

Väitöstiedote

Väitös 18.08.2023

Selluloosasta ratkaisuja materiaalihaasteisiin

Väitöskirjan nimi

Inherent and Tailored Properties of Cellulose — A Versatile Toolbox for Material Engineering

Väitöskirjan sisältö

Selluloosapohjaiset materiaalit ovat tärkeässä roolissa vihreän kiertotalouden edistämässä tarjoten ratkaisuja muovisaasteeseen ja luonnonvarojen riittävyyteen. Tämä väitöskirja tutki selluloosan luontaisia ominaisuuksia ja pyrki hyödyntämään niitä innovatiivisissa materiaaliratkaisuissa. Ensimmäiseksi väitöskirjassa kartoitettiin kemiallisen muokkauksen vaikutusta selluloosan mekaaniseen lujuuteen ja biohajoavuuteen, havaiten että muokkauksen lisäys heikensi näitä ominaisuuksia. Tämä korosti hallitun muokkauksen tärkeyttä selluloosan luontaisten ominaisuuksien säilyttämiseksi, mikä oli keskeisessä roolissa tutkimuksen seuraavissa osioissa. Selluloosa nanomateriaalien ilmiömaista kykyä imeä vettä puoleensa sekä huokoista rakennetta hyödyntämällä pystyttiin keräämään pienimmätkin muovipartikkelit vedestä, tarjoten uusia ratkaisuja mikromuovien hallintaan. Lisäksi selluloosa nanomateriaalien pinnan reaktiivisuutta hyödynnettiin hallitusti ja ne yhdistettiin silkkiproteiinien kanssa. Näiden materiaalien välisiä vuorovaikutuksia ja järjestäytymistä karakterisoitiin huolellisesti, osoittaen niiden potentiaali kuitujen muodostuksessa. Lopuksi kaksi selluloosa nanomateriaalia, nanofibrillit ja nanokiteet yhdistettiin selluloosakalvoissa ja niiden optisia ominaisuuksia pystyttiin muokkaamaan tinkimättä niiden mekaanisesta lujuudesta ja esto-ominaisuuksista. Tämä väitöskirja tarjoaa uuden näkökulman biomateriaalitaloudelle ja esittelee innovaatioita metsäsektorille hyödyntämällä selluloosan luontaisia ja tarkoin muokattuja ominaisuuksia tarjoten samalla uusia karakterisointi menetelmiä selluloosapohjaisille materiaaleille.

Väitöskirjan ala

Biotuotetekniikka

Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot

Diplomi-insinööri Ilona Leppänen
ilona.leppanen@vtt.fi

Väitöksen ajankohta

18.08.2023 klo 12

Etäväitöksen osoite

<https://aalto.zoom.us/j/68304564882>

Paikka

Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Puunjalostustekniikka, luentosali L1, Vuorimiehentie 1, Espoo

Vastaväittäjä(t)

Professori Tsuguyuki Saito, Tokion yliopisto, Japani

Valvoja

Professori Monika Österberg, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu

Väitöskirjan verkko-osoite

<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51>

Avainsanat

nanoselluloosa, hygroskooppisuus, pintareaktiivisuus, kemiallinen muokkaus, biohajoavuus, selluloosakalvot, vedenpuhdistus