

## Väitöstiedote

# Väitös 24.05.2023

## Rakenteellista väriä tuottavat nanoselluloosa pinnoitteet

**Väitöskirjan nimi** Long-range order in nanocellulose films and coatings for next generation materials

**Väitöskirjan sisältö** Voimakkaimmat ja kirkkaimmat värit luonnossa syntyvät pienten nanorakenteiden avulla. Riikinkukon sulkien, kovakuoriaisten kuorien, kalan suomujen ja perhosten siipien kiiltävät värit ovat kaikki esimerkkejä rakenteellisista väreistä. Rakenteellisiksi väreiksi kutsutaan värejä, jotka syntyvät pienten nanorakenteiden ja valon kohtaamisesta. Valitettavasti vastaavien väriefektien keinotekoinen valmistus perustuu yhdisteisiin, jotka ovat haitallisia ympäristöllemme. Väriaineet, joita voidaan kuvailla termeillä: "hohtava", "helmiäismäinen", "holograafinen", "metallinen", "kiiltävä" ja "irisoiva", ovat suosittuja ja laajasti käytössä muodissa, kosmetiikassa ja muovituotteissa. Tällä hetkellä kuitenkin näiden väriaineiden valmistukseen ja käyttöön liittyy myös ongelmia, kuten mikromuovien- ja lapsityövoiman käyttö, genotoksisuus ja ekotoksisuus.

Mitä jos pystyisimme luomaan kirkkaita irisoivia värejä käyttäen pelkästään luonnon omia raaka-aineita? Vastaus tähän löytyy käyttämällä lignoselluloosapohjaista biomassaa, kuten esimerkiksi puuta, maatalousjätettä tai levää. Nanokokoisia partikkeleita eristämällä kemiallisesti biomassasta syntyy nanoselluloosadispersio, joka lähes maalin tavoin käytettynä muodostaa rakenteellista väriä tuottavan pinnoitteen. Vaikka jälkimmäinen vaihe, jossa nanorakenne muodostuu, havaittiin jo 90-luvulla, rakenteellisten väripinnoitteiden käyttöönotto tuotteissa edellyttää vielä perusteellisempää tutkimusta.

Tämä väitöskirja tutkii yksityiskohtaisesti värinmuodostumisvaiheiden vaikutuksia värin optisiin ominaisuuksiin ja nanorakenteen rakenteellisiin ominaisuuksiin. Lisäksi väitöskirja käsittelee näiden rakenteellisten väripinnoitteiden jälkikäsitteilyvaihetta ja ikääntymiskäyttäytymistä – vaiheita, jotka molemmat edistävät nanoselluloosapohjaisen rakenteellisen värin käyttöönottoa sekä dekoratiivisissa, että teknisissä sovelluksissa.

**Väitöskirjan ala** Biotuotetekniikka

**Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot** Diplomi-insinööri Konrad Klockars  
konrad.klockars@hotmail.com

**Väitöksen ajankohta** 24.5.2023 klo 12

**Etäväitöksen osoite** <https://aalto.zoom.us/j/64450180480>

**Paikka** Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Ke2-sali, Kemistintie 1 (sisäänkäynti Biologinkujan puolelta pääovesta), Espoo

**Vastaväittäjä(t)** Professori Jeffrey Youngblood, Purdue University, Yhdysvallat

**Valvoja** Professori Orlando Rojas, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu

**Väitöskirjan verkko-osoite** <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51>

**Avainsanat** Selluloosa nanokiteet, rakenteellinen väri, kiraali nemaattinen, pinnoitteet

Väitöskirja on julkisesti nähtävillä osoitteessa [https://aaltodoc.aalto.fi/doc\\_public/eonly/riiputus/?lang=fi](https://aaltodoc.aalto.fi/doc_public/eonly/riiputus/?lang=fi)