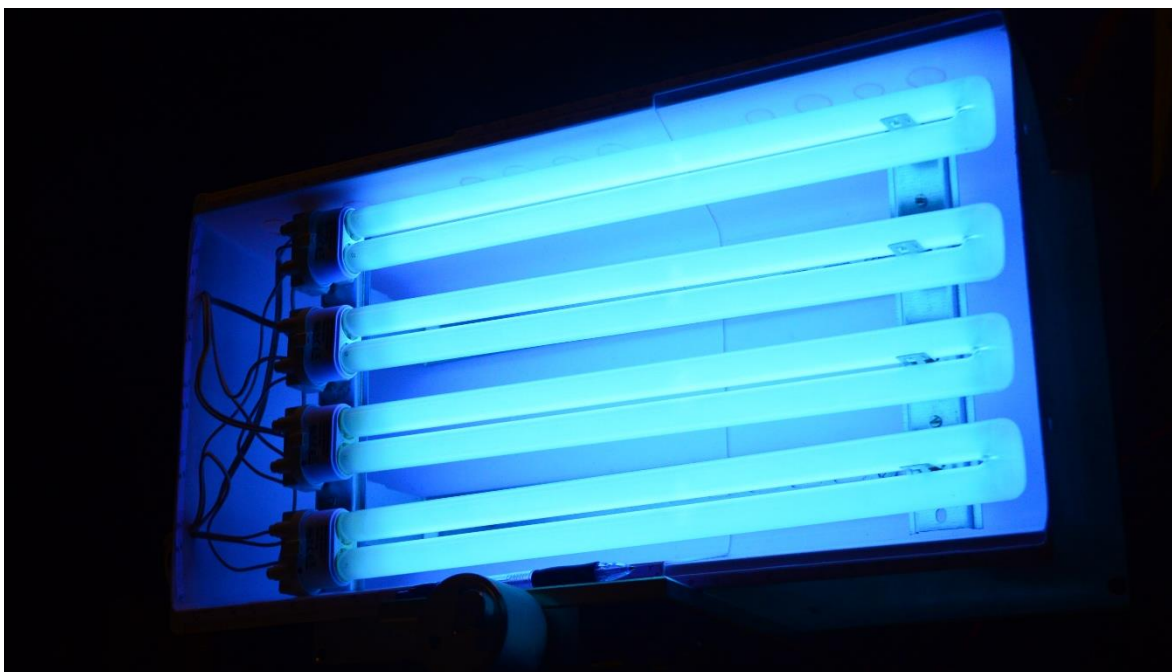


## Bruk av UVC til inaktivering av koronavirus

Kortbølget ultrafiolett stråling (UVC, 100-280 nm) kan brukes til å desinfisere overflater og luft i rom, som operasjonsrom og laboratorier. Stråling som treffer mikroorganismer, som bakterier og virus, kan drepe eller inaktivere dem. UVC-systemer er godt egnet som et supplement til andre desinfeksjons-metoder.



UVC-rør for sterilisering av luft og overflater. Foto: Bjørn Johnsen, DSA.

### Kortbølget ultrafiolett stråling, UVC

Selv om studier så langt ikke er gjennomført på koronaviruset SARS-CoV-2, ligner det på andre kjente virus, og man kan anta at UVC-stråling inaktiverer også dette viruset etter maksimalt noen minutters direkte bestråling. UVC-stråling forårsaker akutte skader på hud og øyne, og ingen personer må utsettes for strålingen uten beskyttelse.

UVC er ultrafiolett stråling med bølgelengder fra 100 til 280 nm (nanometer, milliard-dels meter). UVC-stråling er energirik og svært effektiv til å drepe eller inaktivere bakterier, virus og andre mikroorganismer. Andre typer UV-stråling er UVA (315-400 nm) og UVB (280-315 nm).

UVC-stråling fra sola når ikke ned til jordoverflaten, men vi får UVC fra spesielle UV-lamper og fra sveisebuer. Lysrør laget av kvartsglass og fylt med kvikksølv damp er mest utbredt. Disse rørene sender ut 95 % av energien ved bølgelengden 254 nm, i tillegg til et svakt blålig lys. Teknologiske fremskritt har også gjort det mulig med LED-lamper som avgir UVC. Noen lamper sender ut UVC ved enda kortere bølgelengder enn 254 nm.

UVC-kilder avgir intens stråling som kan forårsake akutte hud- og øyeskader, som solforbrenning eller erytem og hornhinne- eller bindehinnebetennelse (snøblindhet). Kroniske skader på hud kan ikke utelukkes. Akutte skader på øynene kan være svært smertefulle. Slike kilder må aldri brukes på hud eller øyne (1, 2).

## Berettiget bruk av UVC til desinfeksjon

Bruk av UVC til å drepe mikroorganismer i vann, i luft eller på overflater er berettiget. Det finnes studier om bruk av UVC-sterilisering av rom og overflater i helseinstitusjoner, blant annet oppsummert av Folkehelseinstituttet (3), men det foreligger ingen analyse av nytte eller risiko ved bruk av UVC sammenlignet med andre desinfeksjonsmetoder mot SARS-CoV-2. Flere som jobber med desinfeksjon eller sterilisering ved bruk av UVC-stråling, anbefaler dette fortrinnsvis som tillegg til annen desinfeksjon. Noe av grunnen er at man ikke alltid kan oppnå 100 % effekt med bare UVC. På samme måte som vanlige lysstråler, vil ikke strålingen treffe på baksiden av gjenstander eller der ujevnheter i en overflate kaster skygge.

## UVC til inaktivering av SARS-CoV-2

Vi vet ikke presist hvor lenge koronaviruset SARS-CoV-2 overlever på overflater, men det ser ut til å oppføre seg på samme måte som andre koronavirus (4). Forskning, inkludert foreløpig informasjon om det nye koronaviruset, antyder at koronavirus kan overleve på overflater fra få timer til flere dager. Dette vil variere under ulike forhold slik som type overflate, temperatur, soleksponering og luftfuktighet (4, 5).

Det nye koronaviruset SARS-CoV-2 er et tidligere ukjent virus, men har visse genetiske likheter med SARS-viruset (Severe Acute Respiratory Syndrome) som også tilhører koronavirusfamilien (4-6). Koronaviruset består av et enkelt-trådet RNA-genom, som kan være mer følsomt for UVC-stråling enn virus som består av dobbelt-trådet DNA eller dobbelt-trådet RNA (7). UVC antas derfor å effektivt kunne desinfisere overflater som er kontaminert med SARS-CoV-2 virus (7).

## Optimalisert bruk av UVC til desinfeksjon

Vi vet ikke nøyaktig hvilken dose som skal til for å drepe SARS-CoV-2. Data fra litteraturen for lignende virus med samme egenskaper tilsier at UVC-doser i underkant av 70 J/m<sup>2</sup> skal til for å redusere antallet virus av typen enkelt-trådet RNA

betydelig (7, 8). Ved bruk av vanlige UVC-kilder (bølgelengde på 254 nm) oppnås disse dosene etter kort tid, dvs. omtrent etter et par minutters bestrålingstid med kilden innenfor en armlengdes avstand til det som skal desinfiseres og med fri siktelinje fra strålingen til alle flater.

Om SARS-CoV-2 foreligger i dråper eller medier som inneholder biologiske stoffer som absorberer UVC (proteiner, pigmenter), kan disse skjerme viruspartiklene, og effektiviteten vil være lavere enn anslått over.

Det er pekt på at høy dødelighet av Covid-19 i Italia skyldes tilleggs-infeksjoner som er oppstått på sykehuset, jf. [kronikk i Aftenposten](#) den 26.3.2020. UVC virker like effektivt uansett om bakteriene er antibiotika-resistente eller ikke. UVC-sterilisering på sykehus o.l. kan derfor bidra til å redusere forekomsten av sykehusbakterier, i tillegg til koronavirus. Doseringen må i så fall planlegges også for dette.

UVC-kilder avgir intens stråling som kan forårsake hud- og øyeskader, og UVC-kilder brukt til desinfeksjon skal alltid betraktes som «sterke ikke-ioniserende kilder» i henhold til definisjonen i strålevernforskriften.

Strålevernforskriften (9) har bestemmelser som gjelder for arbeid i nærheten av UVC-kilder. Dette er nærmere beskrevet i en veileder (1). Tilsvarende har Arbeidsmiljøloven med forskrifter bestemmelser som gjelder fysisk arbeidsmiljø, og EU-direktiv for kunstig optisk stråling på arbeidsplassen er gjort gjeldende (Directive 2006/25/EC) (10).

Disse lovverkene begrenser hvor mye UVC-stråling en arbeider skal kunne utsettes for, basert på grenseverdier fra den Internasjonale komiteen for beskyttelse av ikke-ioniserende stråling, ICNIRP. Grenseverdiene oppnås etter kort tid i nærheten av kilden, dvs. omtrent ett minutt i en meters avstand fra en vanlig UVC-kilde. Vernetiltak må iverksettes. Det er ikke nødvendig å få utført målinger for å vurdere et slikt behov.

Først og fremst anbefaler vi å sørge for ordninger slik at ingen personer er i nærheten av kilden, og

dermed eliminere eksponering fullstendig. Dette kan gjøres ved avstengning av rom, bruk av dørbrytere, eller avskjerming rundt kilden. Dersom noen må være i nærheten av kilden, må de benytte personlig verneutstyr. Huden kan beskyttes ved bruk av heldekkende tøy. Øynene kan beskyttes ved å bruke heldekkende vernebriller eller visir av plastmateriale. Internasjonale brillestandarder sier mer om hvilken form for øyebeskyttelse som er nødvendig.

I tillegg til vernetiltak knyttet til strålingen, må man være klar over at noen UVC-kilder også produserer ozon, som er en giftig gass (2). Mer om forholdsregler mot ozon kan finnes hos [Arbeidstilsynet](#).

### Myter om desinfeksjon av mennesker

Det har versert ubegrunnede råd om å bestråle mennesker med UVC eller intenst sollys for å forebygge Covid-19. Verdens helseorganisasjon har i denne forbindelse gått ut med [advarsler og informasjon](#) for å bestride disse mytene. UVB-stråling kan ganske riktig ødelegge DNA og RNA, men effektiviteten er mange ganger lavere enn for UVC-stråling. Eventuell desinfeksjonseffekt, på mennesker eller andre overflater, vil først kunne skje etter mange timer med direkte solstråling, og med en viss intensitet. Begge typer stråling kan skade hud og øyne.

1. Veileder for bruk av kortbølget ultrafiolett stråling (UVC). Veileder til forskrift om strålevern og bruk av stråling. Veileder 7. Østerås: Statens strålevern, 2005. <https://www.dsa.no/publikasjon/veileder-7-veileder-for-bruk-av-kortboelget-ultrafiolett-straaling-uvc.pdf> [01.04.2020]
2. SCHEER (Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks). Preliminary Opinion on Biological effects of UVC radiation relevant to health with particular reference to UVC lamps, 6 July 2016. [https://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/scheer/docs/scheer\\_o\\_002.pdf](https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/scheer/docs/scheer_o_002.pdf) [02.04.2020]

3. Kirkehei I. Automatisert desinfeksjon av rom og overflater: systematisk litteratursøk med sortering. [Automatic disinfection of rooms and surfaces: systematic reference list]. Oslo: Folkehelseinstituttet, 2017. <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2017/automatisert-desinfeksjon-av-rom-og-overflater-rapport-2017.pdf> [02.04.2020]
4. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med. 2020 Mar 17. doi: 10.1056/NEJMc2004973. [Epub ahead of print]
5. Folkehelseinstituttet. Fakta om viruset og sjuksomen (covid-19). <https://www.fhi.no/nettpub/coronavirus/fakta-og-kunnskap-om-covid-19/fakta-om-koronavirus-coronavirus-2019-ncov/?term=&h=1> [02.04.2020]
6. International Ultraviolet Association, IUVA. IUVA Fact sheet on UV disinfection for COVID-19. <http://iuva.org/COVID-19> [02.04.2020]
7. Kowalski, Wladyslaw & Walsh, Thomas & Petraitis, Vidmantas. (2020). 2020 COVID-19 Coronavirus Ultraviolet Susceptibility. 10.13140/RG.2.2.22803.22566.
8. Tseng CC, Li CS. Inactivation of viruses on surfaces by ultraviolet germicidal irradiation. J Occup Environ Hyg. 2007 Jun; 4(6):400-5.
9. Forskrift 16. desember 2016 nr. 1659 om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-16-1659> [01.04.2020]
10. Lov 17. juni 2005 nr. 62 om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven). <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-06-17-62> [02.04.2020]