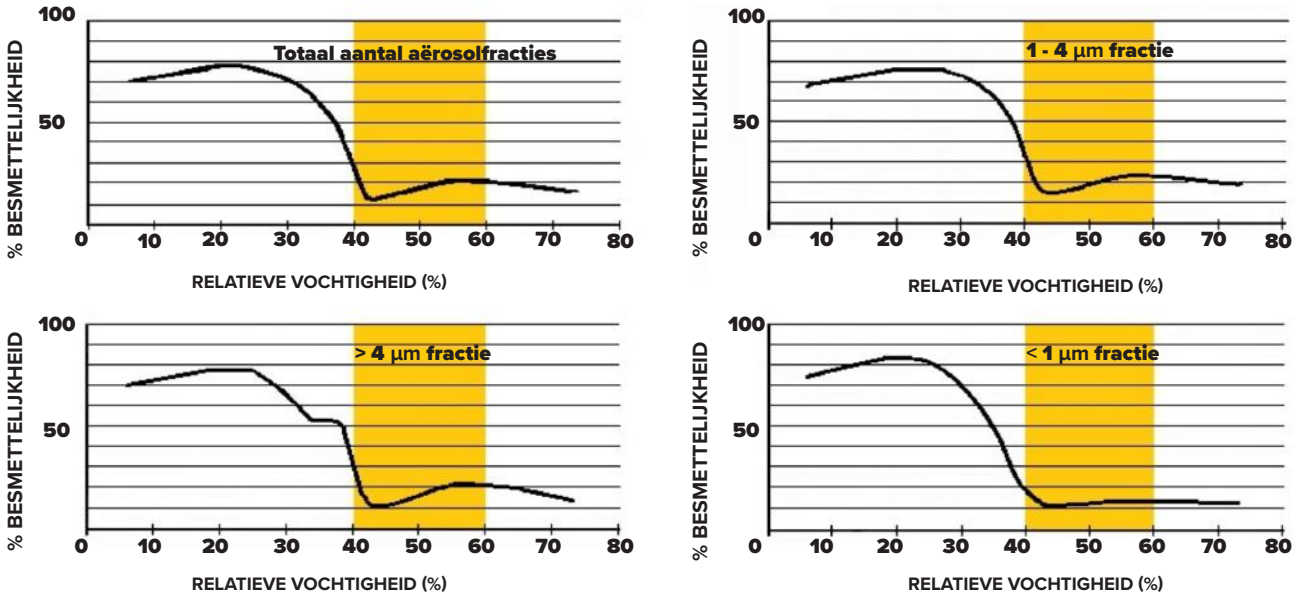
Om de overdrachtsefficiëntie van virussen in de lucht te verminderen:

"Bij 20°C (stippellijn) is de transmissie-efficiëntie het hoogst bij een lage relatieve vochtigheid, wanneer de influenzavirussen in een aërosol relatief stabiel zijn en uitdroging van uitgeademde ademhalingsdruppels druppelkernen vormen.
De transmissie wordt lager bij een relatieve vochtigheid van ca. 50%, wanneer de virusdeeltjes relatief onstabiel zijn maar neemt, net als bij het influenza virus, weer toe wanneer de relatieve vochtigheid hoger wordt dan 50%.
Bij een hoge relatieve vochtigheid is de verdamping van uitgeademde deeltjes beperkt, de ademhalingsdruppels bezinken uit de lucht en de transmissie wordt geblokkeerd" [8].



Variatie van de transmissie-efficiëntie met relatieve vochtigheid

Om de besmetting door bioaërosolen te verminderen:



"Bij een constante temperatuur (20°C) vermindert een hoge luchtvochtigheid de besmettelijkheid van de griep" [9]

Bronnen:
(1) COVID-19: Why we should ware all mask, Sui Huang.
(2) C. Mike Scofiel, P.E., and Elia Sterling. Dry Climate evaporative cooling with refrigeration backup, ASHRAE Journal 1992
(3) 2016 ASHRAE HVAC Systems and Equipment Handbook, Chap 22. Humidfiers
(4) Wells, W. F., On Air-borne Infection. Study II. Droplets and Droplet Nuclei. Journal article: American Journal of Hygiene 1934 Vol.20 pp.611-18
(5) ASHRAE Position Document on Airborne Infectious Diseases Approved by ASHRAE Board of Directors April 14 , 2020
(6)Fabian P, McDevitt JJ, DeHaan WH, Fung ROP, Cowling BJ, et al. (2008) Influenza Virus in Human Exhaled Breath: An Observational Study. PLoS ONE 3(7):e2691. doi:10.1371/journal.pone.0002691
(7) Natural Ventilation for Infection Control in Health-Care Settings Editors: James Atkinson, Yves Chartier, Carmen Lúcia Pessoa-Silva, Paul Jensen, Yuguo Li, and Wing-Hong Seto. Geneva: World Health Organization; 2009.
(8) Lowen AC, Mubareka S, Steel J, Palese P (2007) Influenza virus transmission is dependent on relative humidity and temperature. PLoS Pathog 3(10): e151. doi:10. 1371/journal.ppat.0030151
(9) Noti JD et. al, High Humidity Leads to Loss of Infections Influenza Virus from Simulated Coughs, PLoS ONE 8(2): e57485, 2013
(10) Blausen.com staff (2014). "Medical gallery of Blausen Medical 2014".
(11) 2017 ASHRAE Fundamentals Handbook, Chap 10. Indoor environment health

Auteur: P.E. David, Pharmacist and HVAC Specialist at Armstrong International

HygroTemp
036-5383020
Info@hygrotemp.nl
www.hygrotemp.nl
Official dealer of **Armstrong International** | INTELLIGENT SOLUTIONS IN STEAM, AIR AND HOT WATER