

## SAANA TYNI

Puhtausalan esimies  
2019-2020

*Maailman  
inhimillisin sairaala  
Hämeenlinnaan*

**MISTÄ  
SIIVOOJALLE  
TAUKOTILA?**

**SININEN VALO**  
taikoo puhtautta  
tiloihin



**Uusi ikäraja toi lisää osallistujia Taitaja-kisaan**



# Sininen valo ja katalyysipinnoite taikovat puhtautta tiloihin



Sininen led-valo ja katalyysipinnoite asennettiin viime elokuussa Helsingin Suomalais-Venäläisen koulun vanhan osan luokkahuoneisiin, joissa oli sisäilmaongelmia.

Fotonidesinfiointi on uusi menetelmä pintadesinfektioon ja sisäilman puhdistamiseen. Uudesta menetelmästä hyötyvät erityisesti sairaaloiden ja homekoulujen kaltaiset työskentelytilat, joissa tarvitaan pintadesinfektiota tai apua sisäilman ongelmiin.

TEKSTI: IRMA TAPANINEN KUVAT: JUKKA LAKS NANOKSI FINLAND OY



**F**otonidesinfiointimenetelmä perustuu titaanidioksidipinnoitteen ja sinisen valon yhdistelmään.

Kun menetelmä otetaan käyttöön, alkuvalmisteluissa katot ja seinät, tarvittaessa myös lattiat, käsitellään titaanidioksidi-katalyysipinnoitteella ja tiloihin asennetaan sinisen valon valaisimet. Työpäivän aikana lampuissa palaa päivänvalo vastaava valkoinen valo, joka pitää yllä toivottua puhtaustasoa. Työajan ulkopuolella valaisimien valo vaihtuu joko manuaalisesti tai liiketunnistimien ohjaamana siniseksi, desinfiioivaksi led-valoksi, joka käynnistää puhdistavan ja desinfiioivan valokatalyyysin. Menetelmä toimii automaattisesti ja huoltovapaasti.

Uusi puhdistusmenetelmä on syntynyt kahden eri yrityksen innovaatioiden ja yhteistyön tuloksena. Saniteettitilojen huoltoihin ja nanopinta-suojauksiin erikoistunut Nanoksi Finland Oy on kehittänyt ja kaupallistanut fotonidesinfioinnissa käytettävää titaanioksidipinnoitetta noin vuoden verran. Kehitystyön taustalla on ollut halu selvittää, minkälaisia uusia mahdollisuuksia nanopinnoitteet tarjoavat: "Nanopinnoitteissa on totuttu siihen, että ne ovat likaa ja kosteutta hylkiviä, mutta titaanidioksidi on näkymätön, itsestään puhdistuva katalyysipinnoite", liiketoimintajohtaja **Jukka Laks** kertoo.

Salossa sijaitseva LED Tailor Innova7ion on kehittänyt fotonidesinfioinnissa käytettävät, valkoista ja sinistä valoa tuottavat valaisimet vuosien 2015–2017 aikana. Johtaja **Terho Hoskosen** mukaan sinisen valon desinfiioivia ominaisuuksia on tutkittu noin 10 vuotta, ennen kuin työ alkoi tuottaa kaupallistettavissa olevaa tulosta. "Sinisen valon teho desinfiointissa pohjautuu tiettyihin, tarkasti valittuihin aallonpituuksiin, ja nyt led-teknologia on riittävän kehittyntä, jotta sopivia aallonpituuksia voidaan valita", Hoskonen kertoo.

### **Pintadesinfektiota ja sisäilman puhtautta**

Titaanidioksidipinnoite ja sininen valo yhdessä ovat Hoskosen ja Laksin mukaan ainoalaatuinen menetelmä koko maailmassa. Se soveltuu esimerkiksi sairaaloiden, asumispalvelujen, päiväkotien, hammashoitolojen, eläinlääkäriasemien, puhdistilojen, ruokakauppojen ja elintarviketeollisuuden pintadesinfektioon sekä erilaisiin sisäilmaongelmakohteisiin. He näkevät menetelmälle tarvetta esimerkiksi homevaurioiden vaivamissa koulukiinteistöissä.

Laks korostaa, että menetelmällä ei ole tarkoitus peittää kiinteistöjen rakenteellisia ongelmia, mutta se mahdollistaa väliaikaisen työskentelyn ilman kallista väistötiloihin siirtymistä. Tällä hetkellä pinnoite ja valaisimet on asennettu noin kymmeneen koulukiinteistöön: "Menetelmä on yleensä otettu käyttöön vasta sen jälkeen, kun sisäilmaongelmia on jo yritetty ratkaista monilla muilla keinoilla. Monille asiakkaillemme se on ollut ikään kuin viimeinen, pelastava oljenkorsi, ja asiakkaiden kokemuksista saamamme palaute on ollut pelkästään positiivista."

### **Pilottikohde sairaalassa**

"Meillä on ollut sininen led-valo ja katalyysipinnoite steriilivarastossa käytössä viime elokuusta lähtien", kertoo välinehuoltopäällikkö **Vesa Mäkeläinen** Mikkelin keskussairaala. Noin 140 neliömetrin kokoinen steriilivarasto on pilottikohde, josta saatuja kokemuksia hyödynnetään tulevia investointeja suunniteltaessa. Kaikkein eniten menetelmästä olisi hänen mukaansa hyötyä muun muassa välinehuollon pesutiloissa: "Ihanteena olisi, jos infektiopolku saataisiin katkaistua." Steriilivarastossa ei ole tehty vielä hygieniamittauksia, joten mikrobiologista näyttöä menetelmän toimivuudesta ei ole saatavissa.

"Tarkoituksemme on arvioida käyttökokemusten perusteella sitä, voidaanko menetelmän avulla muuttaa siivouskäytäntöjä ja vähentää kemi-

kaalien käyttöä sairaalaympäristössä”, Mäkeläinen selvittää. Hän on seurannut pitkän terveydenhoitoalalla tekemänsä työuran aikana UV-valosta ja antibioottien resistenssistä käytyä keskustelua. ”Kertainvestointina sininen led-valo ja katalyysipinnoite vaikuttavat toki kalliilta menetelmältä, mutta lamppujen kestoaika on pitkä, eikä käyttökustannuksia liioin synny. Jos menetelmän avulla pystytään torjumaan yksikin sairaalainfektiio, investointi on jo sillä katettu,” Mäkeläinen arvioi.

### Sisäilmasta johtuva oireilu vähentynyt

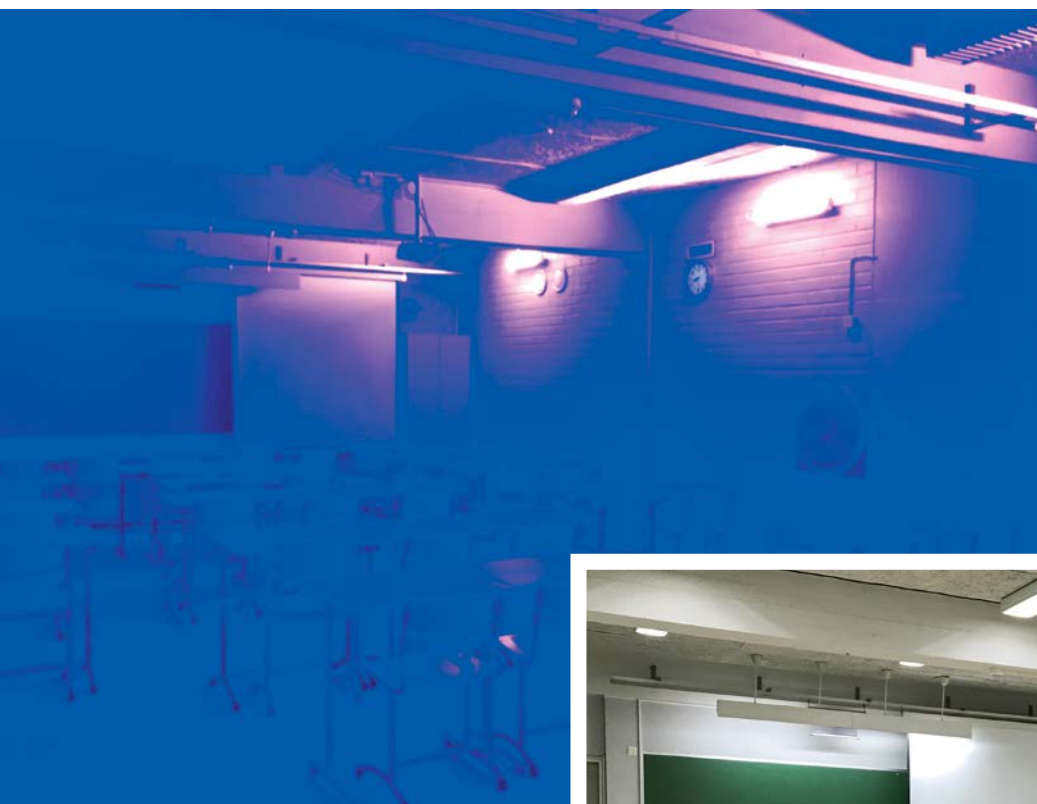
Helsingin Suomalais-Venäläisessä koulussa on ollut pitkään sisäilmaongelmia ja osa oppilaista on evakuoitu väistötiloihin huolimatta siitä, että tiloja ei ole määrätty käyttökieltoon. Sininen led-valo ja katalyysipinnoite asennettiin viime elokuussa niihin vanhan puolen luokkahuoneisiin, joissa on havaittu sisäilmaoireilua tai joissa oppilaat työskentelevät koko koulupäivän ajan. Rehtori **Tuula Väisäsen** mukaan lapset tottuivat pian valkoiseen työskentelyvaloon, eikä negatiivisia kommentteja ole kuulunut: ”Heistä on vain tosi jännää, että sininen valo syyttyy heti kun luokka jää tyhjäksi.”

Ennen fotonidesinfiointimenetelmän käyttöönottoa luokissa kokeiltiin ilmanpuhdistimia, mutta herkkien oppilaiden ja opettajien oireilu jatkui, vaikka mittauksissa sisäilmasta ei löytynyt vaarallisia hiukkaspitoisuuksia. Väisäsen mukaan on vaikea sanoa ilman tarkempia tutkimustietoja, miten sininen valo vaikuttaa huoneilmaan: ”Arviointia vaikeuttaa sekin, että lamput on asennettu vain osaan koulun tiloista. Oman tuntemukseni mukaan ilma vaikuttaa kyllä kyseisissä luokissa selvästi aikaisempaa puhtaammalta. Myös oppilaat ovat sanoneet, että päänsärky on helpottanut.”

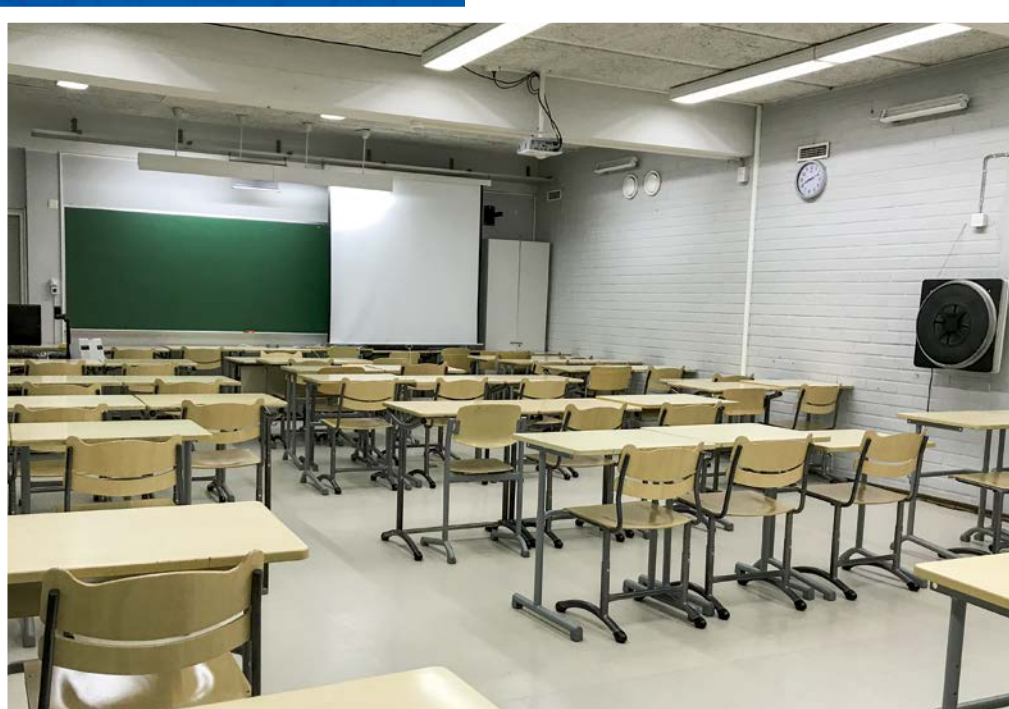
### Testattua turvallisuutta

Hoskonen ja Laks painottavat fotonidesinfioinnin turvallisuutta. Heidän mukaansa kyseessä on aina tasalaatuisen desinfiointituloksen tuottava menetelmä, josta ei synny asiakkaalle käyttökustannuksia. Kemikaalittomuus tekee siitä myös ekologisen menetelmän.

”Sinistä led-valoa ei pidä sekoittaa jo vuosikymmeniä markkinoilla olleeseen UV-valoon, joka rikkoo soluja ja pintamateriaaleja”, Hoskonen korostaa. Säteilyturvakeskuksessa keväällä 2017 tehtyjen testien mukaan



**Koulun ulkopuolella valaisimien valo vaihtuu joko manuaalisesti tai liiketunnistimien ohjaamana siniseksi desinfiokäyttöön sopivaksi led-valoksi, joka käynnistää puhdistavan ja desinfiokäytön valokatalyysin.**



**Koulupäivän aikana lamppuissa palaa päivänvaloa vastaava valkoinen valo, joka pitää yllä toivottua puhtaustasoa.**

## TiO<sub>2</sub> -katalyysipinnoite

LED Tailorin fotonidesinfiointijärjestelmän tehoa voidaan parantaa katalyysipinnoitteen avulla. Pinnoitteessa hyödynnetään fotokatalyysinä tunnettua ilmiötä. Fotokatalyysissä valon energian avulla käynnistetään kemiallinen reaktio, joka muodostaa lyhytikäisiä reaktiivisia happi-yhdisteitä. Reaktion käynnistämiseen tarvitaan katalyyttinä toimiva aine, joka LED Tailorin katalyysipinnoitteessa on titaanidioksidi (TiO<sub>2</sub>).



TUHOAA HAITALLISIA  
VOC-YHDISTEITÄ,  
BAKTEEREITA, HOMEITA,  
HIIVOJA JA VIRUKSIA



VÄRITON JA  
NÄKYMÄTÖN  
PINTAKÄSITTELY



EI KULU  
REAKTIOSSA



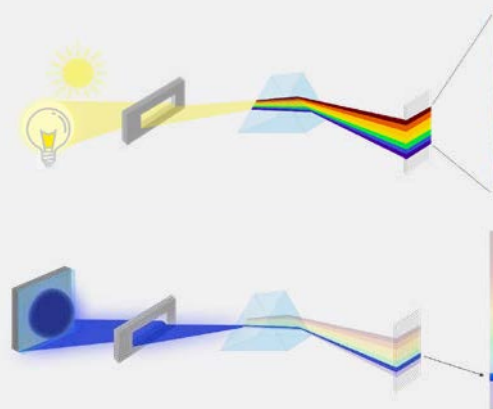
KATALYYSI-  
PINNOITE

**Titaanidioksidi  
katalyysipinnoite**

### Tarkkaan rajattu spektri

MIKSI NYT?

LED-teknologian  
kehittyminen viime  
vuosina on  
mahdollistanut  
tarkkaan rajatun  
spektrin  
tuottamisen.



fotonidesinfiointimenetelmässä käytettävät valaisimet eivät tuota ionisoivaa säteilyä. Valo on ihmisille turvallinen eikä vahingoita herkkiäkään pintamateriaaleja.

Laksin mukaan katalyysipinnoitteessa vaikuttavana aineena käytetty titaanidioksidi on myrkytöntä ja turvallista ainetta, joka ei haihdu tai kulu menetelmässä. Samaa aineosaa käytetään muun muassa elintarviketeollisuudessa, maaleissa, hammastahnoissa, aurinkovoiteissa ja makeisissa.

### Ahneet solut tuhoavat itsensä

Sininen valo tuhoaa tehokkaasti bakteereja, homeita ja hiivoja. Katalyysipinnoite parantaa siniseen valoon perustuvan desinfiointijärjestelmän tehoa niin, että se tuhoaa myös viruksia, homeitiöitä ja erilaisia haittuvia orgaanisia yhdisteitä. Menetelmässä hyödynnetään fotokatalyysinä tunnettua ilmiötä.

Fotokatalyysissä käynnistetään kemiallinen reaktio valon energian avulla. Katalyysipinnoite aktivoidaan käyttämällä sopivia valon aallonpituuksia ja riittävää voimakkuutta. Aktivoitu pinnoite muodostaa vasta-vaikuttavia happiyhdisteitä, jotka ovat erittäin lyhytikäisiä ja reagoivat pinnalla olevien mikrobien kanssa, jotka hajoavat sekä neutralisoituvat vedeksi ja hiilidioksidiksi.

Normaalisti ilman välityksellä kulkevat bakteerit kiinnittyvät pintoihin, jossa bakteerisolut kasvavat ja jakautuvat muodostaen tiheän solumatton. Solut erittävät jakautuessaan limaa ja solun ulkoisia ravintoaineita, jotka ruokkivat ja suojaavat bakteereita. Bakteerit jatkavat lisääntymistään biofilmin turvaamana. Jos biofilmi hajoaa, bakteerit vapautuvat takaisin huoneilmaan. Sininen valo läpäisee biofilmin toisin kuin monet desinfektioaineet. ■