

# 2017

RAPPORT

SYSTEMATISK LITTERATURSØK MED SORTERING

## Automatisert desinfeksjon av rom og overflater

**Utgitt av** Folkehelseinstituttet. Område for helsetjenester  
**Tittel** Automatisert desinfeksjon av rom og overflater: systematisk litteratursøk med sortering.  
**English title** Automatic disinfection of rooms and surfaces: systematic reference list.  
**Institusjon** Folkehelseinstituttet  
**Ansvarlig** Camilla Stoltenberg, direktør  
**Forfattere** Ingvild Kirkehei, *forskningsbibliotekar, Folkehelseinstituttet*  
**ISBN** 978-82-8082-870-5  
**Notat** August - 2017  
**Prosjektnummer** 9927  
**Publikasjonstype** Litteratursøk med sortering  
**Antall sider** 24 (36 inklusiv vedlegg)  
**Oppdragsgiver** Nasjonalt system for innføring av nye metoder i spesialisthelsetjenesten  
**Emneord(MeSH)** Hydrogen Peroxide; Ultraviolet rays; Disinfection; Disinfectants  
**Sitering** Kirkehei I. Automatisert desinfeksjon av rom og overflater: systematisk litteratursøk med sortering. [Automatic disinfection of rooms and surfaces: systematic reference list]. Oslo: Folkehelseinstituttet, 2017.

---

# Innhold

<b>INNHold</b>	<b>3</b>
<b>HOVEDFUNN</b>	<b>5</b>
<b>KEY MESSAGES</b>	<b>6</b>
<b>FORORD</b>	<b>7</b>
<b>BAKGRUNN</b>	<b>8</b>
Automatisert desinfeksjon av rom og overflater	8
Systematisk litteratursøk med sortering	9
Systematiske oversikter, metodevurderinger og primærstudier	9
Formål	9
<b>METODE</b>	<b>10</b>
Inklusjonskriterier	10
Litteratursøk	10
Artikkelutvelging og sortering	11
<b>RESULTATER</b>	<b>13</b>
Ulike løsninger eller konsentrasjoner av hydrogenperoksid	13
Maskinens plassering i rommet	13
Pågående studier (hydrogenperoksid)	13
Systematiske oversikter og metodevurderinger	14
Automatiserte desinfeksjonsmetoder generelt	14
Hydrogenperoksid sammenlignet med UV-lys	14
Hydrogenperoksid	15
UV-lys	15
Primærstudier om effekt av desinfeksjon med hydrogenperoksid sammenlignet med UV-lys	16
Primærstudier om effekt av desinfeksjon med hydrogenperoksid	16
Hydrogenperoksid sammenlignet med manuelle eller andre tiltak	16
Effekt av ulike systemer for automatisert desinfeksjon med hydrogenperoksid	19
Ulike løsninger eller konsentrasjoner av hydrogenperoksid	19
Maskinens plassering i rommet	20
Primærstudier om effekt av desinfeksjon med UV-lys	20

UV-lys sammenlignet med manuelle eller andre tiltak	20
Effekt av ulike systemer for desinfeksjon med UV-lys	21
Effekt av plassering i rommet	22
<b>KOMMENTAR</b>	<b>23</b>
Litteratursøket	23
Studier uten kontrolltiltak	23
<b>REFERANSER</b>	<b>24</b>
<b>VEDLEGG</b>	<b>26</b>
Vedlegg 1: Søkestrategi	26
Vedlegg 2: Primærstudier uten kontrolltiltak	30
Hydrogenperoksid	30
UV-lys	34

# Hovedfunn

Folkehelseinstituttet fikk i oppdrag av Nasjonalt system for innføring av nye metoder i spesialisthelsetjenesten å utføre et litteratursøk med påfølgende sortering av forskningspublikasjoner om effekten av automatisert desinfeksjon av rom og overflater i helseinstitusjoner. Formålet var å kartlegge hva slags dokumentasjon som foreligger for bruk i en eventuell senere metodevurdering.

## Metode

Vi utførte et systematisk litteratursøk etter publikasjoner publisert f.o.m. 2000 til mai 2017, og sorterte potensielt relevante referanser etter tema. Vi inkluderte systematiske oversikter, metodevurderinger og kontrollerte primærstudier om effekten av automatisert desinfeksjon med hydrogenperoksid eller ultrafiolett lys (UV-lys).

## Resultat

- Vi identifiserte 14 systematiske oversikter eller metodevurderinger publisert mellom 2011 og 2017.
- Vi identifiserte 43 kontrollerte primærstudier publisert mellom 2004 og 2017.
- To primærstudier undersøkte effekten av automatisert desinfeksjon med hydrogenperoksid sammenlignet med UV-lys.
- 26 primærstudier undersøkte effekten av automatisert desinfeksjon med hydrogenperoksid eller UV-lys sammenlignet med manuelle eller andre desinfeksjonsmetoder.
- 15 primærstudier undersøkte effekten av ulike produkter og maskinenes plassering i rommet.

Vi vurderte ikke studienes metodiske kvalitet og oppsummerte ikke studienes resultater. Vi presenterer referanser til studiene supplert med internettlenker til sammendrag og eventuell fulltekst.

**Tittel:** Automatisert desinfeksjon av rom og overflater. Litteratursøk med sortering.

**Publikasjonstype:**

**Systematisk litteratursøk med sortering**

Systematisk litteratursøk med sortering er resultatet av å

- søke etter relevant litteratur ifølge en søkestrategi og
- eventuelt sortere denne litteraturen i grupper presentert med referanser

**Svarer ikke på alt:**

- Ingen kritisk vurdering av studienes kvalitet
- Ingen analyse eller sammenfatning av studiene
- Ingen anbefalinger

**Hvem står bak denne publikasjonen?**

Folkehelseinstituttet har gjennomført oppdraget etter forespørsel fra Nasjonalt system for innføring av nye metoder i spesialisthelsetjenesten

**Når ble litteratursøket utført?**

Søk etter studier ble avsluttet mai 2017

# Key messages

The Norwegian Institute of Public Health was commissioned by the National System for Managed Introduction of New Health Technologies within the Specialist Health Service to perform a literature search followed by sorting of relevant research on the effect of automatic disinfection of rooms and surfaces in health facilities. The objective was to identify existing research on the subject as a background for a potential health technology assessment.

### Method

We performed a systematic literature search for research published between 2000 and May 2017 and categorized potentially relevant references according to the studied intervention. We included systematic reviews, health technology assessments and controlled primary studies on the effects of automated disinfection with hydrogen peroxide or ultra violet light (UV-light).

### Results

- We identified 14 systematic reviews or health technology assessments published between 2011 and 2017.
- We identified 43 controlled primary studies published between 2004 and 2017.
- Two primary studies compared the effects of automated hydrogen peroxide disinfection and UV-light disinfection.
- 26 primary studies investigated the effects of automated hydrogen peroxide disinfection or UV-light disinfection compared to manual or other disinfection methods.
- 15 primary studies investigated the effects of different products or device room location.

We did not assess the methodological quality of the studies, nor did we summarize the results. We present references to the studies with links to the studies' abstracts or fulltext.

**Title:**  
Automatic disinfection of rooms and surfaces. Systematic reference list.  
-----

**Type of publication:**  
**Systematic reference list**  
A systematic reference list is the result of a search for relevant literature according to a specific search strategy. The references resulting from the search are then grouped and presented with their abstracts.  
-----

**Doesn't answer everything:**  
- No critical evaluation of study quality  
- No analysis or synthesis of the studies  
- No recommendations  
-----

**Publisher:**  
Norwegian Institute for Public Health  
-----

**Updated:**  
Last search for studies:  
May 2017.  
-----

---

# Forord

Folkehelseinstituttet, Område for helsetjenester, fikk via Nasjonalt system for innføring av nye metoder i spesialisthelsetjenesten i oppdrag av Bestillerforum RHF å utføre et litteratursøk med påfølgende sortering av forskningspublikasjoner om effekten av automatisert desinfeksjon av rom, overflater og utstyr (ID2017\_013). Formålet var å kartlegge hva slags dokumentasjon som foreligger for bruk i en eventuell senere metodevurdering.

Oppdraget er utført av Ingvild Kirkehei, Folkehelseinstituttet, Område for helsetjenester.

Ingrid Harboe og Vigdis Lauvrak (begge Folkehelseinstituttet, Område for helsetjenester) har vært interne fagfeller. Nina Sorknes og Bentele Horst (begge Folkehelseinstituttet, Område for smittevern, miljø og helse) har gitt innspill på inklusjonskriterier og bakgrunn.

Når forskningsfunn benyttes som beslutningsgrunnlag, bør det tas utgangspunkt i tilgjengelig forskning med best mulig kvalitet. Studiedesign, utførelse og analyser påvirker vår tillit til studienes resultat. I dette arbeidet har vi ikke lest artiklene i fulltekst eller vurdert den metodiske kvaliteten av dem. I vedlegget til Folkehelseinstituttets håndbok "Slik oppsummerer vi forskning" finnes det sjekklister som kan brukes til å vurdere kvaliteten av ulike typer studier. Sjekklister kan være gode hjelpemidler i det videre arbeidet med å ta stilling til forskningens kvalitet, herunder gyldighet og troverdighet. Håndboken med sjekklister er tilgjengelig på nettsiden til FHI <https://www.fhi.no/kk/oppsummert-forskning-for-helsetjenesten/slik-oppsummerer-vi-forskning/>.

Signe Agnes Flottorp  
*Avdelingsdirektør*

Ingvil Sæterdal  
*seksjonsleder*

Ingvild Kirkehei  
*prosjektleder*

---

# Bakgrunn

---

## Automatisert desinfeksjon av rom og overflater

---

Helsetjenesteassosierte infeksjoner er hyppige komplikasjoner ved opphold i helseinstitusjoner. Når pasienter blir innlagt i en helseinstitusjon, vil det skje en utveksling av den mikrobiologiske flora gjennom behandlingen pasienten mottar, med de ansatte og miljøet hvor pasienten oppholder seg. Infeksjonene har ofte betydelige konsekvenser, både for den enkelte pasient og for samfunnet for øvrig. Infeksjonene fører til økt sykkelighet og dødelighet, økte kostnader grunnet forlenget liggetid og forbruk av utstyr, økt resistens mot mikroorganismer og forringet livskvalitet for pasienter og pårørende (1).

Desinfeksjon av rom og overflater er et av tiltakene som kan bidra til å forhindre helse-tjenesteassosierte infeksjoner i helseinstitusjoner. Desinfeksjonen kan utføres manuelt, ved hjelp av overflatevask med egnede desinfeksjonsmidler, eller ved hjelp av automatiserte metoder (2).

Automatisert desinfeksjon av rom og overflater foregår ved hjelp av mobile maskiner som plasseres i lukkede rom og utfører desinfeksjonen uten manuell hjelp. Dette kalles gjerne for desinfeksjonsroboter eller «no-touch disinfection methods». De mest brukte desinfeksjonsrobotene utfører desinfeksjon med hydrogenperoksid ( $H_2O_2$ ) eller med ultrafiolett lys (UV-lys)(3-6).

Automatisert desinfeksjon med hydrogenperoksid utføres ved hjelp av vannløsning med  $H_2O_2$  som omdannes til damp (HPV hydrogen peroxide vapor) eller «tørr tåke» (HPA hydrogen peroxide aerosol). Eksempler på maskiner som bruker hydrogenperoksid er Bioquell, DeconX, Glosair, Mobivatch og Nocomax (2).

Det finnes ulike systemer for desinfeksjon med UV-lys. Felles for disse er at de sender ut UV-lys ved bølgelengder som er bakteriedrepende, bevegelige, og kan fjernstyres. Eksempler på maskiner som bruker UV-lys er Xenex, Tru-DSmart UVC og Clorox (7).

Begge desinfeksjonsmetodene krever at helsepersonell og pasienter forlater rommet under desinfeksjonsprosessen. Metodene er derfor hovedsakelig brukt til dekontaminering av forurensede rom og overflater, i motsetning til mer rutinemessig overflate-desinfeksjon. Noen desinfeksjonsroboter er ment å erstatte manuell desinfeksjon mens andre er ment som supplement til manuelle metoder.



Maskiner for automatisert desinfeksjon har vært brukt ved norske sykehus og sykehjem i flere år, men det foreligger flere helt nye metoder. Denne rapporten gir et overblikk over publisert forskning på temaet fra år 2000 til mai 2017.

---

## **Systematisk litteratursøk med sortering**

---

Ved systematisk litteratursøk med sortering gjennomfører vi systematiske litteratursøk for en gitt problemstilling. Et systematisk litteratursøk er et omfattende søk der informasjonsinnhenting er planmessig og begrunnet. Søket skal fange opp så mye relevant litteratur som mulig og det skal være dokumentert og etterprøvbart (8).

Resultatene fra søket blir grundig gjennomgått for å sortere ut ikke-relevante referanser, og relevante referanser vises i lister eller tabeller. Vi gjennomfører ingen metodisk kvalitetsvurdering av artiklene og vi sammenstiller ikke resultatene.

---

## **Systematiske oversikter, metodevurderinger og primærstudier**

---

I denne rapporten viser vi til identifiserte systematiske oversikter, metodevurderinger og primærstudier.

Med primærstudier mener vi undersøkelser som har samlet inn og bearbeidet originaldata fra klienter, pasienter, sykehus osv. Eksempler på forskjellige typer primærstudier er randomiserte forsøk, observasjonsstudier og case studier.

En systematisk oversikt oppsummerer resultater fra en eller flere primærstudier, med utgangspunkt i et klart definert forskningsspørsmål. Oversikten bruker systematiske og eksplisitte metoder for å identifisere, utvelge og kritisk vurdere relevant forskning, samt for å innsamle og analysere data fra studiene som er inkludert i oversikten. En systematisk oversikt søker å svare på om et tiltak er effektivt og sikkert og hvem som eventuelt kan ha nytte av det (9;10).

En metodevurdering inneholder en systematisk oversikt om effekt av tiltak og vil i tillegg søke å svare på hva tiltaket vil koste. Den kan også inneholde en vurdering av hva en endring i praksis vil bety i form av etiske, juridiske og organisatoriske konsekvenser (10).

---

## **Formål**

---

Formålet med rapporten er å gi en oversikt over tilgjengelig forskning om effekten av automatisert desinfeksjon av rom og overflater med hydrogenperoksid og UV-lys. Bestillerforum i Nasjonalt system for vurdering av nye metoder i spesialisthelsetjenesten skal bruke rapporten som dokumentasjonsgrunnlag når de skal vurdere om det skal utarbeides en metodevurdering på temaet.

---

# Metode

Vi utførte et systematiske litteratursøk etter systematiske oversikter, metodevurderinger og primærstudier. Søkeresultatet ble gjennomgått i henhold til på forhånd definerede inklusjonskriterier.

---

## Inklusjonskriterier

---

Vi inkluderte studier som oppfylte følgende inklusjonskriterier:

Populasjon:	Pasienter, personale og besøkende i sykehus og helseinstitusjoner.
Intervensjon:	Automatisert desinfeksjon av rom og overflater med hydrogenperoksid eller UV-lys.
Kontroll:	Manuell desinfeksjon eller andre automatiserte desinfeksjonsmetoder. Vi inkluderte også studier som sammenlignet ulike typer maskiner, ulike H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> konsentrasjoner og maskinens plassering i rommet.
Utfall:	Sykehusinfeksjoner, bakterietetthet i luft eller på overflater. Studier som bare undersøkte rom og overflater, uten kliniske utfall målt på pasienter, ble også inkludert. Ingen studier ble ekskludert basert på utfall.
Studiedesign:	Systematiske oversikter, metodevurderinger, primærstudier med kontrolltiltak.
Publikasjonsår:	F.o.m. 2000
Språk:	Ingen avgrensning på språk
Eksklusjon:	Studier om automatisert desinfeksjon av utstyr (for eksempel tastatur og ultralydsonder) ble ekskludert.

---

## Litteratursøk

---

Prosjektleder og forskningsbibliotekar Ingvild Kirkehei utførte systematiske søk i følgende databaser:

- MEDLINE
- Embase
- CINAHL

- Cochrane Database of Systematic Reviews
- Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE)
- Health Technology Assessments Database (HTA)
- Epistemonikos
- ISI Web of Science
- Scopus
- Prospero
- Clinical Trials.gov
- WHO International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP)

Søket var sammensatt av emneord og tekstord for hydrogenperoksid/UV-lys og desinfeksjon. Søket etter primærstudier ble videre avgrenset med søkeord for automatisering, robot eller teknologi. Søket ble ikke avgrenset til språk, studiedesign eller utfall.

I tillegg til databasesøk, gikk vi gjennom referanselister fra usystematiske oversiktsartikler og gjorde enkle usystematiske søk i Google Scholar.

Søket ble utført i mai 2017. Fullstendig søkestrategi finnes i vedlegg 1.

---

## Artikkelutvelging og sortering

---

Én person gjennomgikk søkeresultatet og valgte ut relevante referanser ved hjelp av verktøyet Rayyan (11). Vi valgte sorteringskategorier i etterkant av søket og brukte referansehåndteringsverktøyet EndNote til å sortere referansene (12). Vi kategoriserte studiene etter hvilke tiltak som ble sammenlignet og sorterte deretter på publikasjonår. Studier med kliniske utfallsmål (sykehusinfeksjoner målt på pasienter) ble sortert i egne lister.

Vi tok hovedsakelig kun utgangspunkt i publikasjonenes tittel og sammendrag for å velge ut og sortere referansene. Det betyr at vi kan ha inkludert referanser som ved lesing av fulltekst viser seg å være irrelevante i forhold til inklusjonskriteriene, at vi kan ha utelatt relevante referanser eller at referansene kan være feilsortert. Vi har ikke vurdert studienes metodiske kvalitet eller sammenstilt resultatene.



# Resultater

Søket resulterte i 2581 referanser, og 57 av referansene oppfylte inklusjonskriteriene. Ni av studiene rapporterte kliniske utfallsmål. 44 av studiene var publisert mellom 2012 og 2017. Den eldste studien var fra 2004.

Referansene fordelte seg som vist i tabell 1.

Tab. 1: Studier fordelt på temaer

<b>Tema</b>	<b>Systematiske oversikter eller metodevurderinger</b>	<b>Primærstudier</b>	<b>Primærstudier med kliniske utfallsmål</b>
Automatisert desinfeksjon generelt	3		
Hydrogenperoksid vs. UV-lys	2	2	
Hydrogenperoksid vs. manuell eller annen desinfeksjon	6	16	4
UV-lys vs. manuell eller annen desinfeksjon	3	9	4
Ulike systemer for hydrogenperoksid desinfeksjon		6	
Ulike systemer for UV-lys desinfeksjon		2	
Ulike løsninger eller konsentrasjoner av hydrogenperoksid		3	
Maskinens plassering i rommet		4	
Pågående studier (hydrogenperoksid)		1	1

På grunn av copyright-regler vises ikke studienes sammendrag. Studiene må leses i fulltekst for detaljert informasjon om studiedesign, resultater og hvilke produkter som er sammenlignet. Hver referanse inneholder internettlenke til sammendrag og fulltekst der denne er tilgjengelig.

Vi viser systematiske oversikter og metodevurderinger først. Disse publikasjonene kan inneholde primærstudier som ikke ble identifisert i søket vårt.

---

## Systematiske oversikter og metodevurderinger

---

Vi identifiserte 14 systematiske oversikter eller metodevurderinger om effekten av automatisert desinfeksjon.

### Automatiserte desinfeksjonsmetoder generelt

1. Leas BF, Sullivan N, Han JH, Pegues DA, Kaczmarek JL, Umscheid CA. **Environmental cleaning for the prevention of healthcare-associated infections.** Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality; 2015. (Technical Briefs, No. 22. Report No.: 15-EHC020-EF).  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK311016/>
  - i. **Sampublisert i Annals of Internal Medicine**  
Han JH, Sullivan N, Leas BF, Pegues DA, Kaczmarek JL, Umscheid CA. **Cleaning hospital room surfaces to prevent health care-associated infections: A technical brief.** Annals of Internal Medicine 2015;163(8):598-607.  
<http://annals.org/aim/article/2424875/cleaning-hospital-room-surfaces-prevent-health-care-associated-infections-technical>
2. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. **Non-manual techniques for room disinfection in healthcare facilities: a review of clinical effectiveness and guidelines. Rapid Response Report: Summary with Critical Appraisal.** Ottawa (ON): CADTH; 2014.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0071555/>
3. Loeffert S, Hautemaniere A. **Airborne decontamination system in hospital background.** [Poster presentation]. Antimicrobial Resistance and Infection Control Conference: 2nd International Conference on Prevention and Infection Control, ICPIC 2013;2.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3688406/>

### Hydrogenperoksid sammenlignet med UV-lys

1. Cobb TC. **Methicillin-resistant Staphylococcus aureus decontamination: Is ultraviolet radiation more effective than vapor-phase hydrogen peroxide?** Reviews in Medical Microbiology 2017;28(2):69-74.  
[http://journals.lww.com/revmedmicrobiol/Citation/2017/04000/Methicillin\\_resistant\\_Staphylococcus\\_aureus.5.aspx](http://journals.lww.com/revmedmicrobiol/Citation/2017/04000/Methicillin_resistant_Staphylococcus_aureus.5.aspx)
2. Doll M, Morgan DJ, Anderson D, Bearman G. **Touchless Technologies for Decontamination in the Hospital: a Review of Hydrogen Peroxide and UV Devices.** Current Infectious Disease Reports 2015;17(44).  
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11908-015-0498-1>

## Hydrogenperoxid

1. Butler M, Olson A, Drekonja D, Shaukat A, Schwehr N, Shippee N, et al. **Early Diagnosis, Prevention, and Treatment of Clostridium difficile: Update. AHRQ Comparative Effectiveness Reviews.** Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality; 2016. (Report No.: 16-EHC012-EF).  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27148613>
2. Hansraj SF. **Literature Review and Practice Recommendations: Existing and emerging technologies used for decontamination of the healthcare environment. Airborne Hydrogen Peroxide.** NHS National Service Scotland, Health Protection Scotland; 2016.  
<http://www.hps.scot.nhs.uk/resourcedocument.aspx?id=5682>
3. Yeargin T, Buckley D, Fraser A, Jiang X. **The survival and inactivation of enteric viruses on soft surfaces: A systematic review of the literature.** Am J Infect Control 2016;44(11):1365-73.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655316002765>
4. Barna AC, E., Fahlgren B, Looten V, Guillevin L. **Désinfection du centre de traitement des brûlés de l'AP-HP (Saint-Louis) à l'aide du peroxyde d'hydrogène vaporisé (Bioquell).** The Committee for Evaluation and Dissemination of Innovative Technologies (CEDIT); 2015.  
<http://recherche.aphp.fr/wp-content/blogs.dir/85/files/2015/07/Bioquell-avis-CEDIT.pdf>
5. Aspevall O, Eriksson B, Öhlen G, Lindqvist L, Ullberg M. **Kan rumsdesinfektion med torr väteperoxid minska smittspridning av C.difficile?** Metodrådet, Stockholms läns landsting, Region Gotland; 2011.  
<http://www.vardgivarguiden.se/globalassets/utbildning-och-utveckling/vardutveckling/hta/hta-rapport/dimma-hta-rapport-2011.pdf>
6. Falagas ME, Thomaidis PC, Kotsantis IK, Sgouros K, Samonis G, Karageorgopoulos DE. **Airborne hydrogen peroxide for disinfection of the hospital environment and infection control: A systematic review.** Journal of Hospital Infection 2011;78(3):171-7.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019567011100003X>

## UV-lys

1. Almeida D, Cristovam E, Caldeira D, Ferreira JJ, Marques T. **Are there effective interventions to prevent hospital-acquired Legionnaires' disease or to reduce environmental reservoirs of Legionella in hospitals? A systematic review.** American Journal of Infection Control 2016;44(11):E183-E8.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655316305910>
2. Hansraj SF. **Literature Review and Practice Recommendations: Existing and emerging technologies used for decontamination of the healthcare environment. Ultraviolet Light.** NHS National Service Scotland, Health Protection Scotland; 2016.  
<http://www.hps.scot.nhs.uk/resourcedocument.aspx?id=5683>

3. **Xenex PX ultraviolet light disinfection system (Xenex Disinfection Services LLC) for prevention of hospital-acquired infection.** Health Technology Brief. Hayes Inc.; 2016  
<https://www.hayesinc.com/hayes/publications/health-technology-brief/htb-xenex3056/>

---

## Primærstudier om effekt av desinfeksjon med hydrogenperoksid sammenlignet med UV-lys

---

To primærstudier undersøkte effekten av automatisert desinfeksjon med hydrogenperoksid sammenlignet med UV-lys. Ingen rapporterte kliniske utfallsmål.

1. Chan-Myers H, Chang G. **Comparison of the surface disinfection capabilities of two different methods using automated devices: Ultraviolet light versus hydrogen peroxide fogging machine.** American Journal of Infection Control 2012;40:e38.  
<http://www.em-consulte.com/article/716616/article/comparison-of-the-surface-disinfection-capabilitie>
2. Havill NL, Moore BA, Boyce JM. **Comparison of the microbiological efficacy of hydrogen peroxide vapor and ultraviolet light processes for room decontamination.** Infection Control and Hospital Epidemiology 2012;33(5):507-12.  
<https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/comparison-of-the-microbiological-efficacy-of-hydrogen-peroxide-vapor-and-ultraviolet-light-processes-for-room-decontamination/E44B6368C42622864CC6316BCC574047>

---

## Primærstudier om effekt av desinfeksjon med hydrogenperoksid

---

### Hydrogenperoksid sammenlignet med manuelle eller andre tiltak

Sytten kontrollerte studier sammenlignet effekten av automatisert hydrogenperoksid desinfeksjon med manuelle eller andre desinfeksjonsmetoder. Fem av studiene (inkludert én pågående studie) rapporterte kliniske utfallsmål og vises først.

### *Kliniske utfallsmål*

1. Boyce JM, Guercia KA, Sullivan L, Havill NL, Fekieta R, Kozakiewicz J, et al. **Prospective cluster controlled crossover trial to compare the impact of an improved hydrogen peroxide disinfectant and a quaternary ammonium-based disinfectant on surface contamination and health care outcomes.** Am J Infect Control 2017. In press. Available online 18 April 2017.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655317302080>



2. Manian FA, Griesnauer S, Bryant A. **Implementation of hospital-wide enhanced terminal cleaning of targeted patient rooms and its impact on endemic Clostridium difficile infection rates.** American Journal of Infection Control 2013;41(6):537-41.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655312010590>
3. Passaretti CL, Otter JA, Reich NG, Myers J, Shepard J, Ross T, et al. **An evaluation of environmental decontamination with hydrogen peroxide vapor for reducing the risk of patient acquisition of multidrug-resistant organisms.** Clinical Infectious Diseases 2013;56(1):27-35.  
<https://academic.oup.com/cid/article/56/1/27/417496/An-Evaluation-of-Environmental-Decontamination>
4. Otter JA, Yezli S, Schouten MA, Van Zanten ARH, Houmes-Zielman G, Nohlmans-Paulssen MKE. **Hydrogen peroxide vapor decontamination of an intensive care unit to remove environmental reservoirs of multidrug-resistant gram-negative rods during an outbreak.** American Journal of Infection Control 2010;38(9):754-6.  
[https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196-6553\(10\)00458-X](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196-6553(10)00458-X)

### ***Pågående studier med kliniske utfallsmål***

Vi fant én pågående studie om effekten av automatisert desinfeksjon med hydrogenperoksid sammenlignet med manuell desinfeksjon.

1. **Does disinfection of Intensive Care Unit rooms with Hydrogen Peroxide Vapour, in adults, compared to standard disinfection practices, is equivalent to, or reduce the transmission to patients of Clostridium difficile and multi-resistant organisms?** Australian New Zealand Clinical Trials Registry (ANZCTR). Updated 7/10/2014.  
<https://www.anzctr.org.au/Trial/Registration/TrialReview.aspx?id=365286>

### ***Ikke-kliniske utfallsmål***

1. Holmdahl T, Walder M, Uzcategui N, Odenholt I, Lanbeck P, M, et al. **Hydrogen peroxide vapor decontamination in a patient room using feline Calicivirus and Murine Norovirus as surrogate markers for human norovirus.** Infection Control and Hospital Epidemiology 2016;37(5):561-6.  
<https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/hydrogen-peroxide-vapor-decontamination-in-a-patient-room-using-feline-calicivirus-and-murine-norovirus-as-surrogate-markers-for-human-norovirus/A1EA12E6EF9AAAC4960EFB128A6382AC>
2. Blazejewski C, Wallet F, Rouze A, Le Guern R, Ponthieux S, Salleron J, et al. **Efficiency of hydrogen peroxide in improving disinfection of ICU rooms.** Critical Care 2015;19(30).  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4335785/>
3. Ferrari M, Bocconi A, Anesi A. **Evaluation of the effectiveness of environmental disinfection by no touch hydrogen peroxide technology against MDR bacteria contamination and comparison with active chlorine disinfectant.** Antimicrobial Resistance and Infection Control Conference: 3rd International

- Conference on Prevention and Infection Control, ICPIIC 2015;4.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4474904/>
4. Ling ML, How KB, Pang A, Amin IA, Tan BK. **The impact of enhanced strategy on the effectiveness of environmental disinfection at high risk areas.** Journal of Microbiology, Immunology and Infection 2015;1:S53.  
[http://www.e-jmii.com/article/S1684-1182\(15\)00139-5/abstract](http://www.e-jmii.com/article/S1684-1182(15)00139-5/abstract)
  5. Steindl G, Fiedler A, Huhulescu S, Wewalka G, Allerberger F. **Effect of airborne hydrogen peroxide on spores of Clostridium difficile.** Wiener Klinische Wochenschrift 2015;127(11):421-6.  
<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00508-014-0682-6>
  6. Doan L, Forrest H, Fakis A, Craig J, Claxton L, Khare M. **Clinical and cost effectiveness of eight disinfection methods for terminal disinfection of hospital isolation rooms contaminated with Clostridium difficile 027.** Journal of Hospital Infection 2012;82(2):114-21.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670112002150>
  7. Galvin S, Boyle M, Russell RJ, Coleman DC, Creamer E, O'Gara JP, et al. **Evaluation of vaporized hydrogen peroxide, Citrox and pH neutral Ecasol for decontamination of an enclosed area: A pilot study.** Journal of Hospital Infection 2012;80(1):67-70.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670111004208>
  8. Chan HT, White P, Sheorey H, Cocks J, Waters MJ. **Evaluation of the biological efficacy of hydrogen peroxide vapour decontamination in wards of an Australian hospital.** Journal of Hospital Infection 2011;79(2):125-8.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670111002775>
  9. Eterpi M, McDonnell G, Thomas V. **Decontamination efficacy against Mycoplasma.** Letters in Applied Microbiology 2011;52(2):150-5.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1472-765X.2010.02979.x/abstract;jsessionid=6E814F12AD38C82BD074937A3F1C2095.f02t03>
  10. Otter JA, Puchowicz M, Ryan D, Salkeld JAG, Cooper TA, Havill NL, et al. **Feasibility of routinely using hydrogen peroxide vapor to decontaminate rooms in a busy United States hospital.** Infection Control and Hospital Epidemiology 2009;30(6):574-7.  
<https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/feasibility-of-routinely-using-hydrogen-peroxide-vapor-to-decontaminate-rooms-in-a-busy-united-states-hospital/438130F89ADBED16C3989439243264A3>
  11. Barbut F, Menuet D, Verachten M, Girou E. **Comparison of the efficacy of a hydrogen peroxide dry-mist disinfection system and sodium hypochlorite solution for eradication of Clostridium difficile spores.** Infection control and hospital epidemiology 2009;30(6):507-14.  
<https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/comparison-of-the-efficacy-of-a-hydrogen-peroxide-dry-mist-disinfection-system-and-sodium-hypochlorite-solution-for-eradication-of-clostridium-difficile-spores/4F68A8E7D7376EB3675DDECA5CA8AA5E>

12. French GL, Otter JA, Shannon KP, Adams NM, Watling D, Parks MJ. **Tackling contamination of the hospital environment by methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA): a comparison between conventional terminal cleaning and hydrogen peroxide vapour decontamination.** The Journal of hospital infection 2004;57(1):31-7.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019567010400101X>

### **Effekt av ulike systemer for automatisert desinfeksjon med hydrogenperoksid**

Seks studier sammenlignet effekten av ulike metoder eller produkter for automatisert desinfeksjon med hydrogenperoksid. Ingen av studiene rapporterte kliniske utfallsmål.

1. Ali S, Muzslay M, Bruce M, Jeanes A, Moore G, Wilson APR. **Efficacy of two hydrogen peroxide vapour aerial decontamination systems for enhanced disinfection of methicillin-resistant Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae and Clostridium difficile in single isolation rooms.** Journal of Hospital Infection 2016;93(1):70-7.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670116000839>
2. Chang G, Chan-Myers H. **Comparison of surface disinfection capabilities of two peroxide based disinfectants in an automated fogging machine in a 72 m3 room.** American Journal of Infection Control 2012;40:e38-e39.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(12\)00340-9/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(12)00340-9/abstract)
3. Destrez P. Reply to Fu et al. **Efficacy, efficiency and safety aspects of hydrogen peroxide vapour and aerosolized hydrogen peroxide room disinfection systems.** Journal of Hospital Infection 2012;82(1):68.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670112000102>
4. Fu TY, Gent P, Kumar V. **Efficacy, efficiency and safety aspects of hydrogen peroxide vapour and aerosolized hydrogen peroxide room disinfection systems.** Journal of Hospital Infection 2012;80(3):199-205.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670112000102>
5. Holmdahl T, Lanbeck P, Wullt M, Walder MH. **A head-to-head comparison of hydrogen peroxide vapor and aerosol room decontamination systems.** Infection Control and Hospital Epidemiology 2011;32(9):831-36.  
[http://www.bioquell.com/files/9114/1336/4159/Holmdahl\\_2011\\_-\\_comparison\\_of\\_aHP\\_and\\_HP.pdf](http://www.bioquell.com/files/9114/1336/4159/Holmdahl_2011_-_comparison_of_aHP_and_HP.pdf)
6. Streed SA, Andrews J, Medvecky ML, Cioffi F. **Assessment of two hydrogen peroxide technologies for hospital room decontamination following patient discharge.** American Journal of Infection Control 2010;38:E44-E45.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(10\)00264-6/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(10)00264-6/abstract)

### **Ulike løsninger eller konsentrasjoner av hydrogenperoksid**

Tre studier sammenlignet effekten av ulike løsninger eller konsentrasjoner av hydrogenperoksid til bruk i automatisert desinfeksjon. Ingen av studiene rapporterte kliniske utfallsmål.

1. Murdoch LE, Bailey L, Banham E, Watson F, Adams NMT, Chewins J. **Evaluating different concentrations of hydrogen peroxide in an automated room disinfection system.** Letters in Applied Microbiology 2016;63(3):178-82.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/lam.12607/abstract>
2. Skorupski A, Reichert M, Sikorski G. **Use of "dry" and "wet" methods with gas form of hydrogen peroxide in laboratory rooms decontamination.** Medycyna Weterynaryjna 2011;67(10):700-4.  
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20113349399>
3. Svrcek J, Marhoul A, Kacer P, Kuzma M, Panek L, Cerveny L. **The influence of operating conditions on the efficiency of vapor phase hydrogen peroxide in the degradation of 4-(dimethylamino)benzaldehyde.** Chemosphere 2010;81(5):617-25.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20833407>

### Maskinens plassering i rommet

En studie undersøkte effekten av maskinens plassering i rommet.

1. Liang T, Zhou K, Gu J, Yan R, Ji ZZ. **Effectiveness of vaporous hydrogen peroxide for the decontamination of bacillus atrophaeus in confined space.** Advanced Materials Research 2014;912:1928-31.  
<https://www.scientific.net/AMR.912-914.1928>

---

### Primærstudier om effekt av desinfeksjon med UV-lys

---

#### UV-lys sammenlignet med manuelle eller andre tiltak

Ni kontrollerte studier undersøkte effekten av desinfeksjon med UV-lys, sammenlignet med manuelle eller andre tiltak. Fire av studiene rapporterte kliniske utfallsmål og vises først.

#### *Kliniske utfallsmål*

1. Anderson D, Chen L, Weber D, Moehring R, Lewis S, Triplett P, et al. **Enhanced terminal room disinfection and acquisition and infection caused by multidrug-resistant organisms and Clostridium difficile (the Benefits of Enhanced Terminal Room Disinfection study): a cluster-randomised, multicentre, crossover study.** Lancet 2017;389(10071):805-814.  
[http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)31588-4/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)31588-4/abstract)
2. Pegues DA, Han J, Gilmar C, McDonnell B, Gaynes S. **Impact of Ultraviolet Germicidal Irradiation for No-Touch Terminal Room Disinfection on Clostridium difficile Infection Incidence among Hematology-Oncology Patients.** Infection Control and Hospital Epidemiology 2017;38(1):39-44.  
<https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/impact-of-ultraviolet-germicidal-irradiation-for-notouch->

[terminal-room-disinfection-on-clostridium-difficile-infection-incidence-among-hematologyoncology-patients/C7EEE8AEC1BCAA8036321140834AFD](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(16)30033-5/fulltext)

3. Sampathkumar P, Nation L, Folkert C, Wentink JE, Zavaleta KW. **2-107 - A Trial of Pulsed Xenon Ultraviolet Disinfection to Reduce C. Difficile Infection.** American Journal of Infection Control 2016;44:S32-S33.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(16\)30033-5/fulltext](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(16)30033-5/fulltext)
4. Emond Y, Deans I, O'Neill C, Mertz D. **Feasibility of UV-C light disinfection in a Canadian hospital.** Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology 2015;26:e46.  
<https://www.hindawi.com/journals/cjidmm/2015/913970/abs/>

### *Ikke-kliniske utfallsmål*

1. Nottingham M, Peterson G, Doern C, Doll M, Masroor N, Sanogo K, et al. **Ultraviolet-C light as a means of disinfecting anesthesia workstations.** American Journal of Infection Control 2017. In press. Available online 18 April 2017.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655317301372>
2. Cooper J, Bryce E, Astrakianakis G, Stefanovic A, Bartlett K. **Efficacy of an automated ultraviolet C device in a shared hospital bathroom.** American Journal of Infection Control 2016;44(12):1692-4.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019665531630685X>
3. Jinadatha C, Quezada R, Huber TW, Williams JB, Zeber JE, C, et al. **Evaluation of a pulsed-xenon ultraviolet room disinfection device for impact on contamination levels of methicillin-resistant Staphylococcus aureus.** BMC Infectious Diseases 2014;14(187).  
<http://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-14-187>
4. Streed S, Andrews BJ, Price A, Knoke C, Houser E. **Preliminary assessment: Efficacy of room sanitizing with controlled exposure to UVC light.** American Journal of Infection Control 2012;40:e70-e71.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(12\)00400-2/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(12)00400-2/abstract)
5. Williams K, Griffiths B, Bassett P, Stapleton C, James E. **P11.16 Evaluation of three air decontamination devices as part of the smart solutions for healthcare associated infections programme** Journal of Hospital Infection 2010;76(1):S37.  
[http://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(10\)60124-7/abstract](http://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(10)60124-7/abstract)

### **Effekt av ulike systemer for desinfeksjon med UV-lys**

To studier sammenlignet effekten av to ulike typer maskiner for automatisert desinfeksjon med UV-lys. Ingen rapporterte kliniske utfallsmål.

1. Wong T, Woznow T, Petrie M, Murzello E, Muniak A, Kadora A, et al. **Postdischarge decontamination of MRSA, VRE, and Clostridium difficile isolation rooms using 2 commercially available automated ultraviolet-C-emitting devices.** American Journal of Infection Control 2016;44(4):416-20.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655315010718>

2. N, zic MM, Fisher CW, Donskey CJ. **Sorting through the wealth of options: Comparative evaluation of two ultraviolet disinfection systems.** PLoS ONE 2014;9.  
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0107444>

### Effekt av plassering i rommet

Tre studier undersøkte effekten av maskinens plassering i rommet. Ingen rapporterte kliniske utfallsmål.

1. Boyce JM, Farrel PA, Towle D, Fekieta R, Aniskiewicz M. **Impact of Room Location on UV-C Irradiance and UV-C Dosage and Antimicrobial Effect Delivered by a Mobile UV-C Light Device.** Infection Control & Hospital Epidemiology 2016;37(6):667-72.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4890342/>
2. Kanamori H, Rutala WA, Gergen MF, Weber DJ. **Patient Room Decontamination against Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae and Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Using a Fixed Cycle-Time Ultraviolet-C Device and Two Different Radiation Designs.** Infection Control & Hospital Epidemiology 2016;37(8):994-6.  
<https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/patient-room-decontamination-against-carbapenemresistant-enterobacteriaceae-and-methicillinresistant-staphylococcus-aureus-using-a-fixed-cycletime-ultravioletc-device-and-two-different-radiation-designs/C03A7CB58DFF87FDC8AD7145DA9A9BFA>
  - a. Kanamori H, Rutala W, Gergen MF, Weber DJ. **2-117 - Patient Room Decontamination Against Multidrug Resistant Organisms Using a Fixed Cycle-Time Ultraviolet-C Device and Two Different Device Locations.** 43rd Annual Conference Abstracts, APIC 2016, Charlotte, NC June 2016. American Journal of Infection Control 2016;44(6):S36.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(16\)30043-8/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(16)30043-8/abstract)
3. Tande BM, Carson P, Rutala W, Guerrero DM. **Designing Healthcare Facilities to Maximize the Effectiveness of UV Disinfection.** American Journal of Infection Control 2014;42(6):S42-S43.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(14\)00335-6/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(14)00335-6/abstract)

---

# Kommentar

---

## Litteratursøket

---

Søket etter primærstudier ble avgrenset til å finne referanser som eksplisitt beskrev metodene som "automatiserte" ved bruk av ord som "automatic", "robot" eller "technology" i tittel eller sammendrag. Studier som i stedet brukte begrepene "vapor" eller "aerosol" ble også identifisert. Studier som ikke tydelig beskriver tiltaket som automatisert kan ha blitt utelatt fra søkeresultatet vårt.

Vi avgrenset søket til studier som er publisert og registrert i tilgjengelige bibliografiske databaser eller studieregistre. Vi gjennomgikk ikke hjemmesidene til produsentene av de ulike desinfeksjonsrobotene, og heller ikke listene over inkluderte studier i identifiserte systematiske oversikter og metodevurderinger.

---

## Studier uten kontrolltiltak

---

Vi avgrenset ikke søket til bestemte studiedesign, men i henhold til inklusjonskriteriene skulle vi bare inkludere studier med kontrolltiltak. Mange studier hadde imidlertid uklare metodebeskrivelser i sammendragene. Vi fant 68 studier som undersøkte effekten av automatisert desinfeksjon med hydrogenperoksid eller UV-lys uten et klart beskrevet kontrolltiltak i sammendraget. De fleste studiene var tidsserier eller før-og-etterstudier som målte effekten av manuell desinfeksjon etterfulgt av automatisert desinfeksjon i samme rom. Referanser til disse studiene vises i Vedlegg 2. Det er mulig at eventuelle kontrolltiltak nevnes i artiklens fulltekst. Dessuten kan noen av studiene besvare spørsmål om effekten av å bruke automatiserte desinfeksjonsmetoder i tillegg til manuell desinfeksjon.



---

# Referanser

1. Lax S, Sangwan N, Smith D, Larsen P, Handley KM, Richardson M, et al. Bacterial colonization and succession in a newly opened hospital. *Sci Transl Med* 2017;9(391).
2. Desinfeksjonrobot (Xenex®) basert på UV stråler fra pulserende Xenon lamper. Metodevarsel nr 28 2015: MedNytt. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten [oppdatert 2015; lest]. Tilgjengelig fra: [https://nyemetoder.no/Documents/Forslag/ID2015\\_029\\_Metodevarsel.pdf](https://nyemetoder.no/Documents/Forslag/ID2015_029_Metodevarsel.pdf)
3. Weber DJ, Rutala WA, Anderson DJ, Chen LF, Sickbert-Bennett EE, Boyce JM. Effectiveness of ultraviolet devices and hydrogen peroxide systems for terminal room decontamination: Focus on clinical trials. *Am J Infect Control* 2016;44(5):e77-e84.
4. Boyce JM. Modern technologies for improving cleaning and disinfection of environmental surfaces in hospitals. *Antimicrob Resist Infect Control* 2016;5(10).
5. Norsk legemiddelhåndbok. L1.9.1.4 Hydrogenperoksid [oppdatert 16.11.2016; lest 01.06.2017]. Tilgjengelig fra: <http://m.legemiddelhandboka.no/Legemidler/542110>
6. Leas B, Sullivan N, Han J, Pegues D, Kaczmarek J, Umscheid C. Environmental cleaning for the prevention of healthcare-associated infections. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality; 2015. Tilgjengelig fra: <http://onlinelibrary.wiley.com/o/cochrane/clhta/articles/HTA-32015001000/frame.html>
7. Lee J, Rice S. The robot will clean up now. Rival technologies sans data compete for a growing market. *Mod Healthc* 2015;45(2):20-1.
8. Haraldstad AMB, Christophersen E. Litteratursøk og personlige referansedatabaser. I: Laake P, Olsen BR, Breien HB, red. *Forskning i medisin og biofag*. 2. utg. Oslo: Gyldendal akademisk; 2008. s. 147-86.
9. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. Ordliste [oppdatert 2010; lest 01.06.2017]. Tilgjengelig fra: <http://www.kunnskapssenteret.no/verktoy/ordliste>
10. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. Slik oppsummerer vi forskning [oppdatert 2015; lest 01.06.2017]. Tilgjengelig fra: <http://www.kunnskapssenteret.no/verktoy/slik-oppsummerer-vi-forskning>



11. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews. Syst Rev 2016;5(1):210.
12. Clarivate Analytics. EndNote [lest 01.06.2017]. Tilgjengelig fra: <http://endnote.com/>

---

# Vedlegg

---

## Vedlegg 1: Søkestrategi

---

Søket ble fagfellevurdert av forskningsbibliotekar Ingrid Harboe.

### Søkestrategi

Dato for søk: 04.05.2017

Søketreff totalt: 2581 (3617 inkludert dubletter)

Tittelsøk i EndNote på følgende ikke-relevante begreper: water, wastewater, endoscope, treatment, oral, teeth, tooth, skin

Dette resulterte i 1850 referanser til gjennomgang i Rayyan.

### MEDLINE, Embase (Ovid)

Embase 1980 to 2017 Week 18

Ovid MEDLINE(R) Epub Ahead of Print, In-Process & Other Non-Indexed Citations, Ovid MEDLINE(R) Daily and Ovid MEDLINE(R) 1946 to Present

Søketreff: MEDLINE 931, Embase 846

Søketreff etter Ovid dublettsjekk: 1185

1. (hydrogen-peroxide\* or hydrogen peroxide\* or hydrogenperoxide\* or H2O2 or hydroperoxide\* or hydro peroxide\* or superoxol or oxydol or perhydrol).tw. or Hydrogen Peroxide/
2. (ultra violet or ultraviolet or UV-light\* or UV-radiat\* or UV-ray\*).tw. or Ultraviolet Rays/
3. 1 or 2
4. (disinfect\* or decontaminat\* or decoloni\* or clean\* or eradicat\* or infect\* control\*).tw. or Disinfection/ or Disinfectants/ or Infection Control/ or Decontamination/
5. 3 and 4
6. (review\* or meta-anal\*).mp,pt. or (((systematic\* or database) adj3 search\*) or ((summar\* or synthes\*) adj3 (evidence\* or research))) or technology assessment\* or HTA).tw.
7. 5 and 6
8. (automat\* or non-manual\* or robot\* or no touch\* or technol\* or computer\* or touchless or intelligen\* or vapor\* or vapour\* or (mobile adj3 device\*)).tw. or technology/ or automation/ or robotics/ or Artificial Intelligence/
9. 3 and 4 and 8

10. (automation/ or robotics/ or Artificial Intelligence/) and (Disinfection/ or Disinfectants/ or Infection Control/)
11. ((automat\* or non-manual\* or robot\* or no touch\* or touchless or intelligen\* or (mobile adj3 device\*)) and (disinfect\* or decontaminat\* or decoloni\* or clean\* or eradicat\* or infect\* control\*)).ti.
12. 7 or 9 or 10 or 11
13. limit 12 to yr="2000 -Current"
14. remove duplicates from 13
  
17. (hydrogen-peroxide\* or hydrogen peroxide\* or hydrogenperoxide\* or H2O2 or hydroperoxide\* or hydro peroxide\* or superoxol or oxydol or perhydrol).tw. or \*Hydrogen Peroxide/
18. (ultra violet or ultraviolet or UV-light\* or UV-radiat\* or UV-ray\*).tw. or exp \*ultraviolet radiation/
19. 17 or 18
20. (disinfect\* or decontaminat\* or decoloni\* or clean\* or eradicat\* or infect\* control\*).tw. or \*Disinfection/ or \*disinfectant agent/ or \*Infection Control/
21. 19 and 20
22. (review\* or meta-anal\*).mp,pt. or (((systematic\* or database) adj3 search\*) or ((summar\* or synthes\*) adj3 (evidence\* or research)) or technology assessment\* or HTA).tw.
23. 21 and 22
24. (automat\* or non-manual\* or robot\* or no touch\* or technol\* or computer\* or touchless or intelligen\* or vapor\* or vapour\* or (mobile adj3 device\*)).tw. or \*automation/ or \*robotics/ or \*Artificial Intelligence/
25. 21 and 24
26. (\*automation/ or \*robotics/ or \*Artificial Intelligence/) and (\*Disinfection/ or \*disinfectant agent/ or \*Infection Control/)
27. 23 or 25 or 26
28. limit 27 to yr="2000 -Current"
29. 28 use emez
30. 14 or 29
31. remove duplicates from 30

### **Ekstrasøk på produktnavn**

Søketreff: 70

1. (Bioquell\* or Deconx\* or decon x\* or Glosair\* or mobiwat\* or Nocomax\* or Xenex or Tru-DSmart\* or Clorox\*).tw,kf.

### **Cochrane Library**

Søketreff: Cochrane Reviews 8, DARE 8, HTA 5, CENTRAL 169, Economic Evaluations 9

- #1 (hydrogen-peroxide\* or hydrogenperoxide\* or H2O2 or hydroperoxide\* or hydroperoxide\* or superoxol or oxydol or perhydrol):ti,ab,kw in Cochrane Reviews (Reviews and Protocols)
- #2 hydrogen-peroxide\* or hydrogenperoxide\* or H2O2 or hydroperoxide\* or hydroperoxide\* or superoxol or oxydol or perhydrol in Other Reviews, Trials, Technology Assessments and Economic Evaluations
- #3 MeSH descriptor: [Hydrogen Peroxide] explode all trees
- #4 (ultra-violet or ultraviolet or UV-light\* or UV-radiat\* or UV-ray\*):ti,ab,kw in Cochrane Reviews (Reviews and Protocols)
- #5 ultra-violet or ultraviolet or UV-light\* or UV-radiat\* or UV-ray\* in Other Reviews, Trials, Technology Assessments and Economic Evaluations
- #6 MeSH descriptor: [Ultraviolet Rays] explode all trees
- #7 #1 or #2 or #3 or #4 or #5 or #6
- #8 (disinfect\* or decontaminat\* or decoloni\* or clean\* or eradicat\* or infect\*-control\*) .ti,ab,kw in Cochrane Reviews (Reviews and Protocols)
- #9 disinfect\* or decontaminat\* or decoloni\* or clean\* or eradicat\* or infect\*-control\* in Other Reviews, Trials, Technology Assessments and Economic Evaluations
- #10 MeSH descriptor: [Disinfection] explode all trees
- #11 MeSH descriptor: [Disinfectants] this term only
- #12 MeSH descriptor: [Infection Control] this term only
- #13 MeSH descriptor: [Decontamination] explode all trees
- #14 #8 or #9 or #10 or #11 or #12 or #13
- #15 #7 and #14 Publication Year from 2000 to 2017
- #16 (automat\* or non-manual\* or robot\* or no-touch\* or touchless or intelligen\*) and (disinfect\* or decontaminat\* or decoloni\* or clean\* or eradicat\* or infect\*-control\*) in Other Reviews, Trials, Technology Assessments and Economic Evaluations
- #17 ((automat\* or non-manual\* or robot\* or no-touch\* or touchless or intelligen\*) and (disinfect\* or decontaminat\* or decoloni\* or clean\* or eradicat\* or steril\* or infect\*-control\*)):ti,ab,kw in Cochrane Reviews (Reviews and Protocols)
- #18 MeSH descriptor: [Automation] explode all trees
- #19 #10 or #11 or #12 or #13
- #20 #18 and #19
- #21 #15 or #16 or #17 or #20 Publication Year from 2000 to 2017

### ISI Web of Science (Science Citation Index)

Søketreff: 653

# 3 #2 OR #1

Indexes=SCI-EXPANDED Timespan=2000-2017

# 2 TS=("hydrogen-peroxide\*" or "hydrogenperoxide\*" or "hydrogen peroxide\*" or "ultra-violet" or "ultraviolet" or "UV-light\*" or "UV-radiat\*" or "UV-ray\*") AND TS=("disinfect\*" or "decontaminat\*" or "decoloni\*" or "clean\*" or "eradicat\*" or "steril\*" or "infect\* control\*") AND TS=(review\* or "meta-analys\*")

Indexes=SCI-EXPANDED Timespan=2000-2017

# 1 TS=("hydrogen-peroxide\*" or "hydrogenperoxide\*" or "hydrogen peroxide\*" or "ultra-violet" or "ultraviolet" or "UV-light\*" or "UV-radiat\*" or "UV-ray\*") AND TS=("disinfect\*" or "decontaminat\*" or "decoloni\*" or "clean\*" or "eradicat\*" or "steril\*" or "infect\* control\*") AND TS=("automat\*" or "non-manual\*" or "robot\*" or "no-touch\*" or "touchless" or "intelligen\*" or "mobile" or "no touch\*") Indexes=SCI-EXPANDED Timespan=2000-2017

### **CINAHL (Ebsco)**

Søketreff: 301

S12 S10 OR S11 Limiters - Published Date: 20000101-20171231; Exclude MEDLINE records

S11 TI ( ( automat\* or non-manual\* or robot\* or no touch\* or touchless or intelligen\* ) and ( disinfect\* or decontaminat\* or decoloni\* or clean\* or eradicat\* or steril\* or infect\* control\* ) ) OR AB ( ( automat\* or non-manual\* or robot\* or no touch\* or touchless or intelligen\* ) and ( disinfect\* or decontaminat\* or decoloni\* or clean\* or eradicat\* or steril\* or infect\* control\* ) )

S10 S5 AND S9

S9 S6 OR S7 OR S8

S8 TI ( disinfect\* or decontaminat\* or decoloni\* or clean\* or eradicat\* or infect\* control\* ) OR AB ( disinfect\* or decontaminat\* or decoloni\* or clean\* or eradicat\* or infect\* control\* )

S7 (MH "Bacterial Contamination")

S6 (MH "Sterilization and Disinfection") OR (MH "Infection Control")

S5 S1 OR S2 OR S3 OR S4

S4 TI ( ultra violet or ultraviolet or UV-light\* or UV-radiat\* or UV-ray\* ) OR AB ( ultra violet or ultraviolet or UV-light\* or UV-radiat\* or UV-ray\* )

S3 TI ( hydrogen-peroxide\* or hydrogen peroxide\* or hydrogenperoxide\* or H2O2 or hydroperoxide\* or hydro peroxide\* or superoxol or oxydol or perhydrol ) OR AB ( hydrogen-peroxide\* or hydrogen peroxide\* or hydrogenperoxide\* or H2O2 or hydroperoxide\* or hydro peroxide\* or superoxol or oxydol or perhydrol )

S2 (MH "Ultraviolet Rays")

S1 (MH "Hydrogen Peroxide")

### **Epistemonikos**

Søketreff: 75

("hydrogen-peroxide" OR "hydrogen peroxide" OR hydrogenperoxide\* OR H2O2 OR hydroperoxide\* OR "hydro peroxide" OR superoxol OR oxydol OR perhydrol OR "ultra violet" OR ultraviolet OR "UV-light" OR "UV-radiation" OR UV-rays OR automat\* OR "non-manual" OR "non manual" OR robot\* OR "no touch" OR touchless OR intelligen\* or (mobile AND device\*) OR "no-touch") AND (disinfect\* OR decontaminat\* OR decoloni\* OR clean\* OR eradicat\* OR "infection control")

## Scopus

Søk 1. Søketreff 211

TITLE-ABS-KEY ( ( "hydrogen peroxide" OR "ultra violet" ) AND disinfect\* ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "review" ) )

Søk 2. Søketreff 304:

TITLE-ABS-KEY ( ( "hydrogen peroxide" OR "ultra violet" ) AND ( disinfect\* OR decontaminat\* ) AND ( automat\* OR robot\* OR "no touch" OR "non-manual" OR mobile OR intelligent OR technol\* ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "article" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "conference paper" ) )

## Prospero

Ingen relevante treff.

Søk 1: disinfect\*

Søk 2: hydrogen peroxide

Søk 3: decontaminat\*

## Clinical Trials.gov

Søketreff: 16

Advanced search

Søk 1: disinfection AND hydrogen peroxide

Søk 2: disinfection AND ultra violet

## WHO ICTRP

Søketreff: 11

Simple search

Søk 1: disinfect\* AND hydrogen peroxide

Søk 2: disinfect\* AND ultra violet

---

## Vedlegg 2: Primærstudier uten kontrolltiltak

---

Vi fant 68 studier som undersøkte effekten av automatisert desinfeksjon med hydrogenperoksid eller UV-lys uten et klart beskrevet kontrolltiltak i sammendraget. De fleste studiene er tidsserier eller før-og-etterstudier som har målt effekten av manuell desinfeksjon etterfulgt av automatisert desinfeksjon i samme rom. Det er mulig at eventuelle kontrolltiltak nevnes i artiklenes fulltekst.

## Hydrogenperoksid

1. Zonta W, Mauroy A, Farnir F, Thiry E. **Virucidal Efficacy of a Hydrogen Peroxide Nebulization Against Murine Norovirus and Feline Calicivirus, Two**

- Surrogates of Human Norovirus.** Food and Environmental Virology 2016;8(4):275-82.  
<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12560-016-9253-5>
2. McCord J, Prewitt M, Dyakova E, Mookerjee S, Otter JA. **Reduction in Clostridium difficile infection associated with the introduction of hydrogen peroxide vapour automated room disinfection.** Journal of Hospital Infection 2016;94(2):185-7.  
[http://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(16\)30101-3/abstract](http://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(16)30101-3/abstract)
  3. Wood JP, Calfee MW, Clayton M, Griffin-Gatchalian N, Touati A, Ryan S, et al. **A simple decontamination approach using hydrogen peroxide vapour for Bacillus anthracis spore inactivation.** Journal of Applied Microbiology 2016;121(6):1603-15.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jam.13284/full>
  4. Okkesim S, Manav T. **Evaluation of hydrogen peroxide vaporizing technique for environmental disinfection.** Medical Technologies National Conference, TIPTEKNO 2015.  
<http://ieeexplore.ieee.org/document/7374539/>
  5. Lemmen S, Scheithauer S, Hafner H, Yezli S, Mohr M, Otter JA. **Evaluation of hydrogen peroxide vapor for the inactivation of nosocomial pathogens on porous and nonporous surfaces.** American Journal of Infection Control 2015;43(1):82-5.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655314012401>
  6. Chan MC, Chang CM, Huang TF, Chang FY. **Efficacy evaluation of automatic hydrogen peroxide dry mist system on healthcare environment disinfection.** Journal of Microbiology, Immunology and Infection 2015;1:S103.  
[http://www.e-jmii.com/article/S1684-1182\(15\)00399-0/fulltext](http://www.e-jmii.com/article/S1684-1182(15)00399-0/fulltext)
  7. Horn K, Otter JA. **Hydrogen peroxide vapor room disinfection and hand hygiene improvements reduce Clostridium difficile infection, methicillin-resistant Staphylococcus aureus, vancomycin-resistant enterococci, and extended-spectrum beta-lactamase.** American Journal of Infection Control 2015;43(12):1354-6.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(15\)00747-6/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(15)00747-6/abstract)
  8. Ferrari M, Bocconi A, Anesi A, Asticcioli S, Baroni D, Garzoni C. **Efficacy of HyperDRYmist technology in reducing residual environmental MDR bacterial contamination in tertiary hospital.** Antimicrobial Resistance and Infection Control Conference: 3rd International Conference on Prevention and Infection Control, ICPIC 2015;4.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4474880/>
  9. Goyal SM, C, er Y, Yezli S, Otter JA. **Evaluating the virucidal efficacy of hydrogen peroxide vapour.** Journal of Hospital Infection 2014;86(4):255-9.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670114000590>
  10. Mitchell BG, Digney W, Locket P, Dancer SJ. **Controlling methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in a hospital and the role of hydrogen peroxide decontamination: an interrupted time series analysis.** BMJ open 2014;4(4):e004522.

<http://bmjopen.bmj.com/content/4/4/e004522>

11. Kaspari O, Lemmer K, Becker S, Lochau P, Howaldt S, Nattermann H, et al. **Decontamination of a BSL3 laboratory by hydrogen peroxide fumigation using three different surrogates for Bacillus anthracis spores.** Journal of Applied Microbiology 2014;117(4):1095-103.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jam.12601/abstract>
12. Herruzo R, Vizcaino MJ, Herruzo I. **Quantifying Glosair™ 400 efficacy for surface disinfection of American Type Culture Collection strains and micro-organisms recently isolated from intensive care unit patients.** Journal of Hospital Infection 2014;87(3):175-8.
13. Barbut F, Yezli S, Mimoun M, Pham J, Chaouat M, Otter JA. **Reducing the spread of Acinetobacter baumannii and methicillin-resistant Staphylococcus aureus on a burns unit through the intervention of an infection control bundle.** Burns 2013;39(3):395-403.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305417912002252>
14. Bentley K, Dove BK, Parks SR, Walker JT, Bennett AM. **Hydrogen peroxide vapour decontamination of surfaces artificially contaminated with norovirus surrogate feline calicivirus.** Journal of Hospital Infection 2012;80(2):116-21.  
[https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195-6701\(11\)00414-2](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195-6701(11)00414-2)
15. Barbut F, Yezli S, Otter JA. **Activity in vitro of hydrogen peroxide vapour against Clostridium difficile spores.** Journal of Hospital Infection 2012;80(1):85-7.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019567011100404X>
16. Tuladhar E, Terpstra P, Koopmans M, Duizer E. **Virucidal efficacy of hydrogen peroxide vapour disinfection.** Journal of Hospital Infection 2012;80(2):110-5.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670111004178>
17. Chmielarczyk A, Higgins PG, Wojkowska-Mach J, Synowiec E, Z, er E, et al. **Control of an outbreak of Acinetobacter baumannii infections using vaporized hydrogen peroxide.** Journal of Hospital Infection 2012;81(4):239-45.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670112001661>
18. Zoutman D, Shannon M, Brown K. **Effectiveness of a novel ozone and hydrogen peroxide gas-vapour system for the rapid high level disinfection of surfaces and healthcare spaces.** BMC Proceedings Conference: International Conference on Prevention and Infection Control, ICPIC 2011;5.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3239450/>
19. Zoutman D, Shannon M, M, el A. **Effectiveness of a novel ozone-based system for the rapid high-level disinfection of health care spaces and surfaces.** American Journal of Infection Control 2011;39(10):873-9.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019665531100160X>
20. Taneja N, Biswal M, Kumar A, Edwin A, Sunita T, Emmanuel R, et al. **Hydrogen peroxide vapour for decontaminating air-conditioning ducts and rooms of an emergency complex in northern India: Time to move on.** Journal of Hospital Infection 2011;78(3):200-3.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670111001058>



21. Ray A, Perez F, Beltramini AM, Jakubowycz M, Dimick P, Jacobs MR, et al. **Use of vaporized hydrogen peroxide decontamination during an outbreak of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* infection at a long-term acute care hospital.** *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2010;31(12):1236-41.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3731999/>
22. Otter JA, French GL. **Survival of nosocomial bacteria and spores on surfaces and inactivation by hydrogen peroxide vapor.** *Journal of Clinical Microbiology* 2009;47(1):205-7.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2620839/>
23. Rogers JV, Richter WR, Shaw MQ, Choi YW. **Vapour-phase hydrogen peroxide inactivates *Yersinia pestis* dried on polymers, steel, and glass surfaces.** *Letters in Applied Microbiology* 2008;47(4):279-85.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19241520>
24. Shapey S, Machin K, Levi K, Boswell TC. **Activity of a dry mist hydrogen peroxide system against environmental *Clostridium difficile* contamination in elderly care wards.** *Journal of Hospital Infection* 2008;70(2):136-41.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670108002442>
25. Hall L, Otter JA, Chewins J, Wengenack NL. **Use of hydrogen peroxide vapor for deactivation of *Mycobacterium tuberculosis* in a biological safety cabinet and a room.** *Journal of Clinical Microbiology* 2007;45(3):810-15.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1829131/>
26. Boyce JM, Havill NL, Otter JA, McDonald LC, Adams NMT, Cooper T, et al. **Impact of hydrogen peroxide vapor room decontamination on *Clostridium difficile* environmental contamination and transmission in a healthcare setting.** *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2008;29(8):723-29.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18636950>
27. Otter JA, Cummins M, Ahmad F, van Tonder C, Drabu YJ. **Assessing the biological efficacy and rate of recontamination following hydrogen peroxide vapour decontamination.** *Journal of Hospital Infection* 2007;67(2):182-88.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670107002551>
28. Hardy KJ, Gossain S, Henderson N, Drugan C, Oppenheim BA, Gao F, et al. **Rapid recontamination with MRSA of the environment of an intensive care unit after decontamination with hydrogen peroxide vapour.** *Journal of Hospital Infection* 2007;66(4):360-68.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670107001739>
29. Andersen BM, Rasch M, Hochlin K, Jensen FH, Wismar P, Fredriksen JE. **Decontamination of rooms, medical equipment and ambulances using an aerosol of hydrogen peroxide disinfectant.** *Journal of Hospital Infection* 2006;62(2):149-55.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16337307>
30. Kahnert A, Seiler P, Stein M, Aze B, McDonnell G, Kaufmann SHE. **Decontamination with vaporized hydrogen peroxide is effective against *Mycobacterium tuberculosis*.** *Letters in Applied Microbiology* 2005;40(6):448-

52.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1472-765X.2005.01683.x/abstract>

31. Johnston MD, Lawson S, Otter JA. **Evaluation of hydrogen peroxide vapour as a method for the decontamination of surfaces contaminated with Clostridium botulinum spores.** Journal of Microbiological Methods 2005;60(3):403-11.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167701204003057>

## UV-lys

1. Simmons S, Dale C, Holt J, Stibich M. **2-121 - Validation on Xenon Ultraviolet disinfection for High Risk Pathogens: Ebola Virus and Bacillus Anthracis.** American Journal of Infection Control 2016;44:S38.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(16\)30047-5/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(16)30047-5/abstract)
2. Jolly J, Jackson H, Buchaklian AH. **2-111 - Efficacy of a Multiple Emitter UV-C Whole Room Disinfection System on Bacterial Contamination at a Children's Hospital.** 43rd Annual Conference Abstracts, APIC 2016, Charlotte, NC June 2016. American Journal of Infection Control 2016;44:S34.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(16\)30037-2/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(16)30037-2/abstract)
3. Hosein I, Madeloso R, Nagaratnam W, Villamaria F, Stock E, Jinadatha C. **Evaluation of a pulsed xenon ultraviolet light device for isolation room disinfection in a United Kingdom hospital.** American Journal of Infection Control 2016;44(9):e157-e61.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655316001504>
4. Gomez-Sanchez E, Heredia-Rodriguez M, Alvarez-Fuente E, Lorenzo- Lopez M, Gomez-Pesquera E, Aragon-Camino M, et al. **Impact of ultraviolet air sterilizer in intensive care unit room, and clinical outcomes of patients.** Critical Care Conference: 36th International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine Brussels Belgium Conference Publication: 2016;20.
5. Jelden KC, Gibbs SG, Smith PW, Hewlett AL, Iwen PC, Schmid KK, et al. **Comparison of hospital room surface disinfection using a novel ultraviolet germicidal irradiation (UVGI) generator.** Journal of Occupational & Environmental Hygiene 2016;13(9):690-8.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27028152>
6. Bedell K, Buchaklian AH, Perlman S. **Efficacy of an automated multiple emitter whole-room Ultraviolet-C disinfection system against coronaviruses MHV and MERS-CoV.** Infection Control and Hospital Epidemiology 2016;37(5):598-9.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5369231/>
7. Vianna PG, Dale CR, Simmons S, Stibich M, Licitra CM. **Impact of pulsed xenon ultraviolet light on hospital-acquired infection rates in a community hospital.** American Journal of Infection Control 2016;44(3):299-303.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(15\)01064-0/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(15)01064-0/abstract)
8. Vianna PG, Dale C, Simmons S, Stibich M, Licitra C. **The impact of ultraviolet disinfection on hospital acquired infection rates in a tertiary care community**

- hospital.** American Journal of Infection Control 2015;43:S19-S20.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(15\)00293-X/fulltext](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(15)00293-X/fulltext)
9. McMullen K, Dunn G, Wade R, Siddiqui A. **Impact of no-touch ultraviolet-C light room disinfection system on hospital acquired infection rates.** American Journal of Infection Control 2016;44:S93.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(16\)30127-4/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(16)30127-4/abstract)
  10. Beal A, Mahida N, Staniforth K, Vaughan N, Clarke M, Boswell T. **First UK trial of Xenex PX-UV, an automated ultraviolet room decontamination device in a clinical haematology and bone marrow transplantation unit.** Journal of Hospital Infection 2016;93(2):164-8.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670116300032>
  11. Sifuentes L, Gerba CP, Peterson A, Pivo T. **Ultra violet light efficacy in the absence of cleaning.** American Journal of Infection Control 2015;43 (6 Supplement 1):S23.
  12. Wiltshire MM, Dale C, Simmons S. **Impact of Full Spectrum Ultraviolet Light Disinfection on Recurrent Clostridium Difficile Cases Within a Skilled Nursing Facility.** 42nd Annual Conference Abstracts, APIC 2015, Nashville, TN June 2015. American Journal of Infection Control 2015;43:S25.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(15\)00306-5/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(15)00306-5/abstract)
  13. Bernard H, Little J. **The Impact of Ultraviolet (UV) Disinfection System Coupled with Evidence-based Interventions on the Incidence of Hospital Onset Clostridium Difficile (HO-C-Diff).** 42nd Annual Conference Abstracts, APIC 2015, Nashville, TN June 2015. American Journal of Infection Control 2015;43:S27.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(15\)00310-7/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(15)00310-7/abstract)
  14. Croteau ME, Grover T. **Evaluating the efficacy of UV technology in acute care.** American Journal of Infection Control 2015;43:S39-S40.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(15\)00342-9/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(15)00342-9/abstract)
  15. Napolitano NA, Mahapatra T, Tang W. **The effectiveness of UV-C radiation for facility-wide environmental disinfection to reduce health care-acquired infections.** American Journal of Infection Control 2015;43(12):1342-46.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(15\)00757-9/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(15)00757-9/abstract)
  16. Miller R, Simmons S, Dale C, Stachowiak J, Stibich M. **Utilization and impact of a pulsed-xenon ultraviolet room disinfection system and multidisciplinary care team on Clostridium difficile in a long-term acute care facility.** American Journal of Infection Control 2015;43(12):1350-53.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655315008020>
  17. Jinadatha C, Villamaria FC, Restrepo MI, Ganachari-Mallappa N, Liao IC, Stock EM, et al. **Is the pulsed xenon ultraviolet light no-touch disinfection system effective on methicillin-resistant Staphylococcus aureus in the absence of manual cleaning?** American Journal of Infection Control 2015;43(8):878-81.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655315002308>
  18. Jinadatha C, Villamaria FC, Ganachari-Mallappa N, Brown DS, Liao IC, Stock EM, et al. **Can pulsed xenon ultraviolet light systems disinfect aerobic bacteria in the absence of manual disinfection?** American Journal of Infection Control

- 2015;43(4):415-17.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655314013984>
19. Nagaraja A, Visintainer P, Haas JP, Menz J, Wormser GP, Montecalvo MA. **Clostridium difficile infections before and during use of ultraviolet disinfection.** American Journal of Infection Control 2015;43(9):940-45.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26159499>
  20. Miller R, Simmons S, Rodriguez M, Stibich M, Stachowiak J, Dale C. **Utilization and impact of a pulsed xenon ultraviolet room disinfection system in a long term acute care facility.** American Journal of Infection Control 2014;1:S39.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(14\)00329-0/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(14)00329-0/abstract)
  21. Haas JP, Menz J, Dusza S, Montecalvo MA. **Implementation and impact of ultraviolet environmental disinfection in an acute care setting.** American Journal of Infection Control 2014;42(6):586-90.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(13\)01432-6/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(13)01432-6/abstract)
  22. Sidiras D, Karapanos D, Aggelidou V, Kalatzi A, Anthopoulos G. **Surfaces and ambient air decontamination study in the environment of an ICU, using a portable UVGI device.** Intensive Care Medicine 2014;1:S137.  
<http://www.esicm.org/upload/540eb60748f00-fp-tuesday-overview-details.pdf>
  23. Maclean M, McKenzie K, Anderson JG, Gettinby G, MacGregor SJ. **405 nm light technology for the inactivation of pathogens and its potential role for environmental disinfection and infection control.** Journal of Hospital Infection 2014;88(1):1-11.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670114001844>
  24. Jinadatha C, Keene R, Hamson D, Zeber J, C, L, et al. **Can pulsed xenon ultraviolet disinfect aerobic bacteria in the presence of organic material and the absence of manual disinfection?** American Journal of Infection Control 2014;1:S45.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(14\)00341-1/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(14)00341-1/abstract)
  25. Fornwalt L, Riddell B. **Implementation of innovative pulsed xenon ultraviolet (PX-UV) environmental cleaning in an acute care hospital.** Risk Management and Healthcare Policy 2014;7:25-28.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3905094/>
  26. Sitzlar B, D, e A, Fertelli D, Kundrapu S, Sethi AK, et al. **An environmental disinfection odyssey: Evaluation of sequential interventions to improve disinfection of Clostridium difficile isolation rooms.** Infection Control and Hospital Epidemiology 2013;34(5):459-65.  
<https://cwru.pure.elsevier.com/en/publications/an-environmental-disinfection-odyssey-evaluation-of-sequential-in-2>
  27. Simmons SE, Stachowiak J, Stibich M, Croteau M. **Using pulsed xenon ultraviolet to decrease contamination in operating rooms during terminal cleaning.** American Journal of Infection Control 2013;1:S34-S5.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(13\)00362-3/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(13)00362-3/abstract)
  28. Mahida N, Vaughan N, Boswell T. **First UK evaluation of an automated ultraviolet-C room decontamination device (Tru-DTM).** Journal of Hospital

- Infection 2013;84(4):332-5.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670113001928>
29. Anderson DJ, Gergen MF, Smathers E, Sexton DJ, Chen LF, Weber DJ, et al. **Decontamination of targeted pathogens from patient rooms using an automated ultraviolet-C-emitting device.** Infection Control and Hospital Epidemiology 2013;34(5):466-71.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3703853/>
  30. **UV light machine helps reduce infection rates.** Patient Safety Monitor Journal 2013;14(3):6-8.  
<http://www.cleanlink.com/news/article/CASE-STUDY-UV-Machine-Helps-Reduce-Infection-Rates--20881>
  31. Simmons SE, Stachowiak J, Stibich M, Martin S, Reich S, Sams K, et al. **Results from a trial of a pulsed xenon ultraviolet disinfection device: Reducing the burden of hospital associated infections.** American Journal of Infection Control 2013;1:S35.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(13\)00363-5/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(13)00363-5/abstract)
  32. Simmons S, Morgan M, Hopkins T, Helsabeck K, Stachowiak J, Stibich M. **Impact of a multi-hospital intervention utilising screening, hand hygiene education and pulsed xenon ultraviolet (PX-UV) on the rate of hospital associated meticillin resistant Staphylococcus aureus infection.** Journal of Infection Prevention 2013;14(5):172-4.  
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1757177413490813>
  33. Levin J, Riley LS, Parrish C, English D, Ahn S. **The effect of portable pulsed xenon ultraviolet light after terminal cleaning on hospital-associated Clostridium difficile infection in a community hospital.** American journal of infection control 2013;41(8):746-48.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655313002496>
  34. Fornwalt LC, Riddell B. **Pulsed xenon ultraviolet disinfection and patient satisfaction.** American Journal of Infection Control 2013;1:S71.  
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(13\)00438-0/fulltext](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(13)00438-0/fulltext)
  35. Petersson LP, Albrecht UV, Vonberg RP. **Disinfectors delight?-Performance of a Commercially Available UV-Disinfection Device.** International Journal of Medical Microbiology 2012;302:30.
  36. Boyce JM, Havill NL, Moore BA. **Terminal decontamination of patient rooms using an automated mobile UV light unit.** Infection Control and Hospital Epidemiology 2011;32(8):737-42.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21768755>
  37. N, zic MM, Cadnum JL, Pultz MJ, Donskey CJ. **Evaluation of an automated ultraviolet radiation device for decontamination of Clostridium difficile and other healthcare-associated pathogens in hospital rooms.** BMC Infectious Diseases 2010;10:197.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20615229>

Utgitt av Folkehelseinstituttet  
August 2017  
Postboks 4404 Nydalen  
NO-0403 Oslo  
Telefon: 21 07 70 00  
Rapporten kan lastes ned gratis fra  
Folkehelseinstituttets nettsider [www.fhi.no](http://www.fhi.no)