

COVID-19 - Aanbevelingen voor het beheer van de luchtkwaliteit: ventilatie, verluchting en ontsmetting

Waarschuwingen

1. Het doel van dit document is eenvoudige en begrijpelijke aanbevelingen te formuleren voor het beheer van de luchtkwaliteit om de risico's van aerosolverontreiniging te beperken. In geen geval mogen deze aanbevelingen beschouwd worden als voldoende op zich en ze mogen zeker niet gezien worden als vervanging van andere handhavingsmaatregelen zoals het dragen van een masker, social distancing of andere maatregelen zoals wanden in plexiglas, de beperking van het aantal personen of van de tijd die in een ruimte doorgebracht wordt. De beschermingsmiddelen tegen het COVID-19-virus moeten altijd als cumulatief beschouwd worden.
2. Dit document wil voor iedereen begrijpelijk zijn. Het mag uiteraard de bevoegde en technische adviezen van de vakmensen op het vlak van ventilatie niet in twijfel trekken. Aanbevelingen voor deze vakmensen zijn beschikbaar op de website <https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance>

Inleiding

De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) gaf bij het begin van de pandemie aanvankelijk aan dat het virus dat verantwoordelijk is voor de ziekte COVID-19 voornamelijk van persoon tot persoon werd overgedragen via ademhalingsdruppeltjes die langs de neus of de mond uitgescheiden worden wanneer een zieke persoon hoest, niest of praat. Deze druppeltjes leggen geen grote afstanden af en vallen snel op de grond of op voorwerpen of oppervlakken rond de besmette persoon (tafel, bureau, sanitair...). Het is mogelijk om het virus op te lopen als u deze druppeltjes inademt of als u uw mond, neus of ogen aanraakt nadat u mogelijk besmette voorwerpen of oppervlakken aangeraakt hebt.

In de tussentijd blijkt echter uit wetenschappelijke studies dat nieuwe bewijzen het potentieel voor overdracht van dit virus in de lucht (in de vorm van aerosolen die in de lucht blijven zweven) lijken te bevestigen, met name in specifieke omstandigheden, zoals slecht geventileerde gesloten ruimtes of één of meerdere besmette personen die lange tijd doorbrengen met anderen.

Samenvattend: de drie (belangrijkste) manieren van overdracht zijn:

- de inademing van druppeltjes (5 tot 10 μm) die door een persoon bij nauw contact bij het hoesten, niezen en spreken worden uitgescheiden;
- overdracht langs de lucht, door inademing van fijnere druppeltjes en aerosoldeeltjes die het virus bevatten en die over lange afstanden en tijd (meestal minuten tot uren) in de lucht kunnen blijven zweven;
- overdracht door zelfinoculatie naar het gezicht (slijmvliesen van de mond, neus of ogen) door de handen, die contact hebben gehad met besmette oppervlakken.

Op basis van de huidige kennis wordt dan ook aanbevolen om meerdere preventiemaatregelen **tegelijktijd te combineren**:

- de barrièremaatregelen uitvoeren: draag een masker, zowel in aanwezigheid van derden als in gesloten ruimtes, bewaar een afstand van minstens 1,5 m tot andere mensen, was uw handen regelmatig met water en zeep of een hydroalcoholische oplossing, enz.;
- zo veel mogelijk, ongeacht de context, zorgen voor regelmatige verversing van de lucht in alle gesloten ruimtes door middel van mechanische ventilatie en/of natuurlijke ventilatie of verluchting (ramen openen, enz.). Het doel moet zijn om frisse lucht van buiten naar binnen te brengen en de lucht die van binnen komt naar buiten af te voeren. Hergebruik of recirculatie van de afgevoerde lucht in de ruimtes moet zo veel mogelijk vermeden worden;
- ruimtes waar met SARS-CoV-2 besmette personen worden geïsoleerd verluchten/ventileren.

Het doel van dit document is de aanbevelingen inzake verluchting/ventilatie te verduidelijken, maar ook aanbevelingen uit te werken voor andere maatregelen om het risico op besmetting met COVID-19 te verminderen.

Verluchting en ventilatie

Meetsysteem

De CO₂-concentratie geeft een indirecte maatstaf voor de kwaliteit van de binnenlucht in een ruimte, en dus voor de kwaliteit van de ventilatie. De lucht die door de aanwezigen in een ruimte wordt uitgeademd, verhoogt snel het CO₂-gehalte. Deze benadering is gebaseerd op het feit dat de uitgeademde lucht niet alleen CO₂-deeltjes bevat, maar ook potentieel besmettelijke aerosolen. Ventilatie, door de aanvoer van buitenlucht, verdunt de concentratie van besmettelijke deeltjes, waardoor de blootstelling aan deze deeltjes wordt verminderd.

De concentratie van externe CO₂ in de (buiten)lucht is ongeveer 415 ppm (variabel afhankelijk van de lokale externe vervuiling). Hoe minder de concentratie van CO₂ in binnenruimtes verschilt van de lokale waarde van het CO₂ in de buitenlucht, hoe efficiënter de bestrijding van besmetting door virushoudende aerosolen. Preventiemaatregelen moeten in elk geval voldoende zijn om een CO₂-gehalte onder een referentiewaarde te houden die specifiek in het kader van de COVID-problematiek wordt vastgesteld. Deze referentiewaarden moeten desgevallend opgenomen worden in de gezondheidsprotocollen die op basis van het advies van deskundigen worden aangepast aan de betrokken activiteit en mogen in geen geval hoger zijn dan de waarden die toegepast worden in het kader van de regelgeving inzake welzijn op het werk¹.

De Hoge Gezondheidsraad beveelt aan dat het CO₂-niveau in gesloten ruimten moet worden gestreefd naar minder dan 800 ppm, bij voorkeur zelfs lager dan deze waarde. In feite is een CO₂-concentratie meting die hoger is dan de aanbevolen of vereiste waarden een goede indicator van onvoldoende ventilatie en/of een te hoge bezettingsgraad van de ruimte. In dat geval moeten corrigerende maatregelen worden genomen.

Een lagere CO₂-concentratie wijst er echter op dat het ventilatiedebiet redelijk in verhouding tot het aantal aanwezigen, maar, zoals een voldoende ventilatie, geeft geen garantie dat er geen infectierisico is.

¹ Koninklijk besluit van 2 mei 2019 tot wijziging van het Wetboek welzijn op het werk met betrekking tot de kwaliteit van de binnenlucht in werkruimtes

We wijzen erop dat de bewegingen van de luchtstromen in een ruimte niet homogeen zijn en dat het CO₂-gehalte dus kan variëren. Het kan daarom de moeite waard zijn om vooraf tests uit te voeren om de minst geventileerde zone van de betreffende ruimte te bepalen en de CO₂-meter daar te plaatsen.

Dit betekent dat een ruimte verlucht moet worden en/of de ventilatie van een ruimte verhoogd moet worden zodra deze referentiewaarde wordt overschreden en/of het aantal personen in de ruimte verminderd moet worden.

Het CO₂-gehalte kan dus een indicatie geven van de doeltreffendheid van een ventilatiesysteem en kan dus gebruikt worden als signaal dat leidt tot een noodzakelijke extra ventilatie van de ruimte, een beperking van de toegang of de evacuatie van mensen.

Het gebruik van CO₂-monitoren is in het verleden al doeltreffend gebleken in de strijd tegen ziekteverwekkers in de lucht, met name in de strijd tegen tuberculose.

Steeds vaker bevelen onderzoekers het gebruik van CO₂-monitoren met 'verkeerslichten' aan, die de aanwezigen kunnen waarschuwen dat er onvoldoende ventilatie is. Deze monitoren moeten gebruikt worden om de CO₂-concentratie in scholen, ontmoetingsplaatsen, kantoren, eetzaal, enz. continu te meten. Er wordt aangeraden om apparaten te gebruiken die voldoen aan de Europese norm EN 50543 (norm voor draagbare en transporteerbare elektronische apparaten voor de detectie en meting van kooldioxide en/of koolmonoxide in de lucht binnenshuis).

Hoewel het CO₂-gehalte een indicatie kan zijn voor de kwaliteit van de ventilatie, kan het verlagen van het CO₂-gehalte door het verhogen van de luchtverversingssnelheid het risico op besmetting niet volledig elimineren, want zoals reeds vermeld wordt er ook rekening gehouden met andere factoren (duur en bezettingsdichtheid van de ruimte, grootte van de ruimte, afstand, rechtstreeks contact...). Met andere woorden, net als bij andere preventieve maatregelen is het onmogelijk om een CO₂-gehalte te bepalen dat elk risico op overdracht zou uitsluiten.

Voorafgaande controle en onderhoud van ventilatie- en verluchtingssystemen

Het wordt aanbevolen:

- om na te gaan of het onderhoud volgens het vastgestelde tijdschema en de vastgestelde procedures is gevoerd
- om de correcte werking van de luchtinlaat- en uitlaatpoorten te controleren
- om te controleren of de verschillende luchtramen, luchtinlaten (op het timmerwerk...) en -uitgangen (afzuiginstallaties...), en doorgangen (uitsparingen onder de deuren...) regelmatig gereinigd worden, niet belemmerd worden en correct functioneren (bijvoorbeeld door het uitvoeren van de test van het blad papier op de ventilatieroosters)
- als recirculatie van de lucht niet te vermijden valt, om zo efficiënt mogelijke filters te gebruiken vanuit gezondheidsoogpunt, die compatibel zijn met wat de capaciteit van de installatie technisch aankan
- om ervoor te zorgen dat de filters goed geplaatst zijn. Ze moeten regelmatig gereinigd en door nieuwe filters vervangen worden, in overeenstemming met de voorschriften van de fabrikant.
- om de filters te verwijderen en vervolgens regelmatig te reinigen en opnieuw te plaatsen. Deze reiniging wordt uitgevoerd volgens de voorschriften van de fabrikant, en waarbij minstens een detergent wordt gebruikt. Indien een persoon die COVID opgelopen heeft in de ruimte aanwezig was

tijdens de periode dat hij besmettelijk was, moet de schoonmaakfrequentie verhoogd worden. Het onderhoudspersoneel moet passende voorzorgsmaatregelen nemen. Voor het behandelen van de filters moet de installatie stilgelegd zijn, en moeten geschikte handschoenen en ademhalingsbescherming voorzien zijn.; het is raadzaam om deze handeling voor zover mogelijk buiten uit te voeren en de filters in een luchtdichte zak te deponeren.

- om de filters regelmatig te vervangen door nieuwe en zo de luchtkwaliteit binnenshuis te verbeteren;
- om de binnenunits regelmatig helemaal te laten onderhouden (reiniging, desinfectie).
- om de afwezigheid van vermenging en de afdichting tussen de lucht die uit de ruimtes afgevoerd wordt en de verse lucht in de luchtbehandelingskasten te controleren (controle van het type warmtewisseling: mengkamer, warmtewisselaars) om zo de mogelijke recirculatie van virusdeeltjes in alle ruimtes door hergebruikte lucht te voorkomen.

Advies over regelmatige verluchting en ventilatie

Bij gebrek aan mechanische ventilatie (of bij onvoldoende ventilatie) is het openen van de ramen (of deuren) de enige manier om de luchtverversingssnelheid te verhogen:

- als er meerdere personen in de kamer zijn, moeten de ramen of deuren te allen tijde wat opengelaten worden (bv. draai-kipramen) om een continue ventilatie te garanderen.
- bovendien moeten de ramen verder dan normaal worden geopend, volledig open, en indien mogelijk op plaatsen die ver uit elkaar liggen en op verschillende gevels. In aanwezigheid van mensen moet tocht binnen en tussen de kamers altijd vermeden worden;
- bewaak het CO₂-gehalte (zie hierboven) en beperk het aantal personen en de bezettingsduur van de ruimte op basis van de capaciteit van de ventilatie en/of de verluchting,
- verlucht tijdens en na de reiniging en/of ontsmetting
- gebruik eventueel mobiele luchtreinigers ter ondersteuning van andere voorzieningen, mits ze zijn uitgerust met HEPA-filters of elektrostatische neerslagfilters en een debietcapaciteit van 2-5 ACH hebben. We wijzen erop dat het gebruik van mobiele luchtreinigers nooit zo doeltreffend zal zijn als een goede verluchting.
- als er een mogelijk besmette persoon of een persoon die symptomen vertoont aanwezig was, moet de ruimte waarin de persoon werd ontvangen tijdens en na het bezoek onmiddellijk verlucht worden. Verluchting tijdens en na de reiniging en/of desinfectie is ook aangewezen.

Voor ruimtes die uitgerust zijn met mechanische ventilatie worden mechanische ventilatiesystemen gebruikt met een maximale toevoer van 'verse' lucht.

- laat de lucht van 'schone' zones (die met de hoogste potentiële virale deeltjesbelasting) circuleren naar 'vuile' zones (die met de laagste potentiële virale deeltjesbelasting), niet andersom.
- start de ventilatie aan nominale snelheid (voor COVID moet de nominale snelheid de maximumsnelheid zijn) ten minste 2 uur voor de ruimte bezet is, en schakel ten vroegste 2 uur na het einde van de bezetting van de ruimte over op een lagere snelheid. Daarnaast is het aan te raden om de ventilatie nooit volledig uit te schakelen.

- controleer het CO₂-niveau (zie hierboven). Als er niet voldoende ventilatie gegarandeerd kan worden, moet er verlucht worden en/of moeten het aantal personen en de tijdsduur van de bezetting van de ruimte beperkt worden.
- gebruik eventueel mobiele ruimteluchtreinigers als ondersteuning, mits ze zijn uitgerust met HEPA-filters of elektrostatische neerslagfilters en een stromingscapaciteit van 2-5 ACH hebben (zie specifiek hoofdstuk hieronder). We wijzen erop dat het gebruik van mobiele luchtreinigers nooit zo doeltreffend zal zijn als een goede verluchting.

☒ Aanbevelingen bij het gebruik van een individuele booster (ventilator, airconditioner, enz.) voor gebruik binnenshuis :

☒ zorg ervoor dat de lucht regelmatig ververst wordt ;

☒ stop de ventilator voordat een andere persoon de kamer binnenkomt ;

☒ in kleine, afgesloten of onvolledig open collectieve ruimtes wordt het gebruik van ventilatoren voor luchtcirculatie/luchtkoeling bij afwezigheid van airconditioning niet aanbevolen als er meerdere personen (samen of opeenvolgend) in de ruimte aanwezig zijn (met name klaslokalen, instellingen voor ouderen, enz.), ook al dragen zij een masker.

☒ warmeluchtgordijn: dit type toestel wordt vaak boven deuren geplaatst om warme of koude lucht te blazen en zo de warmte-impact van het openen van de deuren te beperken. Hoewel de ingeademde lucht van buitenaf kan komen en gefilterd is, is de luchtstroom groot. Dit roept dus de vraag op naar de verspreiding van het virus over enkele meters (een beetje zoals een grote ventilator of een haardroger zou doen). Het lijkt daarom voorzichtiger om dit type apparaat buiten werking te stellen.

☒ Specifieke aanbevelingen voor ventilatie in aanwezigheid van (een) COVID-19-patiënt(en):

☒ de patiënt verblijft zoveel mogelijk in één enkele ruimte ;

☒ de ruimte moet apart van de rest van het gebouw verlucht worden. Hierbij moet de deur gesloten blijven en moet de ruimte zo luchtdicht mogelijk gemaakt worden (afdichting door middel van een flens aan de onderkant van de deur).

Filters en andere aanvullende apparaten voor de ontsmetting/zuivering van de lucht

1. Filtratie

Op dit moment zijn er geen andere aanbevolen filtratiesystemen dan de twee onderstaande. In afwachting van nieuwe technologische ontwikkelingen of de beoordeling van de efficiëntie van bestaande systemen is daarom voorzichtigheid geboden bij het investeren in en plaatsen van andere apparatuur.

HEPA-filtratie

HEPA is een acroniem dat staat voor 'High Efficiency Particulate Air'. Het is een norm die vastgesteld werd door de Europese normen EN 1822 en EN ISO 29463, die elke filter aanwijst die minstens 99,97

% van de deeltjes met een diameter groter dan of gelijk aan 0,3 µm (0,3 micron) in één keer kan filteren.

Er zijn 5 klassen van HEPA-filters op basis van hun efficiëntie:

- H10: 85 %, laat 15.000 deeltjes van 0,1 micron per liter lucht door.
- H11: 95 %, laat 10.000 deeltjes van 0,1 micron per liter lucht door.
- H12: 99,5 %, laat 500 deeltjes van 0,1 micron per liter lucht door.
- **H13: 99,95 %, laat 50 deeltjes van 0,1 micron per liter lucht door.**
- H14: 99,995 % laat 5 deeltjes van 0,1 micron per liter lucht door.

COVID-19 of SARS-CoV-2 is een besmettelijke ziekte die overgedragen wordt door een virus dat ongeveer 125 nm of 0,125 µm meet.

Klasse H13 (of hoger) wordt aanbevolen voor filtratie van het COVID-19-virus.

HEPA-filters mogen alleen geplaatst worden in faciliteiten die technisch in staat zijn om ze op te vangen. In het specifieke geval van COVID is filteren alleen nodig als er sprake is van (volledig of gedeeltelijk) hergebruik van de uit de ruimte afgezogen lucht. Als de ventilatie gebeurt met 100 % buitenlucht, is de kans dat het virus uit de buitenlucht wordt aangezogen verwaarloosbaar en is standaardfiltratie voldoende.

Voor een bestaande installatie moet onderzocht worden of het technisch mogelijk is om een filter van een hogere klasse te installeren. In dit geval moet de ventilatordruk verhoogd worden om te voorkomen dat de luchtstroom, die ten minste gelijk moet blijven, vermindert. Een minimale verbetering is de vervanging van bestaande luchtafvoerfilters met een laag rendement door ePM1 80 % (voorheen F8) filters. De filters van de voormalige klasse F8 hebben een redelijke opvangefficiëntie voor met virussen geladen deeltjes (65-90 % opvangefficiëntie voor PM1).

Filtratie door elektrostatische neerslag

Elektrostatische stofafscidders zijn een technologie die gebruik maakt van een elektrostatische lading en Coulomb-kracht om deeltjes (waaronder virussen en bacteriën) die in een gas zweven van elkaar te scheiden. Ze zijn zeer efficiënt en verwijderen doorgaans tot 99 % van de deeltjes in een gas. Het werkingsprincipe is als volgt: de stroom van gas en deeltjes passeert langs elektroden die aan een hoog negatief voltage geladen worden en de deeltjes die in deze stroom zitten, worden negatief geladen. Zij verplaatsen zich dan onder invloed van het elektrische veld weg van de negatieve elektroden naar collectorelektroden van tegenovergestelde polariteit of die verbonden zijn met de massa. Deze deeltjes moeten dus regelmatig uit de collectorelektroden verwijderd worden door trilling, percussieve reiniging of andere middelen.

Zoals al beschreven in de vorige hoofdstukken kan het gebruik van mobiele luchtreinigers aanbevolen worden, mits deze zijn uitgerust met HEPA- of elektrostatische neerslagfilters en een stromingscapaciteit van 2-5 ACH hebben. (Zie specifiek hoofdstuk). We wijzen erop dat het gebruik van mobiele luchtreinigers nooit zo doeltreffend zal zijn als een goede verluchting.

Het nut van luchtfiltertoestellen is beperkt tot het verminderen van het risico van aërosol besmetting na één of een paar uur werking. Ze zijn niet geschikt voor kortere periodes. Evenals ventilatie met verse lucht bieden aanvullende filters geen bescherming tegen blootstelling van zeer dichtbij.

2. Ultravioletsterilisatie

Beschrijving van de technologie

Ultravioletsterilisatie wordt al decennia lang gebruikt voor de bestrijding van aandoeningen van de luchtwegen zoals tuberculose of in de voedingsindustrie als desinfectiemiddel. Deze techniek werd ook voorgesteld om de overdracht van SARS-CoV-2 in afgesloten ruimtes te beperken.

Ultraviolette stralen worden op basis van hun golflengte in drie categorieën ingedeeld: UVA (320-400 nm), UVB (280-320 nm) en UVC (100-280 nm). Alleen de stralen van 200 tot 320 nm (UVB- en UVC-stralen) zijn geschikt voor sterilisatie. Hoewel UVB-stralen die door de zon worden geproduceerd een desinfecterende werking kunnen hebben bij een hoge uv-index en bij langdurige blootstelling, zijn UVC-stralen van ongeveer 254 nm veel doeltreffender.

De desinfecterende werking van UVC-straling beschadigt het celmateriaal van bacteriën en virussen, inclusief hun DNA of RNA. Deze schade voorkomt de voortplanting van ziekteverwekkers, zodat ze niet langer besmettelijk zijn. UVC-straling kan schade aan de menselijke huid en ogen veroorzaken en er moeten voorzorgsmaatregelen worden genomen om gevaarlijk hoge blootstelling te voorkomen.

Ultravioletsterilisatie kan op verschillende manieren gebruikt worden door de lucht, oppervlakken of voorwerpen te bestralen. Ze kan gecombineerd worden met natuurlijke of mechanische ventilatie om de lucht te ontsmetten of gebruikt worden als een onafhankelijk en draagbaar systeem om oppervlakken of voorwerpen te ontsmetten. Het ontsmettende effect wordt bepaald door de gebruikte UVC-dosis, de configuratie van de lampen, de blootstellingstijd, de schaduw en de kenmerken van de beoogde micro-organismen.

Ultraviolette ontsmetting van de lucht werkt het best wanneer de lucht met een snelheid en afstand beweegt die het mogelijk maakt om te ontsmetten, zonder schaduwen of stof op de lamp. Voor de ontsmetting van oppervlakken of voorwerpen werkt ultravioletsterilisatie het best op schone oppervlakken en wanneer er zo weinig mogelijk schaduw is die voorkomt dat de stralen de oppervlakken bereiken.

Doeltreffendheid tegen SARS-CoV-2

De literatuur over de effecten van ultravioletsterilisatie geeft aan dat ze een doeltreffend middel kan zijn om coronavirussen te verwijderen, omdat hun structuur (virussen met enkelstrengs RNA) gevoeliger is voor UVC-straling dan die van sommige andere virussen, zoals virussen met dubbelstrengs RNA en niet-ontwikkelde virussen. Deze technologie is doeltreffend gebleken tegen andere virussen met enkelstrengs RNA, waaronder SARS-CoV (SARS) en MRSA-CoV (MRSA-CoV) bij de blootstellingsniveaus die door bestaande ontsmettingssystemen gebruikt worden; hoewel er in het laboratoriumgegevens over de werkzaamheid beschikbaar lijken te zijn, is er tot nu toe echter weinig bewijs voor SARS-CoV-2 bij normaal gebruik.

Samenvattend:

- Ultravioletsterilisatie is doeltreffend gebleken tegen virussen met omhuld enkelstrengs RNA, waaronder sommige menselijke coronavirussen;
- Er zijn echter weinig studies over doseringen die SARS-CoV-2 doeltreffend inactiveren. Voorlopige gegevens uit een onderzoek naar de ontsmetting van oppervlakken en persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) suggereren dat SARS-CoV-2 snel geïnactiveerd kan worden door blootstelling aan UVC-straling, maar er zijn weinig onderzoeken naar optimale stralingsdoses in verschillende omgevingen en voor verschillende doeleinden. **Er is meer ervaring op het terrein nodig om aanbevelingen op dit gebied te kunnen doen.**
- Gesloten uv-systemen kunnen geschikt zijn voor het ontsmetten van hercirculerende lucht of in kleine, slecht geventileerde (of te ventileren) ruimtes.
- Draagbare of vaste luchtreinigers die intensief ultraviolet licht gebruiken op onbeschermd oppervlakken kunnen doeltreffend zijn voor regelmatige ontsmetting of voor gebruik buiten de gebruiksuren van een ruimte. Deze technologie is niet geschikt voor bezette ruimtes of ruimtes waar er een risico op gevaarlijke blootstelling aan UVC35 bestaat.

Aangezien de effectiviteit van deze producten sterk afhangt van de hierboven beschreven randvoorwaarden (aanwezigheid stof, schaduw, belichtingstijd, enz.) zijn er voorwaarden verbonden aan een aanbeveling om deze methode te gebruiken =

- Formele beoordeling van de doeltreffendheid, apparaat per apparaat
- Een duidelijke afbakening van de reikwijdte van het gebruik ervan
- Een duidelijke beschrijving van de gebruiksvoorwaarden
- Toezicht op de installatie en het noodzakelijke periodieke onderhoud

Tot slot

Om het risico op een besmetting met COVID-19 in afgesloten ruimtes te verminderen, moet een hiërarchie van maatregelen in acht genomen worden:

- Verlucht en/of ventileer zo veel mogelijk, waarbij de luchtcirculatie zo veel mogelijk en indien mogelijk volledig wordt afgesneden en 100 % verse lucht wordt aangevoerd.
- Als het niet mogelijk is om de recirculatie van lucht uit de ruimte volledig af te sluiten, moet de toevoer van verse lucht maximaal verhoogd worden.
- Als het verhogen van het debiet van de verse lucht niet voldoende is, moet de technische haalbaarheid van het installeren van een centraal filtratiesysteem worden onderzocht.
- Zorg bij renovatie of de plaatsing van een nieuw systeem voor een gecentraliseerde luchtfiltratie (HEPA-filters of elektrostatische neerslagfilters).
- Plaats ter aanvulling een gedecentraliseerde filtratie (standalone apparaten) in de ruimtes. Deze oplossing moet overwogen worden als het niet mogelijk is om HEPA-filters of elektrostatische neerslagfilters centraal in het bestaande recirculatiesysteem te plaatsen zonder een drukverlies te veroorzaken.

- Andere ontsmettingssystemen moeten dringend onderzocht en gevalideerd worden om het (ontoereikende) bestaande arsenaal aan te vullen.

Om ervoor te zorgen dat de genomen maatregelen het gewenste effect hebben, is het voorts nuttig:

- te beschikken over een CO₂-meter om de kwaliteit en hoeveelheid van de toegevoerde verse lucht te meten.

- om regelmatig te controleren of de apparatuur goed werkt.