

Blue is Clean™  
TEKNOLOGIA

PATENT  
PENDING

# LED TAILOR

**LED Tailor on siniseen LED-valoon perustuvia, kemikaalittomia desinfiointiratkaisuja kehittävä ja valmistava suomalaisyritys. Ratkaisuillamme parannetaan pintahygieniaa ja ilmanlaatua mm. terveydenhuollossa, teollisuudessa ja sisäilma-ongelmakohteissa.**

Tuotteemme kehitetään ja valmistetaan Suomessa. Teemme jatkuvaa kehitys- ja tutkimustyötä yhdessä laajan kansainvälisen verkoston kanssa. Olemme Euroopan ensimmäinen siniseen valoon perustuvia desinfiointiratkaisuja toimittava yritys.

Kehittämillämme ratkaisuilla desinfioidaan erilaisia tiloja ja esineitä erittäin tehokkaasti: menetelmät toimivat myös antibioottiresistenttejä bakteereja vastaan (mm. MRSA, VRE, ESBL). Innovaatioillamme voidaan vaikuttaa puhtaamman ja turvallisemman ympäristön puolesta, sekä saavuttaa yhteiskunnallisesti merkittäviä säästöjä mm. kemikaalien ja veden kulutuksessa, sairaanhoitokuluissa, sekä energiankulutuksessa.



## 2018

**Quality Innovation Award of the Year**, Potentiaalinen innovaatio, Laatukeskus

## 2017

**Tuottava idea 2017**, A-alueen kunniamaininta Suomen, Nuorkauppakamari

**Quality Innovation Award**, Potentiaalinen innovaatio, Laatukeskus

**Quality Innovation Award**, Mikro- ja startup sarja, Laatukeskus

**Innoaura -Luovaa innovoimaa Varsinais-Suomesta**, 1. sija, Varsinais-Suomen liitto

## 2016

**Tuottava idea 2016**, A-alueen voittaja, Suomen nuorkauppakamari

**Seal of Excellence Member**, Euroopan Komissio

**Vuoden salolainen liikeidea 2016**, Juho Leino Säätiö

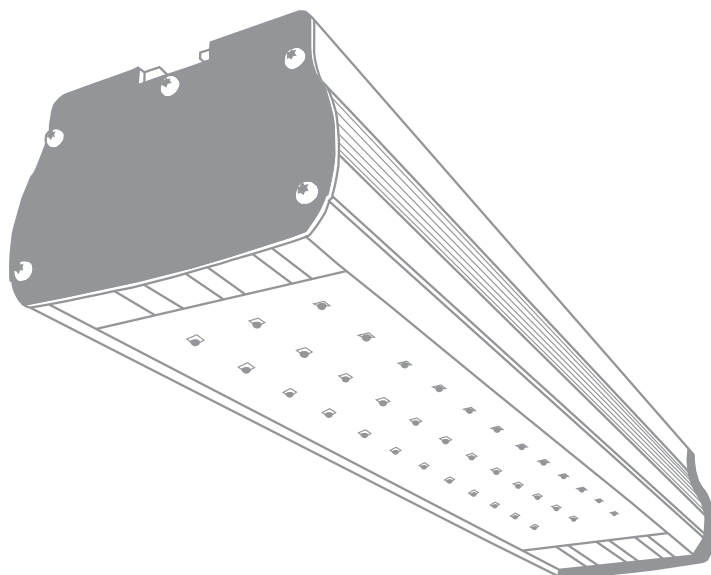


# WISDOM AiR

-sininen desinfiointivalaisin

Sininen valo on todistetusti tehokas tuhoamaan bakteereja, homeita ja hiivoja. Sen toimintaa voidaan tehostaa tuhoamaan myös viruksia ja itiömuotoja. Sinisen valon antimikrobiset ominaisuudet on tunnettu jo vuosikymmeniä, mutta vasta viimeisin LED-teknologian kehitys on mahdollistanut kustannustehokkaan desinfioinnin sinisellä valolla.

LED Tailorin desinfiointiratkaisuissa sininen valo on käytössä yöaikaan tai muulloin kun desinfioitava tila ei ole käytössä. WISDOM AiR -fotonidesinfiointivalaisimet ovat vaarattomia ihmisille ja materiaaleille. Normaalisti ohjaus toteutetaan joko manuaalisesti katkaisijalla tai automaattisesti kellokytkimellä tai läsnäolotunnistimella.



## Erittäin tutkittu aihe

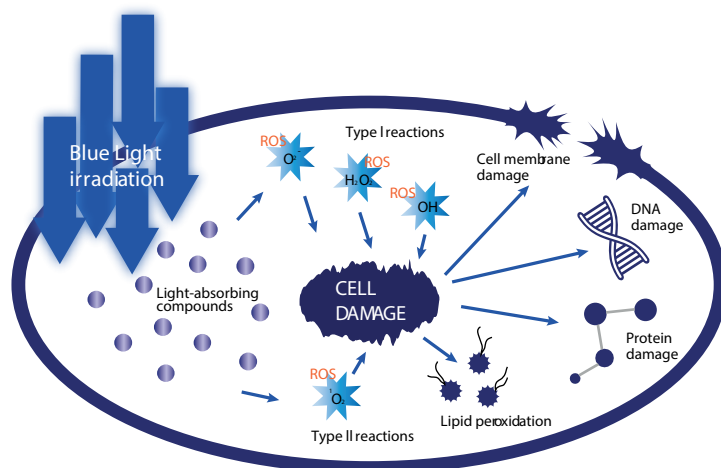
tieteellisiä julkaisuja yli 1500 kpl

Lähde:  
05/2018 PubMed-palvelu hakusanoilla:  
"antimicrobial" and "blue" and "light".

## Läpäisee jopa biofilmin,

toisin kuin yleiset desinfiointiaineet ja biosidit.

Lähde:  
Raquel Ferrer-Espada, Yanyan Fang, Tianhong Dai,  
"Antimicrobial blue light inactivation of biofilms  
formed by clinical isolates of multidrug-resistant  
microorganisms", Proc. SPIE 10479, Light-Based  
Diagnosis and Treatment of Infectious Diseases,  
104790N (8 February 2018); doi:10.1117/12.2288520



Sinisen valon antimikrobinen vaikutus perustuu sen erittäin tehokkaaseen kykyyn aktivoida luonnollisesti valoherkkiä aineenvaihduntatuotteita mikrobin sisällä siten, että ne alkavat tuottaa solun sisälle reaktiivisia happiradikaaleja, (engl. reactive oxygen species, ROS). Happiradikaalit ovat hyvin reaktiivisia ja tuhoavat mikrobille elintärkeitä solun osio (solukalvo, DNA/RNA, proteiiniirakenteet).

## Turvallinen materiaaleille ja ihmisille

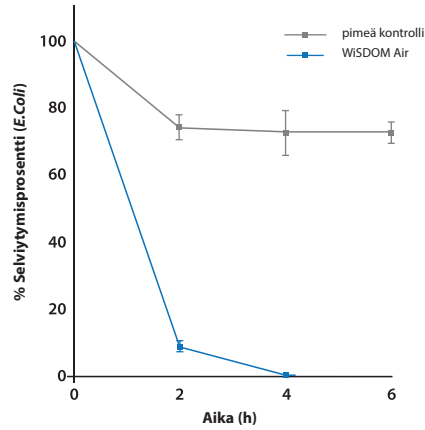
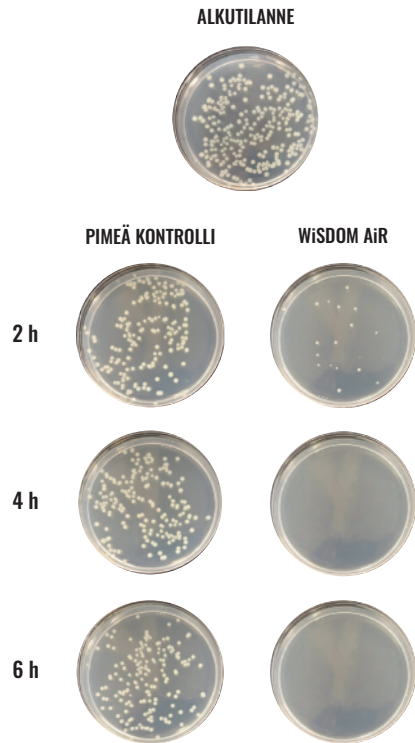


Säteilyturvakeskus (STUK) on testannut WISDOM AiR -fotonidesinfiointivalaisimet laboratoriossaan 12.4.2017. Testiraportti osoittaa, että säteily ei ole ionisoivaa.

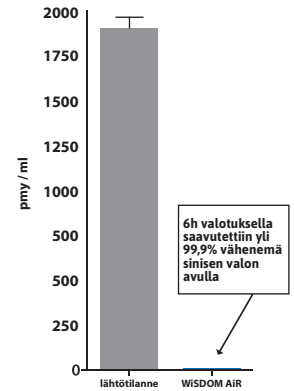
Sinisen valon vaikutuksia ihmisluille on testattu suurillakin annoksilla. LED Tailorin käyttämiin määriin verrattuna edes kymmenkertainen annos ei aiheuttanut solumuutoksia.

Lähde: Liebmann et al., 2010. Blue-Light Irradiation Regulates Proliferation and Differentiation in Human Skin Cells. J Invest Dermatol. 2010 Jan;130(1):259-69. doi: 10.1038/jid.2009.194.

## Sinisen valon antimikrobinen vaikutus E.Coliin



**Kuva 1.** E.Colin selviytymisprosentti agarmaljoilla 2, 4, ja 6 tunnin jälkeen.



**Kuva 2.** Pesäkemäärän vertailu lähtötilanteen ja WISDOM AIRilla valotetun näytteen välillä 6h jälkeen.

Keväällä 2018 Turun ammattikorkeakoulun laboratoriotesteissä tutkittiin LED Tailorin WISDOM AIR -fotonidesinfiointivalon tehokkuutta Esherichia Colin inaktivointiin. Bakteerit levitettiin agarmaljoille ja niitä valotettiin matalalla intensiteetillä (0,7 mW/cm<sup>2</sup>). Tulokset varmenntettiin kolmella erillisellä testauksella, joissa jokaisessa käytettiin kolmea rinnakkaisnäytettä jokaisesta

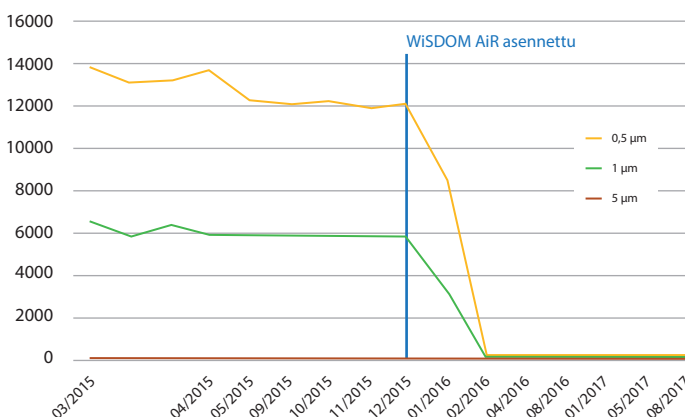
## Teho eri mikrobeihin

Sairaalainfektion aiheuttaja ECDC:n tutkimuksessa (osuus kaikista tapauksista)	Sinisen valon tutkimuksessa käytetty mikrobi	Aallonpituus	Annos	Vähennä	Lähde
Escherichia coli (15.9%)	Escherichia Coli	405 nm	65 J/cm <sup>2</sup>	> 99,9 % 3,6 log <sub>10</sub>	(Barneck et al., 2016)
Staphylococcus aureus (12.3%)	MRSA	470 nm	55 J/cm <sup>2</sup>	> 99,999 % > 5 log <sub>10</sub>	(Bumah et al., 2015; Bumah, Masson-Meyers and Enwemeka, 2015)
Enterococcus spp. (9.6%),	Enterococcus faecalis	405 nm	886 J/cm <sup>2</sup>	> 99,99 % 4,7 log <sub>10</sub>	(Gupta et al., 2015)
Pseudomonas aeruginosa (8.9%)	Pseudomonas aeruginosa	405 nm	55 J/cm <sup>2</sup>	> 99,9 % 3,6 log <sub>10</sub>	(Barneck et al., 2016)
Klebsiella spp. (8.7%)	Klebsiella pneumoniae	405 nm	180 J/cm <sup>2</sup>	> 99,9 % 3,9 log <sub>10</sub>	(Maclean et al., 2009)
Coagulase-negative taphylococci (7.5%)	Staphylococcus epidermidis	405 nm	118 J/cm <sup>2</sup>	> 99,999 % 5,1 log <sub>10</sub>	(Gupta et al., 2015)
Candida spp. (6.1%)	Candida albicans	415 nm	70 J/cm <sup>2</sup>	> 99,999 % 5,4 log <sub>10</sub>	(Zhang et al., 2016)
Clostridium difficile (5.4%)	Clostridium difficile	405 nm	48 J/cm <sup>2</sup>	> 99,99 % 4 log <sub>10</sub>	(MacLean et al., 2013)
Enterobacter spp. (4.2%)	Enterobacter cloacae	400 nm	92 J/cm <sup>2</sup>	> 90 % 1 log <sub>10</sub>	(Halstead et al., 2016)
Proteus spp. (3.8%)	Proteus vulgaris	405 nm	144 J/cm <sup>2</sup>	> 99,99 % 4,7 log <sub>10</sub>	(Maclean et al., 2009)
Acinetobacter spp. (3.6%).	Acinetobacter baumannii	405 nm	108 J/cm <sup>2</sup>	> 99,99 % 4,2 log <sub>10</sub>	(Maclean et al., 2009)

Taulukkoon on valittu Euroopan tautienehkäisy- ja -valvontakeskuksen (ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control) mukaan Euroopan alueen yleisimmät sairaalainfektioiden aiheuttajat. ECDC tutki vuosina 2011-2012 yhteensä 29:n Euroopan valtion sairaalainfektioiden aiheuttajia 1149:stä sairaalasta ja 273 753:lta potilaalta.

Lisäksi taulukkoon on eri julkaisuista koottu sinisen valon tehokkuus kyseisen mikrobin inaktivointiin. Vaikka mikrobin biologinen vaste siniseen valoon vaihtelee, nähdään sen kuitenkin vaikuttavan kuolettavasti kaikkiin.

## Vähentää ilman partikkelimääriä



Mittausdata perustuu Salofa Oy:n suorittamiin partikkelimäärämittauksiin heidän omassa puhdistilassaan. Alle 1,0 µm kokoisten partikkelien määrä ilmassa väheni yli 98 % ja 1,0 – 5,0 µm partikkelien yli 60 %. Järjestelmä on ollut käytössä yli kaksi vuotta ja jo ensimmäisen kuukauden aikana saavutettiin nykyinen puhtaustaso, jonne tilanne on vakiintunut. WISDOM AIR fotonidesinfiointivalaisimien asentamisen lisäksi tilaan tai siellä tapahtuvaan työskentelyyn ei tehty muita muutoksia.

# Valokatalyysipinnoite

Valokatalyysipinnoite aktivoituu sinisellä WiSDOM AiR -desinfiointivalolla moninkertaistaen fotonidesinfiointijärjestelmän tehon

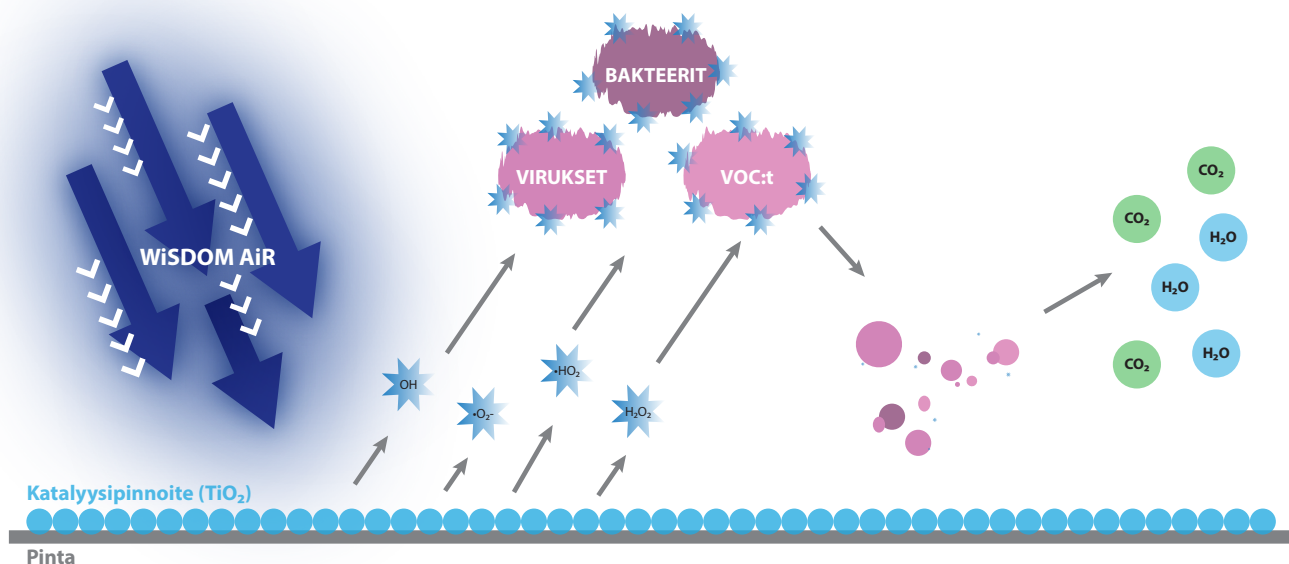
Tuhoaa haitallisia VOC-yhdisteitä

LED Tailorin sinisen valon desinfiointijärjestelmää voidaan tehostaa valokatalyysipinnoitteella. Pinnoitteessa hyödynnetään valokatalyysinä tunnettua ilmiötä: sininen valo käynnistää käsitellyillä pinnoilla kemiallisen reaktion, jossa muodostuu lyhytikäisiä reaktiivisia happiyhdisteitä.

Happiyhdisteet hajottavat pinnalla olevat mikrobit, mukaan lukien virukset. Sinisen valon lisäksi reaktioon tarvitaan katalyyttinä toimiva aine, joka LED Tailorin valokatalyysipinnoitteessa on titaanidioksidi ( $\text{TiO}_2$ ). Ruiskutettavan pinnoitteen kerrospaksuus on erittäin ohut ja tulos on käytännössä näkymätön. Pinnoite ei vaikuta alustan hengittävyys eikä muodosta pintaan maalimaista kalvoa.

Puhdistaa pintoja ja ilmaa orgaanisista yhdisteistä

Valokatalyysi ilmiönä on tunnettu jo pitkään ja valokatalyysipinnoitteita on käytetty muun muassa itsepuhdistuvissa julkisivuissa ja ikkunoissa. Aiemmin rajoitteena on ollut reaktion aktivoituminen vain UV-valolla, jolloin on tarvittu auringonvaloa tai erillisiä UV-valaisimia. Nyt teho saadaan turvallisesti sisätiloihin käyttämällä LED Tailorin sinistä valoa.



1. Pinnoite aktivoidaan käyttämällä sopivia valon aallonpituuksia ja riittävää intensiteettiä.
2. Aktivoitu pinnoite muodostaa reaktiivisia happiyhdisteitä (superoksidiradikaali ( $\bullet\text{O}_2^-$ ), hydroperoksidiradikaali ( $\bullet\text{HO}_2$ ), hydroksyyli-radikaali ( $\bullet\text{OH}$ ) ja  $\text{H}_2\text{O}_2$ ).
3. Happiyhdisteet ovat erittäin lyhytikäisiä ja reagoivat pinnalla olevien mikrobien ja VOC-yhdisteiden kanssa.
4. Mikrobit ja VOC-yhdisteet hajoavat, samalla happiyhdisteet neutralisoituvat vedeksi ja hiilidioksidiksi.

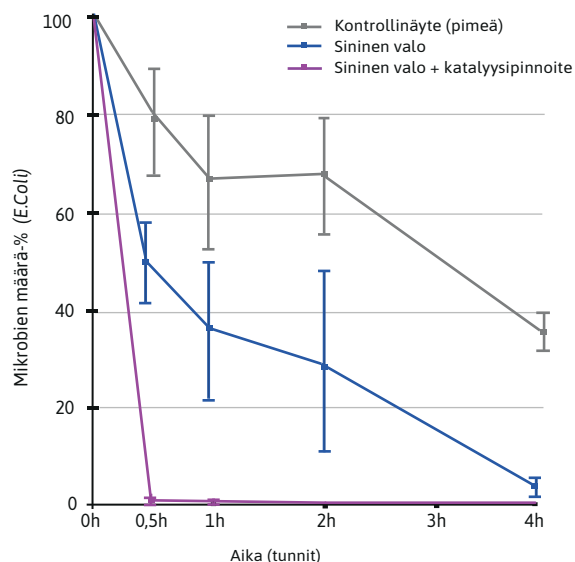


## Väritön ja näkymätön pintakäsittely

Nanopinnoite levitetään erittäin ohuena sumuna ja lopullinen kerrospaksuus on erittäin ohut. Pinnoite ei vaikuta alustan hengittävyys, eli se ei muodosta pintaan maalimaista kalvoa. Soveltuu lähes kaikille materiaaleille.

- tekstiilit
- muovit
- puu
- metallit
- lasi
- betoni
- yleisimmät rakennusmateriaalit

## Valokatalyysipinnoitteen vaikutus E.Coliin



## Hyvin kulutusta kestävä

**Koska kyseessä on nanopinnoite, se hakeutuu alustassa oleviin pieniin huokosiin, eikä irtoa helposti kovassakaan mekaanisessa kulutuksessa.**

Olemme testanneet kulutuksenkestoa niin kuivilla pyyhintäliinoilla, kuin myös veteen ja etanoliin kastetuilla liinoilla. Pinnoite ei lakannut reagoimasta valon kanssa edes useiden tuhansien pyyhintäkertojen jälkeen!

Kolhiintuneisiin tai eniten kulutuksesta kärsineisiin kohtiin voi itse lisätä valokatalyysipinnoitetta erikseen saatavilla spraypulloilla.

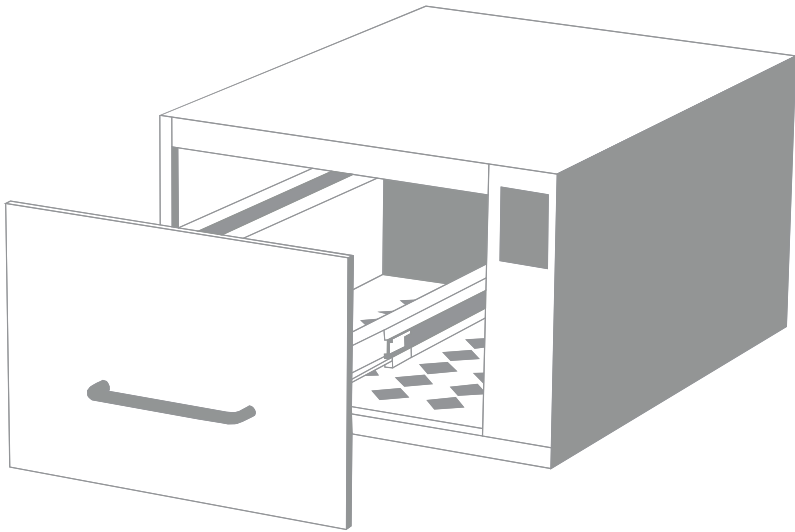
## Tehokas

Metropolilab Oy:n laboratoriatesteissä keväällä 2020 2 tunnin valotuksella saavutettiin yli 99,9 % (3-log) vähenemä pesäkemäärissä, ja jo puolessa tunnissa vähenemä oli 99 % (2-log).

## Turvallinen

**Vaikuttava aine titaanidioksidi, joka on yleisesti käytössä mm. elintarvikeväriinä (E171) ja aurinkovoiteiden ainesosana.**

# WISDOM DS -UVC-pintadesinfiointilaatikko



**WISDOM DS -pintadesinfiointi-  
laatikolla huipputehokas  
desinfiointi vain kolmessa  
minuutissa!**

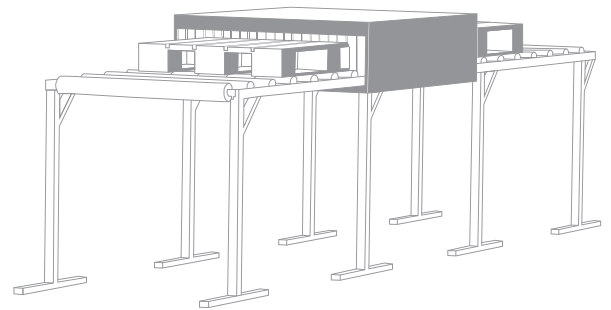
Soveltuu myös herkkien materiaalien  
desinfiointiin, esim. muovit ja  
elektroniikka

Ultraviolettisäteilyä on hyödynnetty desinfiointikäytössä laajalti jo noin puoli vuosisataa. Yleisimmin sitä käytetään vedenpuhdistuksessa, laboratorioissa ja teollisuuden prosesseissa. UVC-valon avulla desinfiointia voidaan suorittaa hyvin nopeasti; vain minuuteissa, tai jopa sekunneissa.

Perinteisesti ongelmana on ollut UV-loisteputkien tuottama otsoni ja ionisoiva säteily, mikä vahingoittaa desinfioitavia materiaaleja. UV-valo on myös ihmiselle haitallista.

LED Tailor on tuonut markkinoille uudenlaisiin UVC-LEDeihin perustuvat tuotteet, joiden ansiosta desinfiointi tapahtuu erittäin tehokkaasti ja täysin vaarattomasti.

Teemme myös räätälöityjä ratkaisuja, jolloin fotonidesinfiointi voidaan integroida esimerkiksi olemassa olevaan tuotantolinjaan. Järjestelmien teho mitoitetetaan aina yksilöllisen tarpeen mukaan ja laskelmat toimitetaan asiakkaalle.



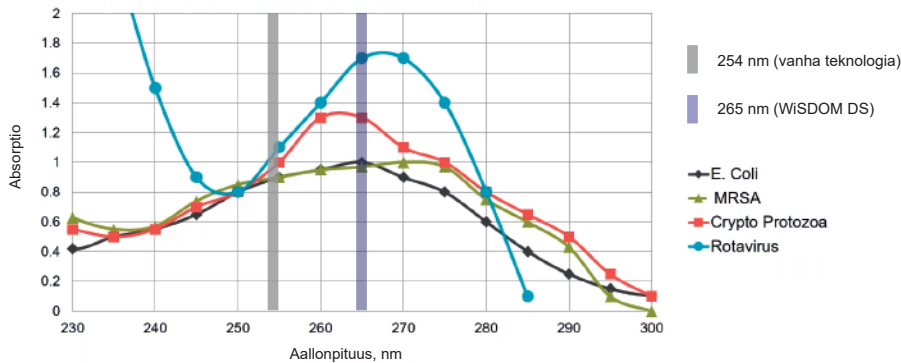
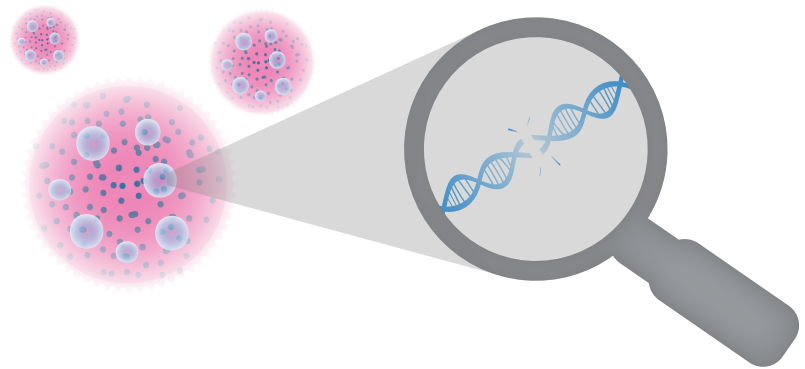
**LED Tailorin tuotteissa UVC-säteilyä käytetään vain suljetussa tilassa, jolloin käyttäjä on aina turvassa.**



Säteilyturvakeskus (STUK) on testannut käyttämämme UVC-LEDit laboratoriossaan 15.8.2017. Testiraportti osoittaa, että säteily ei ole ionisoivaa.



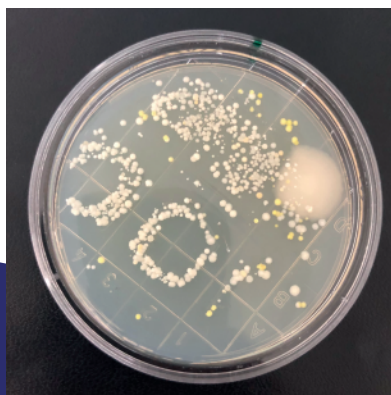
Mikrobien DNA ja RNA absorboivat UVC-valoa voimakkaasti. UVC-valo hajottaa mikrobin geneettiset materiaalit tehokkaasti. Tämän jälkeen mikrobi ei pysty lisääntymään ja kuolee.



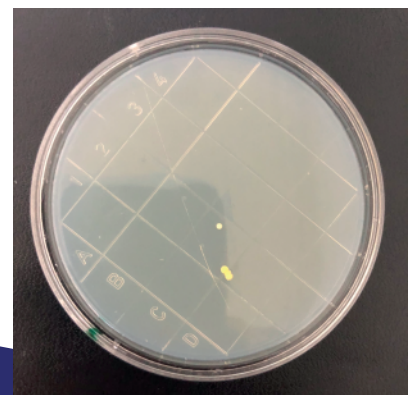
Kuvaajassa esitetään kuinka neljä eri mikrobia reagoivat UV-valon aallonpituuksiin. WiSDOM DS -pintadesinfointilaatikon UVC-LEDien aallonpituus on huomattavasti antimikrobisempi kuin aikaisemmin käytettyjen UVC-loisteputkien. UVC-LEDien tarkkaan määritelty aallonpituus mahdollistaa tehokkaan ja turvallisen pintadesinfiointin.

	WiSDOM DS käyttöaika	vähennelmä log	%	annos	lähde
<b>Clostridium difficile</b>	3 min	4,04 log <sub>10</sub>	>99,99%	36 mJ/cm <sup>2</sup>	Rutala W et al. 2010. Room decontamination with UV radiation. Infect Control Hosp Epidemiol 2010;31:1025-9. Published online: 01 January 2015
<b>MRSA</b> <i>(Methicillin-resistant Staphylococcus aureus)</i>	1 min	4,71 log <sub>10</sub>	>99,99%	12 mJ/cm <sup>2</sup>	Rutala W et al. 2013. Rapid hospital room decontamination using ultraviolet (UV) light with a nanostructured UV-reflective wall coating. Infect Control Hosp Epidemiol 2013;34:527-9.
<b>VRE</b> <i>(Vancomycin-resistant enterococci)</i>	1 min	3,90 log <sub>10</sub>	>99,9%	12 mJ/cm <sup>2</sup>	Rutala W et al. 2010. Room decontamination with UV radiation. Infect Control Hosp Epidemiol 2010;31:1025-9. Published online: 01 January 2015

Tietokoneen näppäimistön mikrobimäärä testattuna ennen käsittelyä ja WiSDOM DS:n 3 min desinfiointiohjelman jälkeen.



ENNEN



JÄLKEEN



[www.ledtailor.fi](http://www.ledtailor.fi)

[info@ledtailor.fi](mailto:info@ledtailor.fi)

Lairolantie 11  
24910 Halikko

