

# Onmiddellijke luchtzuivering.

## Onderbouwingsbrochure

ONDERBOUWINGSBROCHURE



from the makers of  
**clinell®**

 **rediair™**



Verwijdert 10x  
meer deeltjes dan  
huishoudelijke  
H13-luchtfilters

Eén Rediair-apparaat voorziet **een  
effectieve ventilatie voor  
ruimten tot wel 120m<sup>3</sup>**



Na ingebruikname van draagbare  
HEPA-filters werd de

**ingeademde dosis  
van respiratoire  
ziektekiemen  
met een factor  
6 verminderd**

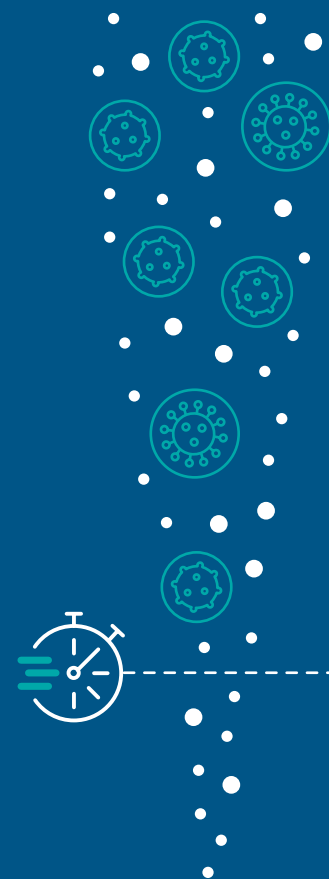
Curtuis et al. Aerosol Sci Technol. 2021;55(5)<sup>1</sup>.



Verwijdert

**90% van  
deeltjes**

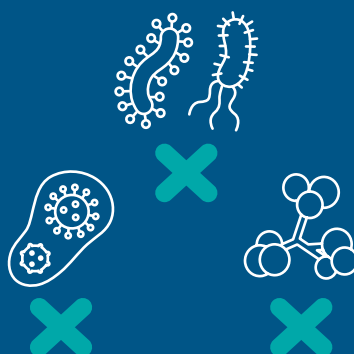
binnen 20 minuten



Vangt

**99,995% van  
deeltjes**

op zo klein als 0.3µm



Verwijdert bacteriën,  
schimmels en virale  
aerosolen die via  
de lucht worden  
overgedragen

## INHOUD

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Hoe infectie zich verspreidt                   | 1  |
| Voorstelling RediAir                           | 2  |
| Inzicht in filtratie                           | 3  |
| RediAir in de praktijk                         | 5  |
| Inzicht in luchtstroom                         | 7  |
| Bewijs voor het nut van draagbare HEPA-filters | 9  |
| Veelgestelde vragen                            | 13 |
| Referentietabellen                             | 17 |

# HOE INFECTIE ZICH VERSPREIDT

## Aerosolen en kleine druppeltjes

We verspreiden constant bacteriën, virussen en schimmels in de lucht rondom ons. Ziektekiemen zoals *Mycobacterium tuberculosis*, influenza, respiratoir syncytieel virus en coronavirussen worden aangetroffen in druppeltjes en aerosolen die worden uitgestoten wanneer hun gastheer praat, hoest of zelfs ademt<sup>2-5</sup>.

**Druppeltjes** zijn deeltjes met een diameter van meer dan 5 micrometer ( $\mu\text{m}$ ) die meestal binnen een verloop van 2 meter neervallen.

**Aerosolen** zijn kleinere deeltjes (kleiner dan  $5\mu\text{m}$ ) die via de lucht worden overgedragen en zich over lange afstanden verspreiden.

De uitstoot van druppels en aerosolen varieert van persoon tot persoon<sup>6</sup> maar we weten dat ze zowel door symptomatische als asymptomatische personen worden afgegeven<sup>7</sup>.

**30 seconden praten produceert meer levensvatbare aerosolen dan een hoest<sup>8</sup>.**

## Het probleem van slechte ventilatie

Slechte ventilatie laat besmettelijke micro-organismen veel langer overleven in de lucht<sup>9-11</sup>. Hierdoor verdampen grotere druppels tot nog kleinere druppels ('droplet nuclei'), en worden kleine in de lucht zwevende deeltjes ter grootte van aerosolen (figuur 1). Dit wil zeggen dat bij slechte ventilatie "druppel"organismen zoals coronavirussen, *Pseudomonas spp.*<sup>12</sup> of norovirus<sup>13</sup> in de lucht beginnen te zweven en over veel grotere afstanden verspreid kunnen worden<sup>14-16</sup>.

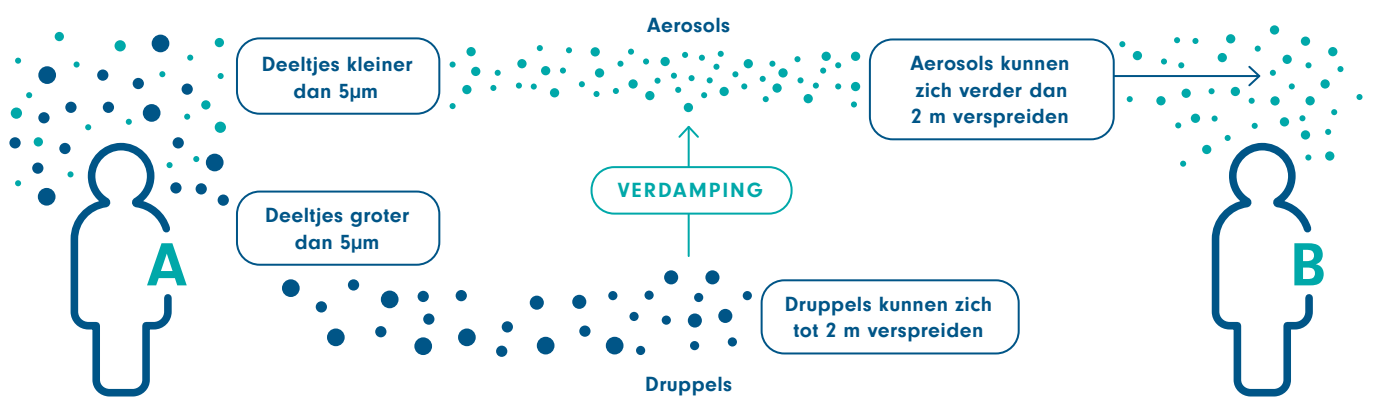
**De WGO verwittigt dat in geval van slechte ventilatie, ziektekiemen die zich normaal via 'druppels' verspreiden, dan als aerosolen kunnen verspreiden<sup>17</sup>.**

**Veel voorkomende infecties die 'druppel'voorzorgsmaatregel vereisen(>5 $\mu\text{m}$ )**

Influenza, coronavirussen (inclusief SARS-CoV-2), difterie, bof, kinkhoest, *Meningococcus spp.*, mazelen, RSV, adenovirus.

**Veel voorkomende infecties die 'aerosolen' voorzorgsmaatregelen vereisen (<5 $\mu\text{m}$ )**

*Mycobacterium tuberculosis*, *Aspergillus spp.*, *Streptococcus pneumoniae*.



Figuur 1. Overgenomen van Otter et al<sup>18</sup>. In slecht geventileerde ruimten kunnen grote druppels (>5 $\mu\text{m}$ ) gedeeltelijk verdampen tot kleinere druppels, droplet nuclei, (<5 $\mu\text{m}$ ) die in de lucht zweven. Zowel druppels als aerosolen kunnen de gastheer rechtstreeks of onrechtstreeks besmetten (door besmetting van oppervlakken)<sup>9-11,19</sup>.

**REDIAIR**

Een onmiddellijke oplossing om de ventilatie te verbeteren en ziektekiemen in de lucht te verwijderen. Dankzij het dubbele filtratiesysteem voor de luchtinlaat kan Rediair met zijn kleiner formaat toch grotere ruimten ventileren.



### **Vangt 99,995% van de deeltjes**

Rediair gebruikt twee geavanceerde HEPA 14-filters van koolstofcomposiet die ongelooflijk kleine deeltjes opvangen. Hierdoor is het 10x effectiever dan huishoudelijke HEPA 13-filters.



### **Ultrastil**

Het dubbele ventilatiesysteem van Rediair zorgt ervoor dat het werkt op lagere ventilatorsnelheden en minder lawaai maakt dan apparaten met een enkelvoudige ventilator.



### **Hoog debiet van gezuiverde lucht**

De dubbele luchtinlaat elimineert dode ruimtes en levert elk uur wel 600m<sup>3</sup> zuivere lucht zodat kamers tot wel 120 m<sup>3</sup> geventileerd worden.\*

\*Eén Rediair-apparaat ververst de lucht in een kamer van 120m<sup>3</sup> tot wel 5 maal per uur (ACH).

## INZICHT IN FILTRATIE

**Rediair gebruikt HEPA- en koolstoffilters om geuren, allergenen en ziektekiemen uit de lucht te verwijderen.**

### Wat is HEPA-filtratie?

High Efficiency Particulate Absorbing (HEPA) filters houden zeer kleine deeltjes in de lucht tegen die door de filters gaat. HEPA-filters worden geclassificeerd naargelang het percentage deeltjes dat ze opvangen. Elk van de twee HEPA-filters van klasse H14 in de Rediair vangen 10x meer fijne deeltjes op dan standaard H13-filters.

### Waarom is filtratie belangrijk?

**Onderzoekers in Zweden ontdekten dat hun mechanisch ventilatiesysteem, zonder HEPA-filters, viraal materiaal wel 50 meter ver meedroeg<sup>16</sup>.**

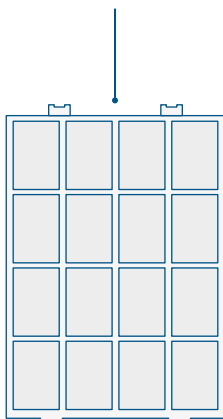
Mechanische ventilatiesystemen kunnen ziektekiemen over grote afstanden verspreiden als ze niet uitgerust zijn met een afdoende filtratie.

HEPA-filtratiesystemen, zoals Rediair, verwijderen ziektekiemen uit de lucht en verhogen de luchtcirculatie.

## DRIE FILTERLAGEN

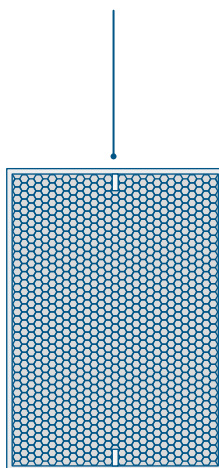
### De nylon voorfilter

Verwijdert grote deeltjes en beschermt de HEPA-filterlaag



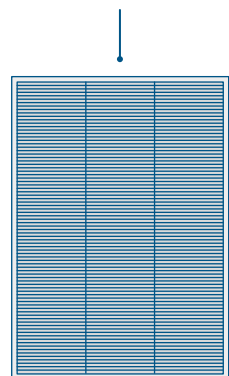
### De koolstofcomposiet filter

Verwijdert geuren



### H14 HEPA-filter

Vangt bacteriën, schimmels, virale aerosols, stuifmeelkorrels, stof en andere allergenen op



**HEPA 14-filters in Rediair verwijderen 99,995% van de deeltjes met een diameter zo klein als 0,3µm (micrometer) uit de lucht – klein genoeg om individuele bacteriën, schimmels en virale aerosolen op te vangen.**



Figuur 2. Typische diameters van de meest voorkomende deeltjes.

## Virussen kleiner dan 0,3µm

Hoewel de diameter van vele virussen minstens 1µm is, kunnen sommige virussen kleiner zijn dan 0,3µm<sup>25</sup>. Virussen komen echter meestal niet in deze 'naakte' toestand voor. Naakte virussen kunnen snel uit zichzelf inactief worden.

Respiratoire virussen daarentegen komen meestal voor in de vorm van druppels en aerosolen die vrijkomen wanneer hun gastheer praat, hoest of ademt<sup>2-5</sup>. Deze druppels en aerosolen zijn groot genoeg om door de HEPA 14-filters in de Rediair te worden gevangen.

## REDIAIR IN DE PRAKTIJK

**Rediair gebruikt dubbele zij-inlaten en 3 filterlagen om de zwevende deeltjes in de lucht in een bepaalde ruimte gelijkmatig te verminderen.**

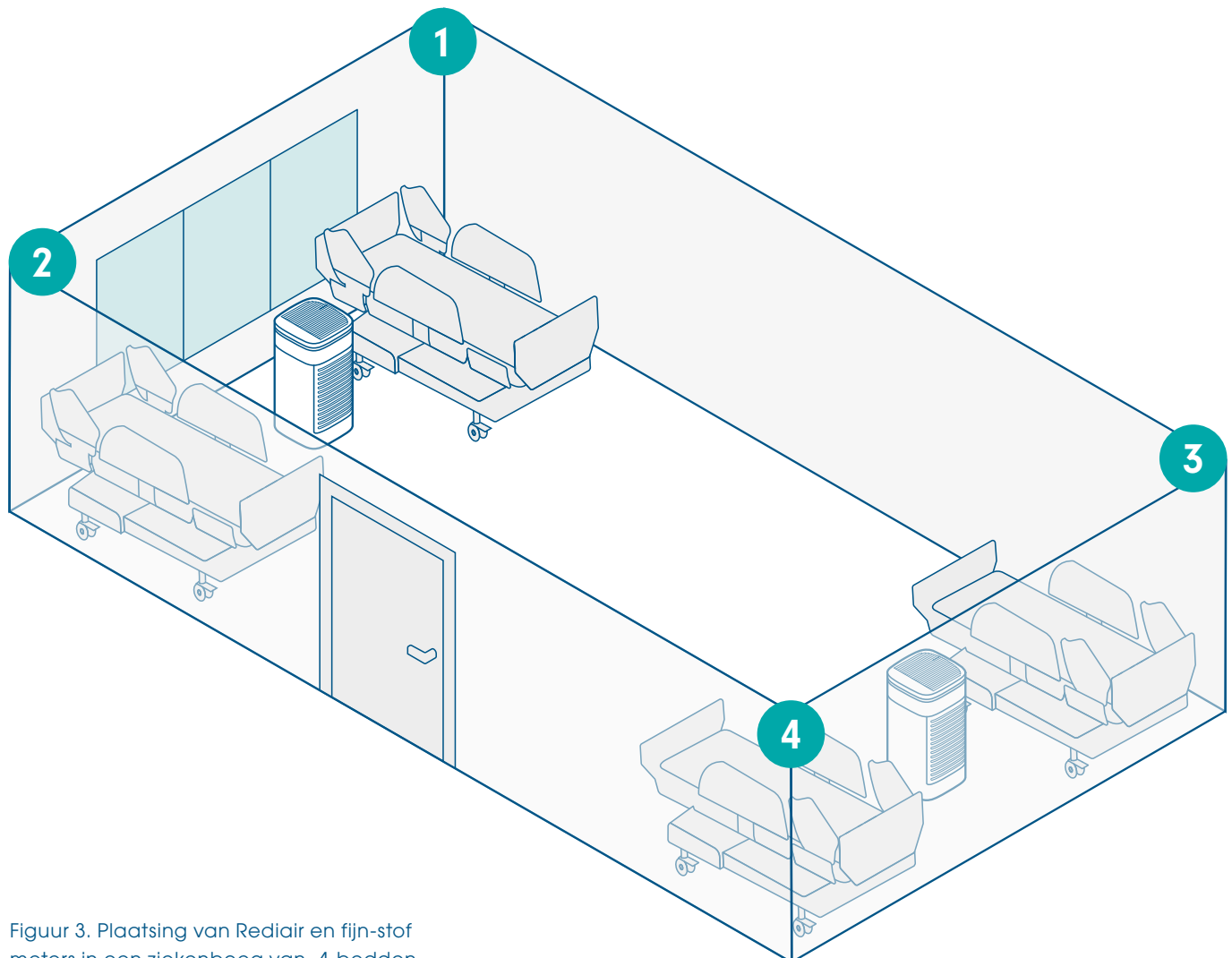
**Verwijdert 90% van de zwevende deeltjes in de lucht binnen 20 minuten**

### Doelstellingen

Beoordelen van de werking van Rediair in een typische 4-beddenkamer in een ziekenhuis.

### Methodes

Onderzoekers plaatsten twee Rediair-apparaten in een 4-beddenkamer. Om zeker kunnen vast te stellen dat Rediair voor de deeltjes zou verminderen in de volledige kamer, werden er meters voor stofdeeltjes in alle hoeken van de kamer geplaatst. In elke hoek werd verontreiniging opgewekt door rooklucifers. Tijdens de test waren alle ramen en deuren gesloten. Tijdens de test verbleven er 6 mensen in de kamer - simulatie van 4 patiënten en 2 zorgverleners in de ruimte.



Figuur 3. Plaatsing van Rediair en fijn-stof meters in een ziekenboeg van 4-bedden.

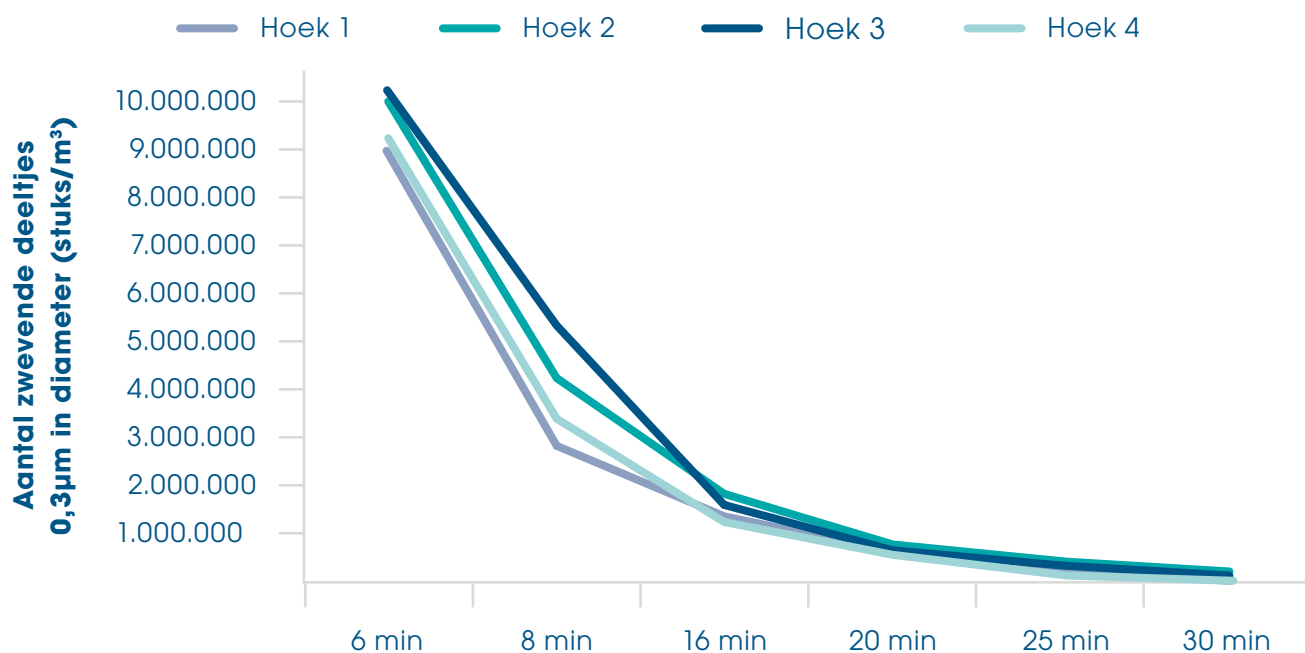
## Resultaten

Rediair zorgde binnen 20 minuten voor 90% vermindering van de deeltjes in alle 4 de hoeken van de kamer. Omdat alle hoeken een vrijwel uniforme dalende curve kenden, concludeerden de onderzoekers dat Rediair voor een effectieve luchtfiltering zorgde in de 4-beddenkamer.

|   | 0 MIN      | 4 MIN      | 6 MIN     | 8 MIN     | 16 MIN    | 20 MIN  | 25 MIN  | 30 MIN |
|---|------------|------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|--------|
| 1 | >9.999.999 | >9.999.999 | 8.325.227 | 2.696.020 | 1.235.427 | 478.080 | 201.300 | 77.000 |
| 2 | >9.999.999 | >9.999.999 | 9.419.487 | 3.973.493 | 1.656.833 | 547.313 | 224.393 | 68.653 |
| 3 | >9.999.999 | >9.999.999 | 9.319.740 | 5.127.147 | 1.181.207 | 676.553 | 197.567 | 76.600 |
| 4 | >9.999.999 | >9.999.999 | 8.673.456 | 3.193.360 | 1.009.727 | 488.100 | 160.500 | 66.400 |

Tabel 1. Meting van zwevende stofdeeltjes ( $0,3\mu\text{m}$ ) in de kamerhoeken volgens tijdsintervallen (stuks/ $\text{m}^3$ ).

## Vermindering van zwevende deeltjes



Figuur 4. Vermindering van fijne stofdeeltjes ( $0,3\mu\text{m}$ ) in de kamerhoeken volgens tijdsintervallen.

## INZICHT IN LUCHTSTROOM

**Wanneer u uw ruimte configureert dient u met 3 belangrijke factoren rekening te houden: debiet van gezuiverde lucht, kamervolume en het beoogde doel in luchtwisselingen per uur.**

### **Waarom is het Debiet van gezuiverde lucht (Clean Air Delivery Rate, CADR) belangrijk?**

CADR is veel beter bruikbaar als meeteenheid dan gewoon het luchtdebiet. Wanneer u apparaten vergelijkt zou u de producent altijd moeten vragen naar het CADR en niet naar het luchtdebiet.

Het CADR wordt berekend met de snelheid waarmee de lucht door de filters stroomt en met de effectiviteit van deze filters. Het CADR van een machine bepaalt de grootte van de kamer waarvoor het gebruikt kan worden.

Apparaten met een hoog luchtdebiet maar zonder een efficiënte filtratie zullen een laag CADR hebben. Evenzo zullen apparaten met een zeer efficiënte filtratie maar een laag luchtdebiet ook een laag CADR hebben.

**Rediair heeft een CADR tot wel 600m<sup>3</sup> per uur.**

### **Wat betekent aantal luchtverversingen per uur?**

Veel internationale instanties stellen richtlijnen op basis van aantal luchtverversingen per uur (Air Changes per Hour, ACH<sup>26, 27</sup>). ACH is een eenvoudige, praktische manier om de ventilatie in een ruimte te schatten. Het CADR van uw machine en het volume van uw kamer bepalen uw ACH.

**Debiet van gezuiverde lucht (m<sup>3</sup>/u) ÷ Kamervolume (m<sup>3</sup>)  
= Aantal luchtverversingen per uur (ACH)**

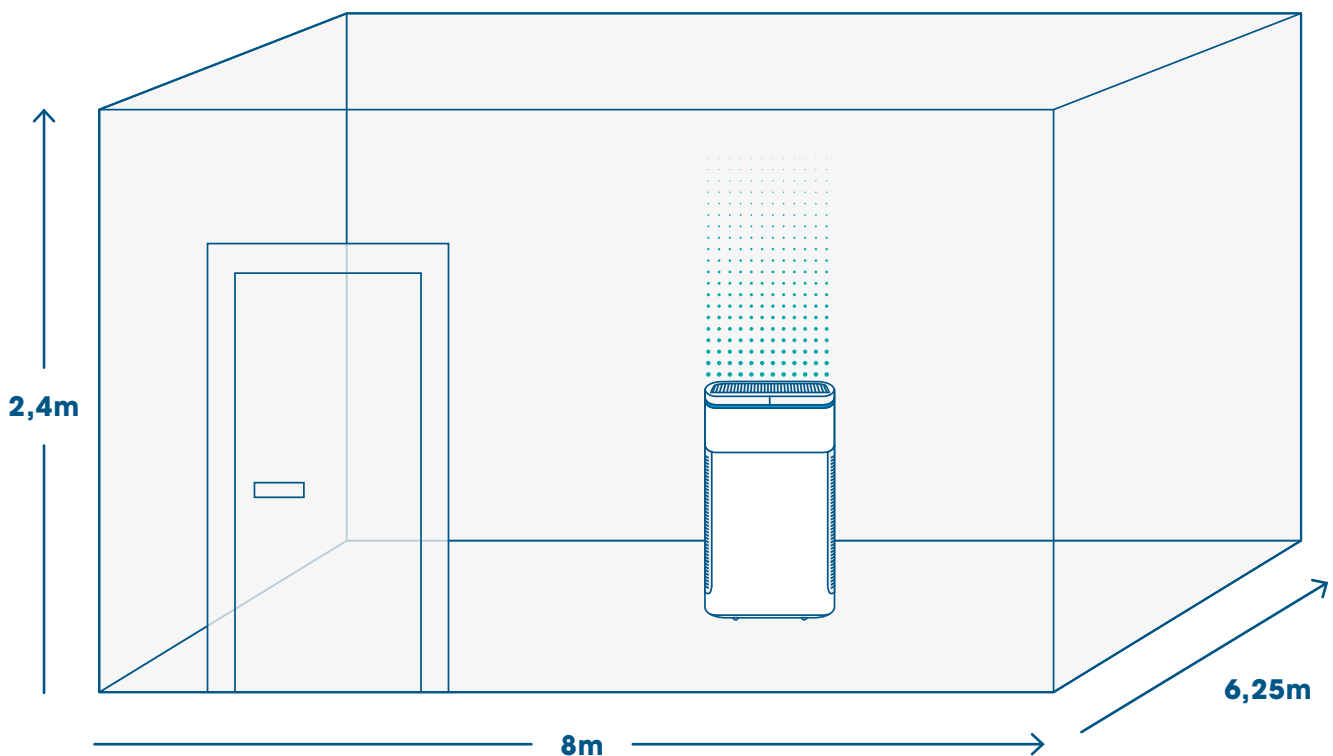
Dit betekent echter helemaal niet dat alle lucht in de kamer volledig ververs is. Zuivere lucht wordt gemengd met lucht die al aanwezig is in de kamer. Na 5 ACH, uitgaande van perfecte luchtmenging, is meer dan 90% van de vervuiling in de lucht verwijderd na 30 minuten.

Luchtmenging slaat op alle ventilatiesystemen. Het is niet uniek voor Rediair. Daarom is het belangrijk de aanbevolen ACH's voor uw ruimte te begrijpen (zie pagina 17 voor aanbevolen ACH's per kamertype).

## Berekenen van kamervolume

Kamervolume is een eenvoudige meting. In kamers met evenwijdige wanden en vlakke plafonds is het gewoon een kwestie van de breedte x diepte x hoogte van de kamer te vermenigvuldigen. Dit geeft u uw kamervolume in vierkante meter (m<sup>3</sup>).

Van hieruit kunnen we het debiet van gezuiverde lucht (CADR) van de machine gebruiken om het aantal luchtverversingen per uur in onze ruimte te berekenen.



$$\text{Kamervolume} = 8\text{m} \times 6,25\text{m} \times 2,4\text{m} = 120\text{m}^3$$

$$\text{Rediair Debiet van gezuiverde lucht (CADR)} = 600\text{m}^3/\text{u}$$

$$\text{Aantal luchtverversingen per uur (ACH)} = 600\text{m}^3 \div 120\text{m}^3 = 5 \text{ ACH}$$

## Meerdere Rediair-apparaten gebruiken

Voor grotere ruimten, of voor ruimten die een hoog aantal luchtverversingen per uur vereisen, kunnen meerdere Rediair-apparaten worden gebruikt.

Om te ontdekken hoeveel Rediair-apparaten u nodig heeft voor uw ruimte, gebruik onze onlinerekenmachine op [www.gamahealthcare.com/rediair](http://www.gamahealthcare.com/rediair)

## HET BEWIJS VOOR DRAAGBARE HEPA-FILTERS

Steeds meer bewijzen ondersteunen de werkzaamheid en voordelen van draagbare HEPA-filters in de gezondheidszorg, klaslokalen, werkplekken en daarbuiten.

### Het risico verminderen in slecht geventileerde ruimten.

Curtuis et al. *Aerosol Sci Technol.* 2021;55(5):586-599<sup>1</sup>

#### Doelstellingen

Onderzoekers in Duitsland onderzochten de impact van het gebruik van 4 draagbare HEPA-filters in een vol klaslokaal, met implicaties voor soortgelijke ruimten zoals kantoren en andere werkplekken.

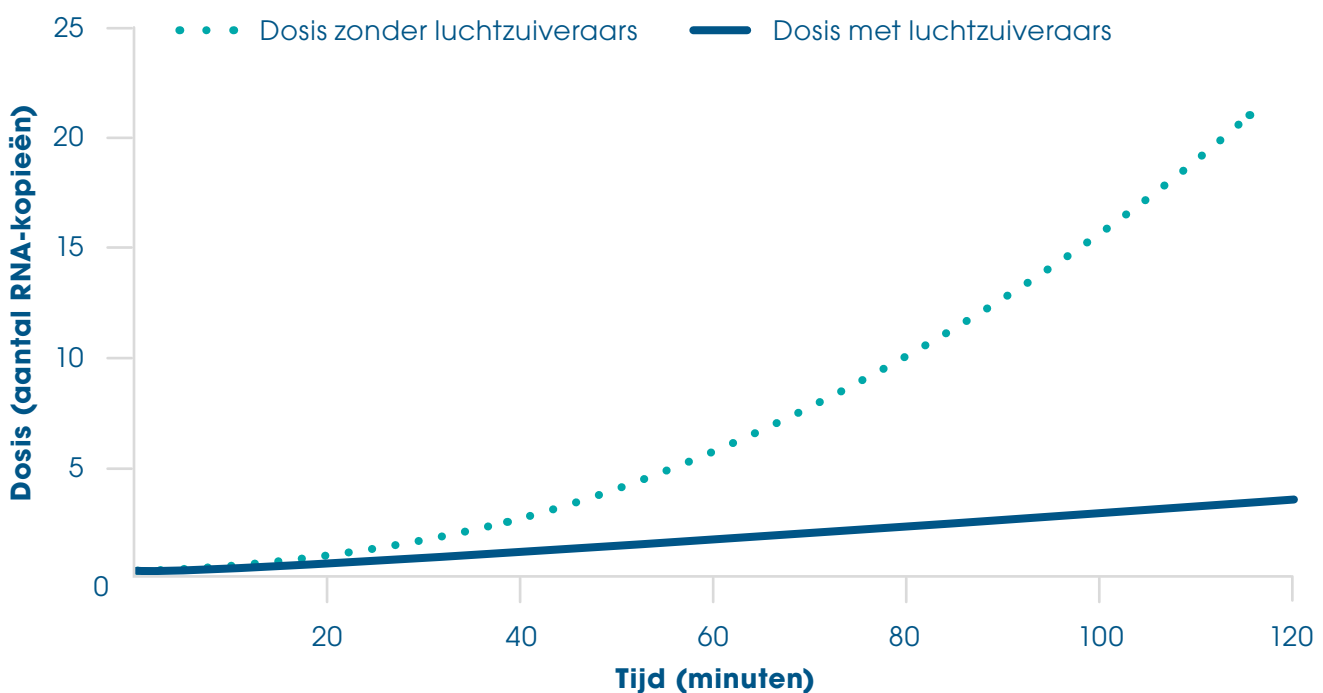
We weten dat praten en ademen aerosolen genereren die virussen en andere ziektekiemen bevatten. De onderzoekers modelleerden daarom het risico op overdracht in de kamer op basis van één besmettelijke persoon die vaak praat.

#### Resultaten

Figuur 5 toont de geschatte ingeademde dosis van iemand anders in de kamer gedurende ongeveer 2 uur. Zonder de luchtzuiveraars begint de ingeademde dosis exponentieel toe te nemen na ongeveer 20 minuten. **Na 2 uur is er 70% kans dat ten minste iemand anders besmet raakt.**

Met de draagbare HEPA-filters wordt de ingeademde dosis drastisch verminderd dankzij de verwijdering van aerosolen uit de circulerende lucht.

**Met 5,7 luchtverversingen per uur wordt de ingeademde dosis ziektekiemen zes keer verminderd dankzij het gebruik van de draagbare HEPA-filters.**



Figuur 5. De ingeademde dosis van iemand die meer dan 2 uur in de kamer is met een besmet persoon. Het gebruik van draagbare HEPA-filters zorgt voor een drastische vermindering. Overgenomen van Curtius et al<sup>1</sup>.

## De aerosol-clearance verhogen, zelfs in goed geventileerde ruimten.

Busing et al. *Infect Control Hosp Epidemiology*. 2021;1-26<sup>28</sup>

### Doelstellingen

Onderzoekers in het Royal Melbourne Hospital beoordeelden de impact van draagbare HEPA-filters op aerosol-clearance binnen een goed geventileerde éénpersoons isolatiekamer. Ze genereerden aerosolen op basis van glycerine om te meten hoe het gebruik van draagbare HEPA-filters de clearance en verspreiding zouden beïnvloeden.

### Resultaten

Hoewel de bestaande ventilatiesystemen in de kamer al een baseline hadden van 12 luchtverversingen per uur, werden aerosolen dankzij draagbare HEPA-filters 3 maal sneller verwijderd dan door het geïnstalleerde HVAC-systeem alleen. Binnen 5,5 minuten klaring van 99% van de aerosolen.

Het gebruik van draagbare HEPA-filters verminderde ook het aantal aerosoldeeltjes dat zich buiten de isolatiekamer naar de aangrenzende afdeling verspreidde. De onderzoekers concludeerden dat draagbare HEPA-filters het percentage van de klaring van aerosolen drastisch kunnen verhogen en waarschijnlijk een kosteneffectief zijn in een groot aantal klinische situaties.

---

## Het virus uit de lucht verwijderen in COVID-19-afdelingen.

Conway Morris et al. *Clinical Infec Dis*. 2021<sup>29</sup>

### Doelstellingen

Onderzoekers in het Addenbrooke's Hospital, Cambridge onderzochten de impact van draagbare HEPA-filterapparaten op een COVID-19-afdeling en een COVID-19 intensieve zorgafdeling. Ze gebruikten luchtsamplers en kwantitatieve PCR om tekenen van het COVID-19-virus (SARS-CoV-2) en andere ziektekiemen in de lucht te detecteren met tussenpozen over drie opeenvolgende weken.

Tijdens de testperiode werden er op de afdeling 15 patiënten opgenomen en 14 op de intensieve zorgafdeling. Alle patiënten waren symptomatisch en testten RNA-positief voor SARS-CoV-2.

### Resultaten

Tijdens de eerste week van de test toen de filter niet actief was, detecteerden de onderzoekers op alle testdagen SARS-CoV-2 RNA in de lucht. Het gebruik van de draagbare HEPA-filters elimineerde SARS-CoV-2 volledig. Het produceerde ook aanzienlijke verminderingen van andere ziektekiemen zoals *Candida spp.*

| ONDERZOEKERS                            | INSTELLING                                                                                  | RESULTATEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Curtuis et al. 2021 <sup>1</sup>        | Klaslokaal met 25 aanwezigen.                                                               | Met 5,7 luchtverversingen per uur werd de <b>ingeademde dosis ziektekiemen zes keer verminderd</b> dankzij de draagbare HEPA-filters.                                                                                                                                                                                                             |
| Buising et al. 2021 <sup>28</sup>       | Goed geventileerde ziekenhuisafdeling (baseline 12 luchtverversingen per uur).              | Het bestaande ventilatiesysteem verwijderde de aerosolen uit de isolatiekamers niet afdoend en verspreidde ze actief over de rest van de afdeling. Door <b>twee draagbare HEPA-filters in een isolatiekamer te gebruiken, werd 99% van de aerosolen in 5,5 minuten verwijderd en werd de verspreiding over de rest van de afdeling voorkomen.</b> |
| Conway Morris et al. 2021 <sup>29</sup> | Cross-overstudie in twee COVID-19-afdelingen.                                               | Het gebruik van draagbare HEPA-filters met 5-10 luchtverversingen per uur <b>elimineerde het COVID-19 (SARS-CoV-2) viraal RNA in de lucht volledig</b> andere ziektekiemen zoals Candida spp. <b>aanzienlijk.</b>                                                                                                                                 |
| Lindsley et al. 2021 <sup>30</sup>      | Typische grote vergaderzaal of conferentiezaal.                                             | Tijdens een testperiode van 60 minuten <b>verminderden twee draagbare HEPA-filters met 5,2 luchtverversingen per uur de totale blootstelling aan aerosolen met tweederde.</b> Draagbare HEPA-filters in combinatie met het dragen van een mondkapje verminderden de blootstelling met 90%.                                                        |
| Pirkle et al. 2021 <sup>31</sup>        | Onderzoekskamer in een polikliniek.                                                         | <b>95,99% vermindering van fijne deeltjes (&lt;2,5µm) binnen de 6 minuten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ren et al. 2021 <sup>32</sup>           | Behandelingskamers in tandartspraktijken.                                                   | In ruimten met natuurlijke ventilatie van minder dan 15 luchtverversingen per uur, hopen aerosolen zich op en blijven meer dan 30 minuten aanwezig. Het gebruik van draagbare HEPA-filters <b>verwijdert de opgehoopte aerosolen in slechts 4 minuten.</b>                                                                                        |
| Lee et al. 2021 <sup>33</sup>           | Goed geventileerde isolatiekamer in het ziekenhuis (baseline 14 luchtverversingen per uur). | <b>Ondanks het feit dat de kamer al een goede ventilatie had (14 luchtverversingen per uur), werden aerosolen 3 keer sneller verwijderd</b> door een draagbare HEPA-filter te gebruiken.                                                                                                                                                          |
| Crawford et al. 2021 <sup>19</sup>      | Isolatiekamer met negatieve druk in een ziekenhuis.                                         | Ook hier blijkt dat, ondanks het feit dat er al permanente luchtfiltersystemen in de kamer aanwezig zijn, het gebruik van een HEPA-filter <b>deeltjes in de lucht met 40% kunnen verminderen</b> en deeltjes zich 25% minder vastzetten op oppervlakken.                                                                                          |
| Boswell & Fox. 2006 <sup>34</sup>       | Isolatiekamers in een ziekenhuis met 3 patiënten met MRSA.                                  | Zonder extra filtratie waren 80-100% van de sedimentatieplaten in de kamer positief voor MRSA. Draagbare HEPA-filters <b>verminderden de oppervlakteverontreiniging met 75-93%.</b>                                                                                                                                                               |
| Zargar et al. 2019 <sup>35</sup>        | Aerobiologie testkamer.                                                                     | Met 7 luchtverversingen per uur, <b>verminderde</b> de draagbare HEPA-filter <b>de bacteriën in de lucht met 99,9%</b> en <b>verminderde de sedimentatie van de S. aureus (97% vermindering) en Acinetobacter baumannii (87% vermindering)</b> in 45 min.                                                                                         |
| Salam et al. 2010 <sup>36</sup>         | 6 ziekenhuisafdelingen in een groot academisch ziekenhuis.                                  | Draagbare HEPA-filters zorgden voor een <b>51% verminderde incidentie van invasieve aspergillose.</b>                                                                                                                                                                                                                                             |
| Huang et al. 2021 <sup>37</sup>         | 6 gezinswoningen.                                                                           | Het gebruik van de <b>automatische modus</b> op een draagbare HEPA-filter was de <b>meest effectieve manier om ingeademde stofdeeltjes te verminderen (PM2,5).</b>                                                                                                                                                                                |
| Morishita M et al. 2018 <sup>38</sup>   | Zorginstelling voor ouderen.                                                                | Draagbare HEPA-filters resulteerden in een <b>aanzienlijke vermindering in blootstelling aan inhaaleerbare stofdeeltjes (PM2,5)</b> en werden geassocieerd met een verlaagde systolische bloeddruk bij oudere volwassenen.                                                                                                                        |



## VEELGESTELDE VRAGEN

### Van welke organismen is bewezen dat ze worden overgedragen via de lucht?

Wanneer we zeggen 'overdracht via de lucht', hebben we het meestal over organismen die zich kunnen verspreiden via aerosolen: kleine zwevende deeltjes met een diameter kleiner dan 5µm. Deze deeltjes worden uitgestoten wanneer een besmette of gekoloniseerde gastheer praat, hoest of ademt<sup>2-5</sup>. Ze zijn klein genoeg om urenleng in de lucht te blijven hangen<sup>8</sup> en ze kunnen gastheren infecteren via inademing of contact met de slijmvliezen.

Wanneer de ventilatie slecht is kunnen grotere druppels (>5µm) bovendien veel langer dan normaal in de lucht aanwezig blijven<sup>9-11</sup>. Zonder afdoende ventilatie kunnen 'druppel' organismen, zoals coronavirussen, zich via de lucht verspreiden<sup>14-16</sup>.

Bijgevolg kan 'overdracht via de lucht' plaatsvinden met veel verschillende ziektekiemen zoals bacteriën, virussen en schimmels. Hiertoe behoren organismen die gewoonlijk de luchtwegen infecteren (zoals influenza, *Mycobacterium tuberculosis* en *Pseudomonas sp.*<sup>12</sup>) organismen die de darmen aantasten (zoals het norovirus<sup>13</sup>) en sporenvormende schimmels of gisten (zoals *Aspergillus spp.*<sup>36</sup> en *Candida auris*<sup>39</sup>).

Voor meer informatie over ziektekiemen in druppels en aerosolen, zie het deel over **Inzicht in filtratie (pagina 3)**.

### Wat is een HEPA 14 en hoe verhoudt deze zich tot andere?

'HEPA' staat voor 'Hoog effectief gezuiverde lucht'. HEPA-filters worden geclassificeerd naargelang het percentage fijne deeltjes dat ze verwijderen. De HEPA-filters in RediAir worden geclassificeerd als 'H14', wat betekent dat ze ten minste 99,995% deeltjes zo klein als 0,3µm verwijderen. Dit is klein genoeg om allergenen, individuele bacteriën, schimmels en virussen binnen de aerosolen op te vangen.

De HEPA 14-filters in RediAir vangen 10x meer fijne deeltjes op dan een HEPA 13-filter, de filterklasse waartoe de meeste luchtzuiveraars voor huishoudelijk gebruik behoren.

### Sommige virussen hebben een diameter kleiner dan 0,3µm. Is RediAir in staat om deze uit de lucht te verwijderen?

Hoewel de diameter van vele virussen minstens 1µm is, kunnen sommige virussen kleiner zijn dan 0,3µm. Virussen komen echter meestal niet in 'naakte' toestand voor. Naakte virussen kunnen snel uit zichzelf inactief worden.

Respiratoire virussen daarentegen komen meestal voor in de vorm van druppels en aerosolen die vrijkomen wanneer hun gastheer praat, hoest of ademt<sup>2-5</sup>. In surrogaattesten bleek bijvoorbeeld dat influenza wordt overgedragen door aerosolen groter dan 1,5µm<sup>24</sup>. Een andere studie concludeerde dat 1 uur na de uitstoot bijna alle in de lucht zwevende virussen waarschijnlijk in aerosolen met een diameter tussen 0,4µm en 4µm zaten<sup>8</sup>.

Deze druppels en aerosolen zijn groot genoeg om door de HEPA 14-filters in de RediAir te worden gevangen.

## **Wat is de luchtdoorvoer via Rediair? Kunnen de apparaten hoger of lager worden ingesteld?**

Elk Rediair-apparaat heeft een debiet van gezuiverde lucht (CADR) van maximaal 600m<sup>3</sup> per uur.

In de handmatige modus kunt u het CADR instellen op een vaste snelheid. In de Turbomodus staat de Rediair op het maximale CADR van wel 600m<sup>3</sup>/u ingesteld. In de automatische modus controleert de Rediair de concentratie van deeltjes in de lucht en past het CADR in realtime aan om de luchtkwaliteit te behouden.

## **Hoe detecteert de machine dat de luchtkwaliteit slecht is om automatisch de snelheid aan te passen?**

Rediair gebruikt infrarood lichtbreking om de concentratie van deeltjes in de lucht te meten. Het infraroodlicht en de sensor in de Rediair controleren voortdurend de concentratie van fijne deeltjes.

Wanneer de concentratie van fijne deeltjes toeneemt, verandert de manier waarop het infraroodlicht zich door de lucht beweegt. De sensor pikt dit op en Rediair zet deze gegevens om in een meting van deeltjes kleiner dan 2,5 micrometer (PM2,5). Deze informatie wordt weergegeven op het hoofdbedieningsscherm van de Rediair en via de ledstrip die van kleur verandert. In automatische modus past de Rediair de ventilatorsnelheid aan in realtime om de concentratie van PM2,5 onder 50µg/m<sup>3</sup> te houden.

De automatische modus is de enige modus waarin de Rediair de ventilatorsnelheid automatisch aanpast.

## **Hoe lawaaiig is het Rediair-apparaat?**

Op 3 meter afstand produceert de Rediair tussen de 22 en 66 decibels (A-gewogen) afhankelijk van de ventilatorsnelheid. Deze liggen ver onder de veilige niveaus die zijn vastgesteld door overheidsinstanties, zoals de Britse Health and Safety Executive of de Amerikaanse CDC.

In ruimten waarin lawaai een probleem is, bevelen we aan om Rediair in automatische modus te gebruiken. Hierdoor wordt de ventilatorsnelheid automatisch verminderd wanneer het aantal deeltjes in de lucht minder dan 50µg/m<sup>3</sup> bedraagt zodat het geluidsniveau tot een minimum wordt beperkt. Op dezelfde manier verlaagt de nachtmodus de ventilatorsnelheid en schakelt alle systeemverlichting uit om ongestoord te kunnen slapen.

## **Hoe vaak dient u de filters te vervangen?**

De HEPA-koolstofcomposietfilters in Rediair zijn berekend op 3.000 uren continu filteren. We raden u aan om de filter om de 3.000 uren van gebruik te vervangen, of om de 6 maanden, zodat uw Rediair-apparaat zo effectief mogelijk blijft filteren en om onnodige belasting op de ventilatormotors te vermijden.

Rediair zal u automatisch verwittigen wanneer een filter vervangen moet worden. Wanneer de filterindicator continu rood brandt op het lcd-aanraakscherm, is het tijd om de filters te vervangen.

Voor een stapsgewijze handleiding over hoe u de filters in uw Rediair-apparaat moet vervangen, zie onze online hulp gids op: [www.gamahealthcare.com/rediair](http://www.gamahealthcare.com/rediair)

## VEELGESTELDE VRAGEN

### Waar moet ik de Rediair plaatsen voor de maximale luchtverversing? Wat voor bewijs heeft u dat u niet zult eindigen met zeer zuivere lucht in een klein deel van de kamer?

Elke ruimte is anders, daarom raden wij u aan om de Rediair uit de buurt van obstakels en niet in dode hoeken voor de luchtcirculatie te plaatsen. In kamers uitgerust met mechanische ventilatie plaatst u de Rediair best niet waar het de bestaande luchtstromen kan verstoren.

Wanneer u meerdere Rediair-apparaten gebruikt, verdeel ze dan zo evenredig mogelijk over de kamer

De dubbele zij-inlaten en opwaartse uitvoer van Rediair zijn ontworpen om een goede luchtmenging te bevorderen. Het is aangetoond dat Rediair zwevende deeltjes verwijdt uit de verste hoeken in een kamer. Zie het deel **Inzicht in filtratie (pagina 3)** voor meer details.

### Wat betekent 'PM2,5' bovenaan de Rediair-machine?

Rediair gebruikt een sensor om de concentratie van fijne deeltjes in de lucht te meten. Meer bepaald meet Rediair de concentratie van deeltjes kleiner dan  $2,5\mu\text{m}$  (PM2,5). Deze informatie wordt weergegeven in het midden van het lcd-aanraakscherm.

Rediair drukt de PM2,5-concentratie uit in microgram per kubieke meter lucht ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Merk op dat sommige deeltjesmeters 2,5 meten in 'deeltjes/ $\text{m}^3$ '. Dit zal anders aflezen dan op uw Rediair-apparaat dat de PM2,5-concentratie weergeeft in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Gebruikt Rediair ook UV-licht? Verbetert bijkomend UV-licht de luchtfiltratie?

De antimicrobiële eigenschappen van uv C-licht worden al geruime tijd gebruikt voor de desinfectie van lucht, water en niet poreuze oppervlakken. De gevoeligheid voor UV-C licht hangt echter af van talrijke factoren, waaronder de intensiteit van de lamp, de afstand en het soort micro-organismen dat wordt dat men wil elimineren.

Het doden van ziektekiemen door UV-straling vergt enkele minuten contacttijd. Hierdoor wordt dit ondoeltreffend in draagbare HEPA-filters waar elke minuut meerdere liters lucht door het apparaat kunnen stromen.

Op een afstand van slechts 3 cm hadden UV-C-straling en UV-A straling samen 3 minuten nodig om slechts 99% van de bacteriën te doden<sup>40</sup>. De HEPA 14-filter in Rediair daarentegen verwijdt 100x keer meer ziektekiemen door alleen maar luchtfiltratie.

Een rapport dat het CDC publiceerde, herzien in 2019, concludeerde dat UV licht niet kon worden aanbevolen als vervanging voor HEPA-filtratie<sup>41</sup>. Ze concludeerden verder dat het gebruik van UV licht en HEPA-filtratie samen minimale voordelen bood ten opzichte van het gebruik van een HEPA-filter alleen<sup>41</sup>.

### Wat is de garantieperiode?

Elk Rediair-apparaat wordt geleverd met een standaard garantieperiode van 12 maanden.

## DE REDI-FAMILIE

**Rediair maakt deel uit van de Redi-productfamilie. Met de producten van Redi kunt u direct reageren op uitbraken, infecties en noodsituaties, en beschikt u over de juiste bescherming voor uw patiënten en personeel. Al onze producten hebben een slim ontwerp dat, in tegenstelling tot de traditionele oplossingen, maximaal gebruiksgemak garandeert.**



## REFERENTIETABELLEN

### Aanbevolen luchtverversingen per uur (ACH)

Voor meer informatie over ACH, zie het deel over **Inzicht in filtratie (pagina 7)**.

| KAMERTYPE                                   | AANBEVOLEN ACH <sup>26</sup> |
|---------------------------------------------|------------------------------|
| Woningen                                    | 0,35-1                       |
| Hotelkamers                                 | 1-2                          |
| Kantoren                                    | 2-3                          |
| Winkels                                     | 2-3                          |
| Scholen                                     | 5-6                          |
| Sportfaciliteiten                           | 4-8                          |
| Restaurants                                 | 4-8                          |
| Ziekenhuisafdeling (algemeen) <sup>27</sup> | 6                            |
| Ziekenhuis eenpersoonskamer <sup>27</sup>   | 6                            |

### Geschatte luchtverversingen per uur (ACH) via het kamervolume

Elk Rediair-apparaat heeft een debiet van gezuiverde lucht (CADR) van 600m<sup>3</sup>/u. ACH kan worden berekend door het kamervolume te delen door het totaal CADR van apparaten in de kamer. Om te ontdekken hoeveel Rediair-apparaten u nodig heeft voor uw ruimte, gebruik onze onlinerekenmachine op **[www.gamahealthcare.com/rediair](http://www.gamahealthcare.com/rediair)**

| KAMERVOLUME       | GESCHAT ACH<br>(MET ÉÉN REDIAIR-APPARAAT) | GESCHAT ACH<br>(MET TWEE REDIAIR-APPARATEN) |
|-------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 600m <sup>3</sup> | 1                                         | 2                                           |
| 300m <sup>3</sup> | 2                                         | 4                                           |
| 120m <sup>3</sup> | 5                                         | 10                                          |
| 100m <sup>3</sup> | 6                                         | 12                                          |
| 75m <sup>3</sup>  | 8                                         | 16                                          |
| 60m <sup>3</sup>  | 10                                        | 20                                          |

## Productdetails

| TECHNISCHE SPECIFICATIES                                       |                                                |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| DEBIET VAN GEZUIVERDE LUCHT<br>(CLEAN AIR DELIVERY RATE, CADR) | Maximaal 600m <sup>3</sup>                     |
| FILTERKLASSE                                                   | 2x HEPA 14-filters                             |
| GEFILTERDE DEELTJES                                            | 99,995% deeltjes zo klein als 0,3µm verwijderd |
| GELUIDSNIVEAU                                                  | 22-66 dB(A) op 3 meter afstand                 |
| AFMETINGEN                                                     | 400×400×669 mm                                 |
| GEWICHT                                                        | 15,1 kg                                        |

## BRONNEN

1. Curtius J, Granzin M, Schrod J. Testing mobile air purifiers in a school classroom: Reducing the airborne transmission risk for SARS-CoV-2. *Aerosol Science and Technology*. 2021;55(5):586-599. doi:10.1080/02786826.2021.1877257
2. Bischoff WE, Swett K, Leng I, Peters TR. Exposure to influenza virus aerosols during routine patient care. *Journal of Infectious Diseases*. 2013;207(7):1037-1046. doi:10.1093/infdis/jis773
3. Lindsley WG, Blachere FM, Beezhold DH, et al. Viable influenza A virus in airborne particles expelled during coughs versus exhalations. *Influenza and other Respiratory Viruses*. 2016;10(5):404-413. doi:10.1111/irv.12390
4. Patterson B, Wood R. Is cough really necessary for TB transmission? *Tuberculosis*. 2019;117(April):31-35. doi:10.1016/j.tube.2019.05.003
5. Kutter JS, Spronken MI, Fraaij PL, Fouchier RA, Herfst S. Transmission routes of respiratory viruses among humans. *Current Opinion in Virology*. 2018;28:142-151. doi:10.1016/j.coviro.2018.01.001
6. Asadi S, Wexler AS, Cappa CD, Barreda S, Bouvier NM, Ristenpart WD. Aerosol emission and superemission during human speech increase with voice loudness. *Scientific Reports*. 2019;9(1):1-10. doi:10.1038/s41598-019-38808-z
7. Johansson MA, Quandelacy TM, Kada S, et al. SARS-CoV-2 Transmission from People without COVID-19 Symptoms. *JAMA Network Open*. 2021;4(1):1-8. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.35057
8. de Oliveira PM, Mesquita LCC, Gkantonas S, Giusti A, Mastorakos E. Evolutie van spray en aerosol door respiratoire releases: Theoretical estimates for insight on viral transmission. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. 2021;477(2245). doi:10.1098/rspa.2020.0584
9. Marr LC, Tang JW, Van Mullekom J, Lakdawala SS. Mechanistic insights into the effect of humidity on airborne influenza virus survival, transmission and incidence. *Journal of the Royal Society Interface*. 2019;16(150). doi:10.1098/rsif.2018.0298
10. Lee J, Yoo D, Ryu S, et al. Quantity, size distribution, and characteristics of cough-generated aerosol produced by patients with an upper respiratory tract infection. *Aerosol and Air Quality Research*. 2019;19(4):840-853. doi:10.4209/aaqr.2018.01.0031
11. Kormuth KA, Lin K, Prussin AJ, et al. Influenza virus infectivity is retained in aerosols and droplets independent of relative humidity. *Journal of Infectious Diseases*. 2018;218(5):739-747. doi:10.1093/infdis/jiy221
12. Fennelly KP. Particle sizes of infectious aerosols: implications for infection control. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2020;8(9):914-924. doi:10.1016/S2213-2600(20)30323-4
13. Said MA, Perl TM, Sears CL. Gastrointestinal flu: Norovirus in health care and long-term care facilities. *Clinical Infectious Diseases*. 2008;47(9):1202-1208. doi:10.1086/592299
14. Chia PY, Coleman KK, Tan YK, et al. Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. *Nature Communications*. 2020;11(1). doi:10.1038/s41467-020-16670-2
15. Liu Y, Ning Z, Chen Y, et al. Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. *Nature*. 2020;582(7813):557-560. doi:10.1038/s41586-020-2271-3
16. Nissen K, Krambrich J, Akaberi D, et al. Long-distance airborne dispersal of SARS-CoV-2 in COVID-19 wards. *Scientific Reports*. 2020;10(1):1-9. doi:10.1038/s41598-020-76442-2
17. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19): How is it transmitted? Published 2020. Accessed July 14, 2021. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>
18. Otter JA, Donskey C, Yezli S, Douthwaite S, Goldenberg SD, Weber DJ. Transmission of SARS and MERS coronaviruses and influenza virus in healthcare settings: The possible role of dry surface contamination. *Journal of Hospital Infection*. 2016;92(3):235-250. doi:10.1016/j.jhin.2015.08.027
19. Crawford C, Vanoli E, Decorde B, et al. Modeling of aerosol transmission of airborne pathogens in ICU rooms of COVID-19 patients with acute respiratory failure. *Scientific Reports*. 2021;11(1):1-12. doi:10.1038/s41598-021-91265-5
20. Patel TY, Buttner M, Rivas D, Cross C, Bazylnski DA, Seggev J. Variation in airborne fungal spore concentrations among five monitoring locations in a desert urban environment. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2018;190(11). doi:10.1007/s10661-018-7008-5
21. Hao K, Tian ZX, Wang ZC, Huang SQ. Pollen grain size associated with pollinator feeding strategy: Evolution of pollen grain size. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2020;287(1933). doi:10.1098/rspb.2020.1191
22. Dewhurst JA, Lea S, Hardaker E, Dungwa J V., Ravi AK, Singh D. Characterisation of lung macrophage subpopulations in COPD patients and controls. *Scientific Reports*. 2017;7(1):1-12. doi:10.1038/s41598-017-07101-2
23. Morawska L. Droplet fate in indoor environments, or can we prevent the spread of infection? *Indoorlucht*. 2006;16(5):335-347. doi:10.1111/j.1600-0668.2006.00432.x
24. Zhou J, Wei J, Choy KT, et al. Defining the sizes of airborne particles that mediate influenza transmission in ferrets. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2018;115(10):E2386-E2392. doi:10.1073/pnas.1716771115

25. Louten J. Virus Structure and Classification. *Essential Human Virology*. Published online 2016:19-29. doi:10.1016/b978-0-12-800947-5.00002-8
26. ASHRAE, ANSI. *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*.; 2019.
27. NHS England. *Health Technical Memorandum 03-01 Specialised Ventilation for Healthcare Premises Part A: The Concept, Design, Specification, Installation and Acceptance Testing of Healthcare Ventilation Systems*.; 2021.
28. Busing KL, Schofield R, Irving L, et al. Use of portable air cleaners to reduce aerosol transmission on a hospital COVID-19 ward. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. Published online 2021:1-26. doi:10.1017/ice.2021.284
29. Conway Morris A, Sharrocks K, Bousfield R, et al. The removal of airborne SARS-CoV-2 and other microbial bioaerosols by air filtration on COVID-19 surge units. *Clinical Infectious Diseases*. Published online 2021.
30. Lindsley WG, Derk RC, Coyle JP, et al. Efficacy of Portable Air Cleaners and Masking for Reducing Indoor Exposure to Simulated Exhaled SARS-CoV-2 Aerosols — United States, 2021. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2021;70(27):972-976. doi:10.15585/mmwr.mm7027e1
31. Pirkle S, Bozarth S, Robinson N, et al. Evaluating and contextualizing the efficacy of portable HEPA filtration units in small exam rooms. *American Journal of Infection Control*. 2021;49(12):1506-1510. doi:10.1016/j.ajic.2021.08.003
32. Ren YF, Huang Q, Marzouk T, et al. Effects of mechanical ventilation and portable air cleaner on aerosol removal from dental treatment rooms. *Journal of Dentistry*. 2021;105(December 2020). doi:10.1016/j.jdent.2020.103576
33. Lee JH, Rounds M, McGain F, et al. Effectiveness of portable air filtration on reducing indoor aerosol transmission: preclinical observational trials. *Journal of Hospital Infection*. 2021. doi:10.1016/j.jhin.2021.09.012
34. Boswell TC, Fox PC. Reduction in MRSA environmental contamination with a portable HEPA-filtration unit. *Journal of Hospital Infection*. 2006;63(1):47-54. doi:10.1016/j.jhin.2005.11.011
35. Zargar B, Sattar SA, Rubino JR, Ijaz MK. A quantitative method to assess the role of indoor air decontamination to simultaneously reduce contamination of environmental surfaces: testing with vegetative and spore-forming bacteria. *Letters in Applied Microbiology*. 2019;68(3):206-211. doi:10.1111/lam.13109
36. Salam AZH, Karlin RB, Ling ML, Yang KS. The impact of portable high-efficiency particulate air filters on the incidence of invasive aspergillosis in a large acute tertiary-care hospital. *American Journal of Infection Control*. 2010;38(4):e1-e7. doi:10.1016/j.ajic.2009.09.014
37. Huang CH, Xiang J, Austin E, et al. Impacts of using auto-mode portable air cleaner on indoor PM2.5 levels: An intervention study. *Building and Environment*. 2021;188(September):107444. doi:10.1016/j.buildenv.2020.107444
38. Morishita M, Adar SD, D'Souza J, et al. Effect of Portable Air Filtration Systems on Personal Exposure to Fine Particulate Matter and Blood Pressure among Residents in a Low-Income Senior Facility: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Internal Medicine*. 2018;178(10):1350-1357. doi:10.1001/jamainternmed.2018.3308
39. Brown CS, Guy R. National public health response to candida auris in england. *Journal of Fungi*. 2019;5(4). doi:10.3390/jof5040093
40. Centers for Disease Control and Prevention. *Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC): Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities*.; 2019.
41. Heilingloh CS, Aufderhorst UW, Schipper L, et al. Susceptibility of SARS-CoV-2 to UV irradiation. *American Journal of Infection Control*. 2020;48(10):1273-1275. doi:10.1016/j.ajic.2020.07.031

## Een product van GAMA Healthcare

Rediair is een product van GAMA Healthcare, specialist op het gebied van infectiepreventie en de makers van de Clinell Universal Wipes. Voor meer informatie, een productdemonstratie of advies over hoe u Rediair in uw organisatie zou kunnen implementeren, praat met uw lokale vertegenwoordiger van GAMA Healthcare of bezoek [www.gamahealthcare.com/rediair](http://www.gamahealthcare.com/rediair)

**GAMA Healthcare Ltd.,**  
The Maylands Building, Maylands Avenue,  
Hemel Hempstead, Hertfordshire, HP2 7TG, Verenigd Koninkrijk.  
**T** +44 (0)20 7993 0030 | **E** [info@gamahealthcare.com](mailto:info@gamahealthcare.com)  
**[www.gamahealthcare.com/rediair](http://www.gamahealthcare.com/rediair)**

from the makers of  
**clinell**<sup>®</sup>

**gama**  
healthcare