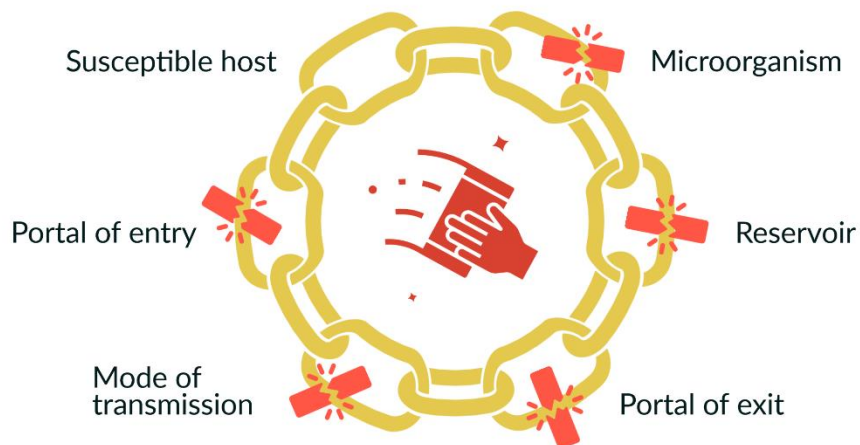


SCHOONMAKEN TIJDENS EEN PANDEMIE

ONDERZOEKSRESULTATEN EN INSTRUCTIES
(oktober 2024)



Safe and Effective Cleaning
in Pandemic Situation



PandemicClean – Veilig en effectief schoonmaken in pandemische situaties



Safe and Effective Cleaning
in Pandemic Situation

Dit rapport is opgesteld door de volgende bedrijven:

Finland - Propuut (Tarja Valkosalo)

Estland - Puhastusekspert OÜ (Helge Alt, Veronika Kahre, Jaanika Kasemets)

Frankrijk – IFPRA Normandie (Justine Gonzalez)

Nederland – SVS B.V. (Lydia Huizinga, Frans Tijssen Klasen, André de Reus)

Gepubliceerd: oktober 2024

www.pandemicclean.eu

Gepubliceerd in het Nederlands, Engels, Ests, Fins en Frans.

Alle hiernavolgende figuren zijn direct overgenomen uit het onderzoek.

Er is gekozen om de taal in deze figuren, gelet op het internationale karakter van het onderzoek, te handhaven in het Engels.



Co-funded by
the European Union



Inhoudsopgave

Introductie	4
Wat is de oorzaak van de pandemie?	5
Micro-organisme	5
Reservoir	6
Portaal van uitgang	6
Wijze van overdracht	6
Portaal van binnenkomst	7
Gevoelige gastheer	7
Het doorbreken van de infectieketen	7
Bescherming van de gebruikers van de ruimte	8
Voer een risicobeoordeling uit	8
Noodplannen opstellen	8
Identificeer de belangrijkste gebouwen, ruimtes en contactoppervlakken die moeten worden gereinigd	8
Houd rekening met de oppervlaktematerialen	10
Definieer de meest effectieve reinigings- en ontsmettingsmiddelen	11
Definieer de meest effectieve reinigingsmethoden en -apparatuur	12
Controle van de grondigheid van de reiniging	14
Definieer de vereiste reinigingsfrequenties	14
Definieer de volgorde en timing van de schoonmaak	15
De huidige procedures voor afvalbeheer herzien	15
Feedback geven	15
Hoe het resultaat van het schoonmaken te beoordelen	16
Ontwikkelingen met andere middelen	17
Beschermen en begeleiden van het schoonmaakpersoneel	18
Voer een risicobeoordeling uit	18
Plan de nodige communicatie en de kanalen daarvoor	19
Trainingen geven	19
Zorg voor een correcte handhygiëne en het gebruik van beschermende handschoenen	20
Informeert de schoonmakers over de procedure die ze moeten volgen als ze zich ziek voelen	20
Verwijzingen	20



INTRODUCTIE

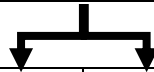
De coronapandemie bracht aan het licht dat de schoonmaakbranche niet voorbereid was op dat soort nieuwe situaties. Aan het begin van de pandemie werd er onnodig schoongemaakt, bijvoorbeeld ontsmettingsmiddelen werden gebruikt voor een gevoel van veiligheid, niet op basis van behoeften.

In het project 'PandemicClean – Veilig en effectief schoonmaken in pandemische situaties' werden schoonmaakinstructies voor de coronaviruspandemie verzameld uit 15 landen. Aan het begin van het project werden verschillende wetenschappelijke bevindingen samengevat en later geactualiseerd. Op basis daarvan is het volgende voorstel opgesteld voor het plannen van de schoonmaakwerkzaamheden in een volgende pandemische situatie. Schoonmaken moet worden beschouwd vanuit het oogpunt van zowel schoonmakers als gebruikers van de schoongemaakte ruimte.

De rol van schoonmaak in een pandemische situatie

Vragen om te beantwoorden over de pandemie

- Wat is de oorzaak - een bacterie, een virus of een ander micro-organisme?
- Hoe verspreidt het zich - via direct contact, oppervlakken, druppels of de lucht?
- Hoe lang blijft het micro-organisme in leven op oppervlakken?
- Hoe virulent is de ziekteverwekker?
- Wat zijn de risicogroepen om de ziekte op te lopen?



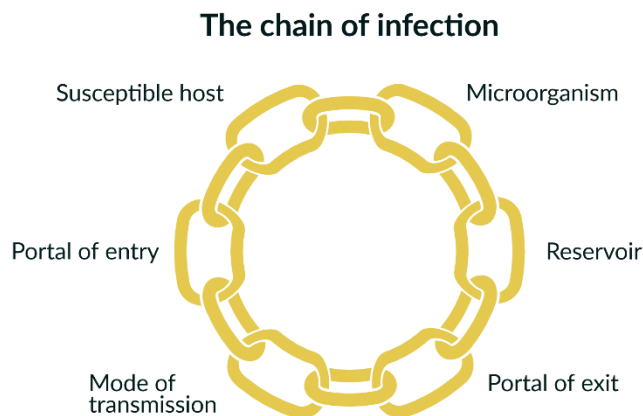
Beschermen en begeleiden van het schoonmaakpersoneel	Bescherming van de gebruikers van de ruimtes
<ul style="list-style-type: none"> • Voer een risicobeoordeling uit • Plan de nodige communicatie en de kanalen daarvoor • Trainingen geven • Zorg voor een correcte handhygiëne en het gebruik van beschermende handschoenen • Informeer de schoonmakers over de procedure die ze moeten volgen als ze zich ziek voelen 	<ul style="list-style-type: none"> • Voer een risicobeoordeling uit • Noodplannen opstellen • Identificeer de belangrijkste gebouwen, ruimtes en contactoppervlakken die moeten worden gereinigd • Houd rekening met de oppervlaktematerialen • Definieer de meest effectieve reinigings- en ontsmettingsmiddelen • Definieer de meest effectieve reinigingsmethoden en -apparatuur • Controle van de grondigheid van de reiniging • Definieer de vereiste reinigingsfrequenties • Definieer de volgorde en timing van de schoonmaak • De huidige procedures voor afvalbeheer herzien • Feedback geven • Blijf op de hoogte met andere middelen

WAT IS DE OORZAAK VAN DE PANDEMIE?

Bacteriën en virussen hebben door de geschiedenis heen pandemieën veroorzaakt. De pest en cholera worden bijvoorbeeld veroorzaakt door bacteriën, en influenza en COVID-19 door virussen.

Om de rol van schoonmaak in een pandemische situatie te analyseren, moeten we de pathogene eigenschappen achterhalen van het micro-organisme dat de pandemie veroorzaakt (doorgaans een taak van het RIVM). Bij het analyseren van de rol van schoonmaken kunnen we ook gebruik maken van de hieronder gepresenteerde infectieketen.

Figuur 1. De zes schakels in de infectieketen zijn een Micro-organisme, een Reservoir, een Portaal van uitgang, een wijze van Overdracht, een Portaal van binnenkomst en een Vatbare gastheer.



Micro-organisme

Het micro-organisme, de infectieuze agens, kan bijvoorbeeld een bacterie, een virus of een schimmel zijn. Het is van cruciaal belang om te weten welke ziekteverwekker de ziekte veroorzaakt, omdat verschillende microben verschillende capaciteiten hebben om zich te verspreiden, om te overleven op oppervlakken en in de lucht, en om mensen te infecteren. Over het algemeen leven en gedijen de meeste microben het beste in vochtige, warme en eiwitrijke (vuile) omgevingen. Dit is de moeite waard om te onthouden bij alle schoonmaakwerkzaamheden.

Bacteriën en schimmels kunnen in leven blijven en zich vermenigvuldigen op oppervlakken onder gunstige omstandigheden. Sommige bacteriën vormen sporen die zeer resistent zijn tegen extreme omstandigheden zoals droogte, kou, hitte en ontsmettingsmiddelen. Wang et al. (2015) deden een laboratoriumonderzoek naar hoe *Escherichia coli*-bacteriën groeiden op oppervlakken van polyethyleentereftalaat. Ze ontdekten dat zowel individuele cellen als kolonies van bacteriën op oppervlakken konden worden gevonden. In 10 uur was het hele oppervlak bedekt met meerlagige kolonies bacteriën, die sterker aan het oppervlak vastzaten dan afzonderlijke cellen en daarom moeilijker te verwijderen waren. Tegen die tijd werden er ook dode bacteriën op de oppervlakken gevonden.

Om zich te vermenigvuldigen, moeten virussen een menselijke cel infecteren, maar ze kunnen gedurende verschillende perioden in leven blijven op oppervlakken, afhankelijk van het virus en het oppervlak. Oppervlaktebiofilms helpen microben om te overleven.

Vasickova et al. (2010) wijzen er in hun overzichtsartikel op dat de persistentie van een virus in de omgeving wordt beïnvloed door de structuur van het virus. Niet-omhulde virussen (bijv. het rotavirus en het norovirus) hebben een hogere weerstand tegen uitdroging en verspreiden zich daarom gemakkelijker dan omhulde virussen (bijv. SARS en het influenzavirus). De overlevingstijd op oppervlakken varieert. Het rotavirus kan bijvoorbeeld minstens twee maanden besmettelijk zijn op oppervlakken, maar respiratoire virussen blijven meestal slechts een paar uur tot een paar dagen besmettelijk.



Het is echter de moeite waard eraan te denken dat er variatie is in de overlevingstijd, zelfs binnen dezelfde virale familie of zelfs hetzelfde geslacht. Ook blijven veel virussen langer levensvatbaar op niet-poreuze materialen, al zijn er uitzonderingen.

De virulentie van een microbe is een belangrijke factor. Het beschrijft hoe gemakkelijk een microbe een infectie kan veroorzaken. Microben met een hoge virulentie moeten speciale aandacht krijgen bij reinigingspraktijken.

Voorbeeld

Het SARS-CoV-2 is een omhuld virus met een lipidenmembraan. Dat soort virussen zijn relatief gemakkelijk te doden met, bijvoorbeeld zeep, wasmiddelen en ontsmettingsmiddelen. Het virus heeft een hoge mutatiesnelheid, waardoor de infectieveroorzakende eigenschappen blijven veranderen. De virulentie van het coronavirus is dus aan het veranderen tijdens de pandemie.

Reservoir

Een reservoir is een plek waar microben in leven kunnen blijven en mogelijk kunnen groeien of zich kunnen vermenigvuldigen. Een reservoir kan een persoon zijn, een oppervlak, een gereedschap, een dier, uitwerpselen, voedsel of water.

Voorbeeld

Het belangrijkste reservoir van SARS-CoV-2 is de mens, maar het virus kan ook in leven blijven op verschillende oppervlakken, in de lucht, ontlasting en urine.

In het begin van de coronapandemie werden verschillende onderzoeken gepubliceerd over de stabiliteit van het virus op verschillende oppervlakken. Virus-RNA werd aangetroffen op oppervlakken, vooral op plaatsen waar mensen die besmet waren met Covid-19 werden behandeld. De bevindingen van virus-RNA op oppervlakken zijn echter geen aanwijzingen dat de virussen levensvatbaar zijn. In feite werden levensvatbare coronavirussen vrij zelden op oppervlakken aangetroffen.

Portaal van uitgang

Het portaal van uitgang is de manier waarop het micro-organisme het reservoir verlaat. Voor een menselijk reservoir kan de uitgang bijvoorbeeld hoesten, niezen of ademen zijn, en via bloed, ontlasting of urine.

Voorbeeld

Het SARS-CoV-2 wordt aangetroffen op druppeltjes en aërosolen die worden geproduceerd bij hoesten, niezen en ademen, en in ontlasting en urine. Het virus is stabiel in vochtige omstandigheden, zodat onmiddellijke reiniging van deze lichaamsafscheidingen belangrijk is.

Wijze van overdracht

De wijze van overdracht beschrijft hoe micro-organismen worden overgedragen van de ene persoon of het ene oppervlak op de andere persoon. Dit kan gebeuren via direct contact van persoon tot persoon, via indirect contact, bijvoorbeeld van oppervlak tot persoon of via de lucht.

Vasickova et al. (2010) stellen dat is aangetoond dat infectieuze virale deeltjes overleven op menselijke handen en worden overgebracht naar levende en niet-poreuze oppervlakken. Volgens onderzoek kunnen na vervuiling van het oppervlak, zoals een deurklink, ten minste 14 personen besmet of besmet raken door het aan te raken. Opeenvolgende overdracht van het virus van de ene persoon op de andere kon worden gevolgd tot aan de zesde contactpersoon. Ook kunnen besmette vingers vervolgens een virus overbrengen naar maximaal zeven schone oppervlakken.

Singh et al. (2021) suggereren dat de virale belasting van oppervlakken de belangrijkste bepalende factor is voor virale overdracht door fomieten (object of substantie die ziekteverwekkers kan dragen en overbrengen).

Voorbeeld

In het begin van de Covid-19-pandemie werd aangenomen dat het virus zich voornamelijk via druppeltjes, handen en oppervlakken verspreidde. Onderzoekers brachten echter al vrij snel de mogelijkheid naar voren dat het virus zich ook via de lucht kan verspreiden en zich kan hechten aan een oppervlakte.

Portaal van binnenkomst

Het toegangsportaal is de manier waarop het infectieuze agens een nieuwe gastheer cel binnenkomt. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren door een beschadigde huid, ogen, mond, luchtwegen en slijmvliezen. Ziekteverwekkers komen vaak het lichaam binnen via dezelfde route als waarmee ze het reservoir hebben verlaten, bijvoorbeeld ziekteverwekkers in de lucht, door het niezen van een persoon, kunnen via de neus bij een andere persoon binnenkomen.

Gevoelige gastheer

Een vatbare gastheer is een persoon die kwetsbaar is voor infectie. Het kan elke persoon zijn. Het is echter goed om in gedachten te houden dat infectie niet automatisch optreedt wanneer een ziekteverwekker het lichaam binnendringt (besmetting). Het oplopen van de ziekte hangt af van verschillende factoren die verband houden met het immuunsysteem van de persoon en de ziekteverwekker. De dosis microben die een infectie kunnen veroorzaken, verschilt van persoon tot persoon en wordt de PID (Personal Infection Dose) genoemd.

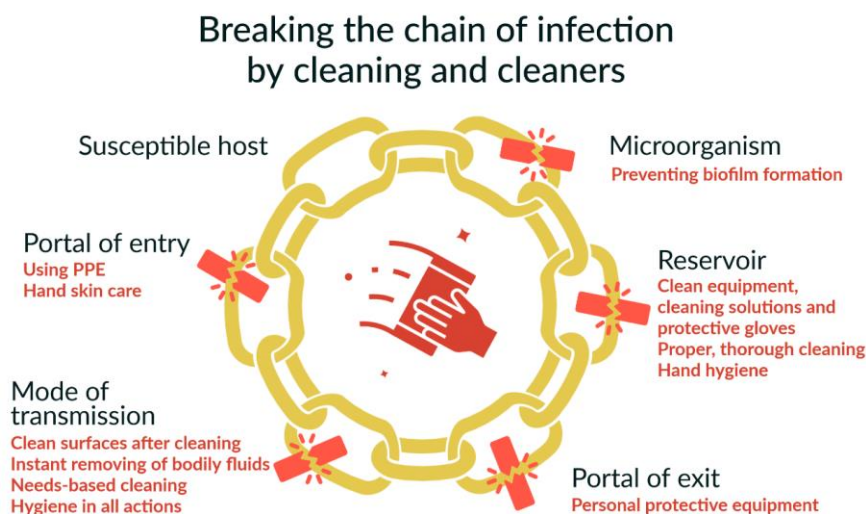
Voorbeeld

Volgens het Europees Centrum voor ziektepreventie en -bestrijding (ECDC) zijn de risicogroepen voor COVID-19 mensen van 60 jaar en ouder, mensen die in instellingen voor langdurige zorg wonen en mensen met onderliggende gezondheidsproblemen, zoals hypertensie, diabetes, hart- en vaatziekten, chronische aandoeningen van de luchtwegen en een verzwakt immuunsysteem.

Het doorbreken van de infectieketen

Schoonmaken, indien correct uitgevoerd, kan een rol spelen bij het doorbreken van de infectieketen. De belangrijkste kwesties zijn het gebruik van schone apparatuur, zorgvuldig werk om vuil te verwijderen en kennis van geschikte reinigingsmiddelen, apparatuur en methoden. Reiniging, indien verkeerd uitgevoerd, kan ook soms de infectieketen versterken. Dit kan gebeuren als vuil en microben niet voldoende worden verwijderd, waardoor biofilmvorming mogelijk is, of als er wasmiddelresten op oppervlakken achterblijven. Deze residuen kunnen de verspreiding van microben van oppervlakken via handen of via beschermende handschoenen mogelijk maken. Ook kunnen onjuiste schoonmaaktechnieken vuil en microben naar andere oppervlakken verspreiden.

Figuur 2. Schoonmaken is een van de manieren om de infectieketen te doorbreken.





BESCHERMING VAN DE GEBRUIKERS VAN DE RUIMTE

Tijdens een pandemie is het belangrijkste doel van schoonmaken om de concentraties van schadelijke micro-organismen op oppervlakken tot veilige/aanvaardbare niveaus te verlagen. Om dit doel te bereiken, vereisen verschillende gebouwen en ruimtes verschillende middelen. In het begin van een pandemische situatie moeten schoonmaakorganisaties alert zijn op alle informatie over het pathogene micro-organisme en zijn eigenschappen om efficiënte reinigingsmethoden te kunnen kiezen.

Voer een risicobeoordeling uit

Om de noodzaak van schoonmaakroutines tijdens een pandemie te veranderen of te analyseren, is het belangrijk om risicobeoordelingen uit te voeren om de rol en het belang van schoonmaken in een pandemische situatie te definiëren.

Om conclusies te trekken is het belangrijk om te weten

- hoe kwetsbaar de gebruikers van de ruimte zijn,
- hoe virulent het micro-organisme is, en
- of het micro-organisme dat de pandemie veroorzaakt, zich via fomieten kan verspreiden.

Voorbeeld

De meest kwetsbare mensen voor de ziekte Covid-19 zijn mensen van 60 jaar en ouder, mensen die in instellingen voor langdurige zorg wonen en mensen met onderliggende gezondheidsproblemen. Daarom moet speciale aandacht worden besteed aan schoonmaakacties tijdens de pandemie in ziekenhuizen en instellingen voor langdurige zorg. Dat zijn ook de plaatsen waar patiënten of bewoners mogelijk niet in staat zijn om zorg te dragen voor handhygiëne en het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen.

Onderzoeksresultaten zijn het niet eens over de rol van oppervlakken bij de verspreiding van het virus. Sommigen suggereren dat de rol klein is, anderen dat het een relevant risico is. Het reinigen van oppervlakken die vaak worden aangeraakt is echter belangrijk, en dat geldt ook voor het reinigen van vlekken van lichaamsvloeistoffen, omdat deze hoge concentraties levensvatbare virussen kunnen bevatten.

Noodplannen opstellen

In een pandemische situatie moeten schoonmaakdiensten beschikbaar zijn zoals overeengekomen met de klant. De diensten mogen niet achterwege blijven. Daarom zijn noodplannen nodig, bijvoorbeeld voor situaties waarin een schoonmaker ziek wordt of de noodzakelijke beschermingsmiddelen of reinigingsmiddelen niet op de markt verkrijgbaar zijn.

Op acute ziektegevallen kan een schoonmaakorganisatie zich voorbereiden door vervangers voor medewerkers op te leiden. Deze schoonmakers moeten niet alleen de schoonmaakprincipes tijdens de pandemie kennen, maar ook het schoonmaakplan voor de locatie waar ze de schoonmaker vervangen. Het kan ook nuttig zijn om de belangrijkste gebouwen, kamers en oppervlakken te definiëren die moeten worden gereinigd als er een tekort aan arbeidskrachten is. Dit kan ook handig zijn als er een tekort is aan beschermingsmiddelen of wasmiddelen.

Identificeer de belangrijkste gebouwen, ruimtes en contactoppervlakken die moeten worden gereinigd

Tijdens een pandemie moet het schoonmaken worden geconcentreerd op oppervlakken die vaak worden aangeraakt. Veel studies hebben onderzocht op welke oppervlakken en hoeveel micro-organismen kunnen worden gevonden. De meeste onderzoeken worden uitgevoerd in ziekenhuizen, omdat het in die gebouwen erg belangrijk is om de keten van infecties te doorbreken met alle beschikbare middelen. De meeste onderzoeken naar het coronavirus zijn ook in ziekenhuizen uitgevoerd.

In een onderzoek naar 51 patiëntenkamers op drie niet-intensieve care-afdelingen onderzochten Zhang et al. (2022) of er nog SARS-CoV-2-RNA op de oppervlakken achterbleef na grondige hoofd- of eindreiniging.

Virus-RNA werd gedetecteerd op 32,1% van de oppervlakken. De meest vervuilde oppervlakken waren de vloeren (78,7%), verhoogde oppervlakken die vaak worden aangeraakt (23,0%) en verhoogde oppervlakken die weinig worden aangeraakt (8,5%). De onderzoekers stellen dat de betekenis van vloeren voor virusoverdracht onzeker is. Er zijn echter recente gegevens die suggereren dat ziekenhuisvloeren kunnen dienen als een ondergewaardeerde bron van verspreiding van ziekteverwekkers via schoeisel, draagbare apparatuur of contact met voorwerpen die vaak worden aangeraakt.

Tannhäuser et al. (2022) onderzochten bacteriële kolonisatie op de schermen van smartphones die door gezondheidswerkers werden gebruikt vóór (2012) en tijdens de Covid-pandemie (2021). Bacteriële besmetting was aanwezig op 99,3% van de telefoonschermen. Tijdens de pandemie werden de telefoons vaker schoongemaakt dan in het jaar 2012. In 2021 werd 45,9% van de telefoons dagelijks schoongemaakt (in 2012 23,2%), was 50,5% duidelijk besmet (in 2012 68,7%) en 3,6% helemaal niet schoongemaakt (in 2012 8,1%).

De bacteriën die het meest op de schermen werden aangetroffen, waren de stafylokokkenbacteriën die gewoonlijk op de huid van mensen leven. Deze bacteriën werden in 2012 op 80,8% van de monsters aangetroffen en in 2021 op 75%.

Ondanks de verhoogde reiniging in 2021 werden in 2021 meer sporenvormende aërobe bacteriën en polymicrobiële besmetting gedetecteerd dan in 2012: 79,1% / 54,5% (2021) tegenover 66,3% / 37,4% (2012). De resultaten suggereren dat de reinigingsfrequentie er niet toe doet als de reinigingsmethoden niet effectief genoeg zijn.

Mody et al. (2021) onderzochten de frequentie en persistentie van SARS-CoV-2 op verpleeghuisoppervlakken. In de kamers van de bewoners werden monsters genomen van de bedbediening, de belknop, het tafelblad naast het bed, de afstandsbediening van de tv, het privacygordijn, de vensterbank, de toiletbril, de deurknop en de ventilatieopening. Uit nabijgelegen gemeenschappelijke ruimtes werden monsters genomen van een tafelblad van een zithoek, een stoel of armleuning in de zithoek, een tafelblad in de eetkamer, een tafelblad in de verpleegsterspost, een computertoetsenbord in de verpleegsterspost en liftknoppen.

In de kamers van de bewoners waren de meest vervuilde oppervlakken de afstandsbedieningen van de tv (43,6%), vensterbanken (38,8%), belknoppen (38,5%), ventilatieopeningen (27,1%), tafelbladen (24,0%) en bedbedieningen (23,1%). In gemeenschappelijke ruimtes werden vooral virussen aangetroffen op stoelen in de zithoek (12,1%) en eettafels (6,3%).

Als de patiënt een Covid-19-infectie had, was de kans groot dat er virussen op de oppervlakken in de kamer werden aangetroffen. Patiënten met een grotere zelfstandigheid hadden meer kans om hun directe omgeving te besmetten dan de volledig afhankelijke patiënten.

Ding et al. (2020) ontdekten in een onderzoek in een ziekenhuis dat het SARS-CoV-2-virus het vaakst op toilettoppervlakken werd aangetroffen.

Abney et al. (2021) kwamen tot dezelfde conclusie bij het samenstellen van resultaten van verschillende onderzoeken om de rol van toiletten te benadrukken. Ze vatten samen dat toiletten ruimten zijn waar ziekteverwekkers gemakkelijk worden verspreid via aerosolen en oppervlakken.

Een toiletpot kan tot 10^{14} virusdeeltjes bevatten. Pathogene darmbacteriën komen in grotere aantallen voor in de biofilm die in toiletten wordt aangetroffen dan in het komwater. Tijdens het spoelen kunnen ziekteverwekkers uit de toiletpot, het urinoir en de gootsteen worden uitgeworpen en worden overgedragen via inademing en besmette oppervlakken. De opbouw van biofilm in een toiletpot, urinoir en gootsteen kan leiden tot een aanhoudende bron van ziekteverwekkers en geuren. Er zijn ook resultaten die erop wijzen dat salmonellabacteriën de onderkant van de rand van de toiletpot kunnen koloniseren en tot 50 dagen kunnen aanhouden.

Brontracering van bacteriën in huizen toonde aan dat tijdens het schoonmaken darmbacteriën kunnen worden overgedragen van het toilet naar de gootstenen in de badkamer en dat dezelfde bacteriën schoonmaakgereedschap kunnen koloniseren dat in het toilet wordt gebruikt.

Schoonmaken met zeep en reinigingsmiddelen zonder gebruik van ontsmettingsmiddelen in openbare toiletten kan bacteriën en virussen door het hele toilet verspreiden.



Aanzienlijke aerosolisatie kan optreden wanneer een toiletpot wordt doorgespoeld, wat resulteert in mogelijke overdracht van ziekteverwekkers via inademing en oppervlaktereontreiniging. Grote druppels bezinken binnen enkele minuten, maar kleinere druppels kunnen aanhouden en zich zelfs 90 minuten op oppervlakken blijven nestelen. Restniveaus van micro-organismen kunnen na de eerste spoeling in de kom achterblijven, wat resulteert in aerosolisatie van bacteriën in opeenvolgende spoelingen. In een experimenteel besmet toilet kon Salmonella worden geïsoleerd uit de lucht, de toiletbril en het deksel na het doorspoelen van de toiletpot. In het komwater werd Salmonella gedurende 5 dagen aangetroffen en werd tot 50 dagen geïsoleerd van de biofilm onder de waterlijn.

Houd rekening met de oppervlaktematerialen

De eigenschappen en conditie van de oppervlaktematerialen zijn van invloed op hun reinigbaarheid.

Hardison et al. (2022) bestudeerden de effectiviteit van chemicaliën op basis van oppervlakteactieve stoffen en vegen om virussen te verwijderen van niet-poreus roestvrij staal, plastic en laminaat en van vezelig poreus materiaal dat wordt gebruikt in de stof van busstoelen. Direct na het vervuilen van de oppervlakken en na twee uur drogen werden drie verschillende reinigingsmethoden getest.

Toen ze vers waren, konden virussen gemakkelijk worden verwijderd van harde, niet-poreuze roestvrijstalen stalen, plastic en laminaatoppervlakken door de fysieke actie van het afvegen. De toevoeging van een reinigingsmiddeloplossing of water verhoogde de virusverwijdering niet significant. De verwijdering van gedroogd virus (twee uur, celweekmedia, 5% bodembelasting) van harde, niet-poreuze oppervlakken was effectiever wanneer het oppervlak werd bevochtigd met een bevochtigingsmiddel (water of reinigingsoplossing) voorafgaand aan het fysieke afvegen.

De onderzoekers merken op dat het gebruik van een reinigingsoplossing op basis van reinigingsmiddelen over het algemeen geen significant voordeel lijkt op te leveren in vergelijking met het bevochtigen van het oppervlak met alleen water. In praktijksituaties is het echter mogelijk dat ademhalingsdruppels van mogelijk besmettelijke personen niet onmiddellijk na afzetting op een oppervlak worden gereinigd. In deze gevallen is afvegen met een vochtig doekje mogelijk niet voldoende om inmiddels opgedroogde virussen van oppervlakken te verwijderen.

Brigando et al. (2023) onderzochten in een kliniek welke soorten microben aanwezig waren op poreuze en niet-poreuze oppervlakken en welke factoren hun bestaan beïnvloedden. Bacteriële en schimmelveontreiniging op oppervlakken van klinieken was het meest gecorreleerd met het type oppervlak en hoe dat oppervlak werd aangeraakt, in plaats van de mate van contact of de frequentie van reiniging.

Poreuze oppervlakken hadden meer bacterieel DNA in vergelijking met niet-poreuze oppervlakken. Totale bacteriële besmetting was niet gecorreleerd met contact met de patiënt. De bevindingen suggereren dat de combinatie van het oppervlaktetype (poreus versus niet-poreus) en hoe het oppervlak wordt aangeraakt (hand- versus voetcontact) waarschijnlijk een rol speelt bij het bepalen van de samenstelling van het microbioom. Op niet-poreuze oppervlakken zoals metaal en gepolijst pvc zijn er minder microben in vergelijking met poreuze oppervlakken, zoals schuimmatten en handvatten van fitnessapparatuur, waaronder gewichten, fiets- en loopbanden.

Waldhans et al. (2023) bestudeerden onder laboratoriumomstandigheden de reinigbaarheid van verschillende kunststof en metalen oppervlakken die door de voedingsindustrie worden gebruikt. Reinigbaarheid werd bestudeerd als bacteriële reductiesnelheden in relatie tot de oppervlaktetopografie van materialen. Ze merkten dat er opmerkelijke verschillen waren in de topografie van het oppervlak. Scanning met behulp van elektronenmicroscopie werd gebruikt om de microstructuur van de oppervlakken te onderzoeken.

Bij het reinigen met water toonden de resultaten aan dat nanogestructureerde gealuminiseerde oppervlakken aanzienlijk hogere reinigbaarheidspercentages bereikten in vergelijking met de acht thermoplastische oppervlakken, evenals het met glasparels gestraalde ruwe roestvrij staal. Thermoplastische oppervlakken vertoonden een lage reinigbaarheidspercentage, ook wanneer ze werden gereinigd met alkalisch reinigingsmiddel, terwijl roestvrij staal en nanoporeus aluminium grote variaties vertoonden. De onderzoekers wijzen er ook op dat

de reinigbaarheid niet alleen wordt beïnvloed door de ruwheid van het oppervlak, maar ook door de algehele oppervlaktafwerking, zoals krassen en defecten.

Definieer de meest effectieve reinigings- en ontsmettingsmiddelen

Kort na het begin van de coronapandemie werden de eerste resultaten van ontsmettingsmiddelen die efficiënt zijn voor het doden van het virus gepubliceerd. Er is echter minder onderzoek beschikbaar naar efficiënte reinigingsmethoden.

Reinigings- en ontsmettingsmiddelen werken anders. Wanneer een reinigingsmiddel wordt gebruikt, worden vuil en microben met reinigingsapparatuur van oppervlakken verwijderd, maar de microben worden lang niet allemaal gedood. Wanneer een ontsmettingsmiddel wordt gebruikt, is het doel om microben te doden en van oppervlakken te verwijderen tot dat een veilig/aanvaardbaar restant is bereikt.

We kunnen evenwel een oppervlakte evenwel nooit steriel krijgen.

Ontsmettingsmiddelen worden vaak getest met standaard testmethoden in laboratoria, die mogelijk niet overeenkomen met de werkelijke omstandigheden.

Russel (2003) stelt dat de efficiëntie van biociden afhankelijk is van contacttijd, concentratie, temperatuur, pH, aanwezigheid van organische vervuilingen en het type micro-organisme. Bij standaard testen is de contacttijd vaak meer dan een minuut. Er wordt gesteld dat 'in real-life' omstandigheden de contacttijd van een desinfecterende oplossing vaak korter is dan dat.

Er is veel onderzoek gedaan naar de efficiëntie van verschillende soorten biociden, zowel in laboratoria als in praktijksituaties. De efficiëntie is afhankelijk van de te verwijderen microbe. Volgens Russell et al. (2003) is de volgorde van de meest vatbare micro-organismen naar de meest biocideresistente virussen met lipiden, kokken, gramnegatieve bacteriën, schimmels, mycobacteriën/niet-omhulde virussen en bacteriesporen.

Tuladhar et al. (2012) onderzochten de werkzaamheid van reinigings- en desinfectieprocedures bij het verminderen van virale en bacteriële besmetting op kunstmatig besmette roestvrijstalen oppervlakken. De resultaten laten zien dat het omhulde respiratoire influenza A-virus vatbaarder is voor desinfectie dan de niet-omhulde darmvirussen. De onderzoekers concludeerden dat de procedure in twee stappen, bestaande uit een enkel doekje met een neutrale reinigungsoplossing, gevolgd door een desinfectiestap met 250 ppm chlooroplossing, een goede methode is tegen uitbraken van virale luchtwegaandoeningen.

El-Azizi et al. (2016) testten de efficiëntie van glutaraaldehyde, waterstofperoxide, perazijnzuur en natriumhypochloriet bij het verwijderen van bacteriën in plankton- en biofilmvormen. Ze ontdekten dat alle biociden alle negen soorten bacteriën doodden die in de planktonische fasen werden getest met alle concentraties en alle contacttijden, maar dat er een grote variatie was in de benodigde biocideconcentratie. Biofilms waren significant minder gevoelig voor de biociden dan planktoncellen van hetzelfde micro-organisme.

De onderzoekers benadrukken dat standaardtests van de efficiëntie van biociden hun efficiëntie tegen microben in biofilm niet meten. Dit betekent dat alle vermelde chemicaliën alleen worden aanbevolen voor de bestrijding van micro-organismen in planktonische vorm.

Robertson et al. (2019) onderzochten de werking van microvezeldoeken die worden gebruikt met water, een sporicide product, en een quaternair detergent/desinfectiemiddel op basis van ammoniumverbindingen met en zonder organische lading. Ze gebruikten een standaard testmethode om de verwijdering van bacteriën en sporen op roestvrij staal en PVC met PUR-coating en de overdracht tussen de twee oppervlakken te meten.

De onderzoekers vonden significante verschillen tussen het gebruik met alleen water en met het reinigungs-/desinfectiemiddel in het aantal bacteriën dat van de oppervlakken werd verwijderd. Schoonmaken met water verminderde het kiemgetal meestal met 1-2 log₁₀, maar er was een aanzienlijke bacteriële overdracht van de microvezel naar een ander oppervlak na het reinigen.

Afnemen met het reinigungs-/desinfectiemiddel verminderde het kiemgetal met 3-5 log₁₀ en voorkwam de overdracht van bacteriën naar een schoon oppervlak aanzienlijk. Vergelijkbare resultaten werden verkregen met



het gebruik van het sporicide product. Het niveau van organische belasting had geen invloed op de werkzaamheid van het testproduct en de materiaalprestaties.

Als conclusie stellen de onderzoekers dat het gebruik van water alleen met een microvezeldoek minder effectief is en het gebruik van biociden niet mag vervangen.

Onlangs is het debat over de negatieve effecten van desinfectiemiddelen opgelaaid. Stone et al. (2020) voerden een ziekenhuisonderzoek uit naar de effecten van een ontsmettingsmiddel (chloor), een reiniger op basis van zeep en een probioticum op de oppervlaktemicrobiota. Als controle gebruikten ze kraanwater. Ze vergeleken verschillende reinigingsprogramma's door het type en de hoeveelheid microbiom te onderzoeken die overbleef nadat roestvrijstalen stalen, keramische tegels en linoleumoppervlakken acht maanden lang waren gereinigd. Ook de gebruikte reinigingsdoekjes werden onder de loep genomen.

De onderzoekers ontdekten dat na het gebruik van het probioticum voor reiniging, het microbiom op het oppervlak het hoogst was. Een rijk microbiom kan de groei van ziekteverwekkers op de oppervlakken voorkomen. Wanneer de reiniger op basis van zeep werd gebruikt, bleef het microbiom echter diverser achter dan na het reinigen met een probioticum. Het ontsmettingsmiddel was het meest effectief in het verminderen van de hoeveelheid microbiota op de oppervlakken, waardoor er ruimte werd gemaakt voor de groei van pathogene bacteriën. De microbiële niveaus in de gebruikte reinigingsdoekjes waren hoger dan op gereinigde oppervlakken.

De onderzoekers concluderen dat het oppervlaktemicrobiom ziekteverwekkers kan verslaan, maar dat zowel het aantal als de diversiteit van de microbiomen een verschil maken. Het gebruik van zeep en probiotica is mogelijk in bepaalde ziekenhuisomgevingen, maar de probiotica moeten bij voorkeur meer dan één soort bacteriën bevatten.

Chen et al. (2021) waarschuwen dat hoge concentraties en hoge doses ontsmettingsmiddelen een evolutie naar antimicrobiële resistentie kunnen bevorderen. Desinfecterende bijproducten en antibioticaresiduen die permanent in diverse omgevingen voorkomen, kunnen de bacteriële evolutie naar antimicrobiële resistentie bevorderen. Hierdoor kunnen bacteriën die antibioticaresistentiegenen dragen overleven en dus overleven in deze besmette omgevingen.

Voorbeeld

Uit een enquête naar de schoonmaakrichtlijnen die tijdens de coronapandemie zijn uitgevaardigd, uitgevoerd in 15 landen, bleek dat de aanbevelingen voor het gebruik van reinigingsmiddelen varieerden afhankelijk van het gebruik van het pand, het risico op ziekten en het land. Bijna alle landen raden een allesreiniger aan voor algemeen gebruik. Een ontsmettingsmiddel of een desinfecterende allesreiniger werd aanbevolen voor toiletoppervlakken behalve vloeren. Het spuiten van ontsmettingsmiddelen op oppervlakken werd niet aanbevolen. Voor plaatsen die worden bezet door personen die besmet zijn met Covid-19, werd desinfectie aanbevolen voor vaak aangeraakte oppervlakken, sanitaire voorzieningen en zichtbare vlekken van lichaamsvloeistoffen. Zie <https://pandemicclean.eu/best-practises/> voor meer informatie.

Definieer de meest effectieve reinigingsmethoden en -apparatuur

De gebruikte reinigungsapparatuur en -methoden hebben invloed op het reinigungsresultaat en kunnen ook microben verspreiden als de methode niet vuilbindend en niet goed wordt uitgevoerd.

Bergen et al. (2008) en Ramm et al. (2015) toonden aan dat micro-organismen verspreid kunnen worden via de gebruikte werkdokken. Ook de juiste veeg/wistechneek is cruciaal.

Smith et al. (2011) maten de capaciteit van negen herbruikbare microvezeldoeken en één wegwerpmicrovezeldoek om micro-organismen te verwijderen die verband houden met zorggerelateerde infecties. Als reinigungsmiddel werd gedestilleerd water gebruikt. De onderzoeken werden uitgevoerd onder gecontroleerde laboratoriumomstandigheden.

De onderzoekers vonden geen significante verschillen tussen de herbruikbare microvezeldoeken, maar de wegwerp microvezeldoek had een lager vermogen om microben te verwijderen. De gemiddelde reductie van micro-organismen was 2,21 log₁₀. Bij herhaald wassen verbeterden de prestaties van de herbruikbare doeken tot



75 wasbeurten, maar namen af na 150 wasbeurten. Toch waren de prestaties na 150 wasbeurten meestal beter dan na de eerste wasbeurt.

Terpstra et al. (VSR 2015) voerden een laboratoriumstudie uit om herbruikbare en wegwerpbare microvezel vlakmoppen te vergelijken op reinigingswerking, reinigingsinspanning, vuilbindend vermogen en hygiënische effectiviteit.

Gemiddeld genomen was de herbruikbare mop beter in het verwijderen van het testvuil, maar er waren verschillen tussen de geteste moppen. Er waren significante verschillen binnen de groep in wrijvingsweerstand tussen zowel herbruikbare als wegwerpmoppen. De hoogste reinigingsweerstand werd gemeten bij de wegwerpmoppen en de laagste bij de herbruikbare. Alle moppen, op één na, verwijderden een vlek met een substantiële concentratie bacteriën. De logreductie was van 2,0 tot 2,7 (99,0 tot 99,8 % van de aanwezige bacteriën).

Terpstra (VSR 2021) onderzocht ook of middelgrote eenschijfs schrobzuigmachines micro-organismen, die van de vloer zijn verwijderd, in de lucht verspreiden. In alle onderzochte afvalwatertanks werden aanzienlijke aantallen micro-organismen aangetroffen, maar de resultaten impliceren dat schrobzuigmachines deze micro-organismen niet verspreiden in de omgevingslucht.

Terpstra, van Kessel en Engelbertink (2021) testten de hygiëne van hervulbare spuitflessen. Ze ontdekten dat de vloeistof in hervulbare spuitflessen microbiëel besmet kan raken, vooral wanneer pH-neutrale wasmiddelen worden gebruikt. In 33 van de 55 onderzochte spuitflessen werden ziektekiemen aangetroffen. De flesjes bevatten zowel vrije als gebonden ziektekiemen (biofilm) in ongeveer dezelfde verhoudingen. Zelfs een dagelijkse reiniging met chloor was niet altijd voldoende om de ziektekiemen uit de spuitflessen te verwijderen.

Edwards et al. (2020) onderzochten hoe het oppervlak, het vezeltype van de werkdoek en de aanwezigheid van vloeibaar biocide de mate van herbesmetting beïnvloedden. Twee verschillende doeksamenstellingen (hygroscopisch en hydrofiel) werden getest met en zonder vloeibaar biocide op metalen, keramische en plastic oppervlakken voor de gezondheidszorg.

Ondanks de aanvankelijke verwijderingscapaciteit van >70 % bij de eerste afveegbeurt, werden alle oppervlakken opnieuw verontreinigd met *E. coli*, *S. aureus* en *E. faecalis* wanneer ze meer dan eens met hetzelfde doekje werden afgeveegd. Dit gebeurde ongeacht de vezelsamenstelling van het doekje of de aanwezigheid van een vloeibaar biocide. De mate van herbesmetting nam toe wanneer de onderzochte metalen oppervlakken een hogere ruwheid op microschaal hadden (<1 µm). De onderzoekers concluderen dat een beleid van "één veeg, één oppervlak, één richting, weggooien" moet worden geïmplementeerd en rigoureuus moet worden gehandhaafd.

Berendt et al. (2011) maten het vermogen van verschillende doekjes om het aantal bacteriën te verminderen wanneer ze 1, 3 of 5 keer over een plastic oppervlak vegen. Ze ontdekten dat wanneer het afvegen 3 of meer keer werd gedaan, een met zoutoplossing bevochtigd doekje net zo effectief leek te zijn als desinfecterende doekjes. Ze suggereren dat wanneer een oppervlak slechts één keer wordt afgeveegd, een desinfecterend doekje moet worden gebruikt.

Edwards et al. (2018) testten hoe de reinigingsdoek, de reinigingsmiddeloplossing en de veegdruk (=mechanische kracht) de verwijdering van bacteriële ziekteverwekkers beïnvloedden. Ze ontdekten dat de zwaarste doekjes, 150 g/m², een betere efficiëntie opleverden bij het verwijderen van bacteriën dan de doekjes van 50 en 100 g/m², mogelijk omdat meer vezels meer contact met het oppervlak betekenden. Ze concluderen dat de beste resultaten kunnen worden bereikt door zwaardere doekjes te gebruiken met een zo hoog mogelijke mechanische kracht.

Andersen et al. (2009) testten de efficiëntie van verschillende vloerreinigingsmethoden bij het verwijderen van bacteriën en organische materialen uit ziekenhuiskamers. Ze rapporteerden grote dagelijkse variaties in het aantal organische materialen en bacteriën. Ze vergeleken de droge, de vochtige en de natte mopmethoden met de spray/mop-methode en ontdekten dat schoonmaken met de eerste drie methoden 5-36% van het organische materiaal en ongeveer 60% van de bacteriën kon verwijderen, terwijl 30% kon worden verwijderd met de spray/mop-methode.

Sattar & Maillard (2013) herinneren ons eraan dat er verschillende factoren zijn die de efficiëntie van het wissen beïnvloeden. Deze factoren omvatten bijvoorbeeld het materiaal, de eigenschappen en de vochtigheid van de reinigingsdoek, de veegwerking en -druk, het te reinigen oppervlak, het vuil erop en de gebruikte chemische stof.



Ze benadrukken ook de menselijke factor. Zelfs wanneer de meest effectieve producten worden gebruikt, wordt het succes van de 'veegactie' bepaald door de ijver van de schoonmaker.

Voorbeeld

In de richtlijnen voor schoonmaak tijdens de coronapandemie werd zelden ingegaan op schoonmaakmethoden en -apparatuur. Als er al een richtlijn was voor schoonmaakgereedschap, dan werden microvezeldoeken en moppen genoemd. Het belang van het gebruik van alleen schone apparatuur werd benadrukt. Voor reinigingsmethoden was de algemene richtlijn om goed en zorgvuldige schoon te maken, maar er werd niet duidelijk wat dat in de praktijk betekent.

Zie <https://pandemicclean.eu/best-practises/> voor meer informatie.

Controle van de grondigheid van de reiniging

Het wordt algemeen erkend dat het reinigen van oppervlakken die vaak worden aangeraakt belangrijk is in pandemische situaties. Verschillende onderzoeken hebben echter aangetoond dat er tekortkomingen zijn in de reiniging van contactoppervlakken.

McKinley et al. (2023) observeerden de grondigheid van de oppervlaktereiniging tijdens de dagelijkse schoonmaak in patiëntenkamers. Ze ontdekten dat slechts 33,6% van alle omgevingsoppervlakken en 60,0% van de oppervlakken die vaak worden aangeraakt, werden gereinigd. Hogere reinigingspercentages werden waargenomen bij badkameroppervlakken, oppervlakken die vaak worden aangeraakt en herbruikbare medische apparatuur. De afwezigheid van de patiënt in de schoongemaakte kamer werd in verband gebracht met hogere reinigingspercentages voor oppervlakken die vaak werden aangeraakt. Badkameroppervlakken werden vaker gereinigd dan slaapkameroppervlakken en privékamers vaker dan semi-privékamers.

Parry et al. (2022) gebruikten een fluorescerende targeting-methode om de grondigheid van het schoonmaken in een ziekenhuis te evalueren. In medisch-chirurgische afdelingen werd 74,7% van de gemarkeerde oppervlakken gereinigd. Na vier jaar van een continu ontwikkelingsprogramma werd het streefniveau van 90% bereikt.

Het controleren van de grondigheid van de reiniging moet deel uitmaken van de kwaliteitsbeoordeling.

Definieer de vereiste reinigingsfrequenties

Het type micro-organisme kan van invloed zijn op de reinigingsfrequentie. Het kan verstandig zijn om de reinigingsfrequentie te verhogen als het micro-organisme zich op oppervlakken kan vermenigvuldigen. Bacteriën kunnen dat, virussen niet.

De frequentie van de schoonmaak kan ook afhankelijk zijn van het gebruik van het pand. Als er veel gebruik wordt gemaakt en het micro-organisme ernstige ziekten veroorzaakt, kan het goed zijn om de reinigingsfrequentie te verhogen.

Kwan et al. (2018) onderzochten het herstel van microbiële gemeenschappen na oppervlaktereiniging in scholen. Ze merkten op dat het schoonmaken van de bureaus ca. 50% van de bacteriën, schimmels en menselijke cellen fysiek verwijderde. Een volledig herstel van de microbiële concentraties aan het oppervlak vond plaats binnen 2-5 dagen. Het reinigingsinterval zou dus korter moeten zijn dan deze periode om te resulteren in een aanzienlijk lagere blootstelling aan kinderen.

Voorbeeld

In de 15 onderzochte landen liepen de aanbevelingen voor de reinigingsfrequenties sterk uiteen. Meestal was het advies om de verspreiding van het coronavirus te voorkomen door regelmatig schoon te blijven maken en over te schakelen op frequentere schoonmaak als de kamers zichtbaar vervuild of slecht geventileerd waren, als ze herhaaldelijk door meerdere mensen werden gebruikt of als er geen mogelijkheid was tot het wassen of ontsmetten van de handen, of als er werd gemorst of de ruimte werd bezet door mensen met een verhoogd risiconiveau voor ernstige gevallen van Covid-19.

Zie <https://pandemicclean.eu/best-practises/> voor meer informatie.



Definieer de volgorde en timing van de schoonmaak

Het is algemeen aanvaard dat de juiste reinigingsvolgorde gaat van minder vuile naar meer vuile doelen. Dit geldt zowel voor hele schoonmaaktaken als voor individuele kamers of oppervlakken. Waar dit niet mogelijk is, zijn hygiënische reinigingspraktijken nodig om te voorkomen dat vuil en microben zich tijdens het schoonmaken verspreiden.

In een pandemische situatie moet ook rekening worden gehouden met de timing van de schoonmaak als de kamer is bezet door besmette mensen. Het kan zinvol zijn om de reiniging uit te stellen als het micro-organisme erg besmettelijk is.

Voorbeeld

De basisboodschap in de schoonmaakinstructies tijdens coronatijd was om te beginnen met schoonmaken vanuit schonere gebieden en verder te gaan naar vuilere gebieden. Er werden ook aanbevelingen gegeven voor de schoonmaakvolgorde in kamers en toiletten. Er werden wisselende richtlijnen gegeven over de timing van de schoonmaak.

Zie <https://pandemicclean.eu/best-practises/> voor meer informatie.

De huidige procedures voor afvalbeheer herzien

Microben kunnen zich ook verspreiden via afval. Daarom moeten de procedures voor afvalbeheer worden getoetst. Een goede gewoonte is om de afvalbakken dagelijks te legen en de vuilniszakken goed af te sluiten, vooral in openbare gebouwen.

Yadav, Mann en Balyan (2022) bestudeerden het afvalbeheerbeleid dat in sommige landen is aangenomen tijdens de Covid-19-pandemie. Ze ontdekten dat de aanbevelingen van de WHO goed werden opgevolgd en dat er ook enkele andere preventieve maatregelen werden genomen. Deze omvatten het gebruik van aparte vuilnisbakken en trolleys voor Covid-19-afval, het labelen van de afvalzakken en het geven van speciale richtlijnen aan medisch personeel, bewoners en schoonmakers.

Voorbeeld

In het begeleidingsmateriaal dat in 15 landen werd verzameld, werd de nadruk gelegd op zaken als het dagelijks legen van de afvalbakken en het goed sluiten van de vuilniszakken.

Zie <https://pandemicclean.eu/best-practises/> voor meer informatie.

Feedback geven

In een pandemische situatie, waarin microben via oppervlakken kunnen worden verspreid en overgedragen, is het belangrijk ervoor te zorgen dat reinigingsmethoden microbiële besmetting adequaat verwijderen. Dit vereist dat de schoonmaakorganisatie zich bewust is van de effectiviteit van het schoonmaken, dat het schoonmaakpersoneel feedback krijgt en dat er waar nodig training en begeleiding wordt gegeven.

Verschillende wetenschappelijke studies tonen het belang van metingen en feedback aan.

Rupp et al. (2014) testten hoe verbetering in schoonmaakpraktijk kan worden gehandhaafd na de opleiding en training van schoonmakers. Gedurende vijf jaar werden verschillende feedbackstrategieën getest. Dit betrof bemonstering met een fluorescerende marker en directe of maandelijkse terugkoppeling naar schoonmakers, supervisors en/of administratie. De beste resultaten kunnen worden bereikt door een combinatie van onmiddellijke individuele feedback en maandelijkse rapportage tijdens directe persoonlijke vergaderingen met uitvoerend personeel. In het begin was de naleving van de schoonmaak 47% en na verschillende feedbackstrategieën varieerde deze van 55,8% tot meer dan 80%.

Van Arkell et al. (2021) onderzochten of feedback van ATP-metingen de milieuvervuiling vermindert. ATP-metingen werden op willekeurige tijdstippen gedaan in negen ziekenhuizen. Na de eerste meting werd er een terugkoppeling over de resultaten gegeven aan de schoonmakers. Op dat moment werd 37,7% van de oppervlakken als vuil beoordeeld. De tweede meting werd na een jaar gedaan, waaruit bleek dat 13,1% van de



oppervlakken vuil was. De onderzoekers concludeerden dat het ontvangen van feedback op ATP-metingen de oppervlaktevervuiling aanzienlijk kan verminderen.

Mitchell et al. (2019) evalueerden de effectiviteit van een milieureinigingsprogramma om zorggerelateerde infecties in ziekenhuizen te verminderen. Het programma was gericht op het optimaliseren van productgebruik, techniek, training van personeel, auditing met feedback en communicatie. Als gevolg hiervan namen in het ziekenhuis opgelopen infecties veroorzaakt door vancomycine-resistente enterokokken aanzienlijk af. Ook werd een verbetering waargenomen in de reiniging van oppervlakken die vaak worden aangeraakt: in badkamers van 55% naar 76% en in slaapkamers van 64% naar 86%.

Knelson et al. (2015) wijzen erop dat de meetresultaten kunnen variëren afhankelijk van wie de beoordeling maakt. Ze vergeleken de resultaten van de oppervlaktereinheid die werden gecontroleerd door schoonmaaksupervisors versus onderzoekspersoneel (validators). De schoonmaaksupervisors bepaalden dat 82,5% van de oppervlakken schoon was. Ondertussen ontdekte het onderzoekspersoneel dat 52,4% van de oppervlakken schoon was. Er werd geconcludeerd dat zelfcontrole van de netheid van ziekenhuiskamers mogelijk niet nauwkeurig aangeeft hoe goed oppervlakken, die vaak worden aangeraakt, worden gereinigd.

Hoe het resultaat van het schoonmaken te beoordelen

Er zijn verschillende besturingssystemen in de schoonmaakbranche die worden gebruikt om de kwaliteit van het schoonmaakonderhoud in kaart te brengen. Visuele inspectie is een veelgebruikte manier om de hoeveelheid zichtbaar vuil te beoordelen. Voor de detectie van vuil dat onzichtbaar is voor het oog, zijn ATP- en microbiologische metingen en UV-blacklight-lampen de meest gebruikelijke methoden in 'real-life' situaties.

Visuele inspectie

In het geval van meetsystemen moet men ook goed in de gaten houden wat men meet. Is het meetonderwerp de uitvoering van de werkzaamheden, of de geconstateerde verstoringen, of het gebrek daaraan? Of gaat het bij de meting om de vraag of iets acceptabel is of niet?

Deze aspecten worden in de kwaliteitsbeoordeling vaak met elkaar verward. Het is daarom belangrijk om te weten wat en waarom men kwaliteit wil meten of beoordelen. Het zal duidelijk zijn dat objectiviteit soms moeilijk vast te stellen is. Om als een aanvaardbaar objectief visueel kwaliteitsmeetsysteem te worden beschouwd, moet het aan drie belangrijke criteria voldoen:

- het systeem moet voor iedereen toegankelijk zijn;
- het moet wetenschappelijk verantwoord zijn;
- alle gegevens binnen het systeem moeten reproduceerbaar zijn.

Er bestaat niet zoiets als een volledig objectief controlesysteem voor het visueel meten van de kwaliteit van het schoonmaakonderhoud. In Europa zijn er maar een paar systemen die aan de eerder genoemde drie eisen voldoen. Deze omvatten NEN-2075, CE-13549 en INSTA 800.

Ultraviolet licht

Met ultraviolet (UV) licht kan onzichtbaar vuil zichtbaar worden gemaakt als het donker is in de ruimte. Sommige verontreinigingen, die onzichtbaar zijn voor het blote oog, fluoresceren wanneer ze worden verlicht met een UV-lamp. Denk hierbij aan urine en andere lichaamsvloeistoffen, talg, diverse (geverfde) textielsoorten, dierlijk of plantaardig vuil, stof en afzettingen van wasmiddelen en kalk.

Een UV-lamp kan worden gebruikt om bijvoorbeeld tekortkomingen op te sporen bij schoonmaaktechnieken, gebieden die helemaal niet zijn schoongemaakt, vuilophoping aan randen of hoeken en reinigingsresten die zich op oppervlakken hebben afgezet.

Naast het beoordelen van het schoonmaakresultaat is UV-licht een goed hulpmiddel bij het opleiden van schoonmaakpersoneel.

ATP-metingen

ATP-metingen kunnen de hoeveelheid organisch vuil op oppervlakken aangeven.

Adenosinetriphosfaat (ATP) is de stof waarin levende cellen hun energie opslaan. ATP komt voor in alle levende organismen. Door deze stof uit een monster vrij te geven met chemicaliën en te reageren met een enzymcomplex, luciferine/luciferase, ontstaat er licht. Dit licht wordt gemeten met een luminometer en uitgedrukt in RLU (Relative Light Units). Hoe meer ATP, hoe hoger de RLU-waarden.

VSR, de Nederlandse Vereniging voor Schoonmaakonderzoek (2012), benadrukt dat er alleen in zeer schone omgevingen, zoals in de vleesverwerkende en zuivelindustrie (na reiniging), een relatie is tussen de hoeveelheid ATP en het aantal micro-organismen. Daarbuiten verstoort de aanwezigheid van andere vervuiling de relatie tussen de hoeveelheid ATP en het aantal bacteriën.

De ATP-methode is ongevoelig voor micro-organismen en gevoelig voor organisch vuil. Daarom kan de methode niet worden gebruikt om de oppervlaktehygiëne te meten. Het regelmatig uitvoeren van ATP-metingen door dezelfde persoon op vaste plaatsen en tijdstippen kan een indruk geven van de veranderingen in de kwaliteit van het schoonmaken. Houd er echter rekening mee dat veranderingen in de aanvoer van vuil (zoals het aantal mensen dat een ruimte gebruikt) zeker zichtbaar zullen zijn. Het wordt daarom aanbevolen om de metingen voor en na het reinigen uit te voeren.

Veel factoren kunnen de resultaten van een ATP-meting beïnvloeden: plaats, tijd, tijd na reiniging, de persoon die de bemonstering doet, type apparatuur en chemicaliën, schimmel, gekleurd vuil en vervuiling in de luminometer.

Direct na nat reinigen wordt er vaak meer ATP gevonden dan voor het schoonmaken. Daarna dalen de waarden weer. Misschien komt dit effect omdat schoonmaken clusters van micro-organismen uit elkaar slaat en individuele cellen beschadigt. ATP is dan (tijdelijk) veel meer beschikbaar en dus lijkt er meer vuil te zijn. Een deel van de uiteengereten of kapotte cellen sterft af en ATP verdwijnt na twee uur. Dit kan de daling verklaren.

De ATP-methode levert semi-kwantitatieve resultaten op, die sterk kunnen worden beïnvloed door de vuiltoevoer (bijvoorbeeld ventilatie), methodefouten en andere omstandigheden. Onderzoek in Nederland (VSR) beveelt aan om deze meetmethode alleen te gebruiken om trends in de schoonmaakkwaliteit te detecteren. Er zijn geen grenswaarden bekend – en die verschillen per type meetapparaat. Er zijn geen statistische en wetenschappelijk bewezen methodieken die aangeven hoe vaak ATP-metingen moeten worden uitgevoerd om betrouwbare uitspraken te doen. Er mag geen direct verband worden gelegd met microbiologische hygiëne.

Het is vermeldenswaard dat Scandinavische landen ATP gebruiken voor het meten van de kwaliteit van de schoonmaak. In sommige West-Europese landen is ATP niet aangenomen als een toonaangevende methode voor het meten van de kwaliteit van schoonmaak.

Microbiologische metingen

Microbiologische kweekmethoden geven de meest nauwkeurige resultaten over het aantal microben op een oppervlak. De methode omvat het overbrengen van microben van het oppervlak naar het kweekmedium, bijvoorbeeld door contactplaten of dip-slides op het oppervlak te drukken. Het kweekmedium wordt gekozen op basis van de microben die op het oppervlak moeten worden onderzocht.

Afhankelijk van het medium kan de microbiologische methode worden gebruikt om bijvoorbeeld het totale aantal microcellen of het aantal gisten, schimmels of darmmicroben te meten. Het resultaat wordt geteld als kweekbare kolonievormende eenheden (CFU). Afhankelijk van de test wordt het resultaat binnen 1 tot 5 dagen verkregen. Er zijn geen uniforme limieten voor de resultaten.

Ontwikkelingen met andere middelen

Reiniging en desinfectie zijn belangrijk als het doel is om het aantal microben op oppervlakken te verminderen. Salonen et al. (2023) merken op dat deze handmatige methoden vaak niet voldoende zijn om schadelijke micro-organismen volledig te elimineren vanwege slechte reinigingspraktijken, overweldigende bioburden en tolerantie



voor desinfectiemiddelen. Omdat er vaak niet direct na besmetting wordt schoongemaakt, is er tijd voor infectieoverdracht voordat er wordt schoongemaakt.

Naast reiniging en desinfectie zijn er nog andere manieren om microben te bestrijden. Antimicrobiële coatings en UV-C licht zijn bijvoorbeeld veel bestudeerd en hebben bemoedigende resultaten opgeleverd. Ook helpt het vervangen van aanraakoppervlakken door contactloze opties, zoals contactloze kranen, zeecontainers en automatische deuren en verlichting, om menselijk contact met oppervlakken te verminderen.

Er zijn veel soorten antimicrobiële materialen. Hun vermogen om microben te vernietigen is gebaseerd op verschillende werkingsmechanismen. Antimicrobieel materiaal kan als oppervlak zelf worden gebruikt, zoals koper, of kan bijvoorbeeld aan een stof, verf of coating worden toegevoegd.

UV-C desinfectie is een relatief nieuwe ontwikkeling van desinfectie binnen schoonmaakactiviteiten. UV-C-desinfectie (met behulp van robots) werkt door UV-C-licht met hoge intensiteit uit te zenden, dat de celwanden van micro-organismen kan binnendringen, hun DNA en RNA kan beschadigen en ervoor kan zorgen dat ze zich niet kunnen voortplanten en infecteren. Het is bewezen dat dit proces zeer effectief is bij het doden van een breed scala aan micro-organismen, waaronder bacteriën, virussen en schimmels.

Palma et al. (2022) concluderen in hun literatuuroverzichtartikel dat UV-C LED-bestraling een geldige, eco-duurzame ontsmettingsmethode is die kan worden geëxploiteerd als alternatief voor chemische verbindingen om microbiologische vervuiling binnenshuis in woon- en werkomgevingen in te dammen.

Het is echter goed om in gedachten te houden dat reiniging altijd nodig is, zelfs wanneer antimicrobiële materialen of UV-C-licht worden gebruikt. Vuil kan de functie van antimicrobiële activiteiten belemmeren. De reinigingsmethode moet geschikt zijn voor het materiaal om de gewenste functie te behouden. Ook moet altijd zorgvuldige reiniging worden uitgevoerd voordat er wordt gedesinfecteerd met UV-C-licht.

BESCHERMEN EN BEGELEIDEN VAN HET SCHOONMAAKPERSONEEL

Een pandemie roept angst en onzekerheid op bij iedereen die het risico loopt de ziekte op te lopen, inclusief het schoonmaakk personeel. Om de angsten te verminderen, is het van vitaal belang om de schoonmakers op te leiden en te informeren. Werkgevers moeten met name de veiligheid en gezondheid van hun schoonmaakk personeel waarborgen in een pandemische situatie.

Voer een risicobeoordeling uit

In het begin van een pandemie is het belangrijk om de risicobeoordeling die voor de schoonmaakk diensten op elke werkplek is gemaakt, te herzien en eventuele nieuwe gevaren te identificeren die de nieuwe situatie kan veroorzaken.

Gevaren kunnen onder andere worden veroorzaakt door:

- Een micro-organisme
- Chemische schoonmaakmiddelen
- Afval
- Gebrek aan persoonlijke beschermingsmiddelen.

Na het in kaart brengen van de risico's moet de werkgever nagaan welke maatregelen nodig zijn om deze te beheersen. Deze kunnen instructies bevatten over het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen, over veilige reinigingsmethoden, over het tijdstip van de reiniging en over afvalbeheer. Op elke werkplek moeten afzonderlijke risicobeoordelingen worden uitgevoerd, omdat het infectierisico in verschillende soorten gebouwen kan variëren, afhankelijk van de activiteit en de gebruikers van de ruimte.

Risicobeoordelingen moeten worden gedocumenteerd en uiteraard worden gedeeld met de schoonmakers die op elke werkplek werken.

Zoals eerder vermeld, kunnen de eigenschappen van micro-organismen veranderen, wat vraagt om een periodieke herziening van de risicobeoordelingen tijdens de pandemie.

Dias et al. (2022) interviewden 436 vrouwelijke schoonmakers over hun perceptie van de risico's tijdens de Covid-19-pandemie. Uit de resultaten blijkt dat de meest verontrustende dingen voor de respondenten de angst waren om andere mensen te besmetten (85,5% van hen was het hiermee eens) en om sterfte te veroorzaken onder mensen in hun omgeving (86,0%), de noodzaak om altijd alert te zijn (56,2%) en de angst om geen medische zorg te krijgen (60,7%). De onderzoekers wijzen erop dat schoonmakers zelf ziekten kunnen hebben die hen kwetsbaar maken voor het oplopen van een ziekte. Dit is de moeite waard om te onthouden bij het uitvoeren van risicobeoordelingen.

Plan de nodige communicatie en de kanalen daarvoor

Het schoonmaakpersoneel moet te allen tijde op de hoogte zijn van de pandemische situatie in het pand, zodat ze daar bij hun werk rekening mee kunnen houden. Daartoe moet elke werkgever beschikken over doeltreffende en snelle communicatiekanalen om het schoonmaakpersoneel op de hoogte te houden van de situatie op elke werkplek.

Dias et al. (2022) benadrukken het belang van het gebruik van 'gemakkelijk te begrijpen, informatieve digitale middelen' voor communicatie.

Trainingen geven

In het begin van een pandemie is het raadzaam om de factoren die van invloed zijn op de veiligheid en efficiëntie van schoonmaakwerkzaamheden te herzien. Dit kan betrekking hebben op punten zoals veilige en correcte werkmethoden, veilige manieren om reinigings- en desinfectiemiddelen voor elke taak te kiezen, te doseren en te gebruiken voor elke taak, de juiste reinigingsvolgorde, de juiste identificatie van contactoppervlakken, veilig gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) en de juiste verwijdering van afval en gebruikte PBM's. (Door PBM's te gebruiken, beschermen de schoonmakers zichzelf en de gebruikers van het pand).

Mensen kunnen besmet raken via direct contact van persoon tot persoon, via indirect contact van oppervlak tot persoon of via de lucht. Wegwerpbaar beschermende handschoenen, maskers of gasmaskers en schorten zijn de meest voorkomende beschermingsmiddelen die worden gebruikt in pandemische situaties. Als herbruikbare apparatuur wordt gebruikt, is een goede reiniging na gebruik belangrijk.

In een pandemische situatie kunnen schoonmakers extra persoonlijke beschermingsmiddelen nodig hebben. Gevaren kunnen bijvoorbeeld worden veroorzaakt door sterke reinigingsmiddelen. Er zijn richtlijnen nodig voor het veilige gebruik van chemicaliën en het veilige gebruik van beschermingsmiddelen, zodat de schoonmakers geen microben verspreiden of zelf besmet raken.

Reinigingsmiddelen kunnen huidirritatie veroorzaken en bij inademing respiratoire (adem belemmerende) effecten veroorzaken. Clausen et al. (2020) wijzen er in een overzichtsartikel op dat door nevelen gegenereerde aerosolen, waaronder bijtende chemicaliën zoals sterke zuren en basen, ammoniak en hypochloriet, respiratoire effecten hebben.

Quaternaire ammoniumverbindingen kunnen ook gevaarlijk zijn wanneer ze worden gespoten, maar het bewijs voor hun respiratoire effecten is dubbelzinnig. De auteurs wijzen erop dat reinigings- en ontsmettingsproducten complexe chemische mengsels zijn en dat het bestuderen van al deze middelen onderzoek vereist dat helaas momenteel onbetaalbaar is.

Svanes et al. (2018) stellen dat schoonmaakwerkzaamheden na 10-20 jaar een verslechtering van de gezondheid van de luchtwegen op de lange termijn kunnen veroorzaken. In een onderzoek onder vrouwen die beroepsmatig of thuis schoonmaakwerk deden, vonden ze een versnelde achteruitgang van de longfunctie. De effectgrootte was vergelijkbaar met die van 10-20 jaar sigaretten roken.



In een studie waarin het aantal gevallen van werkgerelateerd astma onder schoonmakers in 1998-2012 en in 1993-1997 werd vergeleken, vonden Rosenman et al. (2020) de situatie onveranderd. Ze concluderen dat "voortdurende en aanvullende preventie-inspanningen nodig zijn om onnodig gebruik te voorkomen, veiligere producten te identificeren en veiligere werkprocessen te implementeren."

Voorbeeld

In de schoonmaakinstructies tijdens de coronapandemie werden wegwerphandschoenen aanbevolen. Afhankelijk van de schoonmaaktaak of de ruimte omvatten de aanbevelingen ook een gezichtsmasker of FFP2-gasmasker zonder ventilatie, een wegwerpjas of plastic schort en een veiligheidsbril of een gelaatsscherm.

De instructies bevatten ook enkele suggesties voor het opleiden van de schoonmakers.

Zie <https://pandemicclean.eu/best-practises/> voor meer informatie.

Zorg voor een correcte handhygiëne en het gebruik van beschermende handschoenen

Het is algemeen bekend dat handhygiëne het meest efficiënte middel is om de verspreiding van ziekten te voorkomen. Schoonmakers moeten daarom een goede handhygiëne toepassen.

Goede hygiënepraktijken moeten ook in acht worden genomen bij het gebruik van beschermende handschoenen. Anders kunnen microben zich verspreiden via de handschoenen.

Tahir et al. (2018) testten of zorgpersoneel bacteriën die verband houden met zorggerelateerde infecties kon verspreiden door een biofilm op een droog oppervlak aan te raken met nitril, latex en chirurgische handschoenen. Ze testten ook of het resultaat anders was als de biofilm eerst werd behandeld met een neutraal reinigingsmiddel dat reiniging simuleerde. De resultaten toonden aan dat voldoende *Staphylococcus aureus*-bacteriën werden overgedragen in één aanraking van de biofilm op het droge oppervlak, tot 19 opeenvolgende aanrakingen, om infectie te veroorzaken. Met nitril en chirurgische handschoenen werden zes keer zoveel bacteriën overgedragen als met latexhandschoenen. Wanneer de biofilm werd behandeld met een 5%-oplossing van neutraal reinigingsmiddel (en reiniging werd gesimuleerd), werd de overdrachtssnelheid van bacteriën vertienvoudigd.

Informeer de schoonmakers over de procedure die ze moeten volgen als ze zich ziek voelen

Schoonmakers moeten zich bewust zijn van de symptomen van pandemische ziekten. Het is een goede gewoonte voor werkgevers om begeleidingsmateriaal op te stellen voor de procedures die moeten worden gevolgd wanneer een schoonmaker zich ziek voelt.

VERWIJZINGEN

Abney, S.E. et al. 2021. Toilethygiëne - beoordelings- en onderzoeksbehoeften.

<https://sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jam.15121>

Andersen, B. M. et al. 2009. Vloerreiniging: effect op bacteriën en organische materialen in ziekenhuiskamers.

[https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(08\)00389-7/pdf](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(08)00389-7/pdf)

Arke van, A. et al. 2021. Terugkoppeling van ATP-meting als instrument voor het verminderen van milieuvuiling in ziekenhuizen in het Nederlands/Belgische grensgebied.

<https://academic.oup.com/intqhc/article/33/4/mzab153/6430447>

Bergen, L.K. et al. 2008. Verspreiding van bacteriën op oppervlakken bij het reinigen met microvezeldoeken.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195670108004258>

Berendt, A.E. et al. 2011. Drie veegbewegingen en je bent eruit: hoeveel veegbewegingen zijn er nodig om plastic te ontsmetten met wegwerpdoekjes? <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21306797/>

- Brigando, G., Sutton, C., Uebelhor, O., Pitsoulakis, N., Pytynia, M., Dillon, T. et al. 2023. Het microbioom van een poliklinische revalidatiekliniek en voorspellers van contaminatie: een pilotstudie. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0281299>
- Chen, Z. et al. 2021. Hoge concentraties en hoge doses ontsmettingsmiddelen en antibiotica die tijdens de COVID-19-pandemie worden gebruikt, bedreigen de menselijke gezondheid. <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-021-00456-4>
- Clausen, P. A. & al. 2020. Chemicaliën die worden ingeademd door reinigings- en desinfectieproducten met sprays en hun effecten op de luchtwegen. Een uitgebreide review. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463920305381>
- Dias, I. et al. 2022. Schoonmaak in tijden van pandemie: percepties van COVID-19 Risico's bij medewerkers in de facilitaire dienstverlening. <https://www.mdpi.com/2076-0760/11/7/276>
- Ding, Z. et al. 2020. Toiletten domineren de omgevingsdetectie van ernstig acuut respiratoir syndroom coronavirus 2 in een ziekenhuis. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720352396>
- Edwards, NWM et al. 2018. Factoren die van invloed zijn op de verwijdering van bacteriële ziekteverwekkers van oppervlakken in de gezondheidszorg tijdens dynamisch afvegen. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0040517517753632>
- Edwards, NWM et al. 2020. Herbesmetting van oppervlakken in de gezondheidszorg door herhaaldelijk af te vegen met doekjes met biociden: "OneWipe, One Surface, One Direction, Dispose" als best practice in de klinische omgeving. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7766459/>
- El-Azizi, M. et al. 2016. Werkzaamheid van geselecteerde biociden bij de decontaminatie van veel voorkomende nosocomiale bacteriële pathogenen in biofilm- en planktonische vormen. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27477508/>
- Hardison, R.L. et al. 2022. Werkzaamheid van reinigingsmethoden op basis van reinigingsmiddelen tegen coronavirus MHV-A59 op poreuze en niet-poreuze oppervlakken. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8965596/>
- Knelson, L. P. et al. 2015. Zelfcontrole door milieudiensten meet mogelijk niet nauwkeurig de grondigheid van de schoonmaak van ziekenhuiskamers. https://academic.oup.com/ofid/article/2/suppl_1/732/2633996?login=false
- Kwan, S.E. et al. 2018. Het herstel van microbiële gemeenschappen na oppervlaktereiniging in scholen. <https://academic.oup.com/jambio/article/125/3/897/6714776>
- McKinley, L. et al. 2023. Evaluatie van de dagelijkse reinigings- en desinfectiepraktijken van het milieu in instellingen voor acute en langdurige zorg voor veteranenzaken: een onderzoek met gemengde methoden. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35644297/>
- Mitchell, BG et al. 2019. Een milieureinigingsbundel en zorggerelateerde infecties in ziekenhuizen (REACH): een multicenter, gerandomiseerde studie. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S147330991830714X>
- Mody, L. et al. 2021. Milieuverontreiniging met SARS-CoV-2 in verpleeghuizen. <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jgs.17531>
- Palma, F. et al. (2022). Gebruik van milieuvriendelijke UV-C LED's voor sanering van het binnenmilieu: een verhalend overzicht. <https://www.mdpi.com/2073-4433/13/9/1411>



Parry, MF et al. 2022. Reiniging en desinfectie van het milieu: het in stand houden van de veranderde praktijk en het verbeteren van de kwaliteit in het gemeenschapsziekenhuis.

<https://www.cambridge.org/core/journals/antimicrobial-stewardship-and-healthcare-epidemiology/article/environmental-cleaning-and-disinfection-sustaining-changed-practice-and-improving-quality-in-the-community-hospital/6A31960B62CEA503213CF21151EFB221>

Ramm, L. et al. 2015. Overdracht van ziekteverwekkers en hoge variabiliteit in de verwijdering van ziekteverwekkers door wasmiddeldoekjes.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0196655315001947>

Robertson, A. et al. 2019. De combinatie van reinigings-/desinfectiemiddel met microvezelmateriaal zorgt voor een betere beheersing van microbiële verontreinigingen op oppervlakken dan het gebruik van water alleen.

https://orca.cardiff.ac.uk/123553/3/Combining%2Bdetergent_disinfectant%2Bwith%2Bmicrofibre%2Bmaterial%2Bprovides%2Ba%2Bbetter%2Bcontrol%2Bof%2Bmicrobial%2Bcontaminants%2Bon%2Bsurfaces%2Bthan%2Be%2Buse%2Bof%2Bwater%2Balone.pdf

Rosenman, K.D. et al. 2020. Schoonmaakproducten en werkgerelateerd astma, update van 10 jaar.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31895737/>

Rupp, M. E. et al. 2014. Behoud de winst: Programma om prestatieverbetering bij milieureiniging te ondersteunen.

https://www.hartmann-science-center.com/-/media/country/hsc/evidence-collection/en/51-100/sp100090en_0722_1_rupp-2014.pdf?rev=538cf7c44b954cb0b7a597c5261ad8ec&sc_lang=en

Russel, A. D. 2003. Overeenkomsten en verschillen in de reacties van micro-organismen op biociden. (Artikel)

<https://academic.oup.com/jac/article/52/5/750/760065>

Salonen, N. et al. (2023). Methoden voor infectiepreventie in de gebouwde omgeving - een mini-review. Grenzen in gebouwde omgeving, binnenmilieu. Deel 9.

<https://www.frontiersin.org/journals/built-environment/articles/10.3389/fbuil.2023.1212920/full>

Sattar, S. A. & Maillard, J-Y. 2013. De cruciale rol van vegen bij de ontsmetting van oppervlakken die vaak worden aangeraakt: overzicht van de huidige status en richtingen voor de toekomst.

[https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(13\)00015-1/volledige_tekst](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(13)00015-1/volledige_tekst)

Singh, D. et al. 2021. Virale belasting kan een belangrijke bepalende factor zijn voor de overdracht van virale infecties op basis van fomieten.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34041100/#affiliation-1>

Smith, D.L. et al. 2011. Beoordeling van de werkzaamheid van verschillende microvezeldoeken bij het verwijderen van micro-organismen op het oppervlak die verband houden met zorginfecties.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21501897/>

Steen, W. et al. 2020. Ontsmettingsmiddel, zeep of probiotische reiniging? Diversiteit van het oppervlaktemicrobioom en concurrentieuitsluiting van biofilm.

https://www.researchgate.net/publication/346687405_Disinfectant_Soap_or_Probiotic_Cleaning_Surface_Microbiome_Diversity_and_Biofilm_Competitive_Exclusion

Svanes, Ø. et al. 2018. Thuis en op het werk schoonmaken in verband met achteruitgang van de longfunctie en obstructie van de luchtwegen. <https://www.thoracic.org/about/newsroom/press-releases/resources/women-cleaners-lung-function.pdf>

Tahir, S. et al. 2018. Overdracht van Staphylococcus aureus van biofilm van droog oppervlak (DSB) via verschillende soorten handschoenen.

http://processcleaningsolutions.com/pdf/transmission_of_staphylococcus_aureus_from_dry_surface_biofilm_ds_b_via_different_types_of_gloves.pdf

Tannhäuser, R. et al. 2022. Bacteriële besmetting van de smartphones van gezondheidswerkers in een Duits ziekenhuis voor tertiaire zorg voor en tijdens de COVID-19-pandemie.



<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0196655321006696?token=46540793D5779B5E190FFBE68451A637C1AA3B763B8B0DFEA0AD10525F67E74CB353D8719F9925D0AD5EA944652FA8A2&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220407152331>

Terpstra, P. M. J. et al. 2015. Efficiëntie van multifunctionele platte mops met microvezel versus microvezel voor eenmalig gebruik platte dweilen.

https://www.vsr-schoonmaak.nl/cms/files/2018-09/1537955848_publicatie-efficiency-of-multi-use-micro-fibre-flat-mops-versus-disposable-micro-fibre-flat-mops.pdf

Terpstra, P. M. J. 2021. Hygiëne van de schrobzuigmachine.

https://www.vsr-schoonmaak.nl/cms/files/2021-04/1618991742_brochure-vsr-hygi-ne-schrobzuigmachine-web-eng.pdf

Terpstra, P. M. J. et al. Hygiëne van hervulbare spuitflessen II.

<https://www.vsr-schoonmaak.nl/cms/files/2021-06/brochure-vsr-rapport-sproeiflacons-engels-web.pdf>

Tuladhar, E: et al. 2012. Resterende virale en bacteriële besmetting van oppervlakken na reiniging en desinfectie.

<https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/AEM.02144-12>

Vasickova, P. et al. 2010. Problemen met betrekking tot de overleving van virussen op oppervlakken.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7091010/>

VSR, Vereniging Schoonmaak Research. 2012. ATP en ultraviolet: wat meet je ermee en wat kun je daarmee?

<https://www.vsr-schoonmaak.nl/cms/files/2015-12/atp-ultraviolet.pdf>

Waldhans, C. et al. 2023. Microbieel onderzoek naar de reinigbaarheid van verschillende plastic en metalen oppervlakken die door de voedingsindustrie worden gebruikt.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-023-05778-0>

Wang, L. et al. 2015. Bacteriegroei, onthechting en controle van de celgrootte op oppervlakken van polyethyleentereftalaat. Wetenschappelijke rapporten 5:15159. www.nature.com/scientificreports

Yadav, D., Mann, D en Balyan, A. 2022. Afvalbeheermodel voor COVID-19: aanbevelingen voor toekomstige bedreigingen. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13762-022-04357-8>

Zhang, H. L. et al. 2022. SARS-CoV-2 RNA blijft aanwezig op oppervlakken na terminale desinfectie van COVID-19-ziekenhuisislatiekamers. [https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(22\)00047-5/volledige_tekst](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(22)00047-5/volledige_tekst)