

## Väitöstiedote

# Väitös 29.01.2021

## Proteiinit uusien materiaalien rakennuspalikoina

<b>Väitöskirjan nimi</b>	Electrostatic Self-Assembly of Protein Cage -Based Hybrid Materials
<b>Väitöskirjan sisältö</b>	<p>Proteiinihäkit ovat proteiinien erityisryhmä, jotka kykenevät kantamaan sisällään pienempiä hiukkasia. Ne ovat luonnollisia molekyyliä, joita esiintyy myös ihmiskehossa. Niitä on tutkittu runsaasti vuosikymmenien aikana, pääasiassa koska ne soveltuvat lääketieteelliseen käyttöön ja voivat kuljettaa esimerkiksi lääkeaineita haluttuun kohteisiin.</p> <p>Verrattain uusi lähestymistapa proteiinihäkkien tutkimuksessa on yksittäisten häkkien järjestäminen suuremmiksi kokonaisuuksiksi, ikään kuin lelupalikoilla rakennettaessa. Näin järjestyneillä rakenteilla voi olla erityisiä ominaisuuksia riippuen käytetyistä molekyyleistä. Erilaisten proteiinihäkkien määrän vuoksi tämä ala on vielä pitkälti tutkimatta, ja tässä väitöskirjassa esitetty tutkimus on tehty uusien käyttökohteiden osoittamiseksi.</p> <p>Väitöskirja sisältää kuusi erillistä tutkimusta, joissa proteiinihäkit järjestyvät suuriksi kokonaisuuksiksi synteettisten molekyylien avulla. Kaikissa tutkimuksissa järjestyminen pohjautuu sähköisiin vuorovaikutuksiin järjestyvien kappaleitten välillä, mitkä valittiin sen helppouden vuoksi, sillä osaset hakeutuvat itsestään toistensa lomaan.</p> <p>Tutkimuksesta laaditut julkaisut on tarkoitettu esittelemään proteiinihäkit monipuolisina molekyyleinä järjestyneiden rakenteiden tuotantoon. Proteiinihäkkien omat ominaisuudet, järjestyksessä mukana olevat synteettiset molekyylit sekä häkkien mahdollisesti sisältämät hiukkaset tekevät aihealueesta erittäin monipuolisen. Tällaiset järjestelmät soveltuvat moniin käytännön sovelluksiin, joihin kuuluu edellä mainitun lääketieteen lisäksi muun muassa älykkäiden materiaalien valmistus sekä haitta-aineiden puhdistus.</p>
<b>Väitöskirjan ala</b>	Kemian tekniikka
<b>Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot</b>	M.Sc. Antti Korpi antti.korpi@aalto.fi
<b>Väitöksen ajankohta</b>	29.1.2021 klo 12
<b>Etäväitöksen osoite</b>	<a href="https://aalto.zoom.us/j/64806228266">https://aalto.zoom.us/j/64806228266</a>
<b>Paikka</b>	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Luentosali Ke1, Kemistintie 1, (sisäänkäynti Biologinkujan puolelta pääovesta), Espoo
<b>Vastaväittäjä</b>	Professori Jeroen Cornelissen, Twenten yliopisto, Alankomaat
<b>Valvoja</b>	Professori Mauri Kostiainen, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu
<b>Väitöskirjan verkko-osoite</b>	<a href="https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51">https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51</a>
<b>Avainsanat</b>	proteiinihäkit, itsejärjestyminen, elektrostaattinen vuorovaikutus, hybridimateriaalit

Press release

**Defence on 29 January 2021**

## Proteins as building blocks of new materials

<b>Title of the doctoral thesis</b>	Electrostatic Self-Assembly of Protein Cage -Based Hybrid Materials
<b>Content of the doctoral thesis</b>	<p>Protein cages are a special group of proteins capable of carrying smaller particles inside them. They are natural molecules, which are found also within human body. They have been studied intensely over the decades, mainly because they can be applied into medicine as they are capable of delivering, for example, drugs into desired locations.</p> <p>A relatively new approach to study of protein cages in assembling individual cages into larger structures, not unlike building with toy blocks. Such structures may possess special properties depending on the used molecules. Due to the large number of available protein cages, this field is still largely uncharted, and the research presented in this thesis was conducted to demonstrate new applications.</p> <p>The thesis contains six separate research projects in which protein cages assemble into larger structures with synthetic molecules. In all the projects, the assembly is based on electric interactions between the assembling particles, which were chosen due to their simplicity as the parts are attracted to one another without additional input.</p> <p>The publications presenting the research have been meant to show protein cages as versatile molecules for production of assembled structures. The properties of the cages themselves, the selected synthetic molecules and the possible cargo of the cages all affect the structures and make the field very diverse. Such systems can be used in various practical applications, which include the previously mentioned medicine, but also production of intelligent materials and removal of harmful species, among other things.</p>
<b>Field of the doctoral thesis</b>	Chemical engineering
<b>Doctoral candidate and contact information</b>	M.Sc. Antti Korpi antti.korpi@aalto.fi
<b>Defence date and time</b>	29 January 2021 at 12 o'clock
<b>Remote defence</b>	<a href="https://aalto.zoom.us/j/64806228266">https://aalto.zoom.us/j/64806228266</a>
<b>Place of defence</b>	Aalto University School of Chemical Engineering, Lecture hall Ke1, Kemistintie 1, (main door at Biologinkuja)
<b>Opponent</b>	Professor Jeroen Cornelissen, University of Twente, The Netherlands
<b>Custos</b>	Professor Mauri Kostianen, Aalto University School of Chemical Engineering
<b>Link to electronic thesis</b>	<a href="https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51">https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51</a>
<b>Keywords</b>	protein cages, self-assembly, electrostatic interaction, hybrid materials