

ENERGIEFFEKTIV UV-DESINFEKTION

Nyt Elforsk-projekt vil undersøge, demonstrere og sammenligne energieffektive løsninger med UV-C LED og kviksløvholdige lysrør og UV-målemetoder i relation til den desinficerende dosis.

AF CARSTEN DAM-HANSEN, ANDERS THORSETH OG DENNIS CORELL, DTU FOTONIK

Bakteriedræbende ultraviolet (UV) lys eller stråling er en kendt og effektiv metode til desinficering af overflader, luft og vand¹, og et godt og miljøvenligt alternativ til kemiske processer. Det er, fordi UV-C lys i bølglængdeområdet 200-280 nm er i stand til at inaktivere bakterier, vira og andre mikroorganismer ved at bryde bindinger i organismernes DNA og RNA-molekyler, så de ikke kan formere sig og gøre skade.

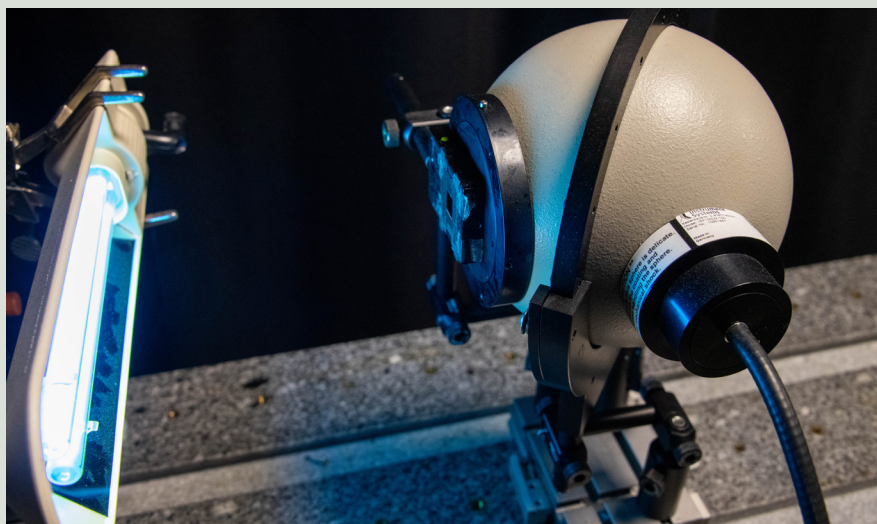
Øget fokus på UV-desinfektion

Der er med Corona (Covid-19)-pandemien kommet øget fokus på denne teknologi for at bremse smitten, der sker blandt andet via kontaktspredning og luftbåren transmission af smitsomme stoffer. Der er allerede en øget brug af teknologien i hele verden, og den forventes at stige kraftigt, hvilket vil give et tilsvarende øget energiforbrug. Det er kommuner, institutioner, industri og transport, der installerer UV-C luftrensningssystemer, systemer til overflade UV-C desinfektion og systemer til UV-C-eksponering af hele rum beregnet til sundhedsydelse.

I over 70 år har man primært benyttet én slags lysstofrør af kvartsglas, som indeholder en gasblanding med bl.a. kviksløvdamp. Lavtrykslamper producerer UV-C stråling ved primært én bølglængde på 254 nanometer. Dette gør de meget effektivt. De kan have en effektivitet på 10-65%² afhængig af den udsendte effekt, og om det er ikke-indkapslede lamper, eller om de er indsat i armaturer. Også højfrekvensudladnings excimer-lyskilder baseret på kryptonklor, der udsender stråling ved korte bølglængde på 222 nm benyttes i stigende grad.

UV-C LED-teknologien

UV-C LED-teknologien er under udvikling. De mest effektive findes i bølglængdeområdet 260-280 nanometer. Effektiviteten af UV-C LED er i dag på omkring 2-10 %, og er derfor ikke så effektive som lavtrykslamper, men de har en række for-



Et nyt UV-integrerende kuglespektrometri (ø150mm) med stray light korrektion muliggør følsomme og hurtige spektrale målinger i UV-C bølglængdeområdet ned til 200 nm. Kuglespektrometri er anskaffet med støtte via en udstyrsbevilling fra H.C. Ørsted fonden.

dele som f.eks. kompakt udformning, snæver udstrålingskarakteristik og hurtig opstart, som kan være nyttigt i mange situationer. Det forudses derudover, at effektiviteten af UV-C LED vil forbedres til 50 % inden 2030 [2], hvis den følger udviklingen for den blå LED, der på to årtier har gjort LED teknologi til den mest effektive belysningsteknologi i dag. Det samme gælder prisen pr. Watt UV-C lys som forventes at falde fra omkring 70\$/W til under 5\$/W i 2030.

Projektets formål

Projektets formål er at understøtte energieffektiv anvendelse af de eksisterende teknologier og indførelsen af ny UV-C LED-teknologi. Igennem test og karakterisering af bedst tilgængelig UV-C teknologi skabes grundlag for simulering af systemer og dermed vurdering af systemeffektivitet. Med fokus på energieffektiviteten i at bringe stråling til fladen, der skal desinficeres, udvikles, demonstreres og sammenlignes UV-systemer baseret på lavtrykskviksløvsdamplamper og de nyeste UV-C LED-komponenter. For at slutbrugere skal kunne sikre sig, at der er givet

den nødvendige UV-strålingsdosis og ønskede desinficerings effekt, undersøges og udvikles målemetoder til prisbillige sensorer, som f.eks. kameraaflysning af engangs-UV-dosimetre. Projektet skal udvikle undervisningsmateriale og udbrede viden på området. ■

Projektet "Energieffektiv UV-desinfektion" udføres i et samarbejde imellem DTU Fotonik og LED iBond A/S under ledelse af seniorforsker Carsten Dam-Hansen, DTU Fotonik. Projektet der startede i september 2021 løber frem til marts 2023 og er støttet af Elforsk under projekt nummer 353-015. Projektet og dets resultater vil kunne følges på projektsiderne hos Elforsk og DTU.

Referencer

- 1: "CIE holdningserklæring om ultraviolet (UV) stråling til håndtering af risiko for COVID-19 smittespredning" maj, 2020, CIE position statement - UV radiation (2020)_dk
- 2: "The rise of UV-C LEDs", LEDs Magazine, Jul. 2020, <https://www.ledsmagazine.com/leds-ssl-design/article/14178371/technology-roadmap-shows-uv-c-leds-are-on-the-rise>