



TURUN
YLIOPISTO

TUTKIMUSMATKALLA VUODESTA 1994

AURORA

2/2022

A portrait of a man with short brown hair and a slight smile, wearing a dark shirt. He is holding a piece of rock in his hands. The rock is split down the middle: the left half is a dull, grey, crystalline material, while the right half is a vibrant, glowing orange and yellow, resembling a lava rock or a mineral specimen. The background is a dark, gradient blue.

Hackmaniitti on ihmeaine

**Työelämässä tarvitaan
kieliasiantuntijoita**

**Kuvantamisella
parempaa hoitoa**

TÄSSÄ NUMEROSSA



- 4 **PÄÄKIRJOITUS** / Takaisin kampuksille
5 **GALLUP** / Mikä on lempipaikkasi kampuksella?
6 Köyhyyden kokemukset ovat samankaltaisia eri aikoina
8 **TIEDEARTIKKELIT**
12 Ihmeen tekijät
20 Nobelisti Sir Peter Ratcliffe: "Mene sinne, missä muut eivät vielä ole"
22 Elias Lönnrotin kasvikokoelma digitoitiin
24 Kielten osaamista tulevaisuuden tarpeisiin

- 30 **KOLUMNI** / Venäjän hyökkäyssota näkyy ensi kevään eduskuntavaaleissa
32 Varainhankinnan 5 miljoonan euron keräystavoite ylittyi
33 **KIRJAT**
34 Kuvantamisella näkymätön muuttuu näkyväksi
38 **LYHYET**
41 **VÄITÖS** / MS-tauti yleistyy Suomessa
42 **YLIOPISTOSEURALTA**

Aurora 2/2022

Aurora on Turun yliopiston sidosryhmälehti, joka ilmestyy kahdesti vuodessa.

päätoimittaja Tuomas Koivula, 050 593 3955 / **toimitussihteeri** Jenni Valta /
toimituksen yhteystiedot Turun yliopiston viestintä, 20014 Turun yliopisto,
viestinta@utu.fi / **tilaukset, osoitteenmuutokset ja ilmoitukset** viestinta@utu.fi /
taitto Hanna Oksanen / **kannen kuva** Hanna Oksanen / **paino** Grano Oy /
painos 12 000 kpl / **ISSN** 1237-6752 / lue Auroraa verkossa utu.fi/aurora

Tämä lehti on lähetetty Turun yliopiston viestinnän kontaktirekistereistä kerättyihin osoitteisiin. Turun yliopiston viestinnän tietosuojailmoitus on luettavissa nettisivulla www.utu.fi/viestinta. Sivulta löytyvät myös ohjeet omien tietojen tarkastamiseen ja poistamiseen.



#GetInspiredByLearning

KUVA SUVI HARVISALO



Haluan luoda parempaa opiskeluaikaa kaikille opiskelijoille. Uskon verkostoitumisen voimaan niin ajattelun avartajana kuin asioiden saavuttamisen työkaluna. Tahtoisin, että kaikilla opiskelijoilla olisi valmistuspaineen sijaan tilaa tutustua uusiin ihmisiin, keskustella ja haastaa omaa ajatteluaan. Minusta on ihanaa seurata, kuinka uudet opiskelijat hiljalleen tottuvat yliopistomaailmaan ja tuovat tänne tuoreita ajatuksia."

– Camilla Saarinen
TTY:n hallituksen puheenjohtaja



TAKAISIN KAMPUKSILLE



Kuva Hanna Oksanen

TURUN YLIOPISTON KAMPUKSILLE on tänä syksynä palannut iso joukko opiskelijoita, jotka ovat joutuneet aloittamaan opintonsa koronarajoitusten aikana. Aiemmin aloittaneet opiskelijat ja henkilökunta eivät myöskään ole päässeet kohtaamaan toisiaan niin kuin ennen. Olemme kuluneiden muutaman vuoden aikana omaksuneet uusia tapoja olla digitaalisessa vuorovaikutuksessa ja voimme olla ylpeitä onnistumisestamme uuden edessä. Nyt on kuitenkin aika vaalia yhdessä olemista ja iloita siitä, että kampuksilla on jälleen mahdollista työskennellä, opiskella ja tutkia.

Pandemia on koetellut monen yliopistolaisen jaksamista ja hyvinvointia, emmekä välttämättä ole näiltä osin nähneet vielä sen kaikkia vaikutuksia. Yhteisön hyvinvointi on yliopistolle ensiarvoisen tärkeää ja sen ylläpitoon on tarjolla monipuolisia tukipalveluja. Tiedämme, että opiskelijoiden hyvinvointiin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tehdäksemme oikeita asioita meidän pitää kysyä, kuunnella ja ymmärtää.

”Nyt on aika vaalia yhdessä olemista ja iloita siitä, että kampuksilla on jälleen mahdollista työskennellä, opiskella ja tutkia.”

Meidän on yliopistoissa kyettävä korkeatasoisen tutkimuksen ja siihen perustuvan laadukkaan koulutuksen keinoin tarjoamaan sekä nykyisille että tuleville opiskelijasukupolville parhaat mahdolliset lähtökohdat rakentaa tulevaisuutta ja uudistaa yhteiskuntaa. Meidän on katsottava kauemmas

ja rakennettava rohkeasti tulevaa. Tarvitsemme tutkimusta ja siitä syntyviä ratkaisuja, joilla maailma muuttuu paremmaksi meille kaikille.

Jotta voimme yliopistona olla mahdollisimman vaikuttava tutkija, koulutaja ja sivistyksen ylläpitäjä, tarvitsemme kumppaneita. Yhdessä luomme edellytyksiä menestykselle, olemme edelläkävijöitä ja suunnannäyttäjiä.

Yliopisto on avoinna monenlaisille kumppanuuksille. Tervetuloa mukaan rakentamaan kestävää tulevaisuutta.

Jukka Kola

Kirjoittaja on Turun yliopiston rehtori.

TIEDE-LINJA

Eri alojen tutkijat keskustelevat ajankohtaisista ilmiöistä

Uusi jakso julkaistaan joka toinen keskiviikko. Katso heti tai tallenteena.

Syksyn 2022 aiheita:

Etänä, läsnä, hybridinä – koronan muokkaama työelämä

Muuttavat eläimet

Miten oikeutta on käyty ennen, miten käydään nyt?

Masennus ja burnout – miten takaisin pinnalle?

Inklusio – miten se näkyy kouluissa

Addiktio – mikä kaikki koukuttaa ja miten

Suomalaiset matkailijoina

Lemmikit ihmisen apuna

Kirjojen kansiin tallennetut elämät

Katso kaikki aiheet ja ohjelmat

> utu.fi/tiedelinja

TEKSTI JA KUVAT AINOLIINA LESKELÄ

Mikä on lempipaikkasi kampuksella?

MAISA HEIKURA

saksa

– Vaikea kysymys, koska lempipaikkani riippuu usein siitä, mitä milloinkin olen teke-mässä. Ehkä yksi, joka tulee mieleen, on opiskelijakeskus Disco. Se on mukavan valoisa paikka ja siellä on seisomatyöpisteet, joita tykkään hyödyntää opiskelussa.



BLANCA KÖHLER

neurotiede

– Asun Vantaalla, joten en ole kovin paljon ehtinyt olla täällä kampuksella vielä, mutta pidän kyllä Feeniksin edustalla olevasta suihkulähteestä. Se on ihanan rentouttava ja mukava paikka istuskella.



MIKAEL VIITAKOSKI

kemia

– Olen tykännyt todella paljon uudesta Aurumin rakennuksesta. Se on arkkitehtonisesti valtavan kaunis rakennus ja hienosti tehty. Sanoisin, että siellä ihan inspiroituu opiskelusta.



Köyhyyden kokemukset ovat samankaltaisia eri aikoina

Turun palo vuonna 1827 oli kaupunkilaisille valtava katastrofi, joka ajoi monia perheitä köyhyyteen.

– Köyhyys kosketti 1800-luvulla laajalti koko Suomea, mutta Turussa köyhyys oli moninkertaista muuhun maahan verrattuna vielä 20 vuotta palon jälkeenkin, kertoo Suomen historian professori **Kirsi Vainio-Korhonen**.

Vainio-Korhonen ja sosiaalityön professori **Johanna Kallio** ovat tutkinut köyhyyden kokemuksia Turussa 1800- ja 2000-luvuilla.

Idyllinen Luostarinmäen museokortteli oli 1800-luvulla ennen kaikkea köyhien ja huono-osaisten asuinalue. Alueella asuttiin ahtaasti: monilla perheillä oli vain yksi huone käytössään, ja sekin saatettiin jakaa muiden vuokralaisten kanssa.

– Köyhien lasten kanssa samassa asunnossa saattoi asua aikuisia, jotka eivät olleet heidän perheenjäseniään tai edes sukulaisia. Raittiusliikkeitä ei vielä tuohon aikaan ollut ja ihmiset käyttivät paljon alkoholia, erityisesti paloviinaa. Luostarinmäki on varmasti ollut monelle lapselle hyvin karu paikka elää, Vainio-Korhonen kertoo.

Toisaalta köyhien kesken oli myös vahvaa yhteisöllisyyttä – esimerkiksi yksinhuoltajaitejä ei jätetty ulkopuolelle, vaan he saivat muilta apua.

– Se on yllättävää, että osa Luostarinmäellä eläneistä köyhistä lapsista kävi koulua. Jopa yksinhuoltajat saattoivat lähettää lapsiaan kouluun. Lasten työpanos oli perheille tärkeä, joten siitä luopuminen kielii selkeästi visiosta: perheet halusivat lapsilleen toisenlaisen tulevaisuuden, Vainio-Korhonen sanoo.

Köyhät eivät olleet 1800-luvulla yhtenäinen joukko, eivätkä he ole sitä 2000-luvullakaan. Lapsilla köyhyys on vaikuttanut heidän sosiaalisiin verkostoihinsa molemmilla vuosisadoilla. Luostarinmäen lapsilla köyhyys saattoi näkyä siinä, millaisia kummeja lapsi sai. Heikommissa asemassa olevilla lapsilla kummeja oli vähemmän, kun taas hierarkiassa korkeammalla olevat lapset saattoivat saada kummikseen halutun ”avainkummin”.

– Tällä vuosituhannella perheen köyhyys taas voi rajoittaa harrastusvälineiden, oikeanlaisten vaatteiden tai lelujen hankintaa. Tällaisilla asioilla on lasten sosiaalisissa suhteissa nykypäivänä tärkeä rooli, Kallio kertoo.

Köyhyys oli 1800-luvulla hyvin yleistä ja siten myös kollektiivinen kokemus. Nykyään köyhyys on harvinaisempaa, mikä vaikuttaa osaltaan siihen, kuinka köyhyys kaventaa perheiden hyvinvointia.

– Köyhissä perheissä vanhemmat usein tinkivät omista menoistaan, jotta pystyivät ostamaan lapselleen vaikkapa tietyt merkkitosut, joiden ansiosta hän pääsee osaksi porukkaan. Tällaiset asiat voivat saada köyhissä perheissä jopa suuremman roolin kuin hyvin toimeentulevissa, Kallio toteaa. ●

Kirsi Vainio-Korhonen ja Johanna Kallio ovat toimittaneet kesällä 2022 ilmestyneen Turun köyhät kasvot – Huono-osaisten perheet 1800- ja 2000-luvuilla -teoksen, joka kertoo köyhyydestä ja osattomuudesta Turun palon jälkeisinä vuosikymmeninä ja 2000-luvun laman jälkeen.

Ensimmäinen kuva galaksimme ytimessä olevasta mustasta aukosta

Kansainvälinen tutkijaryhmä on julkistanut ensimmäisen kuvan Linnunradan keskustan mustasta aukosta. Oman galaksimme musta aukko on neljä miljoonaa kertaa massiivisempi kuin Aurinko. Turun yliopiston, Aalto-yliopiston ja Suomen ESO-keskuksen tutkijat osallistuivat käännteentekevän kuvan ottamiseen.

Tähtitieteilijöiden havainnot kolmenkymmenen viime vuoden ajalta ovat osoittaneet, että tähdet kiertävät Linnunradan keskellä jotakin näkymättöntä, kompaktia ja hyvin massiivista. Nyt tutkijaryhmä on julkistanut kuvan, joka on vahva visuaalinen todiste siitä, että tuo kohde on musta aukko.

TUTKIJOIDEN TUNNISTAMAT AIVOVERKOSTOT VOIVAT MULLISTAA PÄIHDE- RIIPPUVUUDEN HOIDON

Turun ja Harvardin yliopistojen tutkijoiden johtama ryhmä on ensimmäistä kertaa onnistunut paikantamaan riippuvuussairauksien hoidon kannalta keskeiset aivoverkostot. Löydöksen toivotaan johtavan uusiin tehokkaisiin hoitomahdollisuuksiin riippuvuussairauksissa.

Kansainvälinen tutkijaryhmä keräsi harvinaisia tapauksia, joissa paikallinen aivovaurio oli johtanut riippuvuussairauden paranemiseen. Tutkimalla näiden aivovaurioiden verkostoyhteyksiä ryhmä onnistui paikantamaan riippuvuussairauksien paranemista välittävän verkoston aivoissa.

Riippuvuussairaudet ovat yksi suurimpia kansanterveydellisiä ongelmia ja esimerkiksi Yhdysvalloissa valtava opioidiriippuvuusepidemia on johtanut jo satojen tuhansien ihmisten kuolemaan. Tehokkaita täsmähoitoja riippuvuussairauksiin ei toistaiseksi tunneta.

NELIHENKINEN PERHE TARVITSEE RUOKAAN MELKEIN 900 EUROAA KUUSSA

Turun yliopiston sosiaalitieteiden laitoksen ja INVEST-tutkimuslippulaivan hankkeessa laskettiin, minkä hintainen ruokakori mahdollistaa ihmisarvoisen elämän 2020-luvun Suomessa.

Tutkimuksessa todettiin, että yksin asuva 45-vuotias nainen tarvitsee kuukaudessa ruokaostoksiin 239 euroa ja 65-vuotias 217 euroa. Sen sijaan nelihenkisen perheen, jossa on 10- ja 14-vuotiaat lapset, ruokakustannukset kohoavat 889 euroon.

Ruoan viitebudjetin laskemista varten tutkimuksessa laadittiin viikon mittainen esimerkkiruokalista, joka noudattaa kansallisia ravitsemussuosituksia. Ruokalistan laatimisen jälkeen tutkijat kartoittivat kyselyllä 18–74-vuotiaiden suomalaisten näkemyksiä ihmisarvoisen elämän mahdollistavan ruokakorin sisällöstä sekä ruoan valmistuksesta ja hankinnasta.



Kuva Shutterstock

Kiusaajilla on suurempi riski syllistyä väkivaltarikokseen

Lapsilla, jotka kiusaavat toisia usein 8–9 vuoden iässä, on kohonnut väkivaltarikollisuuden riski 31 vuoden ikään mennessä. Näin osoittaa Turun yliopiston Lastenpsykiatrian tutkimuskeskuksen kansallinen syntymäkohorttitutkimus. Kiusatuksi joutuminen ei ollut yhteydessä lisääntyneeseen väkivaltarikollisuuden riskiin.

Riski syllistyä väkivaltarikokseen oli suurempi usein kiusaavilla pojilla ja tytöillä kuin niillä lapsilla, jotka eivät kiusanneet toisia lainkaan. Usein kiusaavilla pojilla riski oli kohonnut myös verrattuna lapsiin, jotka kiusasivat joskus. Usein kiusaavien poikien suhteellinen riski tehdä seuranta-aikana vakava väkivaltarikos, kuten henkirikos tai törkeä pahoinpitely, oli lähes kolminkertainen verrattuna niihin poikiin, jotka eivät kiusanneet lainkaan.





Koulussa haasteita kohtaavilla nuorilla on riski syrjäytyä digitaalisesti

Hyvinvointipalvelujen digitalisoitumisen myötä väestön digitaaliset kyvyt ovat nousseet yhä merkittävämpään rooliin. Turun yliopistossa tehty sosiologian alan tutkimus osoitti, että erityisesti koulussa haasteita kohtaavilla nuorilla on riski jäädä syrjään informaatioyhteiskunnan digitaalisesta osallisuudesta.

Tutkimuksen tulosten perusteella riskit jäädä syrjään digitaalisesta osallisuudesta informaatioyhteiskunnassa kasaantuvat joukon ikäluokan nuorimmille, mutta erityisesti niille, joilla on erilaisia kielellisiä, oppimis- tai motivaatio-ongelmia, jotka ilmenevät viivästyminä koulutuspolutta.

– Väestön erot kyvyissä hyödyntää digitaalisia palveluita muodostuvat ongelmallisiksi erityisesti silloin, kun hyvinvoinnin tuottaminen perustuu digitaalisen teknologian käyttöön, erityisesti itsepalveluratkaisuja suosien, toteaa tutkija **Meri-Tuulia Kaarakainen**.

SAIRAALABAKTEERIT TARTTUVAT OHUILLA KARVOILLAAN PINTOIHIN JA AIHEUTTAVAT INFEKTIOITA

Antibioottiresistentti *Acinetobacter baumannii* -bakteeri on maailmanlaajuisesti yksi vahingollisimmista sairaalainfektioita aiheuttavista bakteereista. Turun yliopiston tutkijat ovat havainneet, että bakteeri leviää tarttumalla pintoihin erittäin ohuilla, joustavilla karvoilla.

– Tämä löytö voi auttaa torjumaan monia bakteeri-infektioita, koska samaa pinta-kiinnitysmekanismia käyttävät monet tärkeät taudinaiheuttajabakteerit, sanoo Joint Biotechnology Laboratoryn johtaja **Anton Zavialov** MediCityn tutkimuskeskuksesta, Turun yliopiston lääketieteellisestä tiedekunnasta.

Sairaaloihin ja lääketieteellisiin laitteisiin liittyvät infektiot muodostavat suuren maailmanlaajuisen ongelman terveydenhuollossa. Nämä infektiot liittyvät taudinaiheuttajien kykyyn muodostaa kasvustoja niin elollisille kuin elottomille pinnolle.



TUTKIJAT LOIVAT YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISEMMÄN VAIHTOEHDON MUOVILLE

Erikoistutkija **Jianwei Lin** johtama tutkimusryhmä Turun yliopiston MediCity-tutkimuslaboratoriossa on tutkinut uudentyyppisiä materiaaleja, joita kutsutaan supramolekyyli-muoveiksi. Ne ovat ympäristöystävällisempi vaihtoehto ja voivat tulevaisuudessa korvata tavanomaiset polymeeriset muovit.

Tutkijoiden luoman supramolekyyli-muovin mekaaniset ominaisuudet olivat verrattavissa tavanomaisiin polymeereihin, mutta se hajoaa huomattavasti helpommin ja sitä olisi helpompi uusiokäyttää.

Uudenlaisella muovilla on myös muunlaisia hyödyllisiä ominaisuuksia. Kun supramolekyylinen muovi oli hajotettu paloiksi, sen osat voitiin yhdistää ja ne sitoutuivat toisiinsa välittömästi.

Pitkään samalla omistajalla olleet hevoset stressaavat vähemmän uusia tilanteita

Hevonen voi suhtautua vastahakoisemmin uusiin tilanteisiin, jos sillä on useita ratsastajia tai kouluttajia, taustalla on lukuisia omistajanvaihdoksia tai se on ollut nykyisellä omistajallaan vasta vähän aikaa.

Turun ja Helsingin yliopiston sekä ranskalaisen INRAE of Nouzilly -yliopiston tutkimuksessa hevoset osallistuivat kahteen käyttäytymiskokeeseen, joissa tutkijat havainnoivat ja analysoivat hevosten reaktiota niille uusiin asioihin. Lisäksi tutkijat selvittivät, reagoiko hevonen eri tavalla, kun se kohtaa uuden esineen tutun omistajansa tai vieraan tutkijan kanssa.

– Mielenkiintoista oli, että hevoset, jotka ovat tekemisissä vain oman omistajansa kanssa, olivat rauhallisimpia. Hevoset, joiden kanssa työskentelee useampi eri henkilö, osoittivat enemmän stressin merkkejä testitilanteissa, sanoo väitöskirjatutkija ja tutkimuksen johtava kirjoittaja **Océane Liehrmann** Turun yliopiston biologian laitokselta.



TEKSTI JENNI VALTA | KUVAT HANNA OKSANEN

IHMEEN TEKIJÄT



*Mika Lastusaari (vas.),
Isabella Pönkkä, Hannah
Byron ja Sami Vuori kemian
laitoksen laboratoriossa.*

Hackmaniitti on poikkeuksellinen aine – se vaihtaa väriä ja hohtaa pimeässä. Materiaalin tutkimus alkoi Turun yliopiston kemian laitoksella sattumalta ja sen monikäyttöisyys on lyönyt tutkijat ällikällä. Hackmaniitin ominaisuuksia on testattu Ruotsin puolustusvoimien bunkkerimaisissa tiloissa ja vuoden päästä sitä lähetetään avaruuteen.

Hackmaniittia kutsutaan ihmeaineeksi. Väriä vaihtavaa ja pimeässä hohtavaa ainetta olisi mahdollista hyödyntää ainakin valaisimena, röntgenkuvauksessa ja uv-säteilymittarina – kenties monessa muussakin käyttötarkoituksessa. Materiaali on ympäristöystävällinen, edullinen, uudelleenkäytettävä ja helppo valmistaa. Silti hackmaniittia käytetään toistaiseksi vain koruissa ja niin sanottuna energiakivenä, jonka parantaviin ominaisuuksiin jotkut uskovat. Tuntuu kummalliselta, että näin poikkeuksellinen materiaali on suurelle yleisölle täysin tuntematon.

– Onhan se aika outoa, myöntää älykaiden materiaalien kemian professori **Mika Lastusaari**, jonka tutkimusryhmä Turun yliopiston kemian laitoksella on tällä hetkellä ainoa maailmassa, joka tutkii hackmaniittia.

Lastusaari itsekin ei ole tutkinut ainetta kovin kauaa, sillä vielä kymmenen vuotta sitten hän ei ollut kuullut koko hackmaniittista. Hän törmäsi siihen sattumalta vuonna 2011 mineralogian konferenssissa Potsdammissa Saksassa, jossa osui kuuntelemaan ranskalaisen professorin luentoa. Professori

mainitsi puheenvuorossaan mineraalin, joka vaihtaa väriä ja jonka väri saadaan palautettua ennalleen.

– Tein silloin tutkimusta pimeässä loistavien materiaalien parissa ja ajattelin, että mineraali muistuttaa toimintaperiaatteeltaan niitä. Tuli mieleen, että hackmaniittista voisi olla hyötyä tuon toisen tutkimuksen kannalta, Lastusaari kertoo.

Hänelle heräsi kiinnostus tutkia hackmaniittia, mutta aihe hautautui pariaksi vuodeksi. Tutkimus käynnistyi vasta vuonna 2014, kun Lastusaari sai maisterivaiheen opiskelijan **Isabella Pönkkä** avukseen.

– Ajattelin, että hackmaniittitutkimus olisi samanlaista kuin aiemmat tutkimukseni siihen mennessä: tarkkaillaan materiaalia vähän ja siirrytään sitten eteenpäin. Tällä kertaa ei käynyt niin – hackmaniittissa riitti tutkittavaa, Pönkkä kommentoi.

Lastusaari ja Pönkkä lähtivät liikkeelle tutkimusartikkelista, jonka ranskalainen professori oli esitellyt Potsdamin konferenssissa. Kyseisessä artikkelissa brittiläinen kemian professori **Mark T. Weller** tutkimusryhmineen kuvaili reseptin, jolla hackmaniittia on mahdollista valmistaa synteettisesti. Lastusaari ja Pönkkä päättivät kokeilla valmistaa materiaalia itse.

Yhdessä tutkimusprojekteistaan Sami Vuori selvittää, olisiko hackmaniittia mahdollista käyttää filminä valokuvauksessa.



Kun tutkijat havaitsivat hackmaniitin jälkiloisteen, he tiesivät löytäneensä jotain, mitä ei ole ennen nähty."

– On harvinaista, että tutkimusartikkelissa kuvatus reseptin saa heti toimimaan. Meille kävi niin. Selvisi, että hackmaniittia on hyvin helppo valmistaa, Lastusaari kertoo.

Tutkijat tiesivät entuudestaan, että hackmaniitti vaihtaa väriä. He halusivat selvittää, saisivatko materiaalin loistamaan pimeässä. Muiden pimeässä loistavien materiaalien kanssa Lastusaari oli hyödyntänyt tähän tarkoitukseen lantanidi-ioneja, jotka seostetaan osaksi materiaalia. Hackmaniitilla menetelmä ei kuitenkaan tuottanut tulosta useista yrityksistä huolimatta.

Sitten tapahtui jotain yllättävää.

– Eivät nämä loista, totesi Pönkkä Lastusaarelle erään jälleen epäonnisen yrityksen päätteeksi. Lastusaari päätti todeta asian vielä omin silmin ja käveli käytävän päähän laboratoriotiloihin, jotka sijaitsivat silloisissa kemian laitoksen tiloissa Arcanum-rakennuksessa. Hän ei huomannut loistetta heti, sillä huone oli pimeä ja silmillä kesti hetken tottua hämää. Pian hän erotti, kuinka synteettinen hackmaniittijauhe loisti pimeässä himmeää vaaleaa valoa.

– Yritimme saada hackmaniittia loistamaan vihreänä tai punaisena lantanidi-ionien avulla, mutta kävi ilmi, että hackmaniitissa itsessään oli vaalea jälkiloiste, joka loisti vielä UV-lampun sammuttamisen jälkeenkin. Emme huomanneet loistetta aiemmin, koska sen nousemiseen kului yllättävän pitkä aika. Yleensä loisteen nousuaika on jälkiloistavilla materiaaleilla muutaman sekunnin luokkaa, mutta hackmaniitilla siihen kului noin minuutti, Lastusaari kertoo.

Kun tutkijat havaitsivat hackmaniitin jälkiloisteen, he tiesivät löytäneensä jotain,



Isabella Pönkkä vastaa Pure Luminescence Technologies -yrityksessään hackmaniittiin pohjautuvien tuotteiden tuotekehityksestä.

mitä ei ole ennen nähty. He päättivät kehittää hackmaniitin pimeässä loistavaa ominaisuutta entistä paremmaksi.

SUOMALAISITTAIN HACKMANIITIN tausta on erityisen kiinnostava, sillä kivilajin löysi Kuolan niemimaalta suomalainen geologi **Victor Hackman** (1866–1941). Mineraali kantaa löytäjänsä nimeä. Kemistit ovat tutkineet hackmaniittia jo 1940- ja 50-luvuilla, jolloin he oppivat valmistamaan sitä synteettisesti. Sittenmin materiaalia on pääosin tutkinut vain aiemmin mainitun brittiläisen Wellerin työryhmä 1990- ja 2000-luvuilla. Heidän tutkimuksensa oli merkittävää perustutkimusta, johon ei liittynyt pyrkimystä keksiä hackmaniitille soveltavia käyttökohteita.

Lastusaaren tutkimusryhmän mielenkiinto sen sijaan kohdistuu nimenomaan materiaalin mahdollisiin sovelluskohteisiin. Heidän ansiostaan hackmaniitti kenties tunnetaan pian uskomattoman monikäyttöisenä ihmeaineena, ei vain väriä vaihtavana korukivenä.

Mutta palataan vielä hetkeksi tutkimuksen alkumetreille.





Lastusaaren tutkimusryhmän ansiosta hackmaniitti kenties tunnetaan pian uskomattoman monikäyttöisenä ihmeaineena, ei vain väriä vaihtavana korukivenä.”



Synteettisesti valmistettu hackmaniitti on jauhetta, jonka ominaisuuksia on mahdollista kehittää luonnonmateriaalia paremmiksi.

Hackmaniitin loistetta katsellessaan Lastusaari muisti, että oli törmännyt vastaavaan aiemminkin. Hänen mieleensä juolahti, voisiko materiaalissa olla mukana titaania. Wellerin reseptin mukaan hackmaniittia valmistaneet tutkijat eivät olleet lisänneet seokseen titaania, mutta päättivät kokeilla sitä nyt.

Vaikutus oli huima ja loiste parani selvästi. Kun tutkijat lisäsivät seokseen vielä litiumia, he saivat synteettisen hackmaniitin loistamaan pimeässä jopa seitsemän tunnin ajan. Saavutus oli merkittävä, muttei siltikään tarpeeksi siihen, että hackmaniittia voisi hyödyntää esimerkiksi poistumistieopasteissa.

– Pimeässä loistavissa opasteissa hyödynnetään yleensä vihreänä hehkuvia valaisimia, jotka loistavat 24 tunnin ajan. Valaisimien valmistuksessa käytetään strontiumalumiinaattia, johon on seostettu europiumia ja dysprosiumia, joita on hyvin vaihtelevasti saatavilla maailmassa. Tietyillä alueilla kyseisiä metalleja on kohtalaisen paljon, ja näillä alueilla sijaitsevat maat voivat hallita markkinahintoja, Lastusaari kertoo.

Edullinen hackmaniitti todennäköisesti tasaisi markkinoita, jos tutkijat onnistuisivat nostamaan sen loisteaajan samalle tasolle kuin strontiumalumiinaatissa.

LASTUSAARI HALUAA NÄYTTÄÄ, kuinka uv-säteily vaikuttaa hackmaniittiin. Olemme kemian laitoksen uusissa tiloissa modernissa Aurum-rakennuksessa ja astumme ikkunatomaan tutkimushuoneeseen. Pöydällä on erikokoisia kiviä luonnonhackmaniittia sekä synteettistä hackmaniittijauhetta pienessä astiassa. Sammutamme valot, jolloin huoneeseen tulee pilkkopimeää.

Suurikokoinen luonnonhackmaniitti hohtaa sinisenä ja oranssina, mikä näyttää ihmeelliseltä. Lastusaaren mukaan se ei kuitenkaan ole *kovin ihmeellistä*, sillä monet materiaalit hohtavat värejä uv-säteilyn vaikutuksesta.

Kun Lastusaari sammuttaa uv-valon, pienempi hackmaniittikivi jää loistamaan vaaleaa valoa – tämä on professorin mukaan oikeasti poikkeuksellista. Hän näyttää myös, kuinka luonnonhackmaniitti ja synteettinen jauhe värjäytyvät ensin uv-valon

vaikutuksesta pinkin värisiksi ja kuinka väri saadaan palautettua ennalleen vaaleaksi lämpölampun avulla.

– Hackmaniitti on poikkeuksellinen suhteessa muihin materiaaleihin, koska sillä on niin paljon ominaisuuksia. Se loistaa uv-valon vaikutuksesta, jää loistamaan valkoista jälkiloistetta ja vaihtaa väriä. Kolme ominaisuutta yhdessä materiaalissa, joka on vielä ympäristöystävällinen ja edullinen, Lastusaari toteaa.

Kun hackmanitin loiste oli löytynyt, kemistit keskittyivät tutkimaan sen kykyä vaihtaa väriä. Väitöskirjatutkija **Hannah Byron** on saanut hackmaniitin värjäytymään lähes minkä tahansa väriseksi.

– Pinkki, violetti ja sininen olivat tuttuja jo entuudestaan, mutta niiden lisäksi nykyään onnistuu keltainen, vihreä ja ruskea, Byron luettelee.

Hänelle on jäänyt erityisesti mieleen päivä, jolloin he löysivät keltaisen värin keväällä 2021. Byronin apuna tutkimusta tehnyt maisteriopiskelija **Teppo Kreivilä** tuli kysymään, näyttääkö uv-säteilylle altistunut hackmaniitti hieman keltaiselta. Keltainen

vivahde oli niin heikko, ettei kumpikaan ollut varma näkemästään. Kreivilä tarkisti asian mittaamalla värinmuutoksen ja tulos osoitti, että hackmaniitti oli värjäytynyt keltaiseksi.

– Se oli yllätys, sillä emme olettaneet löytävämmekä keltaista väriä, Byron sanoo.

Synteettisen hackmaniitin valmistamiseen tarvitaan natriumsulfaattia ja -kloridia sekä zeoliittia. Ainesosat jauhetaan huhmaretta muistuttavalla välineellä hienoksi jauhoksi, joka laitetaan pieneen astiaan, kuumennetaan 850 asteeseen ja annetaan jäähtyä. Hackmaniitin väriä voi muuttaa muokkaamalla reseptiä hieman tai sekoittamalla keskenään erivärisiä hackmaniitteja.

– Tutkiessani hackmaniittia opin, että se toimii vähän samaan tapaan kuin maali. Keltaista ja sinistä sekoittamalla onnistuin saamaan myös vihreää. Tällä menetelmällä on mahdollista toteuttaa lähes mitä tahansa värejä, Byron kertoo.

Parhailtaan Byron tutkii, mihin käyttö-tarkoituksiin eri värisiä ja väriä vaihtavia hackmaniitteja voisi hyödyntää. Yksi hänen ideoistaan on fotokromisen lasin korvaaminen hackmaniitilla.

– Minulla on itsellenikin silmälasit, joissa on auringossa tummuvat fotokromiset linssit. Tummuissa linseissä käytetään tavallisesti hopeaa, joka on huomattavasti kalliimpaa kuin hackmaniitti. Yritän muokata hackmaniitista materiaalia, jota voisi hyödyntää tummuvinä linseinä tai esimerkiksi älyikkunoina, jotka suojaavat auringolta väriä vaihtamalla, Byron sanoo.

Toinen Byronin kehittämä sovelluskohde on hackmaniitin hyödyntäminen uv-säteilymittarina. Tätä tehtävää varten hän on kehittänyt hackmaniittisekoitusta, joka kertoo väriä vaihtamalla, onko materiaali altistunut UVA-, UVB- vai UVC-säteilylle ja millainen annosmäärä säteilyä on tullut.

– Ihmiset voisivat käyttää auringossa esimerkiksi hackmaniitista valmistettua ranneketta, joka kertoisi heille, millaista säteilyä he ovat saaneet ja kuinka paljon.

KEMISTIT TOIVOVAT, että hackmaniitti olisi tulevaisuudessa kaikille tuttu ja laajasti käytössä oleva materiaali. Globaalin hyvinvoinnin näkökulmasta merkittävien

näköpiirissä oleva sovelluskohde olisi röntgenkuvantaminen, johon tutkijat ovat osoittaneet hackmaniitin soveltuvan.

Röntgenkuvantamisessa hackmaniitista valmistettua levyä voi hyödyntää kuvauslevynä, johon kuva muodostuu. Kuvan tuottamiseen ja analysoimiseen ei tarvita kalliita laitteita, toisin kuin nykyisin käytössä olevissa menetelmissä, vaan kuvan voi nähdä levyltä omin silmin ja tallentaa kameralla. Hackmaniittilevy ei ole kertakäyttöinen, vaan sitä voidaan käyttää yhä uudestaan kuvantamisessa. Vielä hienompi ominaisuus on se, että levy on täysin kierrätettävä.

– Röntgenkuvantaminen on tällä hetkellä niin kallista, että alle puolella maailman väestöstä on mahdollisuus päästä kuvauksiin. Jos saisimme hackmaniitin avulla edes osan kehittyvien maiden ihmisistä kuvantamisen piiriin, sillä olisi merkittävä vaikutus ihmisten hyvinvointiin. Röntgenkuvantamisella on tärkeä merkitys sairauksien seulonnassa, sillä noin 20–30 prosenttia sairauksista on sellaisia, jotka on mahdollista todentaa vain kuvantamisen avulla, Lastusaari kertoo.

Vielä toistaiseksi hackmaniittia ei ole mahdollista hyödyntää ihmisten röntgenkuvantamiseen, sillä materiaalin vaatima säteilyaika on liian pitkä. Tuotekehitys etenee kuitenkin jo hyvää vauhtia; Isabella Pönnkä perusti vuonna 2021 kahden yhteistyökumppaninsa kanssa yrityksen, joka valmistaa hackmaniittia yrityksille röntgenkuvantamisessa ja dosimetriassa hyödynnettäväksi.

Yritys Pure Luminescence Technologies syntyi Business Finlandin rahoittaman Lastusaaren tutkimusryhmän projektin myötä, kun Pönnkä kumppaneineen totesi, että markkinoilla on kysyntää hackmaniitin kaltaiselle luonnontuotteelle.

– Tällä hetkellä viimeistelemme tuotekehitystä ja oletuksena on, että myyntiä olisi jo noin vuoden päästä. Olemme olleet

paljon yhteydessä asiakkaisiin ja he ovat olleet kiinnostuneita erityisesti materiaalin ympäristöystävällisyydestä ja muokattavuudesta. Välillä asiakkaat keksivät, että tuotetta voisi kokeilla jossakin laitteessa, jota emme ole itse tulleet lainkaan ajatelleeksi, Pönnkä kertoo.

VUONNA 2018 LASTUSAARI sai yhteydenoton Ruotsin puolustusvoimien tutkimuslaitokselta, jossa oli herännyt kiinnostus hackmaniittia kohtaan. Lastusaari ehdotti heille yhteistyötä, jossa tutkittaisiin radioaktiivisen säteilyn vaikutusta hackmaniittiin. Tutkimusta varten Lastusaari, Pönnkä ja väitöskirjatutkija **Sami Vuori** matkustivat Uumajaan, jossa säteilyn vaikutusta testattiin maan alla bunkkerimaisissa tiloissa.

– Meillä ei ollut kauheasti odotuksia ja tulokset olivatkin hyvin laihoja. Säteilyllä ei ollut juurikaan vaikutusta hackmaniitin värjäytymiseen, Vuori kertoo.

Joitakin kuukausia myöhemmin tutkijoille tuli tarve testata uudeleen gammasäteilyn vaikutusta hackmaniittiin. He testasivat näytteitä Säteilyturvakeskuksen tiloissa Suomen aktiivisimmalla säteily-

laitteella.

– Vein hackmaniittinäytteet Helsinkiin STUK:in tiloihin ja asettelin ne testaustilaan viidelle eri etäisyydelle säteilylaitteesta. Näytteet saivat siellä säteilyä viikonlopun ajan. Kun maanantaina palasin katsomaan niitä, kaikki näytteet olivat värjäytyneet pinkeiksi; sitä tummemmiksi, mitä lähempänä laitetta ne olivat, Vuori kuvailee.

– Tutkimus osoitti, että hackmaniitilla on muistijälki, joka kertoo, että materiaali on altistunut säteilylle aiemmin. Tällaista ominaisuutta ei tietääkseni ole millään muulla materiaalilla. On edelleen mysteeri, miksi näytteet eivät värjäytyneet Uumajassa, Lastusaari toteaa.

Gamma- ja beetasäteilyä käytetään elintarvikkeiden säilyvyyden parantamisessa,

Hannah Byron on saanut synteettisen hackmaniitin värjäytymään lähes minkä tahansa väriseksi. Kuvassa Byronilla on kädessään Kanadasta peräisin oleva luonnonhackmaniittikivi.



joten säteilyn lajin ja määrän tunnistavaa hackmaniittia voisi hyödyntää esimerkiksi elintarvikkeiden säteilymittarina.

– Väriä vaihtavan hackmaniitin avulla olisi helppo havaita silmämääräisesti, milloin vaikkapa peruna tai sipuli on saanut sopivan määrän säteilyä, Vuori visioi.

JOS KAIKKI SUJUU suunnitelmien mukaan, hackmaniitin ominaisuuksia testataan seuraavaksi hyvin poikkeuksellisissa olosuhteissa – avaruudessa. Lastusaaren tutkimusryhmän kehittämät hackmaniittiin perustuvat säteilymittarit viedään kansainväliselle ISS-avaruusasemalle vuoden 2024 alkupuolella.

Euroopan avaruusjärjestö ESA:n rahoittamassa projektissa selvitetään, soveltuuko hackmaniitti havaitsemaan erilaisten materiaalien avaruudessa saamaa uv-säteilyä. Hackmaniitin on tarkoitus määrittää säteilyannokset passiivisesti ilman virrankulutusta.

– Tällä hetkellä avaruusasemalla käytetään säteilymittareita, jotka ovat sähkökäyttöisiä, kalliita ja hankalia asentaa. Tavoitteena on selvittää, voisiko hackmaniitti korvata nämä mittarit, Lastusaari kertoo.

Avaruusmatka ei vaadi hackmaniitin muokkaamista kestävämmäksi, sillä materiaali kestää hyvin sekä kuumaa että kylmää. Sen sijaan tutkijoiden tuli ratkaista, missä muodossa hackmaniitti viedään avaruuteen, koska jauheena sitä ei ole mahdollista hyödyntää. Ratkaisuksi valikoitui silikoniin seostettava hackmaniittilevy.

Kun hackmaniittinäytteet viedään avaruusasemalle, ne asetetaan aseman ulkopuolella oleville näytealustoille, jossa ne mittaavat säteilymääriä. Hackmaniitin saaman säteilyn määrä pystytään arvioimaan matkapuhelimen sovelluksella, joka kehitettiin yhdessä Turun yliopiston tietotekniikan laitoksen kanssa.

– Olen hyvin luottavainen sen suhteen, että hackmaniitti pärjää avaruudessa, Lastusaari toteaa.

Lastusaarta kuunnellessa käy selväksi, että hackmaniitista tullaan vielä kuulemaan tulevaisuudessa. Välillä puhe keskeytyy, ja hän toteaa, että haluaisi kertoa asiasta enemmän, mutta ei voi puhua kesken olevista tutkimuksista.

– Yksi iso juttu on tulossa tässä lähiaikoina, mutta siitä kerromme myöhemmin, Lastusaari toteaa. ●

TEKSTI LIISA KOIVULA | KUVA ANTTI TARPONEN

Nobelisti Sir Peter Ratcliffe: "Mene sinne, missä muut eivät vielä ole"

Nobelisti Sir Peter Ratcliffe vieraili Turun yliopistossa elokuussa 2022. Ratcliffe sai vuonna 2019 Nobel-palkinnon tutkimuksistaan, joissa selvitettiin, kuinka ihmisen solut reagoivat hapenpuutteeseen, eli hypoksiaan. Ratkaisevia löydöksiä oli tekemässä myös Läntisen Syöpäkeskuksen ylilääkäri ja InFLAMES-ryhmänjohtaja Panu Jaakkola.

Panu Jaakkola työskenteli Ratcliffen laboratoriossa vuosina 1999–2001.

– Panu oli avainhenkilö, kun teimme Nobel-palkintoon johtaneet tutkimukset. Olemme hyvät ystävät ja olemme edelleen tiiviisti yhteydessä, Ratcliffe kertoi.

Ratcliffe oli pääpuhujana BioCity-symposiumissa, joka järjestettiin jo 31. kertaa. Hän kertoi luennoissaan tutkimuksista, joissa hän ryhmineen tunnisti molekyylimekanismit, joilla solut aistivat hapenpuutteen ja miten ne reagoivat siihen.

Löytö selvitti yhden ihmisen fysiologian ja solubiologian perusilmiöistä, mutta se avasi myös uusia mahdollisuuksia lääkekehitykseen. Hypoksian tiedetään olevan merkittävä tekijä monissa sairauksissa. Niitä ovat muun muassa sydän- ja verisuonitaudit,

anemiat, diabeteksen komplikaatiot ja monet tulehdustaudit. Syövälle hypoksia on suorastaan hyödyksi.

– Hallitsemattomasti kasvavat syöpäsolut ikään kuin käyttävät hyväkseen kudosten hapenpuutetta ja alkavat kasvattaa itselleen verisuonia. Jos voimme hallita tätä tapahtumaa, voimme estää syöpäkasvaimen kasvua. Tähän perustuvia lääkkeitä onkin ollut käytössä jo pitkään, Ratcliffe avasi.

Ratcliffe on taustaltaan munuaissairauksiin erikoistunut nefrologi. Hän perusti oman tutkimusryhmänsä Oxfordin yliopistoon ja sai professuurin vuonna 1996. Hän työskentelee muun muassa Francis Crick - ja Target Discovery -instituuttien johtajana.

– Viestini nuorille tutkijoille on tämä: löydä oma kysymyksi. Vastusta kiusausta lähteä tutkimaan sitä, mikä on muodissa ja missä kaikki muut jo ovat. Jos lähdet sinne, siellä on joko ruuhkaista tai vaikeaa tai kumpaakin niistä, Ratcliffe totesi.

InFLAMES on Turun yliopiston ja Åbo Akademin yhteinen, Suomen Akatemian rahoittama tutkimuksen lippulaivahanke. Se tähtää uusien lääkekehityskohteiden tunnistamiseen ja lääkekehitykseen yhdessä biotekniikka- ja lääkeyritysten kanssa. Lippulaiva edistää myös diagnostiikkaa, jolla potilaille voidaan räätälöidä sopivat täsmähoitot. ●



Get inspired by
your potential.

Tee elämäsi paras päätös
ja hae meille opiskelijaksi!

Tutustu laajaan koulutustarjontaan
> utu.fi/hae

Elias Lönnrotin kasvikokoelma digitoitiin

Turun yliopiston kasvimuseo juhlii tänä vuonna satavuotista historiaansa. Juhlavuoden kunniaksi kasvimuseo digitoi ja julkaisi kulttuurihistoriallisesti merkittävän Elias Lönnrotin herbaarion, joka lahjoitettiin kasvimuseolle sen perustamisvuonna 1922.

Kielentutkija, lääkäri ja kansalliseepoksemme Kalevalan luoja Elias Lönnrot oli myös ansioitunut kasvitieteen edistäjä. Kiertäessään Suomea tutkimusmatkoillaan Lönnrot kokosi Kalevalan lisäksi myös laajan kasvikokoelman. Lönnrotin herbaario sisältää kaikkiaan 751 kasvia.

Kokoelmassa on paljon edelleen tuttuja luonnonvaraisia lajeja, mutta osa kokoelman lajeista on nyt jo harvinaistunut tai hävinnyt kokonaan.

– Vuonna 1860 Lönnrot julkaisi ensimmäisen suomenkielisen kasvion eli kirjan, joka esitteli kaikki Suomesta silloin tunnetut kasvilajit. Kirjaa varten Lönnrot joutui luomaan suomenkielisen kasvitieteen sanaston, sillä sellaista ei vielä ollut. Edes sana ”kasvi” ei ollut vakiintunut sen nykyisessä merkityksessä ennen Lönnrotia, kertoo kokoelman digitoinnista vastannut amanuenssi **Samuli Lehtonen** Turun yliopiston kasvimuseosta.

Kajaanin kaupunki lahjoitti hallussaan olleen Lönnrotin herbaarion Turkuun Turun yliopiston kasvimuseon aloittaessa toimintansa vuonna 1922.

Nykyään kasvimuseon kokoelmissa on jo yli miljoona näytettä kasveja, sammalia, sieniä, jäkäliä sekä leviä, ja kokoelmat karttuvat koko ajan. Kokoelmia digitoidaan ahkerasti, jotta tutkijat ympäri maailmaa voivat käyttää niitä helposti.



Agrostemma githago
Sammatti 13/7 1859

Aurankukka oli vielä 1800-luvulla yleinen peltorikkaruoho, mutta on sittemmin kadonnut Suomesta kokonaan.

Rubus arcticus
Sammatti 1856

Lönnrotin mukaan mesimarja on "makunsa ja hajunsa suhteen etevimpiä kaikista Europan metsäkasvoisista marjoista".

Bromus secalinus L.
Sammatti 6/7 1859

Ruiskattara on peltorikkaruoho, joka oli Lönnrotin aikaan yleinen mutta nykyään erittäin harvinainen.



TURUN YLIOPISTON LUONNONTIETEELLISIÄ KOKOELMIA ON KERÄTTY JO YLI 200 VUOTTA

Turun yliopiston luonnontieteellisessä museossa, johon kuuluu kasvimuseon lisäksi eläinmuseo, säilytetään Suomen vanhimpiin lukeutuvia luonnontieteellisiä kokoelmia.

Elias Lönnrotin herbaarion lisäksi kokoelmiin kuuluvat esimerkiksi **Akseli Gallen-Kallelan** Afrikasta tuomia eläinnäytteitä sekä lukuisia hyönteisiä, jotka ovat kuuluneet kreivi ja entomologi **Carl Gustaf Mannerheimin** kokoelmaan. Professori **Carl Reinhold Sahlbergin** hyönteiskokoelmat pelas-tuivat Turun palosta 1827 ja osassa laatikoiden kansista on edelleen nokea palon jäljiltä.

Uusien tutkimushankkeiden myötä luonnontieteelliset kokoelmat kasvavat jatkuvasti. Turun yliopiston luonnontieteellisissä kokoelmissa on tällä hetkellä yli 5 miljoonaa tieteellistä eläin-, kasvi- ja sieninäytettä, jotka tukevat biodiversiteetin tilan ja siinä tapahtuvien muutosten tutkimusta.

Biodiversiteettitutkimuksen professori **Ilari Sääksjärvi** korostaa, että luonnontieteelliset kokoelmat ovat lääketieteellisiin biopankkeihin verrattavissa olevia tieteellisiä aineistoja. Kokoelmien tavoitteena on mahdollistaa biodiversiteettitutkimukselle välttämättömien aineistojen saatavuus nyt ja tulevaisuudessa. ●

➤ utu.fi/kasvimuseo100



TEKSTI MINNA NERG JA JATTA KOIVUMÄKI |
KUVITUS NELLI AHOSOLA

Kielten osaamista tulevaisuuden tarpeisiin

Nykypäivän työelämä edellyttää monipuolista kieliosaamista. Samalla globalisaatio ja digitalisoituminen asettavat kielten osaamiselle aivan uusia haasteita. Turun yliopiston kieli- ja käännöstieteiden laitoksella koulutetaan monialaisia kieliasiantuntijoita, jotka vastaavat näihin tulevaisuuden haasteisiin. Tutkimuksessa monitieteisyys ja tekoälypohjaiset teknologiat ovat arkipäivää.

Kieliä opiskellaan aiempaa yksipuolisemmin kouluissamme. Samalla Suomi on monikulttuuristunut, mikä monipuolistaa kielivaroitamme, mutta tuo myös uusia koulutustarpeita.

Toisaalta digitalisoituminen aiheuttaa aivan uudenlaisia odotuksia kielten osaamiselle, kuten monilukutaitoa: kykyä hahmottaa, tuottaa ja arvioida tekstejä ja muita sisältöjä eri konteksteissa.

Turun yliopiston kieli- ja käännöstieteiden laitoksella vastataan näihin ja tulevaisuuden haasteisiin.

– Koulutamme kieliin, viestintään, teksteihin ja kulttuureihin perehtyneitä asiantuntijoita. Tarvitsemme Suomessa laajasti tällaisia osaajia. Kieliaineiden opiskelu on ensiarvoisen tärkeää, koska siten voidaan varmistaa, että suomalainen kielivaroitus pysyy tarpeeksi hyvällä tasolla, toteaa kieli- ja käännöstieteiden laitoksen johtaja, ranskan kielen professori **Marjut Johansson**.

Kieli- ja käännöstieteiden laitoksen koulutusohjelmat rakentuvat tutkimukselle, mutta myös ajankohtaiselle tiedolle nykyajan työelämästä ja yhteiskunnasta.

– Kielten opiskelu kaikkiaan on todella ajassa kiinni. Tämä pätee koulutukseemme ja tutkimukseemme sekä vuorovaikutukseen sidosryhmiemme kanssa, Johansson toteaa.

Muuttuva työelämä vaatii kieli- ja viestintätaitoa

Opetus- ja kulttuuriministeriö julkaisi vuonna 2017 Turun yliopiston silloisen vararehtorin **Riitta Pyykön** laatiman selvityksen Suomen kielivaroituksen tilasta ja kehittämistarpeista. Selvityksen mukaan lähes kaikki työtehtävät edellyttävät nykyisin kykyä tuottaa ja käsitellä tietoa. Tämä merkitsee työn kielellistymistä sekä viestinnän ja vuorovaikutusosaamisen korostumista.

Toisaalta globalisoituneessa maailmassa paikallisten, kansallisten ja kansainvälisten toimijoiden keskinäinen riippuvuus on entistä suurempaa, ja vuorovaikutukseen osallistujat kulttuuriselta ja kielelliseltä taustaltaan erilaisia. Moni startup-yritys suuntaa suoraan kansainvälisille

markkinoille, kävi ilmi jo vuonna 2014 Elinkeinoelämän keskusliiton laatimasta *Kielitaito on kilpailuetu* -selvityksestä.

Näillä markkinoilla pärjääminen edellyttää monipuolista kieli- ja viestintäosaamista.

Vuonna 2021 Turun yliopistossa käynnistyi kiinan kielen maisteriohjelma, joka vastaa osaltaan työelämän tarpeisiin.

– Tiedetään, että esimerkiksi kiinan kielen osaajista on huutava pula, mutta myös saksan kielen osaajista alkaa olla. Elinkeinoelämän keskusliitto onkin ilmaissut huolensa Suomen kielivaroituksesta. Osaajia tarvittaisiin erityisesti kaupan alalla, toteaa kiinan kielen yliopisto-opettaja **Hanna Holttinen**.

Kieliasiantuntijuudessa on kyse paitsi kielen myös kulttuurin osaamisesta.

– Kieliasiantuntijat auttavat tulkitsemaan viestejä ja ennakoimaan, mitä puhelukumppani oikeasti aikoo ja tarkoittaa. Tämä pätee myös yritysmaailmassa. Viestejä tulkitessa tulee osata kieltä, mutta myös tuntea yhteiskuntaa ja historiaa, kertoo Holttinen.

Holttisen mukaan kieliasiantuntija pääsee vaikuttamaan esimerkiksi siinä kohdassa, kun ollaan aloittamassa yhteistyötä kansainvälisen yrityksen kanssa. Asiantuntija auttaa ennakoimaan väärinymmärrysten mahdollisuuksia ja varautumaan niihin.

Se, mihin kieliasiantuntijat työelämässä solahtavat, riippuu siitä, mitä sivuaineita he

”
**Kieliaineiden
opiskelu on tärkeää,
koska siten voidaan
varmistaa, että
suomalainen
kielivaroitus pysyy
hyvällä tasolla.”**

– Marjut Johansson

ovat tutkintoonsa sisällyttäneet. Sivuaineilla kieltenopiskelijat hankkivat itselleen laaja-alaista osaamista, josta on hyötyä eri aloilla.

– Sen sijaan, että tarjoaisimme esimerkiksi insinöörejä, jotka osaavat kiinaa, tarjoamme kieliasiantuntijoita, joilla on ymmärrystä myös teknisistä aloista, selventää Holttinen.

Suomalais-ugrilaisista kielentutkimusta Turun yliopistossa opiskellut **Aurora Piirto** tietää, mistä on kyse. Kieli- ja käännöstieteiden laitoksen UTUDigilang-hankkeessa ja kieli- ja käännöstieteiden laitoksen ja tietotekniikan laitoksen yhteisessä TurkuNLP-tutkimusryhmässä projektitutkijana mukana ollut Piirto työskentelee nykyisin opintojensa ohella kansainvälisessä ympäristössä annotointianalyttikkona. Annotoinnissa kieliaineistoihin merkitään tiettyjä piirteitä ja niiden avulla pystytään tutkimaan kieltä suuremmissa mittakaavoissa. Piirron sivuainekokonaisuus on sisältänyt

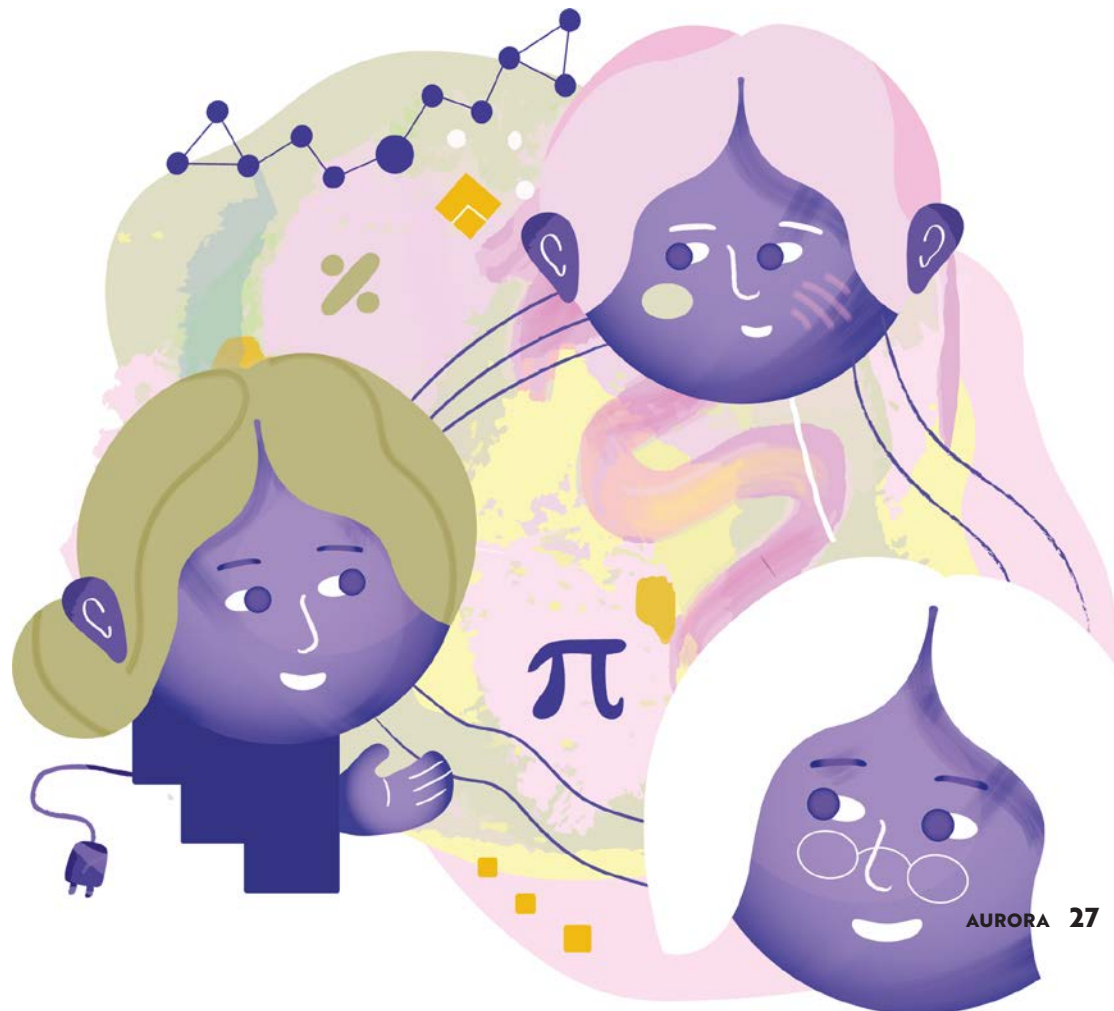
fonetiikkaa, digitaalista kielentutkimusta ja tietojenkäsittelytiedettä.

– Paljon yhdistellään esimerkiksi kielitieteen ja tietojenkäsittelytieteen opintoja. Ihmiset työllistyvät kielen käsittelyyn, oli se sitten työkalujen kehittämistä tai datan käsittelyä, josta voi syntyä yrittäjyyttäkin. Omasta kekseliäisyydestä se on kiinni ja yhteyksistä. Verkostoituminen on tärkeää, pohtii Piirto.

Piirron mukaan laitokselta saa hyvän kannustimen lähteä ulkomaille. Lisäksi monet projektit ovat usean yliopiston yhteishankkeita.

– Eri alojen kanssa ollaan ja voidaan olla luovasti yhteyksissä. Tieteiden alat täydentävät toisiaan luoden kokonaisvaltaisempaa kuvaa tutkittavasta ilmiöstä, Piirto toteaa.

Johansson kertoo, että kieli- ja käännöstieteiden laitos on tiiviisti mukana EC2U-hankkeessa, jossa seitsemän eurooppalaista yliopistoa tekee yhteistyötä.



”

Kieltä on joka puolella ja sillä on paljon valtaa."

– Veronika Laippala

Syksyllä Turun yliopistossa alkoi European Languages, Cultures and Societies in Contact -niminen maisteriohjelma.

– Odotamme innolla, että meidän opetuksemme ja tutkimuksemme saavat uudenlaisen kansainvälisen suunnan. Ohjelmaan valitut opiskelijat voivat opiskella sekä Turun yliopistossa että useassa näistä muusta kuudesta EC2U-yliopistosta. Hanke tuo meille aivan uudenlaista eurooppalaista yhteistyötä. Opiskelijoille tämä on kiinnostavaa siksi, että heidän on mahdollista saada yhtä aikaa tutkintotodistus sekä meiltä että maailmalta, kertoo Johansson.

Digitalisoituminen kiinnostaa tutkijoita

Kieli- ja käännöstieteiden laitoksen tällä hetkellä keskeisimpiä tutkimusalueita ovat digitaalinen kielentutkimus, kielen oppiminen sekä kulttuurinen muisti ja yhteiskunnan muutos. Laitoksella on käynnissä eri alojen hankkeita, jotka keskittyvät esimerkiksi vieraan kielen puhumisen sujuvuuteen, eettisesti kestävään kielten opetukseen, kaunokirjallisuuden käännösteknologiaan, Turun kielimaisemaan ja varhaismodernin ajan graafiseen lukutaitoon.

Yksi laitoksen suurimmista vahvuuksista on digitaalinen kielentutkimus, jonka parissa professori **Veronika Laippala** tekee tiedekuntien välistä yhteistyötä teknillisen tiedekunnan kanssa TurkuNLP-ryhmässä. Digitaalisessa kielentutkimuksessa kieltä tutkitaan sekä digitaalisissa ympäristöissä että laskennallisilla menetelmillä, useimmiten koneoppimisista hyödyntäen.

– Tutkimme esimerkiksi kielenkäyttöä koko internetin skaalalla, jotta

ymmärtäisimme, millä tavoilla ihmiset käyttävät kieltä internetissä. Usein esimerkiksi uutisten tai oppijoiden kieltä tutkitaan niin, että etsitään ensin tekstit, joita tutkitaan. Me toimimme päinvastoin: otamme tarkasteltavaksi tekstejä, joita joku on keksinyt kirjoittaa. Tältä pohjalta kehitämme kielitekniologiaa suomen kielelle, kertoo Laippala.

Meneillään olevassa Suomen Akatemian rahoittamassa *Massively multilingual modeling of registers in Web-scale data* -hankkeessa kehitetään koneoppimisjärjestelmiä, jotka pystyvät tunnistamaan erilaisia tekstityyppejä eri kielillä. Tuloksilla on laajempaakin sovellettavuutta.

– Järjestelmiä voi hyödyntää missä tahansa, mikä liittyy tiedonhakuun. Toisaalta internet on nykyisin läsnä kaikkialla ja ihmisiltä edellytetään medialukutaitoa. Kehittämämme teknologia voisi esimerkiksi auttaa erottamaan mielipidetekstit faktapohjaisesta uutisesta, Laippala sanoo.

Hankkeen päämääränä ei ole luoda suoraan sovelluksia, vaikka sen tuloksilla voikin olla myös kaupallisia sovellusmahdollisuuksia. Laippalan mukaan oleellisempaa on avoin tiede ja se, että tällaisten aineistojen kerääminen on kieliteknologialle välttämätöntä menetelmien kehittämiseksi.

Asialla on myös yhteiskunnallista merkitystä.

– Kieltä on joka puolella ja sillä on paljon valtaa, Laippala toteaa.

Alan opiskelija Piirto pohtii, että digitaalinen kielentutkimus on suosittua ja tarpeellista juuri siksi, että suomen kielelle saataisiin aineistoja ja niitä tutkittaisiin myös digitaalisen kielentutkimuksen työkaluilla. Fennougristin näkökulmasta on tärkeää, että aineistoja saataisiin lisää

myös muille sukukielille, joilla ei ole yhtä hyvä asema. Näin kielet säilyttävät elinvoimaisuutensa maailmassa, joka on koko ajan digitaalisempi.

– Jos kielelle ei ole resursseja verkossa, se voi vaikuttaa kielen elinvoimaisuuteen. Myös humanistisen tietämyksen merkitys nousee koko ajan enemmän esille digitaalisessa maailmassa. On tärkeää ymmärtää myös tämä puoli, pohtii Piirto.

Monitieteisyys on kieli- ja käännöstieteissä arkea

Kieli- ja käännöstieteissä tehtävä tutkimus kurottaa yli tieteenalarajojen.

Johansson kertoo, että digitaalisen kielentutkimuksen ja tietotekniikan laitoksen välisen tiiviin opetus- ja tutkimusyhteistyön lisäksi laitoksella on yhteistyötä esimerkiksi historioitsijoiden ja kasvatustieteilijöiden kanssa. Kiinan kielen oppiaine puolestaan on avannut yhteistyön Itä-Aasian tutkimuskeskuksen kanssa.

– Lisäksi tutkimuksen ja koulutuksen temaattisten kokonaisuuksien johtoryhmät ovat tuoneet uusia suuntia yhteistyölle. Olemme hyvin ennakkoluulottomia ja valmiita erilaisiin hankkeisiin. Yksi uusista hankkeista on akatemiatutkija **Teppo Jakosen** projekti etäläsnäoloroboteista, kertoo Johansson.

Johanssonin oma tutkimus koskee ihmisen ja sosiaalisen robotin välistä vuorovaikutusta. Kielentutkimuksessa avaus

on erittäin uusi myös kansainvälisesti.

– Robottiaihe on ollut perinteisesti tekniikan alaan suuntautunutta. Me olemme kuitenkin kiinnostuneita siitä, kuinka vierasta kieltä voidaan oppia puhumaan sosiaalisen robotin kanssa ja millaista tämä vuorovaikutus on, Johansson kertoo.

Johanssonin tutkimusryhmää kiinnostaa, miten vierasta kieltä, ranskaa ja englantia, juuri opiskelemaan alkaneet lapset toimivat robotin kanssa. Myös lasten kokemus robotihahmosta on kiinnostava.

– Tarkastelemme oppilaiden ymmärrystä tekoälystä ja sosiaalisesta robotista. Kaiken kaikkiaan pyrimme rakentamaan tietoa koululaisten robottilukutaidosta. Robottien kanssa työskentely on mielenkiintoista ja äärimmäisen hauskaa, sanoo Johansson.

Johansson pitää aihetta tärkeänä, sillä erilaiset tekoälypohjaiset laitteet ympäröivät meitä kaikkia yhä enenevässä määrin. Käännöstieteissä tekoälypohjaiset tai neuroverkkopohjaiset käännösohjelmat ovat jo arkipäivää. Teknologiapohjainen kielellinen tuottaminen on kuitenkin tärkeää niin kääntämisen, kielen oppimisen, kieliasiantuntijuuden kuin kielen tutkimuksenkin aloilla.

– Meillä täytyy olla näkemystä näistä aiheista. Se on selkeä tulevaisuuden suunta, sanoo Johansson.

Kieliasiantuntijaksi valmistuva Piirto pohtii, että muuttuvan alan hauskuus on sen mysteerissä.

– On jännittävää nähdä, miten ala tulee muuttumaan parinkymmenen vuoden aikana, päästä näkemään kasvu ja muutos. Tuntea luovansa alaa. Siitä saa ylpeyttä ja innostusta, toteaa Piirto. ●

Kieli on avain – koska maailma pyörii kielillä! -webinaarisarjassa tarkastellaan kielen merkitystä: utu.fi/kieli-on-avain

”

Kieliasiantuntijat auttavat tulkitsemaan viestejä ja ennakoimaan, mitä puhekumppani aikoo ja tarkoittaa."

– Hanna Holttinen

VENÄJÄN HYÖKKÄYSSOTA NÄKY YNSI KEVÄÄN EDUSKUNTAVAALEISSA



Kuva Hanna Oksanen

Huhtikuussa 2023 pidetään eduskuntavaalit, joiden vaalikamppailulle reunaehdot asettaa Venäjän helmikuussa 2022 aloittama aggressiivinen hyökkäyssota Ukrainaa vastaan. Vaikka itse sota olisi, kuten varmasti useimmat meistä toivovat, jo huhtikuussa 2023 loppunut, tulevat sodan (jälki)vaikutukset vielä pitkään vaikuttamaan elämäämme Suomessa ja Euroopassa. Puhumme me sitten Natosta, inflaatiosta, energian hinnasta, asuntolainoista tai ilmastomuutoksesta – kaikkien näiden taustalla kummittelee sodan varjo.

Viimeisen vuosikymmenen aikana erilaiset kriisit ovat koetelleet toistuvasti suomalaisenkin yhteiskunnan ja suomalaisten resilienssiä. Siksi en pidä mitenkään yllättävänä, että esimerkiksi Eurobarometri-mielipidemittausten perusteella politiikkaan kohdistetaan nyt suurempia odotuksia etenkin vakauden ja hyvinvoinnin turvaamisen osalta. Eduskuntavaaleissa selviää, miten nämä muuttuneet odotukset heijastuvat ihmisten äänestyskäyttäytymiseen.

Eduskuntavaaleissa äänestäjällä on valta ottaa kantaa siihen, millaisen tulevaisuuden hän Suomelle haluaisi. Tämä on mahdollista vain, jos puolueet kertovat avoimesti ja selkeästi omista tulevaisuuskuvistaan. Kun lähitulevaisuus on – kulunutta sanontaa käyttäkseni – sumuinen, äänestäjälle tulisi kertoa selkeästi, mutta realistisesti, millaisella poliittisella kompassilla tulevaisuuteen halutaan suunnistaa.

Pitkittyvien, kumuloituvien kriisien on havaittu voimistavan autoritaarisia toimintamalleja, kun kasvava osuus äänestäjistä ei koe tulevansa kuulluksi tai kun päätösvaltaa liukuu enenevässä määrin demokraattisesti legitimoitujen instituutioiden ulkopuolelle. Yhtenä syynä on ihmisten halu löytää kriiseissä nopeita ratkaisuja, mikä puolestaan houkuttaa päätöksentekijöitä preferoimaan tehokasta ja nopeaa päätöksentekoa hitaaksi mielletyn demokraattisen puolesta- ja vastaan-kamppailun kustannuksella. Kuitenkin, kun päätöksiä tehdään ohi edustuksellisten instituutioiden, nakerretaan edustuksellisen demokratian ja parlamentarismien perusrakenteita.

Toisin kuin vielä viime vuosisadan alkupuolella, edustuksellisia demokratioita ei tänään enää kaadeta vallankaappauksissa, vaan muutoksilla, jotka hitaasti ja usein huomaamatta rapauttavat edustukselliset instituutiot ja avaavat tietä autoritaariselle populismille. Eduskuntavaaleissa valittavat kansan edustajat – erikseen kirjotettuna – ovat edustuksellisen demokratian kulmakivi, jonka mureneminen voisi myös Suomessa edistää demokratian taantumista ja mahdollista liukumista kohti autoritaarista populismia.

Kimmo Elo

Kirjoittaja on eduskuntatutkimuksen keskuksen Eurooppa-tutkimuksen erikoistutkija.



Tilaa Turun yliopiston tiedeuutiskirje

Rakennamme kestäväää tulevaisuutta monitieteisellä tutkimuksella. Sähköpostiisi kerran kuussa lähetettävä uutiskirje kokoaa tärkeimmät ja ajankohtaisimmat tutkimus ja -tiedeuutisemme!

> www.utu.fi/uutiskirje

Tutustu uusiin professoreihimme!

Tervetuloa seuraamaan syksyn professoriluentoja tiistaina 8.11.2022 klo 17.15 alkaen. Luennot järjestetään kampuksella tiedekunnittain. Katso luentojen aikataulu sekä lisätietoa professoreista osoitteessa

> utu.fi/professoriluennot

TEKSTI TARU SUHONEN

Varainhankinnan 5 miljoonan euron keräystavoite ylittyi

Turun yliopisto onnistui vastinrahakampanjansa tavoitteessa ja keräsi 5,2 miljoonaa euroa lahjoituksina yrityksiltä, yhteisöiltä ja yksityishenkilöiltä.

Euromääräisesti eniten lahjoituksia kohdennettiin lääketieteisiin, kauppatieteisiin, tekniikkaan ja humanistiselle koulutusosalalle. Lahjoitusvarat käytetään opetuksen ja tutkimuksen kehittämiseen sekä koko yliopistoa hyödyttäviin strategisiin avauksiin ja keskeisiin kehittämishankkeisiin.

– Onnistunut kampanja haastavasta ajankohdasta huolimatta kertoo tiiviistä ja tuloksellisesta yhteistyöstä sidosryhmiemme kanssa sekä kumppaniemme luottamuksesta tekemäämme tutkimusta ja tarjoamaamme koulutusta kohtaan. Kiitän lahjoittajia korkeatasoiselle yliopistokoulutukselle ja vapaalle tieteelle osoitetusta tuesta. Se on merkittävää Turun yliopistolle nyt ja tulevaisuudessa, Turun yliopiston rehtori Jukka Kola kiittää.

Valtio pääomittaa yliopistoja niiden vastinrahakampanjaan keräämien lahjoitusten perusteella. Turun yliopiston saaman vastinrahan määrä selviää kuluvan syksyn aikana.

Lahjoitus Turun yliopistolle tukee suoraan tutkimuksen ja opetuksen kehittämistä sekä yliopiston työtä kestäväen tulevaisuuden rakentajana. Tue tiedettä, tuet tulevaisuutta! ▶

➤ www.utu.fi/lahjoita

KIITOS
LAHJOITTAJILLE!



Unohdetut eläimet

Miksi pienessä kylässä kasvava maalaislapsi alkaa puhua eläinten puolesta?

Esseitä eläimistä nostaa esiin Turun yliopiston eläin- ja ympäristöetiikan dosentin ja tutkijan **Elisa Aaltolan** oman henkilö-

historian: kuinka hän lapsena huolestui eläinten kohtelusta ja millaisiin selkkauksiin työ eläinten puolesta on hänet vienyt.

Teos muistuttaa, että jokaisella eläimellä on oma mieli, kokemusmaailma ja arvonsa yksilönä.

Aaltola pohtii filosofisissa esseissään, mitä yhteiskunnassa tapahtuu, kun ihminen unohtaa eläinten näkökulman. Rohkea teos ottaa kantaa sen puolesta, että meidän tulisi muuttaa tapaamme kohdella toislaajisia eläimiä

Esseitä eläimistä

Elisa Aaltola

Into Kustannus 2022

Ymmärrä paremmin Kiinaa

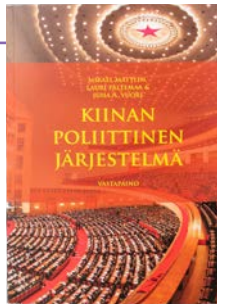
Kiinasta on muodostumassa globaali poliittinen mahtitekijä, jonka vaikutus näkyy myös Suomessa.

Politiikalla on Kiinassa niin merkittävä rooli, että sen tunteminen on edellytys kiinalaisen yhteiskunnan ymmärtämiselle. Kiinan poliittinen järjestelmä on ainutlaatuinen yhdistelmä keisarillista menneisyyttä, leninististä (jälki)totalitarismia ja nykyaikaisia julkisjohtamisen oppeja.

Kiinan tutkimuksen asiantuntijoiden teos *Kiinan poliittinen järjestelmä* tarjoaa lukijalleen uusimpaan tutkimukseen perustuvat keskeiset tiedot Kiinan politiikasta. Teos antaa välineitä ymmärtää esimerkiksi Kiinan suhtautumista Ukrainan sotaan ja Venäjään tai Kiinan toimintaa koronapandemian aikana.

Kiinan poliittinen järjestelmä

Mikael Mattlin, Lauri Paltemaa & Juha A. Vuori
Vastapaino 2022



Turun palon ihmiskohtalot

Tunteiden palo. Turku liekeissä 1827 on elävästi kirjoitettu tosikerätömus historiallisesta suuronnettomuudesta. Teos keskittyy Turun palon kokeneiden ihmisten tunteisiin ja se tempaisee lukijan aikamatkalle suurpalon kauhujen keskelle.

Turun yliopiston kulttuurihistorian professori Hannu Salmi kuvaa teoksessaan palon kokeneiden ihmisten epätoivoa ja menetyksen musertavuutta, mutta myös myötätuntoa ja auttamishalua onnettomuuden hetkellä. Salmi pohtii erityisesti kysymystä syyllisyydestä sekä sitä, miten palon muisto elää yhä.

Tunteiden palo

Hannu Salmi

Otava 2022

Riku Klén ja Tiina Saanijoki ovat omassa tutkimuksessaan keskittyneet erityisesti PET-kuvantamiseen.

TEKSTI HEIKKI KETTUNEN | KUVAT HANNA OKSANEN

Kuvantamisella näkymätön muuttuu näkyväksi

Turkua voi hyvällä syyllä kutsua Suomen ja koko Euroopan kuvantamisen pääkaupungiksi. Turussa sijaitsevat sekä eurooppalaisen biokuvantamisen Euro-Biolmaging-tutkimusinfrastruktuurin pääkonttori että kansallinen PET-keskus, joka on yksi maanosan tärkeimmistä lääketieteellisen kuvantamisen keskuksista.

Kuvantamisella viitataan paitsi lääketieteellisen kuvantamisen tekniikoihin, kuten PET- ja magneettikuvaukseen, myös kehittyneisiin mikroskopiitekniikoihin, joilla modernin optiikan, lasereiden ja tietokoneohjelmistojen avulla voidaan esimerkiksi nähdä reaaliajassa, miten virus tunkeutuu soluun tai analysoida syöpäsolujen liikkeitä.

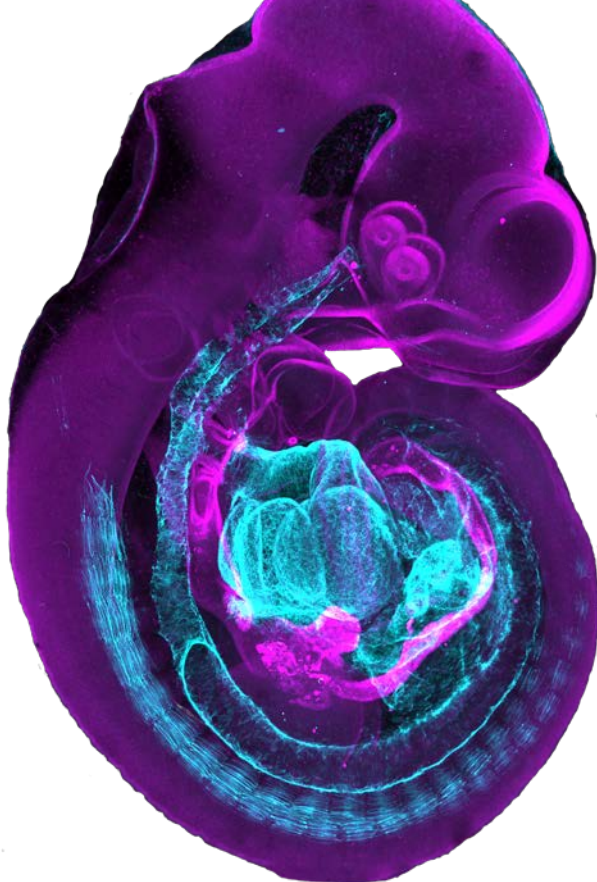
Turulla on pitkä historia kuvantamisen tekniikoiden kehittämisessä ja Turku on toiminut kansainvälisestäkin esikuvana siinä, että kuvantaminen on kaikkien sitä tarvitsevien ulottuvilla.

– Euro-Biolmaging on Euroopan laajuinen kuvantamisinfrastruktuuri, joka

muodostuu eri maissa olevista noodeista, eli palvelukeskuksista, joihin tutkijat eri maista voivat tulla tekemään omaa tutkimustaan. Jos tutkija ei löydä tarvittavaa teknologiaa omasta yliopistostaan tai yrityksestään, hän voi hakeutua mihin tahansa Euro-Biolmagingin palvelukeskuksista, kertoo Turku BioImagingin lääketieteellisen kuvantamisen tutkimuspäällikkö **Tiina Saanijoki**.

Saanijoki toimii Euro-Biolmagingin Suomen biolääketieteellisen kuvantamisen nodin koordinaattorina. Omassa tutkimuksessaan hän on tarkastellut PET-kuvantamisella liikunnan aikaansaamaa mielihyvää aivoissa.

Suomessa Euro-Biolmagingiin kuuluu kuusi yliopistoa ja kolme yliopistollista



Koe-eläintutkimukset tarjoavat tärkeää tietoa sairauksien syntymekanismeista ja ne ovat merkittävä osa myös alkuvaiheen lääkekehitystä. Kuvassa stereomikroskoopilla kuvattu hiiren alkio. Kuva: Ciarán Butler-Hallisey (Turun Biotiedekeskus).

sairaala ja se on yksi Euroopan suosituimmista kuvantamisen palvelukeskittymistä. Kuvantamisen teknologiat maksavat paljon ja ne vaativat todella korkean tason osaamista. Euro-Biolumagingin tavoitteena on tuoda teknologia saataville yhden luukun periaatteella.

– Laajan infrastruktuurin avulla tutkimuskysymyksen voi määritellä vapaammin, kun välineet vastausten löytämiseen ovat kaikkien saatavilla. Tämä taas mahdollistaa paremmat ja hyödyllisemmät tutkimustulokset, Saanijoki sanoo.

Biokuvantaminen mahdollistaa lääkekehityksen

Euro-Biolumaging ja valtakunnallinen PET-keskus tarjoavat palveluita niin tutkijoille kuin esimerkiksi lääketeollisuudelle. Avoimesti saatavilla olevat kuvantamispalvelut parantavat myös pienempien yritystojen tutkimusedellytyksiä, kun kallista laitteistoa ja erityisosaamista ei tarvitse olla omasta takaa. Esimerkiksi PET-keskus on jo

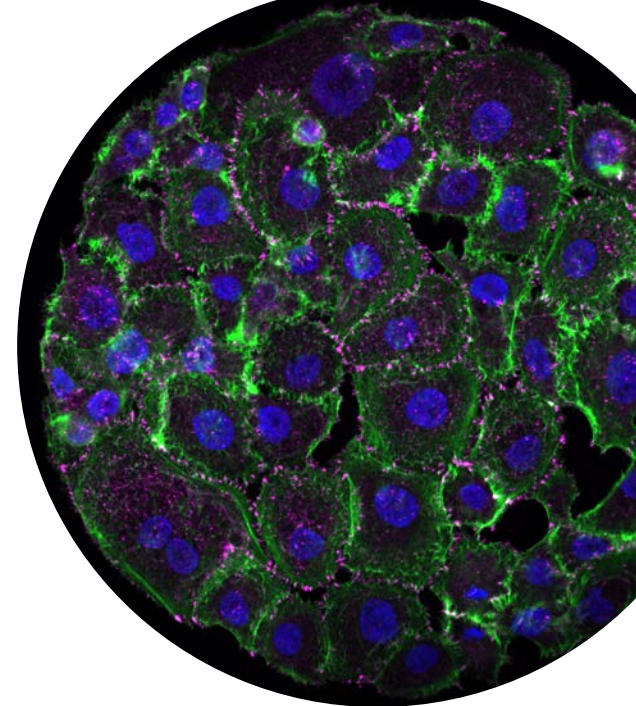
pitkään tehnyt yhteistyötä niin kansainvälisten lääkejättien kuin paikallisten startup-yritysten kanssa.

Biokuvantaminen on biolääketieteen alan yksi tärkeimmistä menetelmäkokonaisuuksista, johon lähes kaikki nykyaikainen lääkekehitys ja muu alan tutkimus nojautuu jossain vaiheessa kehitystyötä. Kuvantamisella voidaan tutkia sairauksien syntymekanismeja ja niiden taustatekijöitä. Sillä voidaan tunnistaa myös erilaisia läkehoidon kohteita, kuten sitä, mihin soluihin lääkeaineilla halutaan vaikuttaa, miten erilaiset virukset vaikuttavat soluihin tai mikä proteiini saa soluissa aikaan halutun vaikutuksen.

– Kun ollaan tunnistettu kohde, on lääkemolekyylidikandidaatteja, joista tutkitaan, mikä niistä vaikuttaa halutulla tavalla. Kuvantamisella voidaan tutkia, sitoutuuko lääkeaine haluttuun kohteeseen ja kuinka voimakas vaikutus sillä on. Pystymme myös selvittämään, miten molekyyli jakautuu elimistössä ja löytääkö se tiensä sinne, minne pitää, vai jääkö se esimerkiksi verenkiertoon. Voisi sanoa, että kuvantamisella saadaan näkymätön näkyväksi, Saanijoki avaa.

Saanijoen mukaan Turussa tehdään maailmanluokan bio- ja lääketieteen sekä bioteknologian tutkimusta osittain siksi, että meillä on osattu panostaa huipputason

Rintasyöpäsolujen leviämistä voidaan kuvantaa spinning disk-konfokaalimikroskoopilla. Kuva: Guillaume Jacquemet (Åbo Akademi)



tutkimuslaitteistoon ja osaamiseen, mutta myös loistavat kohorttiaineistot ja monialainen yliopisto sekä tärkeät kansainväliset kontaktit luovat mainiot edellytykset niin laadukkaalle perustutkimukselle kuin hoidolliselle tutkimukselle.

– PET-keskuksessa on lisäksi ainutlaatuinen radiolääkeaineiden tarjonta, mikä erottaa meidät muista tutkimuslaitoksista myös maailmanlaajuisesti. Turussa on lisäksi korkean tason osaamista esimerkiksi valomikroskopiassa, kuva-analyysissä ja matematiikan sekä tekoälyn saralla, mikä mahdollistaa todella monipuolisesti erilaisia tutkimuskysymyksiä.

Koko kehon PET-kamera avaa uusia mahdollisuuksia tutkimukseen ja hoitoon

Tuore esimerkki Turun poikkeuksellisista tutkimusinfrastruktuureista on koko kehon PET-kamera, joka otettiin käyttöön valtakunnallisessa PET-keskuksessa viime keväänä.

– Uusien laitteiden käyttöönotto vaatii aina myös uusien menetelmien kehittämistä. Tänä päivänä se edellyttää matematiikan ja ohjelmistokehittämisen osaamista, sanoo PET-keskuksen apulaisprofessori Riku Klén.

Klén on taustaltaan matemaatikko ja nyt hänen tutkimusryhmänsä on keskittynyt ottamaan koko kehon PET-kamerasta kaiken hyödyn irti. Ryhmä kehittää uuden PET-kameran kuvantamismenetelmiä, kuvien mallinnusta ja erilaisia ohjelmistoja, jotka liittyvät laitteiden hyödyntämiseen. Kuvantamisesta syntyy niin paljon dataa, että sen jäsentämiseksi ja analysoimiseksi tarvitaan tekoälyä, eli algoritmista tiedonhallintaa ja koneoppimisen menetelmiä.

– Koko kehon PET-kameralla on valtava potentiaali tutkimus- ja potilaskäytössä. Vanhoilla PET-kameroilla saatiin kuvattua vain noin 20–25 senttimetrin siivuja kerrallaan. Nyt olemme murroksen äärellä, sillä koko kehon PET-kameralla voidaan kuvata esimerkiksi aivoja ja sydäntä samaan aikaan, mikä mahdollistaa uudenlaisia tutkimusasetelmia ja entistä paremman hoidon terveydenhuollossa. Jos potilas tulee sairaalaan rintakivun kanssa, kyseessä voi olla esimerkiksi sydäninfarkti, mutta ongelma voi olla myös aivoissa tai muualla kehossa. Uudella PET-kameralla näemme koko kuvan. Potilaille uusi laite merkitsee pienempää sädeannosta ja lyhyempää kuvausaikaa.

Klén kertoo hänen ryhmänsä tekevän myös tiivistä yhteistyötä Tyksin lääkitutkijoiden kanssa. Ryhmän tavoitteena on luoda klinisiä apuvälineitä paremman diagnostiikan ja hoidon takaamiseksi.

– Olemme esimerkiksi kehittäneet PET-kuvantamiseen uudenlaisen kiihtyvyysanturiin perustuvan mittalaitteen, jolla pystytään seuraamaan sydämen ja keuhkojen liikettä ja kompensoimaan liikkeestä tulevaa epätarkkuutta kuvissa. ■



Yliopistonlehtori
Jonna Järveläinen
on vuoden opettaja.

Kuva Suvi Harvisalo

Avajaiskarnevaaleilla palkittiin vuoden opettaja ja vuoden opintojakso

Turun yliopiston ja Turun yliopiston yliopilaskunnan perinteiset avajaiskarnevaalit järjestettiin 6.9.2022 Vanhalla Suurtorilla ylioppilaskunnan 100-vuotisjuhlavuoden kunniaksi. Karnevaaleilla toivotaan opiskelijat ja henkilökunta tervetulleiksi aloittamaan uutta lukuvuotta.

Vuoden opettajaksi 2022 valittiin yliopistonlehtori **Jonna Järveläinen** Turun kaupakorkeakoulun tietojärjestelmätieteen oppiaineesta. Valintaperusteet perustuivat opiskelijoiden ehdotuksiin, joissa korostui Järveläisen kyky innostaa opiskelijoita sekä halu kehittyä opettajana.

Vuoden opintojaksona palkittiin Itä-Aasian tutkimus- ja koulutuskeskuksen, yliopistojen Asia-verkoston ja filosofian,

poliittisen historian ja valtio-opin laitoksen MOOC-verkkokurssina toteutettu Johdatus Itä-Aasiaan -opintojakso. Opintojakson vastuunopettaja on yliopisto-opettaja **Silja Keva**.

Lukuvuoden 2022–2023 avajaisjuhlassa julkistettiin yliopiston muistomitalien ja Turun Suomalaisen Yliopistoseuran väitöskirjapalkintojen saajat.

Muistomitalin saivat **Jukka Hyönä, Sirpa Jalkanen, Päivi Lappalainen, Ilmo Leivo, Heikki Minn, Kai Norrdahl, Sirkka Saarinen, Seppo Salminen, Hannu Salonen ja Matti Sillanpää**. Väitöskirjapalkinnot saivat **Sanna Ahvenharju, Sami Kurkinen ja Miikka Laihin**.

Luonto2100-rahasto osti suojeltavaa metsää Kurjenrahkan kansallispuiston naapurista

TURUN YLIOPISTOSÄÄTIÖN alle vuonna 2021 perustettu Turun yliopiston Luonto2100-rahasto on ostanut ensimmäiset metsäalueensa läheltä Kurjenrahkan kansallispuistoa. Pöytyän Yläneellä sijaitsevat kaksi metsäaluetta muodostavat yhteensä 25 hehtaarin kokonaisuuden.

Tavoitteena on lisätä alueiden luonnon monimuotoisuutta ja hiilensidontaa. Alueita on tarkoitus kehittää myös rahaston tavoitteita tukevaan virkistyskäyttöön.

Kuva Makele-90

Turun yliopisto oli yhteishaussa suosituin hakukohde

Turun yliopisto oli ensimmäistä kertaa suosituin hakukohde kokonaishakijamäärällä laskettuna. Ensisijaisia hakijoita oli 9221 ja aloituspaikkoja oli tarjolla lähes 3000. Suosituin hakukohde oli perinteisesti Turun kampuksen kauppatieteet 5530 hakijalla. Toiseksi suosituin kohde, lääketiede, sai 4183 hakijaa ja oikeustiede 3612 hakijaa. Psykologiaan haki 2844 henkilöä.

Turun yliopistoon
hakemuksen jätti
kevään yhteishaussa

yhteensä
29 504
hakijaa.



Kuva Suvi Harvisalo

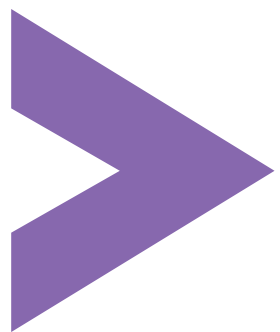
TURUN YLIOPISTON TUTKIMUS ARVIOITIIN – KANSAINVÄLISESTI VAHVA TIEDEYLIOPISTO

TUTKIMUKSEN KOKONAISARVIOINNIN kohteena oli Turun yliopiston tutkimustoiminta vuosina 2014–2019. Arviointi kattoi Turun yliopiston kahdeksan tiedekunnan laitokset, tutkimusta harjoittavat erillislaitokset, molemmat tutkijakollegiumit sekä tutkijakoulun ja sen kaikki tohtoriohjelmat.

Kokonaisarvioinnin tulokset vahvistavat, että Turun yliopistossa tehtävä tutkimus on kauttaaltaan korkeatasoista ja hyvin

verkostoitunutta, mikä näkyy jatkuvasti kasvavassa määrässä kansainvälisessä yhteistyössä tehtyjä julkaisuja. Tutkimuksen huipputa löytyy niin lääketieteestä, luonnontieteistä, tekniikasta kuin ihmistieteistäkin.

– Tutkimuksen kokonaisarvioinnin tuloksia käytetään yliopiston, tiedekuntien ja yksiköiden strategisissa kehittämisessä, rehtori **Jukka Kola** sanoo.



Yhteistyö useiden strategisten kumppaneiden kanssa tiivistyy

TURUN YLIOPISTO SOLMI syyskuussa 2022 strategisen kumppanuussopimuksen Wärtsilä Finland Oy:n kanssa ja kesäkuussa 2022 Turun kaupungin kanssa. Strategiset kumppanit ovat organisaatioita, joiden kanssa yliopisto on sitoutunut pitkäjänteiseen ja pitkälle tulevaisuuteen katsovaan monialaiseen yhteistyöhön.

Wärtsilän kanssa solmittu sopimus edistää yhteistyötä kestävän hyvinvoinnin, kilpailukyyn ja elinvoimaisuuden vahvistamiseksi tutkimuksen, koulutuksen ja yhteiskunnallisen vuorovaikutuksen kautta. Turun kaupungin kanssa yliopisto haluaa kehittää alueen hyvinvoinnin edellytyksiä ja erityisesti kansainvälisyyttä.

Turun yliopisto on aiemmin solminut strategiset kumppanuussopimukset myös Meyer Turun ja Bayer Nordicin kanssa. Meyer Turun kanssa tehty sopimus kehittää ja vahvistaa tekniikan koulutusta ja tutkimusta. Bayerin kanssa solmitun sopimuksen tavoitteena on syventää ja laajentaa yhteistyötä monitieteisen yliopiston tutkimus- ja koulutusaloilla, kuten biotieteissä, lääkekehityksessä, tuotantotekniikassa ja terveysteknologiassa.

Onnittelemme 100-vuotiasta Turun yliopiston ylioppilaskuntaa!

TYÖY100



Kuvat: Turun yliopisto ja Turun yliopiston ylioppilaskunta

Naisten oikeudellinen asema Kiinassa on heikentynyt

Kungfutselaiset arvot ovat nousseet kiinalaisessa yhteiskunnassa viime vuosina keskeisempään rooliin. Myös yhteiskunnan puuttuminen median vapauteen on lisääntynyt.



Lainsäädännön soveltaminen on Kiinassa muuttunut epätasa-arvoisemmaksi, osoittaa **Pia Eskelinen** oikeustieteen alan väitöskirjassaan. Muutos asettaa naiset ja heidän perusoikeutensa epäedulliseen asemaan.

Kiina on viime vuosien aikana palannut presidentti **Xi Jinpingin** johdolla takaisin yhteiskunnaksi, jossa kungfutselaiset arvot määrittävät yhä voimakkaammin sen, miten yhteiskunta toimii. Tämän lisäksi yhteiskunnan puuttuminen esimerkiksi median vapauteen on lisääntynyt huolestuttavasti.

Eskelisen mukaan käännekohta oli vuonna 2016. Tällöin presidentti Xi piti puheen, jossa korosti kungfutselaisten arvojen olevan kaiverrettu kiinalaisten sydämiin.

– Puheen jälkeen Kiina alkoi siirtyä takaisin patriarkaaliseen suuntaan ja naisten toimintaympäristö kapeni. Naisten tehtävän katsottiin olevan perheestä huolehtiminen, Eskelinen sanoo.

Eri alueiden naisjärjestöt alkoivat tarjota naisille erilaisia kursseja, joissa keskityttiin siihen, kuinka ollaan hyviä vaimoja ja tyttäriä.

Eskelinen haluaa nostaa naisten arvostuksen ja ongelmat tasa-arvossa esiin, koska naiset ja heidän panoksensa maan hyvinvointiin jäävät usein huomiotta. Suomikaan ei ole poikkeus.

– Suomessa Lottien osuutta sotaponnisteluihin on vähätelty, eikä naisvaltaisten alojen palkkakuoppaan ole vielä löydetty ratkaisua. On helppoa vedota rahaan ja sen puutteeseen, Eskelinen muistuttaa. ●



Tutustu Turun yliopistossa tarkastettuihin väitöskirjoihin osoitteessa utu.fi/vaitokset



Ensimmäisessä Tiedekahvilassa professori Hannu Salmi tarkastelee Turun palosta syytetyn Maria Vassin elämää.

Kuva Hanna Oksanen

**Tiedekahvilassa
popularisoidaan Turun
yliopistossa tehtävää tiedettä**

Haluamme innostaa turkulaisia
tieteen pariin. Tiedekahvila
järjestetään keväisin ja syksyisin.
Luennoitsijoina tutkijoita, joilla on
paloa tieteseen ja
taito tartuttaa se eteenpäin.

Yliopistoseuran ensimmäisessä Tiedekahvilassa tiistaina 29.11. klo 17.00 kulttuurihistorian professori **Hannu Salmi** luennoi piika Maria lisäkintytär Vassista, joka usein mainitaan Turun palon mahdollisena sytyttäjänä vuonna 1827. Kuka Vass oli ja mitä hän teki tiistaina 4. syyskuuta, kun poikkeuksellisen tuhoisa tulipalo syttyi ja poltti Turun hetkessä tuhaksi? Entä mitä Vassin elämä ja kohtalo kertovat meille 1800-luvusta ja millaisten lähteiden kautta sitä on mahdollista tutkia lähes 200 vuotta myöhemmin?

– Palossa tuhoutui kolme neljäsosaa Turun rakennuskannasta ja 11 000 ihmistä jäi vaille kotia. Turussa asui palon aikaan noin 14 000 asukasta, joten katastrofi kosketti jokaista turkulaista. Vassin elämää tarkasteltaessa pääsemme kurkistamaan tuohon lamaannuttavaan palon jälkeiseen aikaan, joka on ollut yksi Suomen historian taitekohdista, Salmi toteaa. ♦



Tiedekahvila

29.11. klo 17.00 Café Pegasus

Aboa Vetis Ars Nova, Itäinen Rantakatu 4–6

Varmista paikkasi ja ilmoittaudu etukäteen:
utu.fi/tiedekahvila2022

Kuva Luonnontieteellinen museo



Tutustu opastuksella Turun yliopiston luonnontieteellisiin kokoelmiin

TUTUSTU TUTKIJOIDEN OPASTUKSELLA torstaina 8.12.2022 klo 17.00 kasvi- ja eläinmuseon kokoelmiin. Kierroksella nähdään muun muassa Lönnrotin kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kasvikokoelmat sekä yliopistolle sata vuotta sitten ostetut jäkäläkoelmat, joista Turun yliopiston luonnontieteiden museo sai aikanaan alkunsa.

Eläinmuseon puolella kierroksella nähdään Turun palosta vuonna 1827 pelastuneita hyönteiskokoelmakappoja, jotka pitävät sisällään monia jo sukupuuttoon kuolleita lajeja, kuten kreivi Mannerheimin jalokuoriaisia ja Charles Darwinia innoittaneita maakiitäjäisiä.

– Luonnontieteelliset kokoelmat ovat lääketieteellisiin biopankkeihin verrattavia aineistoja. Ne tukevat biodiversiteetin tilan

ja siinä tapahtuvien muutosten tutkimusta, toteaa eläinmuseon kokoelmia tapahtumassa esittelevä yliopistotutkija **Kari Kaunisto**.

Tänä vuonna 100 vuotta täyttävän kasvimuseon kokoelmiin tutustutaan yliopistotutkija **Samuli Lehtosen** opastuksella.

– Museot ovat maapallon eliölajiston tutkimukselle yhtä välttämätön infrastruktuuri kuin hiukkaskiihdytin on hiukkasfysikalle. Ilman museokokoelmia on mahdotonta selvittää, mitä lajeja maapallolla elää, Lehtonen painottaa.

Opastukselle otetaan osallistujat ilmoittautumisjärjestyksessä. Ilmoittaudu kierrokselle osoitteessa:

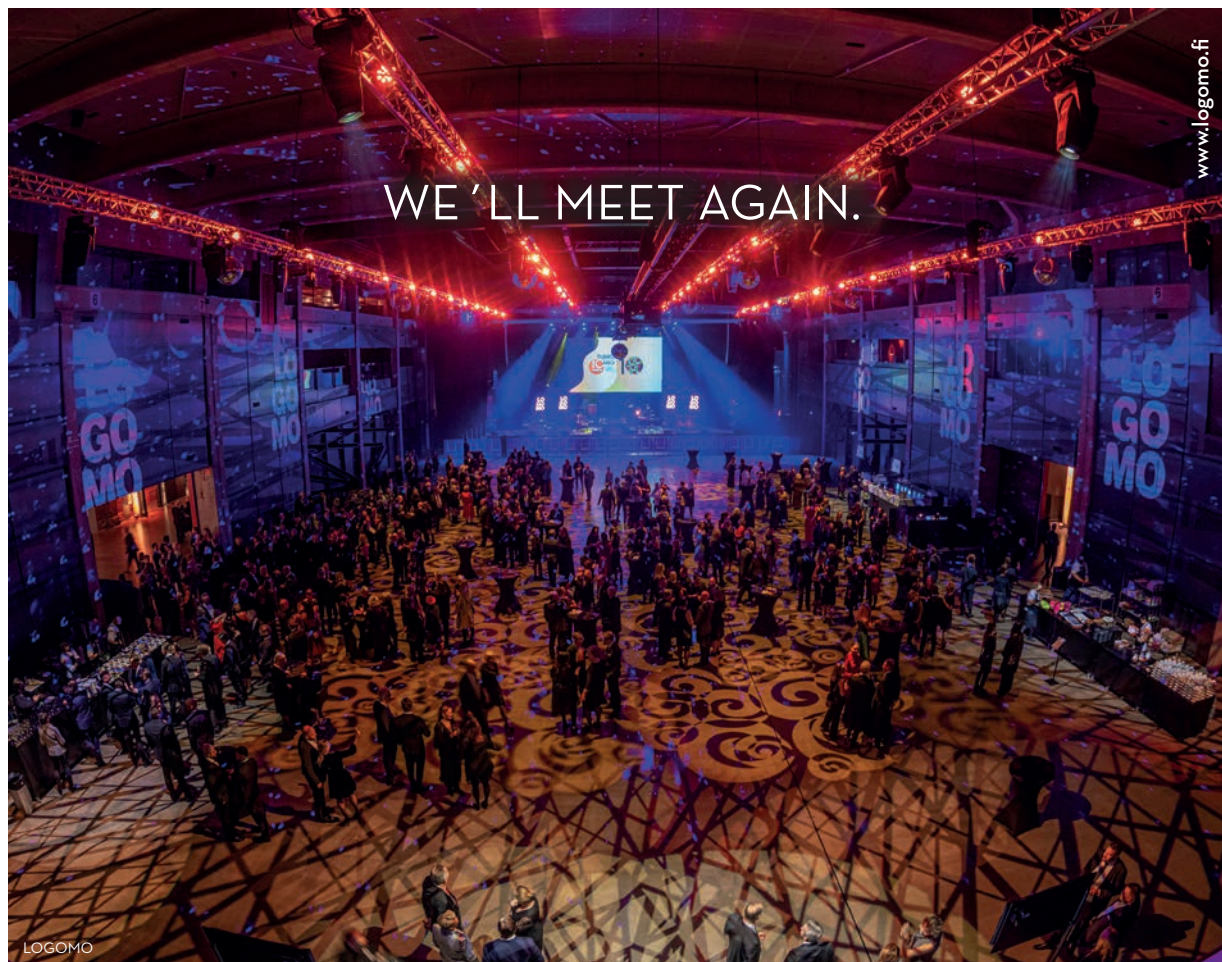
www.ty.fi/luonnontieteellinenmuseo2022

Seuran syyskokous pidetään torstaina 8.12.

**Yliopistoseuran varsinainen
syyskokous pidetään torstaina
8.12.2022 klo 18.15.**

Kokouksessa käsitellään vuoden 2022 toimintasuunnitelma, talousarvio ja tilintarkastajat. Kokouksessa vahvistetaan myös liittymis- ja jäsenmaksu, valitaan hallituksen sekä neuvottelukunnan puheenjohtaja ja jäsenet erovuoroisten tilalle.

Tilaisuus järjestetään Yliopistonmäellä
Natura-rakennuksessa luentosalissa 11. ♦



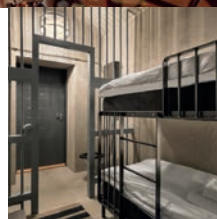
www.logomo.fi

WE'LL MEET AGAIN.

LOGOMO



Turun kaupungin Kongressiyskikkö
on erikoistunut kokousten ja kongressien hakuun ja suunnitteluun. Kauttamme löytyvät parhaat ratkaisut: ajankohdat, kokous- ja studiotilat, juhlatilat, hotellit, markkinointimateriaalit ja kokousten toteutuksen ammattilaiset. Palvelumme on maksutonta. Ota omaksesi!



TURKU



meetturku



Kuvasto: Mäkelä

convention@turku.fi • p. 050 559 0608 • www.meetturku.fi