2/2018

KEMIA Kemi

TEOLLISUUS • TUTKIMUS • TALOUS • KOULUTUS • YMPÄRISTÖ • BIO • NANO • PROSESSI

BJORN HANSEN kipparoi nyt Echaa

KÖSSI-KOIRA haistaa syövän

PELI-HIMO on kova koukku

VUOSI 1918 repi myös kemistit

Hosmed

Morfologisten analyysien uusi aikakausi on alkanut.

Malvern Morfologi 4 on nyt saatavilla.

Asiantuntemusta asiakkaan hyväksi

www.hosmed.fi, 020 7756 330, info@hosmed.fi

CEDERROTH

NEUTRALOI
– ei pelkästään
huuhtele!

On olemassa parempikin ratkaisu.

Vaihda keittosuolaliuos tehokkaampaan ennen kuin vahinko tapahtuu.

Cederrothin neutraloiva silmänhuuhteluneste lisää mahdollisuuksia pelastaa silmät. Sen lisäksi, että se laimentaa ja huuhtelee, se on myös todistetusti tehokkaampi emäs- ja happoroiskeissa[1]. Siksi Cederroth Eye Wash on silmälääkäreiden suosittelema[2].

Lue lisää **www.cederroth.com**

1) Vaikutus on yleensä tehokkaampi emäksiin kuin happoihin.
2) Rihawi et al. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol (2006) 244: 845-854

Vuoden 1918 sisällissota sai myös osan kemisteistä vaihtamaan koeputket kivääriin. A. I. Virtasen tuleva työtoveri Henning Karström lähti taisteluun 18-vuotiaana kesken lukion.

6 Kemikaaliviraston uusi kapteeni
Bjorn Hansen luotsaa Eurooppaa kohti kemikaali-turvallisuutta
Katja Pulkkinen

12 TÄTÄ MIELTÄ
Maailman pelastajille tasapuolinen toimintaympäristö
Sami Nikander

14 Itä-Suomen yliopiston tähtiavustaja
Kössi haistaa syövän merkit
Jari Koponen

18 **Yliopistot tarjoavat moni-puolisia analyysipalveluita**
Leena Laitinen

20 AJANKOHTAISTA
Supermies ei tajua kulkevansa höyryillä
Hilkka Vähänen ja Emma Kaustara

22 UUTISIA

25 TYTTÖJEN TIEDEKULMA
Suklaa tuo onnea
Emilia Hiltunen

26 VIHREÄT SIVUT

32 TUTKIMUKSESSA TAPAHTUU

36 KIERTOTALOUS JA KEMIA
Romukaivos pitää materiaalit kierrossa
Elina Saarinen

37 KEMIA SILLOIN ENNEN

37 NÄKÖKULMA
Montun reunalla
Anja Nystén

38 SUOMALAISET NAISET JA KEMIA
Johanna Buchert
Biomassojen osaaja
Sisko Loikkanen

40 Tepsiikö lääkehoito?
Irti pelikoukusta
Arja-Leena Paavola

44 Kun A. I. Virtanen tarttui aseisiin
Kemistit sisällissodassa
Kalevi Rantanen

51 Yksikään pelletti ei karkaa
Suomen muoviteollisuus varjelee vesistöjä
Hilkka Vähänen

52 Pieni, pienempi, näkymätön
Nanomuovi haastaa tutkijat
Eeva Pitkälä

56 KEEMIKKO
Parasta aikaa

57 GADOLINISTA KAJAHTAA
Kemia tuottaa terveyttä
Iisa Rautiainen ja Johannes Pernaa

Studio Skaala

Koiran nenä on ylivertainen analyysi-väline, jota hyödynnetään myös Itä-Suomen yliopistossa. Lue sivulta 14 uraauurtavasta orgaanisesta analytiikasta, jota professori Jouko Vepsäläisen ryhmä kehittää.

Matias Löyttyniemi

”Uskon sekä ihmisen että järjestelmien oppimiskykyyn.” Kemikaaliviraston onnistuminen riippuu pääjohtaja Bjorn Hansenin mukaan siitä, mitä uutta se kykenee synnyttämään tieteen ja päättäjien välille.

Luonnonvarakeskus

Suomen metsät, pellot ja vedet tarjoavat ainutlaatuisia raaka-aineita, joita kannattaa jalostaa mahdollisimman korkean lisäarvon tuotteiksi. Tätä mieltä on Luonnonvarakeskuksen tutkimusylijohtaja Johanna Buchert.

58 ULKOMAILTA

60 HENKILÖUUTISIA

63 TULEVIA TAPAHTUMIA

64 SEURASIVUT

66 TIETEEN KAUPUNGIT
Tsukuba syntyi tiedekaupungiksi
Sisko Loikkanen

labnet

Suomen laajin
laboratorioalan verkkokauppa!

Tutustumistarjouksena -15%
kaikista tuotteista koodilla
KEMIALEHTI

www.labnet.fi

Tarjous koskee ensimmäistä tilausta ja se on voimassa 30.6.2018 asti.

Mettler Toledo LabX® -ohjelmistolla
laboratorion mittaus- ja punnitusdata hallitusti yhteen paikkaan

METTLER TOLEDO

Punnitus, pH-johtokyky, titraus, UV/VIS
Lisätiedot: www.gwb.fi

GWB

Oy G.W.Berg & Co Ab
PL 199, 01511 Vantaa, puh. 0201 255 255, gwb@gwb.fi

KEMIA Kemi

TEOLLISUUS • TUTKIMUS • TALOUS • KOULUTUS • YMPÄRISTÖ • BIO • NANO • PROSESSI

Vol. 45 Coden: KMKMAA ISSN 0355-1628

Toimitus • Redaktion • Office
Pohjantie 3, FI-02100 Espoo
puh. 0400 578 901
toimitus@kemia-lehti.fi | www.kemia-lehti.fi
www.facebook.com/kemialehti

Päätoimittaja • Chefredaktör • Editor-in-Chief
DI Leena Laitinen 040 577 8850
leena.laitinen@kemia-lehti.fi

Toimituspäällikkö • Redaktionschef
• Managing Editor
Päivi Ikonen 0400 139 948
paivi.ikonen@kemia-lehti.fi

Taitto • Layout
K-Systems Contacts Oy
Päivi Kaikkonen 040 733 3485
taitto@kemia-lehti.fi

Sihteeri • Sekreterare • Secretary
Sanna Alajoki 050 336 5613
sanna.alajoki@kemia-lehti.fi

Ilmoitukset • Annonser • Advertisements
ilmoitukset@kemia-lehti.fi

Myynti • Försäljning • Sales
Seija Kuoksa 040 933 1147
seija.kuoksa@kemia-lehti.fi
Jaana Koivisto 040 770 3043
jaana.koivisto@kemia-lehti.fi

Tilaukset ja osoitteenmuutokset
puh. 03 4246 5370
tilaukset@kemia-lehti.fi

Osoitteenmuutokset / Kemian Seurojen jäsenet
Kemian Seurojen toimisto
puh. 010 425 6302
toimisto@kemianseura.fi

Tilaushinnat
Kotimaassa 105 euroa (kestotilaus 95 euroa),
muut maat 145 euroa
Kouluille 49 euroa | www.aikakaus.fi
Prenumerationspris i Finland 105 euro,
övriga länder 145 euro
Subscription price (out of Finland) EUR 145
Irtonumero/Lösnummer/Single copy EUR 16

Kustantaja • Utgivare • Publisher
Kempulssi Oy
Toimitusjohtaja • Verkst.direktör
• Managing Director
Leena Laitinen 040 577 8850
leena.laitinen@kemia-lehti.fi

Toimistopäällikkö • Kontorschef • Office Manager
Sanna Alajoki 050 336 5613
sanna.alajoki@kemia-lehti.fi

Toimitusneuvosto • Redaktionsråd
• Editorial Board
Johtaja Susanna Aaltonen, Kemianteollisuus ry
Laboratoriopäällikkö Susanna Eerola, Roal Oy
Toimitusjohtaja Saara Hassinen, Terveysteknologian Liitto ry
Emer.prof. Matti Hotokka, Åbo Akademi
Toimituspäällikkö Päivi Ikonen, Kemia-Kemi
Toiminnanjohtaja Heleena Karrus, Kemian Seurat
Päätoimittaja Leena Laitinen, Kemia-Kemi
Tiedetoimittaja Sisko Loikkanen
Professori Jan Lundell, Jyväskylän yliopisto
Emer.prof. Markku Räsänen, Helsingin yliopisto

Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti
Keskipainos 5 000, erikoisnumeroilla
300–3 000 kpl:n lisäjakelu.

Forssa Print, Forssa 2018 | ISO 9002

VASTUULLISTA JOURNALISMIA

Kun kansa repesi kahtia

Markku Joutsen

TIEDÄTKÖ, MITÄ sinun sukusi teki vuonna 1918?

Kun Yle viime vuonna pyysi suomalaisilta muistoja sisällissodan ajoilta, yli viidennes vastaajista piti aihetta suvussaan yhä niin arkana, että siitä oli hankala puhua.

Sota repäisi kansan ja pahimmillaan perheet traagisesti kahtia.

Toimittaja Kalevi Rantanen kertoo tässä lehdessä nimekkäiden kemistien toiminnasta sodan aikana. Kaikki eivät osallistuneet taisteluun, mutta useimmilla oli taustansa tuomaa sympatiaa valkoisten puoleen.

Nuorelle A. I. Virtaselle valinta oli selvä. Veturinkuljettajan poika ei kuulunut yläluokkaan, mutta Viipurissa varttuneelle patriootille sota oli epäilyksittä vapaussota, jossa missiona oli vapauttaa Suomi venäläisistä ja Viipuri punaisista. Siksi hän laittoi väitöstyönsä tauolle ja liittyi taisteluun.

OMAT ISOVANHEMPANI olivat lapsia tai nuoria aikuisia, kun sota syttyi. Kolme perhettä neljästä oli kannakselaisina tilallisina valkoisia, kun taas isäni äiti varttui Helsingissä sosiaalidemokratian hengessä ja kouluttautui sodan jälkeen opettajaksi. Hänen kauppiasisänsä vastusti punaisten aseellista toimintaa mutta joutui silti sodan päätyttyä vankileirille.

Viipurissa varttuneelle sota oli epäilyksittä vapaussota.

Isäni isä oli sodan syttyessä nuori virkamies, josta sittemmin tuli maalaisliiton aktiivipoliitikko. Tausta ei estänyt häntä muutama vuosi sodan jälkeen avioitumasta "väärästä" leiristä tulleen opettajattaren kanssa.

Äitini äidin perhe Ihantalassa välttyi sodalta. Isoisoäidilläni oli viiden lapsen kanssa kylliksi tekemistä muutenkin, sillä hänen puolisonsa oli kuollut vuotta aiemmin.

Eniten sota ravisutti äitini isän arkea. Jääsken Ahvolassa asunut perhe pakeni naapurikylään, kun kotitila joutui kuukausiksi veristen taisteluiden keskiöön Suomen Verduniksi kuvatussa asemasodassa. Teini-ikäisen isoisäni ei tarvinnut lähteä rintamalle, mutta hänen isoveljensä joutui huoltotehtäviin ja traumatisoitui näkemästään.

Äidinpuoleiset isovanhempani ottivat avioiduttuaan vastuun sukutilasta. Sen, että talossa asui myös isotätini punaiseksi tiedetty mies, ei annettu häiritä. Perherauha oli etusijalla.

Tuhoisaa sotaa puitiin kylän miesten kesken vielä pitkään. Emännät koettivat hyssytellä, mutta kymmenisen vuotta sodan jälkeen syntynyt äitini osasi jo pienenä osoittaa, missä "linja" oli kulkenut.

TARVETTA MUISTELUUN riitti syksyyn 1939, jolloin uusi maailmanpalo käänsi puheet ajankohtaisempiin huolenaiheisiin.

Talvi- ja jatkosodassa Virtanen ja muut maamme kemistit tulisivat antamaan korvaamattoman panoksen yhteisen vihollisen yhdistämän kansan ja itsenäisen Suomen hyväksi.

Leena Laitinen

Scanstockphoto

Kemikaaliviraston uusi kapteeni

Bjorn Hansen luotsaa kohti kemikaaliturvallisuutta

■ EU:n kemikaaliviraston ruoriin astui vuoden 2018 alussa tanskalainen Bjorn Hansen. Hänen mielestään viraston tärkein tehtävä on jalostaa tutkimuksen tuottama tieto niin, että päättäjät voivat hyödyntää sitä mahdollisimman hyvin.

Katja Pulkkinen

Bjorn Hansenin elämän 27:s muutto toi miehen vuodenvaihteessa Helsinkiin, jossa hän astui Euroopan kemikaaliviraston Echan pääjohtajan suuriin saappaisiin.

Tuore pääjohtaja on taustaltaan matemaatikko, joka syntyi ja kasvoi Tanskassa, opiskeli New Yorkissa ja väitteli tohtoriksi Hollannissa. Väitöskirjassaan hän paneutui suhteellisuusteoriaan.

Uuteen kotikaupunkiinsa Hansen saapui mukanaan pitkä kokemus kemikaaleista ja niiden sääntelystä. Ennen nykyistä pestiään hän toimi EU-komission ympäristöpääosaston kemikaaliosaston johtajana ja oli keskeisessä roolissa myös Helsingissä vuonna 2007, kun Echan toimintoja alun perin käynnisteltiin.

Kokemusta ja näkemystä tarvitaan, sillä virastolla on kemikaalien sääntelyssä ja riskien hallinnassa vielä pitkä tie kuljettavana.

”Siinä vaiheessa kun virastoa perustettiin, odotukset olivat ehkä ylioptimistiset. Innostunut arkkitehti saattaa monesti nähdä asiat eri lailla kuin ne, jotka sitten käytännössä rakentavat taloa”, Hansen vertaa.

Bjorn Hansen on järjestyksessä toinen Echan pääjohtaja. Hänen edeltäjänsä **Geert Dancet** veti virastoa sen ensimmäisen kymmenvuotistaipaleen ajan. Kun Dancet viime vuonna summasi kauttaan, hän nosti esiin useita saavutuksia mutta myös sen, että monissa käytännön askeleissa on edistytty kovin hitaasti.

Yksi esimerkki hitaudesta on luvanvaraisten aineiden lista, jonka avulla on tarkoitus vähentää haitallisten kemikaalien käyttöä. Listalle on asetettu vasta vähän aineita.

Dancet harmitteli myös sitä, että virastoon toimitetuissa kemikaalien rekisteröintiasiakirjoissa on vakavia puutteita. Asiakirjojen pitäisi olla kattavia ja virheettömiä, sillä niiden on määrä toimia tietoperustana, kun päätöksiä kemikaalien turvallisuudesta tehdään.

Hansen jakaa edeltäjänsä näkemykset ja sanoo suoraan, että EU:n asettamaa tavoitetta kemikaalien turvallisesta käytöstä vuoteen 2020 mennessä ei tulla saavuttamaan.

Oppimisen kautta

Syytä epätoivoon ei Hansenin mukaan kuitenkaan ole. Echa etenee vakaasti sillä tiellä, joka hänen mielestään on väistämättä kuljettava aina, kun mittavia uusia kokonaisuuksia rakennetaan ja kehitetään.

”Isot asiat vievät isosti aikaa.”

”Isot asiat vievät myös isosti aikaa”, pääjohtaja huomauttaa.

”Esimerkiksi torjunta-aineille luotiin yhtenäinen EU-lainsäädäntö vuonna 1991, mutta asia on saatu päätökseen vasta nyt. Enää markkinoilla ei ole torjunta-aineita, jotka eivät olisi käyneet läpi EU-tason arviointia. Kymmenen ensimmäisen vuoden aikana kunnollinen arviointi ehdittiin tehdä vain kourallisesta aineita, mutta sen jälkeen tahti kiihtyi.”

Samaa Hansen sanoo kemikaaliasetus Reachia edeltäneestä ESR-asetuksesta, jonka toteutusta hän koordinoi komissiossa yli 20 vuotta sitten. Aluksi saatiin tehtyä riskinarviointi vain muutamasta aineesta vuodessa, mutta pian vuosittaisia arviointeja kertyi jo parikymmentä, vaikka työntekijöiden määrä pysyi samana.

”Kemikaalivirastollekin pitää antaa aikaa käydä läpi koko sykli”, Hansen edellyttää.

”Ensin luodaan rakenteet, sen jälkeen tarvitaan aikaa toteutukselle. Viraston työn pohjalta tehdään lainsäädäntöehdotukset EU-komissiota varten. Komissio päättää lainsäädännön päivityksestä. Täytäntöönpanon kautta voimme sitten tehdä johtopäätökset siitä, mitä järjestelmässä täytyy kehittää.”

Kunnollisen järjestelmän aikaansaaminen on Hansenin mukaan aina op-

➤➤➤

Bjorn Hansen

- Syntynyt Tanskassa vuonna 1963.
- Maisteri New Yorkin valtionyliopistosta 1985. Tohtori Eindhovenin teknillisestä yliopistosta 1988. Väitöskirjan otsikko *Monotonicity Properties of Infinitely Divisible Distributions*.
- European Chemicals Bureaun (ECB) tiiminvetäjä EU:n tutkimuskeskuksessa JRC:ssä 1991–2003.
- EU-komission ympäristöpääosaston kemikaaliosaston johtaja 2003–2017.
- Euroopan kemikaaliviraston operatiivinen johtaja 2006–2007.
- Euroopan kemikaaliviraston pääjohtaja 2018–.

Eurooppaa

Bjorn Hansen luottaa sekä ihmisen että järjestelmien kykyyn oppia uutta. ”Helsinki ja koko Suomi ovat luoneet erinomaiset puitteet kemikaaliviraston toiminnalle”, pääjohtaja kiittelee.

Echa

➤➤➤

pimisprosessi.

”Tuloksia saadaan aikaan sen ansiosta, että prosessissa opitaan koko ajan. Kemikaalivirastossa on kouliintunut ja kokenut henkilöstö, joka seuraavan kymmenen vuoden aikana kykenee varmasti tehostamaan systeemin toimintaa.”

Huikea tietokanta

Valtavan urakan selvittämisessä virastoa on auttanut tietojärjestelmien ripeä kehittyminen. Reilu vuosikymmen sitten IT-buumi oli vasta aluillaan. Bjorn Hansen muistaa kulkeneensa Helsingin katuja taskussaan Blackberryn kännykkä.

”Se oli ensimmäisiä matkapuhelimia, joissa oli edes näppäimistö. Ajatus, että Echalla voisi olla tietokannat, joista käyttäjät voisivat hakea tietoja aineista, oli silloin jotain aivan uutta”, Hansen muistelee.

Nyt käytössä on massiiviset tietojärjestelmät, datan louhinta on arkipäivää, ja työssä voidaan hyödyntää systeemien integraatiota. Myös tiedeyhteisö toimii ja tutkimustieto leviää aiempaa nopeammin.

”Tutkimusten julkaiseminen vei ennen aikaa. Nykyisin tutkijat kautta maailman voivat tuottaa tietoa viiveettömässä vuorovaikutuksessa muiden kanssa. Esimerkiksi toksikologiassa ja ekotoksikologiassa on näin otettu isoja harppauksia. Tämä kehitys on ollut hyvin merkittävää myös meille.”

Echa avasi valtavan julkisen tietokantansa virastoon rekisteröidyistä aineista vuonna 2013. Maailmanlaajuisesti ainutlaatuinen tietokanta sisältää miljoonia asiakirjoja ja kasvaa koko ajan. Mukana ovat jo tiedot niistä kemikaaleista, joiden tuotantomäärät ovat kaikkein suurimmat.

”Epävarmuus on luontainen osa tiedettä.”

Aikaisemmin vastaavaa tietolähdettä ei ollut käytössä edes viranomaisilla, jotka vastaavat aineiden sääntelystä. Nyt tieto on jokaisen kansalaisen ulottuvilla.

”Tämän tietokannan rakentaminen ja avaaminen yleisölle on kemikaaliviraston merkittävimpiä saavutuksia”, Bjorn Hansen tähdentää.

Lisää tietoa tarvitaan

Tietokanta ei silti vielä riitä. Komissio julkaisi vuonna 2017 barometrin, jonka mukaan kaksi kolmasosaa EU-kansalaisista on huolissaan kemikaalien haitoista. 46 prosenttia on sitä mieltä, että kuluttajatuotteet eivät ole kemikaalien osalta turvallisia.

Onko kansalaisten tuntuma oikea?

Turvallisuus muuttuu venyväksi käsitteeksi, kun tullaan alueelle, jolla on rajattomasti muuttujia ja joka ei ole millään tavoin yksiselitteinen.

”Edellytys riskien minimoimiselle on, että ylipäätään tunnemme riskit. Kemikaalivirastossa emme voi sanoa, että meille rekisteröityjen aineiden kaikki riskit olisivat tiedossa”, Hansen toteaa.

Pulmallista on myös se, että riskinarviointi tehdään yksittäisistä aineista. Ihmiset eivät kuitenkaan altistu vain yhdelle aineelle kerrallaan vaan useimmiten aineiden yhdistelmille. Ongelmaan tuskin löytyy ratkaisua lähitulevaisuudessa.

”Voimme lausua jotakin esimerkiksi pesuaineen turvallisuudesta, mutta emme pysty arvioimaan kokonaisuutena sitä, mille ihminen altistuu arjessaan. Aineiden kulkeutumisen ja yhteisvaikutusten arviointiin tarvittaisiin aivan toisenlaisia työkaluja kuin ne, jotka nykyisellä järjestelmällä on käytettävissään.”

Silta tieteestä päättäjiin

Bjorn Hansen näkee, että onnistuneen kemikaalisääntelyn ytimen muodostaa tutkimuksen ja päätöksenteon välinen alue ja sen haltuun ottaminen. Kuinka tehdä oikeita päätöksiä tilanteessa, jossa tiede ei anna valmiita vastauksia? Tämä on viranomaisille pähkinä purtavaksi.

”Tutkimus ei juuri koskaan tuota tietoa, jonka perusteella esimerkiksi jokin kemikaali pitäisi tai voitaisiin yksiselitteisesti kieltää. Epävarmuus on luontainen osa tiedettä. Keskimääräistä tulosta ympäröi aina jakauma muita, eriasteisesti todennäköisiä vaihtoehtoja”,

Tapaus titaanidioksidi

Titaanidioksidi on yleinen kemikaali, jota käytetään muun muassa maaleissa, pesuaineissa ja elintarvikkeiden väriaineena. Sitä on epäilty karsinogeeniseksi, mutta eläinkokeista ja epidemiologisista tutkimuksista saatu näyttö on vaihtelevaa ja kiistanalaista.

Yhdiste tuli kemikaaliviraston riskinarviointikomitean RAC:n käsittelyyn, kun Ranska ehdotti sen luokittelemista hengitettynä syöpävaarallisena kategoriaan 1B (saattaa aiheuttaa syöpää). Näin titaanidioksidi voitaisiin viedä erityistä huolta aiheuttavien aineiden listalle (SVHC-listalle) ja asettaa sen käytölle rajoituksia.

RAC päätyi kuitenkin Ranskan kanssa eri linjoille ja ehdotti komissiolle titaanidioksidin sijoittamista kategoriaan 2 (epäillään aiheuttavan syöpää). Tämä luokittelu ei ole riittävä listaukseen.

Titaanidioksidin valmistajat katsovat puolestaan, että näytöt aineen haitoista eivät riitä edes kakkoskategorian mukaiseen syöpävaarallisuuteen.

Euroopan komissio ei vielä ole ilmoittanut omaa kantaansa. Komissaarien pohdittavana on muun muassa RAC:n kommentti, jonka mukaan syöpävaaraluokituksia ei välttämättä voida soveltaa titaanidioksidin nano- ja kuitumuotoihin.

Bjorn Hansenin mielestä viisaita päätöksiä voivat tehdä vain ne, joilla monimutkainen ja monipuolinen kokonaisuus on kunnolla hallussa.

”Ja heilläkin älyllisen tietämyksen ja vaistojen on kerrottava samaa viestiä.”

Kolme kysymystä Bjorn Hansenille

Mitä voit antaa Euroopan kemikaalivirastolle?
”Toivon, että voin kokemuksellani auttaa virastoa toteuttamaan tavoitteensa nopeammin mutta niin, että sen paremmin laadusta kuin määrästäkään ei tingitä.”

Mikä motivoi sinua työssäsi?
”Motivoiva tekijä ovat aina ihmiset. Motivaatio syntyy siitä, että saa tehdä töitä pätevien, innostuneiden ja mukavien kollegoiden kanssa. Näin on ollut kaikissa työpaikoissani, eikä Echa ole poikkeus.”

Mikä on lempipaikkasi Helsingissä?
”Olen asunut täällä vasta niin vähän aikaa, että lempipaikka on toistaiseksi työpaikka. En ole vielä ehtinyt käydä juuri missään muualla.”

Matias Löytyniemi

Bjorn Hansen on vieraillut Helsingissä jo ennen pääjohtajakauttaan usein, muun muassa vuoden 2017 Helsinki Chemicals Forumissa. Nyt hän odottaa pääsevänsä tutustumaan uuteen kotikaupunkiinsa paremmin.

matemaatikko sanoo.

Kemikaaliviraston edustajana hän toki tietää, että poliitikot haluavat selkeitä kyllä- tai ei-vastauksia. Jotta pattitilanteesta päästään jollakin tavoin eteenpäin, viraston asiantuntijoiden on kyettävä toimimaan saumattomasti yhteen.

”Riskinarvioijilla täytyy olla yhteinen käsitys siitä, minkälaista tietoa heiltä odotetaan ja miten aineistoja tulee tulkita.”

Kemikaaliviraston onnistuminen tehtäviensä ja tavoitteidensa toteuttamisessa taas riippuu siitä, mitä uutta se kykenee synnyttämään tieteen ja päättäjien välille.

”Meidän pitää siis ymmärtää, miten ja millaista tietoa me tuotamme päätöksentekijöitä varten. Se on kaiken ydin.” ❐

Kirjoittaja on vapaa toimittaja.
pulkkinen.katja@gmail.com

Kenttä kertoo,

Mitä kemikaalivirastolta toivotaan

Euroopan kemikaalivirastossa tehdään työtä monenlaisten tarpeiden ja toiveiden keskellä. *Kemia*-lehti kysyi Echan keskeisiltä yhteistyötahoilta näiden odotuksista. Mihin Bjorn Hansenin luotsaaman viraston tulisi erityisesti kiinnittää huomiota? Mikä aineiden sääntelyssä kaipaa kehittämistä?

Tiede ja tutkimus

Ellen Ingre-Khans, Tukholman yliopiston ympäristötieteiden ja analyyttisen kemian laitos. Tutkija on julkaissut raportin kemikaalien riskinarvioinnin läpinäkyvyydestä.

”Sekä Echa että EU:n jäsenvaltiot käyttävät haitallisten aineiden tunnistamisen ja aineiden sääntelyn perustana tietoja, jotka teollisuus on aineista tuottanut Reach-prosessissa. Tietojen tulee ➤➤➤

siksi olla kattavia ja läpinäkyviä.

Nykyiset puitteet ja rekisteröijien ohjeistus eivät kuitenkaan riitä saamaan aikaan tietoa, jonka pohjalta sääntelystä tulee systemaattista ja läpinäkyvää. Tutkimusryhmämme mielestä on siksi tärkeää, että Echa kehittää ja ottaa käyttöön sellaisia tiedonarvioinnin työkaluja, jotka edistävät läpinäkyvää ja systemaattista vaaran- ja riskinarviointia.”

EU-jäsenmaat

Jan Wijmenga, Alankomaiden infrastruktuuri- ja vesiministeriö. Wijmenga toimii maansa edustajana Echan jäsenvaltioiden komiteassa.

”Geert Dancet teki todella hyvää työtä viedessään Echan siihen, missä se on nyt. Bjorn Hansen voi uutena pääjohtajana hyvin rakentaa tälle pohjalle.

Haastavimpia hetkiä on toukokuussa umpeutuva rekisteröinnin määräaika. Jos kaikki asiakirjat esirekisteröidyistä aineista eivät tule ajoissa, odotan Hansenin luovan systeemin myöhässä saapuvien hakemusten käsittelyyn. Käytäntöjen on oltava yhdenmukaisia.

Jäsenvaltioiden komitean edustajana toivon, että voimme yhdessä viraston kanssa vähentää eläinkokeita kemikaalien testaamisessa ja hyödyntää jo olemassa olevaa tietoa niin paljon kuin mahdollista. Parantamisen varaa tässä asiassa on.”

Teollisuus

Euroopan kemianteollisuuden kattojärjestö Cefic

”Aloitamme mielellämme yhteistyön Bjorn Hansenin vetämän tiimin kanssa. Echan pitää jatkaa tutkittuun tietoon ja tieteeseen perustuvan kemikaalipolitiikan linjalla, ja Cefic on valmis tukemaan virastoa tässä työssä.

Annamme myös täyden tukemme Echalle, kun se pyrkii parantamaan viestintää toimitusketjussa, johon kuuluvat aineiden valmistajien lisäksi niiden käyttäjät. Toivomme, että virasto jatkaa tätä työtä myös vuodesta 2018 eteenpäin. Lisäksi toivomme, että Echa osallistuu jatkossakin kemikaaliturvallisuutta koskevaan kansainväliseen keskusteluun, jotta kemikaalihallinnasta tulee maailmanlaajuisesti turvallista.”

Kemianteollisuus ry

”Teollisuudelle on tärkeää, että Echa jatkaa tavoitteessaan helposti lähestyttäväksi ja yrityksiä kemikaalisäädösten toimeenpanossa tukevaksi virastoksi.

Echan roolissa oleellista on puolueettomuus ja kemikaaliturvallisuuden hallinta tieteelliseen tutkimukseen perustuen.

Toivomme, että Echa edistää tieteelliseen näyttöön perustuvien periaatteiden käyttöönottoa ja noudattamista niin EU:n sisämarkkinoilla kuin sen ulkopuolella kemikaaliturvallisuuden ja tasavertaisen kilpailun edistämiseksi.”

Yritykset

Tuija Jokela, asiantuntija, ympäristö, työterveys ja turvallisuus, Fermion Oy.

”Lääkeaineteollisuuden toimintaedellytysten varmistamiseksi Echan lupaprosessiin tulee saada nykyistä enemmän ennakoitavuutta, johdonmukaisuutta ja teollisuuden tarpeiden huomiointia.

Esimerkiksi viime vuosina lupaprosessin pyörteissä on ollut lääketeollisuudelle erittäin tärkeitä aproottisia liuottimia, joita ilman lääkeainesynteesejä ei voida toteuttaa.

Tarvitaan kokonaisvaltaisempaa aineiden ja aineryhmien ennakkotarkastelua käyttötarkoituksineen ja riskinhallintatoimineen ennen kemikaalien esittämistä SVHC-listalle ja luvanvaraiseksi.”

Kansalaisjärjestöt

Anne-Sofie Andersson, ChemSecin toiminnanjohtaja. Kansalaisjärjestö tavoittelee kestävämpää kemikaalien käyttöä yhteistyössä viranomaisten, tutkijoiden ja yritysten kanssa.

”ChemSec toivoo, että Bjorn Hansen ottaa yhdeksi avainalueeksi luvanvaraiset aineet ja niihin liittyvien prosessien kehittämisen. Aineiden viemistä erityistä huolta aiheuttavien aineiden listalle täytyy nopeuttaa. Lupia näiden aineiden käyttöön ei pidä antaa, jos tarjolla on turvallisempia korvaavia vaihtoehtoja.

Olennaista on myös korvaavien aineiden valmistajiin suhtautuminen, kun lupahakemuksia haitallisten aineiden käytölle käsitellään. Echan tulisi tässä vaiheessa huomioida korvaavien aineiden tuottajia nykyistä tehokkaammin, nyt korvaavien aineiden tuottajat eivät pärjää prosessissa. Millaisen viestin tämä antaa kehitystyötä tekeville yrityksille?”

Scanstockphoto

Kemikaaliturvallinen Eurooppa on kaikkien yhteinen tavoite.

HELSINKI CHEMICALS FORUM

14.–15.6.2018
Messukeskus Helsinki

Kemikaaliturvallisuuden kuumat perunat pöydällä

Kymmenes Helsinki Chemicals Forum tuo esille globaalin kemikaaliturvallisuuden tärkeimmät ajankohtaiset teemat. Paneelikeskusteluissa käsitellään ajankohtaisia aiheita lainsäädännön ja riskien näkökulmasta esimerkkeinä mikromuovit, nanomateriaalit ja hormoonihäiritsijät. Kemikaalivalvonnan kansainvälistä tilannetta puidaan OECD:n ja UNEP:n isännöimissä paneeleissa. Vaikuta ja verkostoidu kansainvälisessä kemikaaliturvallisuuden ja -johtamisen kongressissa. Tutustu juhlavuoden ohjelmaan ja ilmoittaudu mukaan vuoden merkittävimpään verkostoitumis- ja keskustelutilaisuuteen: **helsinkicf.eu**.

Thursday 14.6.

Opening of the Forum: Jan Vapaavuori, Mayor of the City of Helsinki, Chair of the HCF Advisory Board

Keynote: Live Long! Bjorn Hansen, Executive Director, ECHA

Keynote: And Prosper! Marco Mensink, Director General, CEFIC

Panel 1: Capacity building beyond 2020

Consept: There is a risk that the gap between OECD countries and developing countries keeps on increasing. What strategic and systematic approaches could be put in place to support the developing countries in particular in the context of SAICM and its "beyond 2020 process"

Moderator: Jacob Duer, Head of Chemicals and Waste Branch, UNEP

Panel 2: Endocrine disruptors as a challenge for risk communication

Consept: Concerns over adverse effects of ED´s have been on agenda for 20 years. Lot of scientific development have taken place and also further regulations have been put in place. Still the controversy around the topic remains. In the era of social media and deteriorating confidence in science how should authorities and stakeholders communicate about such a complex topic?

Moderator: Peter Korytar, Policy Coordinator – Chemicals, EU-Commission

Panel 3: Priority setting of chemicals – potential for harmonisation and synergies

Consept: All countries that regulate industrial chemicals are applying screening and priority setting mechanisms to select chemicals for further testing, assessment or risk management. The approaches and methods already have several commonalities but there could be great opportunities for further synergies and savings via stronger sharing and harmonisation of the data and tools used. How can we further the use of exposure data to support priority setting? How can we maximally benefit from high throughput screening and other new approach methods to generate hazard data? How can we improve transparency and predictability for stakeholders? Can common data formats and IT tools create significant potential for tangible efficiency improvements for all involved authorities?

Moderator: Eeva Leinala, Principal Administrator, OECD

Friday 15.6.

Panel 4: Plastics – role of chemicals management to solve the problem with micro plastics in the environment

Consept: Pollution of oceans and surface waters with microplastics is a widespread issue. Microplastics in environment originate on one hand from fragmentation of plastic products and waste, and on the other hand from intentionally produced microplastics. Many countries and international organisations are looking into this. The problem is in the interface of many policy areas and regulations – what solutions can chemicals management provide? What learnings there are for sustainable product design?

Moderator: Mamta Patel, Director & Co-Founder, Chemical Watch, UK

DEBATE: Can product stewardship replace regulation? Case nanomaterials

Consept: How to regulate nanomaterials has stayed on the policy agenda already for years. The legislation to control nanomaterials vary across countries and policy sectors: They may be covered by the existing legislation,alternative lyspecific rules had been developed for them or they stay unregulated. However the general perception is, that the chemicals legislation is not yet robust enough to manage nanomaterials. What is the role of industry product stewardship in this situation? How can companies demonstrate what due diligence concretely means in this situation? Can workers and consumers have the confidence that the use of nanomaterials is safe without explicit requirements for testing and assessment?

Moderator: Roger Drew, Toxicologist, ToxConsult Ltd, Australia

See the full programme: helsinkicf.eu

Osallistuminen

Juhlavuoden kunniaksi tarjoamme kongressipassin hintaan 650 € (sis. alv) sisältäen:

- kongressin materiaalit
- lounaat ja kahvit
- iltaohjelman
- offsite-vierailun

Lue lisää osallistumisesta ja rekisteröidy helsinkicf.eu.

@ChemicalsForum

Mediakumppani: ChemicalWatch GLOBAL RISK & REGULATION NEWS

Yhteistyössä: ECHA EUROPEAN CHEMICALS AGENCY, cefic, FINNISH GOVERNMENT, UNIVERSITY OF HELSINKI, KEMIANTEOLLISUUS, City of Helsinki

Maailman pelastajille tasapuolinen toimintaympäristö

TÄSSÄKIN LEHDESSÄ on vuosien varrella kerrottu siitä, miten kemistit ja kemia pelastavat maailman. Asiasta ei voisi olla enempää samaa mieltä.

Minun mielestäni kemianteollisuus on kestävän tulevaisuuden mahdollistaja. Kehittyvä bio- ja kiertotalous vaativat syntyäkseen kemiaa. Ilmastonmuutoksen torjunta edellyttää kemianteollisuuden tuotteita ja ratkaisuja.

Parhaillaan etsimme mahdollisuuksia käyttää kasvihuonekaasuja oman tuotantomme raaka-aineena. Matkamme hiilinieluksi on siis alkanut. Myöskään uudet energiaratkaisut eivät synny ilman kemiaa.

Yhdessä kemianteollisuuden yli 30 000 huippuammattilaisen kanssa kehitämme Suomessa ratkaisuja globaaleihin ongelmiin tuoden kansantalouteemme vuosittain lähes 10 miljardin euron arvonlisän.

Tätä tärkeää työtämme haluamme jatkaa ja kehittää edelleen. Panoksemme ovat vahvat. Investoimme vuositasolla miljardi euroa, josta yli kolmanneksen – 400 miljoonaa euroa – tuotekehitykseen.

VIIME AIKOJEN keskustelu on kuitenkin tuonut mukanaan synkkiä pilviä kotimaisen toimintaympäristömme taivaalle. Viittaan tässä niin sanottuun yritystukikeskusteluun, joka saa päivä päivältä omituisempia sävyjä.

Termi ”yritystuki” on poliittisesti herkullinen. Sen sisällöstä ei vain ole yksimielisyyttä. Nyt käytävä keskustelu pohjautuu laskennalliseen harjoitukseen, jossa nykyistä verotusta verrataan vaihtoehtoisiin veromalleihin.

Näin on saatu aikaiseksi miljardien eurojen potti, jota ei oikeasti ole olemassa. Samalla veronmaksajasta on tehty tuen saaja. Tuen suuruus puolestaan määräytyy sen mukaan, mihin verokantaan verrataan.

Mielestäni suurin virhe on tehty siinä, että on ryhdytty vertailemaan kotimaisia verokantoja toisiinsa, kun vertailua pitäisi tehdä EU:n meille asettamaan vertailutasoon, vaikkapa EU:n määrittelemiin minimienergiaveroihin. Näin saataisiin tyystin erilaiset ja oikeammat vertailuarvot. Samalla nähtäisiin, kuinka paljon enemmän veroja oikeasti maksamme.

KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN toteuttamiseksi me kemianteollisuudessa tarvitsemme runsaasti energiaa, jonka käytämme energiatehokkaasti.

Kannaltamme on tärkeää, että energiapolitiikka takaa jatkossakin kustannuksiltaan kohtuuhintaisen, riittävän, vähäpäästöisen ja toimitusvarman energian saannin.

Nykyisten tuotantopaikkojen kilpailukyvystä huolehtiminen on poliittisen järjestelmän perusvelvollisuus, sillä uusi liiketoiminta syntyy yleensä aina nykyisen teollisuuden yhteyteen olemassa olevan toiminnan kassavirran avulla.

Suomen on kehittyäkseen ja pärjätäkseen kansainvälisessä kilpailussa käytettävä kaikkia niitä keinoja, joilla varmistetaan tasavertainen toimintaympäristö keskeisiin kilpailijamaihimme verrattuna.

MIELESTÄNI POLIITTISEN järjestelmän tehtävä ei ole synnyttää paljon puhuttua luovaa tuhoa. Siitä huolehtivat markkinavoimat.

Yhteiskunnan päätöksentekijöiden tehtävänä on luoda vakaa ja ennustettava toimintaympäristö, joka auttaa yrityksiä niiden päätöksenteossa.

Hyvinvointivaltiomme veropohja rakentuu yritystoiminnasta, ja kansainvälisesti kilpaileva teollisuutemme vaatii kestävän tulevaisuuden rakentamiseen kansainvälisesti tasavertaisen toimintaympäristön. Meidän tulee hyödyntää kaikkia niitä keinoja, joilla tämän varmistamme.

Ei anneta rahavirtojemme, osaamisemme ja uusien ratkaisujemme valua tuotantoon Suomen ulkopuolelle. ❐

Sami Nikander työskentelee Kemianteollisuus ry:n johtajana.

Sini Pennanen

Sami Nikander
sami.nikander@kemianteollisuus.fi

Tervetuloa stipendikumppaniksi!

Kemiassa menestyneitä lukiolaisia ja uusia ylioppilaita palkitaan jälleen vuonna 2018 *Kemia*-lehden vuosikerralla. Lehtistipendi on kerännyt viiden vuoden aikana paljon kiitosta ja avannut jo yli 2 700 nuorelle ikkunan kemian maailmaan.

Stipendejä jaetaan kemiasta laudaturin kirjoittaneille uusille ylioppilaille ja lukiolaisille, jotka ovat osoittaneet kiitettävää harrastuneisuutta kemiaan. Opettajat saavat valita stipendin arvoiset oppilaat lukioissaan.

Kemia-lehti on täynnä kiinnostavia juttuja kemian mahdollisuuksista ja merkityksestä. Kipinä kemistin uralle voi syttyä mukaansatempaavan tarinan äärellä!

Tule jakamaan hyvää mieltä!

Kutsumme yhteistyökumppaneiksemme yrityksiä ja organisaatioita. *Kemia*-lehti maksaa puolet jokaisesta vuosikerrasta, kumppanit toisen puolen. Mitä enemmän kumppaneita on mukana, sitä useampi lukiolainen saa iloisen yllätyksen kevään päättäjäisjuhlissa. Hankkeeseen voi osallistua 2 500 tai 5 000 eurolla.

Yhteistyökumppanina saatte:

- Ilmoitustilaa *Kemia*-lehden julkaisuista samalla euromäärällä, jolla osallistutte hankkeeseen.
- Logonne näkyviin kokosivun ilmoituksessa, jossa *Kemia*-lehti kertoo lehtistipendistä ja yhteistyökumppaneista.
- Myönteistä näkyvyyttä lakkiaistilaisuuksissa ja uutisissa, joissa kerromme hankkeesta ja sen mahdollistajista.

Vahvistathan kumppanipaikkasi 4. toukokuuta 2018 mennessä. Lämpimästi tervetuloa!

Leena Laitinen
Kemia-lehden päätoimittaja
leena.laitinen@kemia-lehti.fi
puh. 040 577 8850

KEMIA Kemi
TEOLLISUUS • TUTKIMUS • TALOUS • KOULUTUS • YMPÄRISTÖ • BIO • NANO • PROSESSI

Itä-Suomen yliopiston tähtiavustaja

Kössi haistaa syövän merkit

■ Itä-Suomen yliopiston Kuopion kampuksella kehitetään uraauurtavaa orgaanista analytiikkaa muun muassa useiden tautien tunnistamiseen. Syövän merkkien etsinnässä tutkijoiden tähtiavustaja on Kössi-koira, jonka hajuaistin herkkyys lyö laudalta kaikki ihmisten kehittämät menetelmät.

Jari Koponen

Itä-Suomen yliopiston farmasian laitoksen professorin **Jouko Vepsäläisen** johtama kuopiolainen tutkimusryhmä on jo jonkin aikaa tehnyt yhteistyötä Tampereen yliopiston kanssa.

Tutkija **Niku Oksalan** vetämä ryhmä kehittää Tampereella keinotekoista elektronista nenää, joka nuuhkii virtsaa etsien sieltä haiskahduksia syöpäsoluista.

Sinänsä lupaava keinonenä ei kuitenkaan pysty erittelemään hajun yksittäisiä komponentteja, joten niitä sillä ei voida tunnistaa. Silloin täytyy ottaa avuksi luonnon supernenä: koiran kuononpää eli kirsu.

Kuopiolaiset ovat valjastaneet tehtävään koiraharrastaja **Susanna Paavilaisen** omistaman Kössin, jonka nenän herkkyys on osoittautunut ylivertaiseksi.

Farmasian laitoksessa soveltavan kemian ja analytiikan tutkimusalueesta vastaava Vepsäläinen pani Kössin haistelemaan eukalyptusta sisältävää liuosta, jonka pitoisuutta laimennettiin asteittain.

Kokeita tehtiin useita, ja niiden tulos oli yksiselitteinen. Kössi pystyi varmuudella tunnistamaan eukalyptuksen, kun sen pitoisuus liuoksessa vaihteli muutamasta molekyylista muutamaan kymmeneen molekyyliin.

Vertailun vuoksi: ihmisen rakentama analytiikka pääsee parhaimmillaan femtogramman tasolle, eli tunnistamiseen vaaditaan miljoonia molekyyleja.

Samalla tavoin kuin eukalyptusta koira voi etsiä virtsasta syöpään viittaavia merkkejä. Tutkijat käyttävät nyt tarkoitukseen syöpää sairastavien koirien virtsaa, myöhemmin ihmispotilaiden virtsaa.

Kun Kössi-koira haistaa virtsanäytettä, näyte jaetaan kemiallisin menetelmin pienempiin fraktioihin, ja jakamista jatketaan edelleen siitä fraktiosta, jonka koira tunnistaa. Viimeisestä fraktiosta tunnistetaan siinä olevat molekyylit.

Jos pitoisuudet ovat analytiikan saavuttamattomissa, tutkijat yhdistävät tarvittaessa useampia jakeita niin, että päästään mitattaviin pitoisuuksiin. Tunnistamisessa oiva apu on ydinmagneettinen resonanssi eli NMR-spektroskopia.

”Teemme vuodessa noin 30 000 virtsa-analyysia. Tähän mennessä olemme pystyneet tunnistamaan ja kvantifioimaan virtsasta vähän yli sata komponenttia, ja työ jatkuu”, Vepsäläinen kertoo.

Ryhmän tavoitteena on löytää kullekin syöpätyypille ominainen komponenttiprofiili ja käyttää tietoa muun muassa keinonenän kehittämisessä. Parhaassa tapauksessa tuloksena on nopea ja halpa laite diagnostiikassa hyödynnettäväksi.

Paljastavat biomarkkerit

Juuri biologiset merkkiaineet eli markkerit ovat vauhdikkaasti etenevän henkilökohtaisen ja ennakoivan lääketieteen perusindikaattoreita. Biomarkkerien avulla voidaan havaita sekä tiettyjen tautien riskitaipumus että tautien varhaisaste.

Useimmiten biomarkkerit liittyvät muutoksiin aineenvaihdunnassa. Markkereita esiintyy virtsan lisäksi esimerkiksi veressä. Yksi vanhimmista käytössä olevista biomarkkereista on nivelreuman vasta-aine ACPA, joka on löydettävissä verestä jo taudin aikaisessa vaiheessa.

Kehittyvä analytiikka ja siihen liittyvä tutkimus tuottavat jatkuvasti lisää tietoa, jonka määrä on kovassa kasvussa. Kuopiossa tehtävän syöpäriskitutkimuksen perustana ovat ihmisen solujen sisältämät polyamiinit, joita tarvitaan solujen kasvuun, jakautumiseen ja erilaistumiseen.

Polyamiinien metaboliatuotteet esiintyvät virtsassa asetyloituneessa muodossa. Syöpäsolut kasvavat ja lisääntyvät nopeasti, jolloin polyamiinien metaboliayhdisteiden pitoisuus virtsassa kasvaa. Jos potilaalla havaitaan yhdisteiden kohonneita pitoisuuksia, häneltä todennäköisesti löytyy myös jonkinasteinen syöpä.

Yhdisteiden analytiikkaa on kehitetty jo pitkään, mutta menetelmät ovat olleet työläitä, ja niihin on liittynyt monia rajoituksia.

Jouko Vepsäläisen ryhmä on rakentanut entisten tilalle nopean, nestekromatografiaan ja tandemmassaspektroskopiaan (LC-MS/MS) perustuvan tekniikan. Sen avulla näytteistä saadaan tehokkaasti uutta tietoa.

”Käytimme analyyseissa deuteroituja sisäisiä standardeja, joiden avulla pystyimme tunnistamaan ja kvantifioimaan 14 polyamiinia. Näistä diasetyylispermiini oli verrokkeihin nähden selvästi koholla kaikkien syöpäpotilaiden näytteissä, oli kyseessä sitten eturauhas-, munasarja- tai vatsan seudun syöpä”, professori kertoo.

➤➤➤

▶ Homekoirana uransa aloittanut Kössi haistelee nyt syöpäsoluja virtsanäytteistä.

Studio Skaala

”Yhdiste on lupaava ehdokas yleiseksi syöpämarkkeriksi.”

Dementian jäljillä

Veren ja virtsan lisäksi sairauksista kertovia biomarkkereita voidaan etsiä myös selkäydinnesteestä, joka avaa ikkunan keskushermoston toimintaan.

Tämän osoitti kuopiolaistutkimus, jossa NMR-menetelmää käytettiin ensimmäistä kertaa laajan potilas- ja verrokkijoukon selkäydinnestenäytteiden analysointiin.

Vuonna 2015 valmistuneen tutkimuksen pohjana olivat professori **Reino Laatikaisen** luomat tietokonemallit.

”Niiden avulla pystytään tietokoneavusteisesti tunnistamaan selkäydinnesteessä olevia yhdisteitä ja selvittämään niiden pitoisuudet”, Vepsäläinen kertoo.

Tutkimuksessa saatiin metaboliittiprofiilit neljälle eri muistisairaudelle, Alzheimerin taudille, vaskulaariselle eli verisuoniperäiselle dementialle, Lewyn kappale -taudille ja otsa-ohimolohkorappeumalle.

Profiilien avulla potilasnäytteet kyettiin yhdistämään oikeaan sairauteen 85–100 prosentin tarkkuudella. Tulokset olivat niin lupaavia, että työtä aiotaan nyt jatkaa.

”Analyysit tehtiin vanhemmalla laitteella, jonka tuottamista spektreistä jäi joukko piikkejä tunnistamattomiksi. Uusi NMR-laitteemme on sata kertaa vanhempaa herkempi, joten analytiikkaan on odotettavissa merkittävää parannusta.”

Väestö vanhenee jatkuvasti, joten muistisairauksien varhaisdiagnostiikalle on suuri yhteiskunnallinen tarve. Nopea, luotettava diagnostiikka mahdollistaisi ikäryhmäseulonnan, jonka perusteella ihmisiä voitaisiin esimerkiksi ohjata muuttamaan elämäntapojaan.

Kun sairaus kyettäisiin havaitsemaan ajoissa, kohdennettu lääkehoito voitaisiin aloittaa nykyistä aiemmin. Varhain todetun sairauden pahenemisvaihetta olisi myös mahdollista lykätä eteenpäin parhaimmillaan ehkä kymmenen vuotta.

Tulevaisuudessa muistisairauksien eteneminen pystytään ehkä jopa pysäyttämään uusilla hoitomuodoilla, joita jo tutkitaan intensiivisesti.

Terveyttä sipulista

Kuopiolaistutkijat eivät paneudu pelkästään sairauksien etsimiseen vaan myös terveyden tukemiseen. Se voi tapahtua vaikkapa terveysvaikutteisten ruoka-aineiden avulla.

Elintarvikkeiden terveysvaikutukset ovat nykyään kuuma aihe, johon liittyy paljon erilaisia uskomuksia ja mututietoa. Niiden vastapainoksi tarvitaan vankkaa tutkimustietoa, jota on nyt tarjolla esimerkiksi punasipulin puolustajille ja valkosipulin ylistäjille.

Laitoksessa on tehty ensimmäinen kattava tutkimus viiden eri sipulin koostumuksesta. Tutkijoiden luupin alla olivat kelta-, puna-, salotti-, valko- ja purjosipulit.

Selvityksen tulokset voivat olla monelle yllättäviä. Jos vettä ei oteta huomioon, sipulien koostumuksesta 90 prosenttia on sokereita – mitä ei maun perusteella arvaisi.

Yhdeksän prosenttia sipulista on orgaanisia happoja, kuten aminohappoja, sitruunahappoa ja etikkahappoa, ja prosentin verran muita yhdisteitä, kuten flavonoideja.

Tutkijat käyttivät sokerien ja aminohappojen tunnistamiseen ja kvantifiointiin tietokoneavusteista NMR-tekniikkaa ja muihin yhdisteisiin LC-MS-yhdistelmää. Sipuleista tunnistettiin ja kvantifioitiin kaikkiaan 36 eri yhdistettä sokereita, flavonoideja, aminohappoja ja muita orgaanisia happoja.

Kaikkein sokerisimmaksi osoittautui tavallinen keltasipuli, jonka glukoosi- ja sukroosipitoisuudet olivat korkeimmat.

”Valkosipulin terveysmaine sai sikäli vahvistusta, että siitä löytyivät suurimmat aminohappo- ja fruktoosi- sekä frukto-oligosakkaridipitoisuudet. Frukto-oligosakkaridiyhdisteiden on oletettu tuottavan tiettyjä terveysetuja”, Vepsäläinen kertoo.

Kärkeen nousi kuitenkin salottisipuli.

”Salottisipulissa muun muassa antioksidantteina toimivien flavonolien pitoisuudet olivat poikkeuksellisen korkeita. Salottisipuli näyttäisikin so-

Salottisipuli on erinomainen antioksidanttien lähde, joka sopisi terveystuotteiden raaka-aineeksi.

veltuvan erilaisten terveystuotteiden bioraaka-aineeksi.”

Tutkimuksessa selvisi myös se, että sipulien yhdisteiden pitoisuudet vaihtelevat suurestikin saman lajin eri erissä. Myös viljelypaikka ja varastointiaika vaikuttavat asiaan.

Jäteliemestä arvokemikaaleja

Joskus sattuma johtaa merkittävään havaintoon. Näin kävi hiljattain myös Jouko Vepsäläiselle.

Kun puusta valmistetaan hiiltä, syntyy hiilen lisäksi myös kaasuja ja nestettä, noin kolmannes kutakin. Kuopion kampuksen sovelletun fysiikan laitoksessa on laitteisto, jonka avulla pyrolyysinesteet voidaan kiehumapisteen perusteella jakaa fraktioihin.

Vepsäläinen sai yhden jaenäytteen tutkittavaksi NMR-laitteella.

”Katsoin heti, että kappas kummaa. Näyte sisälsi 30 prosenttia dehydroabietiinihappoa, aromaattista ainetta, jonka hinta on aivan järjetön. Milligramma happoa maksaa 200 euroa.”

Löydön jälkeen farmasian laitoksessa ryhdyttiin tutkimaan laajemmin puusta saatavien öljyjen koostumuksia ja erityisesti sitä, onko öljyt mahdollista jakaa komponenteiksi niin, että niistä löytyisi esimerkiksi farmaseuttisiin tarkoituksiin sopivia yksittäisiä aineita.

”Suomessa raumalainen Forchem tuottaa vuodessa satoja tonneja mäntyöljyä ja valmistaa siitä erilaisia resiinihappojakeita jatkokäsittelyyn. Heidän jakeensa sisältävät kolme, neljä pääkomponenttia ja kymmenkunta muuta komponenttia pienempinä pitoisuuksina”, Vepsäläinen kertoo.

”Me olemme viime aikoina keskittyneet jakamaan tällaisia seoksia yksittäisiksi komponenteiksi. Tässäkin työssä NMR on osoittautunut korvaamattomaksi avuksi, koska sillä nähdään kaikki orgaaniset aineet kerralla.”

Pyrolyysitutkimus on edennyt Tekes-hankkeeksi, joka tähtää liiketoiminnan aloittamiseen.

”Meillä on nyt menetelmiä, joilla pystymme eristämään puuöljyjakeista 95-prosenttisesti puhtaina puolenkymmentä yhdistettä. Projektin lopussa nähdään, lisensoidaanko menetelmä tai perustetaanko spin off -yritys. Tässä vaiheessa luotan siihen, että spin off tulee.” ❐

Kirjoittaja on kemisti ja vapaa tiedetoimittaja.

Jouko Vepsäläinen on tyytyväinen etenkin huippunopeaan NMR-spektrometriin, jota hänen ryhmänsä käyttää ahkerasti.

Jari Koponen

Menestyksen monta tekijää

Erilaisten analyysimenetelmien käyttö ja niistä saadun informaation yhdistäminen samoissa tutkimuksissa, uusimpien ja suorituskykyisimpien laitteiden hankinta, laitteiden jatkuva korkea käyttötaso, yhteistyöverkosto ja osaava henkilökunta.

Siinä keskeiset tekijät, joiden ansiosta Itä-Suomen yliopiston farmasian laitos Kuopiossa on vienyt bio- ja orgaanisten yhdisteiden analytiikkaa huimasti eteenpäin ja avannut tietä uusille sovelluksille.

Professori **Jouko Vepsäläinen** on erityisen tyytyväinen laitoksen uusimpaan hankintaan, pari vuotta käytössä olleeseen huippunopeaan NMR-spektrometriin.

Vepsäläinen kertoo uutuuden erottelukyvyn ja herkkyyden olevan merkittävästi parempia kuin vanhemmilla laitteilla. Täysautomaattiseen laitteeseen voidaan ladata kerralla viitisensataa näytettä, joiden mittaus sujuu kuuden näytteen tuntivauhtia.

”Kun laite käynnistetään esimerkiksi viikonlopuksi, tutkijat voivat poimia omien näytteidensä tulokset heti maanantaiaamuna. Laitteen käyttöaste on korkea, yli 90 prosenttia käytettävästä mittausajasta”, professori kuvailee ja kiittelee Pohjois-Savon liittoa, jonka rahoitus mahdollisti hankinnan.

Yliopistot tarjoavat monipuolisia analyysipalveluita

■ Millaisia analyysi- ja muita kemian palveluita yliopistot myyvät ulkopuolisille? Neljä yliopistoa vastasi *Kemia*-lehden kyselyyn.

Koonnut: Leena Laitinen

Tätä kysyimme:

1. **Millaisia laitteistoja valikoimassanne on?**
2. **Mitä laitekannallanne voidaan analysoida?**
3. **Mitä muita maksullisia palveluita tarjoatte yliopiston ulkopuolisille?**

Helsingin yliopiston kemian laitos

Vastaaja: professori **Mikko Ritala**
Lisätietoja: mikko.ritala@helsinki.fi
www.helsinki.fi/en/faculty-of-science/faculty/chemistry/services-and-cooperation

Veikko Somerpuro

Mikko Ritala

Helsingin yliopiston epäorgaanisen materiaalikemian professori **Mikko Ritala** pitää ulkopuolisille tarjottavia palveluita tärkeänä tapana toteuttaa yliopiston kolmatta perustehtävää, yhteiskunnallista vuorovaikutusta.

”Meillä on erityistä infrastruktuuria ja osaamista, joita tarjoamme mielellämme myös muiden käyttöön. Analyysipalvelut eivät kuitenkaan ole päätehtävämme, eli niiden saatavuus on rajallista riippuen omista tutkimustarpeistamme sekä mittauksia tekevän henkilöstön kiireistä. Jokainen analyysipalvelu suunnitellaan huolella, jotta toiminta on mahdollisimman hyödyllistä ja tehokasta kummallekin osapuolelle.”

1. Laajassa valikoimassamme ovat muun muassa:

- Pyyhkäisyelektronimikroskopia ja röntgenmikroanalyysi (SEM-EDS); SE-, BSE- ja TE-kuvaus sekä koostumusmittaukset, myös alkuainekartat
- Atomivoima- ja tunnelointimikroskopia (AFM, STM) ja muut SPM-menetelmät
- Röntgendiffraktio (XRD) ja röntgenheijastus (XRR)
- Ohutkalvojen ja pinnoitteiden paksuusmittaukset
- Termogravimetria
- Röntgenkristallografia
- NMR: neste- ja kiinteän tilan analyysit
- DSC ja mikrokalorimetriset mittaukset
- Reologia, viskometria ja dynaamismekaaniset analyysit
- Dynaaminen ja staattinen valonsironta ja zetapotentiaalimääritykset
- Kokoekskluusiokromatografia ja asymmetrinen kenttävirtausfraktiointi (AsFl-FFF)
- Kapillaarielektroforeesi (CE)
- IR-, Raman-, fluoresenssi-, UV- ja CD-spektrometriset analyysit
- Pintajännitys/kontaktikulmamittaukset
- Kaasukromatografia-massaspektrometria (GC-MS) haihtuville yhdisteille, myös kenttämittauksiin
- Laaja kaksidimensionaalinen kaasukromatografia-lentoaikamassaspektrometria (GCxGC-TOFMS)
- Nestekromatografia-massaspektrometria (LC-MS)
- Kvartsikidemikrovaaka (QCM)
- Digitaalinen autoradiografia ja gammamittaus.

2. Näytteet ja käyttökohteet ovat hyvin monenlaisia. Yleisimpiä näytetyyppejä ovat epäorgaaniset kiinteät materiaalit ja yhdisteet, erityisesti ohutkalvot, polymeerit, ympäristönäytteet (mm. maa-, sedimentti-, ilma-, vesi- ja levänäytteet), biologiset näytteet ja molekyylien rakenneanalyysit.

3. Asiakkaat voivat vuokrata myös laiteaikaa ja tehdä mittaukset itse. Chemicumissa toimii suosittu Kumpula Business Labs, josta yritykset voivat vuokrata laboratorio- ja toimistotilaa.

Teemu Leinonen

Liisa Puro

Lappeenrannan teknillisen yliopiston kemiantekniikan laitos

Vastaaja: TkT, analyysi-insinööri **Liisa Puro**
Lisätietoja: Liisa.Puro@lut.fi, puh. 040 168 2439, www.lut.fi/yhteistyo-ja-palvelut/tekniset-palvelut/analyysipalvelut

Itä-Suomen yliopiston kemian laitos

Vastaaja: professori **Mika Suvanto**
Lisätietoja: yli-insinööri **Sari Suvanto**, sari.suvanto@uef.fi, puh. 050 307 5320, ja professori **Janne Jänis**, janne.jänis@uef.fi, puh. 050 4601 057

Varpu Heiskanen

Mika Suvanto

1. ja 2. Laitoksellamme on laaja valikoima laitteita, joista tässä esitellyillä on suurin kysyntä.

• Massaspektroskopian infrastruktuuri
Ultrakorkean erotuskyvyn FT-ICR-massaspektrometri soveltuu lähes kaikentyyppisten yhdisteiden kvalitatiiviseen ja semikvantitatiiviseen analyysiin. Laite sopii myös monimutkaisten seosten, kuten raaka- ja bioöljyjen, koostumuksen selvittämiseen sekä suurten biomolekyylien, kuten proteiinien, atomitasoiseen rakennetutkimukseen ja biomolekyylien välisten vuorovaikutusten mittaamiseen.

• Pyyhkäisyelektronimikroskooppi (FE-SEM) ja energiadispersiivinen röntgenspektroskopia (EDS)
Laitteilla voidaan tarkastella materiaalien rakenteita nanometrien tarkkuudella ja kartoittaa tutkittavan pinnan alkuainekoostumus. Käyttökohteita ovat esim. pintarakenteiden, nanopartikkeleiden ja kerrospaksuuksien määritykset, komposiittimateriaalien ja jauhemaisten näytteiden koostumuksen tutkimukset sekä näytteiden sisältämien epäpuhtauksien tutkimukset.

• Elementaarianalysaattori
Laitteella voidaan analysoida hiilen, vedyn, typen ja rikin määrä orgaanisissa ja useimmissa epäorgaanisissa kiinteissä sekä liuosnäytteissä. Näytetyyppejä ovat mm. orgaaniset ja epäorgaaniset synteesituotteet, polymeerit, katalyytit, hartsit, bioöljyt ja puunäytteet.

• Ydinmagneettinen resonanssi (NMR) -spektrometri
NMR soveltuu erityisesti orgaanisten, bio-orgaanisten ja metallo-orgaanisten yhdisteiden kemiallisen rakenteen tutkimiseen. Menetelmää on käytetty mm. polymeerien, katalyyttien, fotoaktiivisten molekyylien, lääkeaineiden, eloperäisistä näytteistä eristettyjen yhdisteiden, liimojen ja hartsien analysointiin.

• Fourier Transform Infrared (FTIR) -spektrometri
Laitteella tutkitaan molekyylien kemiallista rakennetta kiinteässä, nestemäisessä tai kaasumaisessa olomuodossa. IR-spektroskopiaa käytetään aineiden tunnistamiseen yhdessä muiden spektroskooppisten menetelmien kanssa.

3. Analyysipalvelut ja tilaustutkimus ovat palveluidemme keskiössä.

Carita Kvarnström

Turun yliopisto

Turun yliopiston kemian laitos

Vastaaja: professori **Carita Kvarnström**
Lisätietoja: instrumentcentre@utu.fi, http://instrumentcentre.utu.fi/

1. Tarjolla ovat muun muassa:
- UHPLC-3Q-MS, UHPLC-HR-MS
- XRD (jauhe, monikide), TGA, DSC, TGA-DSC, TL (termoluminesenssi), spektrometrit UV-, vis- ja NIR-viritteiseen luminesenssiin, XRF
- FTIR-PM-IRRAS, konfokaalinen Raman-mikroskooppi
- LC-DAD/direct infusion-HR-ESI-QTOF
- useita NMR-laitteistoja.

2. Laitteillamme voidaan analysoida kasvinäytteitä, orgaanisia yhdisteitä ja yhdisteseoksia, eloperäisiä näytteitä, orgaanisia ja epäorgaanisia yhdisteitä sekä niiden seoksia, epäorgaanisia ja orgaanisia ohutkalvoja sekä komposiittimateriaaleja, bionesteitä, uutteita, polymeeriseoksia, polymeerigeelejä, lipidejä, elintarvikkeita ja kudosnäytteitä.

3. Teemme epäorgaanisia synteesejä ja koulutamme asiakkaita NMR-laitteiden käyttäjiksi.

1. Laitevalikoimassamme ovat ICP-MS, BET, partikkelikokoanalysaattori, STA-MS, DSC, MALLS, SEM-EDS, XRD, online-Raman, reometri, morfologi, kontaktikulma, nanosizer, pinnanvarausanalysaattori, GC-MS/MS, GC, HPLC, FTIR, CSLM, CE, TOC/TN, IC ja AAS.

2. Näytetyyppejä ovat nesteet, kiinteät materiaalit, partikkelit (nanosta lähtien) ja pinnat. Käyttökohteita ovat mm. alkuaineiden ja yhdisteiden tunnistus ja konsentraation määrittäminen, partikkelien ja materiaalien karakterisointi, aineiden reologisten ominaisuuksien tutkiminen sekä materiaalien termogravimetrinen ja termodynaaminen käyttäytyminen.

3. Vuokraamme analyysilaiteaikaa sekä laboratorio- ja tutkimustiloja. Tarjoamme kahdenvälisiä tutkimusprojekteja ja ongelmanratkaisupalveluja.

Supermies
ei tajua kulkevansa höyryillä

■ Yrittäjä Wille Raitolampi ymmärtää niitä, joiden työkyky romahtaa yhtäkkiä. Harha supermiehen voimista saa suorittajan käymään viimeisillä höyryillä ennen kuin polttoaine loppuu kokonaan.

Hilkka Vähänen

Scanstockphoto

2000-luvun alussa **Wille Raitolampi** rakensi ravintolakonsepteja menestyvänä yrittäjänä. Kun uusi projekti takerteli, hän yritti kehittää ideaansa kahta kovemmin.

Mies teki töitä täysillä, mutta hänen ei onnistunut tehdä hankkeesta kannattavaa. Ajatukset siitä, mikä oli mennyt väärin, pyörivät päässä yötä päivää.

Vaikka Raitolampi ei puoleen vuoteen saanut nukuttua neljää tuntia pidempiä younia, hän ei havainnut uupumuksen merkkejä – ennen kuin hänen työkykynsä romahti kokonaan.

Vasta 12 vuotta myöhemmin hänelle valkeni, mitä oli tapahtunut. Sarjayrittäjä, työelämävalmentaja ja nykyinen Viktor Work-Life Metrics Oy:n tutkimusjohtaja sai tehtäväkseen selvittää, miksi ihmisen työkyky joskus äkkiä katoaa.

”Käydessäni läpi dataa ja mittareita iski tajuamisen hetki. Ymmärsin, miten tilanne etenee, ja käsitin, miten itsenikin oli käynyt”, Labquality Days -tapahtumassa puhunut Raitolampi muistelee.

Yrittäjien työkunto ei pudonnut hyvästä nollaan hetkessä, vaan se oli ollut laskussa jo pitkän aikaa. He vain eivät huomanneet asiaa.

Raitolampi nimesi ilmiön supermiesefektiksi. Se tarkoittaa, että ihmisen kyky arvioida omaa tilaansa hämärtyy, kun stressin määrä nousee liian korkeaksi.

”Kun on uhrannut paljon rahaa, aikaa ja psykologista energiaa, ei ole rohkeutta myöntää, että idea ei toimi. Ihminen uskottelee itselleen, että työskentelemällä vielä vähän kovemmin hän pystyy kääntämään tuottamattoman yrityksen tuottavaksi.”

Ilmiö ei kuitenkaan koske ainoastaan yrittäjiä. Raitolampi on tunnistanut sen myös esimiehissä.

Esimies ei havaitse, että oma johtamistyyli ei toimi, vaan yrittää korjata tilanteen tekemällä liikaa töitä ja ottamalla usein hoitaakseen myös alaistensa hommat. Lopulta painetaan eteenpäin pelkillä höyryillä, vaikka tankki on jo tyhjä.

Kaikkein altteimpia supermiesefektille ovat Raitolammen mukaan nuoret naiset. Taipumusta supermieskuvitelmiin ennustavat myös tunnollisuus ja introverttius.

Ennakoiva mittari

Supermiesefekti näkyy etenkin siellä, missä tulokset ovat heikkoja.

”Tulosten puutetta aletaan kompensoida touhuamisella. Vapaa-ajasta luovutaan työn takia, ja ihmisen fyysinen kunto ja työstä palautuminen kärsivät. Heikommin pärjäävien tiimien ja niiden vetäjien työkyky alkaa rapistua.”

Kun stressi ja uupumus kasautuvat riittävästi, ihminen alkaa kuvitella olevansa kaikkivoipainen supermies tai -nainen.

”Kun ihmisiä pyydetään arvioimaan työkykyään asteikolla yhdestä kymmeneen, keskiarvovastaus on 8,45. Heikosti pärjäävien tiimien jäsenten arvio on 9,50. He uskovat olevansa elämänsä kunnossa, vaikka todellisuus on aivan toinen.”

Väitetyn ja todellisen työkyvyn välinen ero kasvaa, kunnes seinä tulee vastaan.

”Supermiesefekti siis edeltää romahdusta. Tämä tekee ilmiöstä hyvän mittarin, joka auttaa tunnistamaan uupumuksen ennen kuin se pääsee liian pitkälle.”

Raitolampi on havainnut tilastoistaan, että työkyvyttömyyteen ajautuvilta yrittäjiltä katoaa viimeisenä kyky tehdä päätöksiä. Tämä perustuu kuitenkin uupuneiden omaan ilmoitukseen.

Tutkijan mukaan kuvitelma moitteettomasta päätöksentekokyvystä on osa supermiesefektin mukanaan tuomaa harhaa.

Labquality Days

Suomen suurin terveydenhuollon ja laboratoriolääketieteen tapahtuma Labquality Days järjestettiin Helsingin Messukeskuksessa 8.–9. helmikuuta. Luennoilla ja paneelikeskusteluissa käsiteltiin muun muassa laboratorioautomaatiota, huumeiden tutkimusta, soteuudistusta sekä laatua ja johtamista.

Luentojen antiin voi tutustua osoitteessa www.labqualitydays.fi/ohjelma.

”Ihminen voi tuntea saavansa paljon aikaan, mutta kynttilää ei kannata polttaa molemmista päistä. Jos tekee sitä tavakseen eikä vaivannäkö silti näy tuloksissa, kannattaa pitää silmällä supermiesefektistä kertovia oireita.”

Oireisiin kuuluvat huonot yöunet, työasioiden pyöriminen mielessä kaiken aikaa ja kohtuuden käsitteen hämärtyminen. Niin huonot kuin hyvät tavat voimistuvat: kriittisestä tulee kärsimätön, säästäväisestä pihi, urheilullisesta himoliikkuja.

Samalla vapaa-ajan käyttö passivoituu. Työn ulkopuolella ei jaksa tehdä mitään, eivätkä perheen tai ystävien asiat kiinnosta.

Lähestyvää romahdusta ennustava tekijä on myös hiilihydraattien suhteellisen osuuden kasvaminen ruokavaliossa.

”Tuttavalla oli joka viikonloppu niin raskas etappi, että perjantaina piti ostaa 35 vanukaspurkkia ja sunnuntaina 50 purkkia viikolla syötäväksi. Jollain tasolla uupunut tajuaa, kuinka naurettavaa tuo on, mutta ei silti kykene käsittämään, kuinka äärimmäiseksi oma tilanne on mennyt.”

”Kaasu oli pohjassa, mutta vaihteena kakkonen.”

Etsi luotettava silmäpari

Wille Raitolammella on antaa myös vinkkejä siihen, kuinka aloittaa palautuminen ennen kuin puhti vaihtuu työkyvyttömyydeksi.

”Hanki itsellesi luotettava silmäpari. Itselleni olisi ollut todella arvokasta, jos olisi ollut joku, joka olisi nähnyt minut. Kaasu oli pohjassa, mutta vaihteena kakkonen.”

Luottoihmisen tehtävä ei tosin ole helppo.

”Vaikka näkisi, että toisella ei taida olla asiat aivan kunnossa, vaatii paljon uskallusta alkaa ystävää tästä kohtaamaan. Toinen kuitenkin näkee tilanteen aivan eri kulmasta.”

Lisäksi on tärkeää hyväksyä se, että oma tapa käyttäytyä ei toimi. On vaikeaa mutta välttämätöntä arvioida oman työn todellista tuloksellisuutta ja päästää tarvittaessa irti, vaikka olisi nähnyt kuinka paljon vaivaa.

Supermiesefektin pauloihin joutuneen täytyy myös ottaa uudelleen vastuu itsestään.

”Vaikka tuntuu, että mielen kuuluukin olla täynnä niitä omasta mielestä tärkeimpiä juttuja eli työasioita, ei saa tinkiä ravinnosta, levosta, liikunnasta eikä etenkään sosiaalisista suhteista.” ❐

Kirjoittaja on vapaa toimittaja.
hilkka.vahanen@gmail.com

Uutuuksia kliinisiin laboratorioihin

Labquality Days -tapahtuman näyttelyssä riitti kuhinaa, kun ammattilaiset tutustuivat uusien laboratoriolaitteiden ja -välineiden tarjontaan.

Emma Kaustara

”Tämä on todellinen kohtaamispaikka. On mukava tavata tuttuja asiakkaita kliinisistä laboratorioista”, hymyili Thermo Fisher Scientificia edustanut **Sune Sved** Phadia Oy:stä.

Kiinnostusta herätti hänen mukaansa esimerkiksi laite molekyyliallergologian testaamiseen.

”Kyseessä on maailman ensimmäinen täysin automatisoitu nestemäistä kromatografiaa ja massaspektrometriaa yhdistävä kliininen analysaattori”, Sved kertoi.

Labo Line Oy:n ständillä oli näytteillä uutuus laboratorioiden jätteenkäsittelyyn.

”Laite sterilisoi ja murskaa tartuntavaarallisen jätteen. Sellaisen lajittelu ja kuljetus jätteenkäsittelylaitoksiin olisi etenkin pitkien matkojen takaa hankalaa ja kallista”, toimitusjohtaja **Kati Mykkänen** esitteli.

Osastolla oli näytteillä myös automaattinen laskuri, joka laskee petrimaljan pesäkkeet puolessa sekunnissa.

Bernerin messuständillä kävijät pääsivät tutustumaan uusiin osmometrimalleihin, joilla voidaan käsitellä pieniä näytemääriä nopeasti. Bernerin **Teija Nurmela** kiitteli tapahtuman aktiivista henkeä.

”Etenkin perjantaipäivä on ollut meille mainio, ja vilinää on riittänyt.”

Reagenan osastolla mielenkiintoa herätti Reascan-testauslaitteen uusi ominaisuus toimia pikatestinä CXCL13-kemokiinin osoittamiseksi aivo-selkäydinnesteestä. Tulos tukee hoitopäätöstä tapauksissa, joissa epäillään Lymen neuroborrelioosia.

Mobidiagin **Anne Aittakorpi** ja **Johanna Sarapää** tutustuttivat kävijöitä ulostediagnostiikan uutuuksiin.

”Analyysit saa helposti näyte sisään, tulokset ulos -periaatteella”, kaksikko kuvaili.

Mirja Ahosen esittelemät uudet kumikäsinemallit vetivät väkeä VWR:n osastolle. Kävijöitä kiinnosti myös viime vuoden lopulla toteutunut yritysfuusio, jossa VWR:stä tuli osa globaalia Avantor-konsernia.

”VWR:n vahva osaaminen ja brändi säilyvät ennallaan”, Ahonen sanoi.

Kirjoittaja on vapaa toimittaja.
emmakaustara@gmail.com

Bakteerit popsimaan laivojen jätevesiä

Suomalainen mikrobiteknologiayritys Protect Pipe laajentaa toimintaansa Itämerellä liikennöivien laivojen jätevesien puhdistamiseen.

Vuonna 2016 perustettu start-up-yritys Protect Pipe valmistaa eläviä mikrobikantoja sisältävää liuosta, jonka bakteerit ”syövät” jätevesijärjestelmistä orgaanisen jätteen. Liuos pysäyttää mätänemisprosessin ja estää haitallisten kaasujen muodostumisen.

Biomarine-mikrobiliuosta on talven mittaan testattu m/s Birka Stockholmissa, joka on suurimpia Itämerellä liikennöiviä risteilyaluksia. Laivan jätevesijärjestelmään syötettiin joka päivä päivittäin kahdeksan litraa liuosta.

Kolmen kuukauden kuluttua putkistoon kiinnittynyt virtsakivi oli vähentynyt huomattavasti. Messin viemäriputki ja rasvakaivo olivat puhdistuneet. Lisäksi tukokset, hajut ja hyönteiset olivat kadonneet.

”Laivayhtiölle tärkeä asia oli poistovesien rikkivetytasojen lasku keskimäärin alle 10 ppm:n arvoon, sillä esimerkiksi Tukholman satama vaatii lisämaksuja, jos arvo on yli 25”, kertoo hallintojohtaja **Hannu Keränen** Protect Pipesta.

Tämän jälkeen liuoskäsittelyistä pidettiin kahden viikon tauko. Sen tuloksena Birka Stockholmin rikkivedyn keskiarvoluku nousi 90 ppm:ään. Enimmillään satamassa mitattiin jopa 654:n lukema.

Testin toisessa vaiheessa mikrobiliuoksen syöttö kaksinkertaistettiin 16 litraan päivässä. Rikkivedyn määrä laski lähelle nollaa.

Jatkossa liuoksen määrää vähennetään vaiheittain, kunnes optimaalinen teho löytyy. Samalla liuoksen syöttöpisteitä lisätään jokaiseen viemärilinjaan. Kun puhdistukseen ei tarvita kemikaaleja, henkilökuntakaan ei joudu kosketuksiin haitallisten aineiden kanssa.

”Ympäristöystävällisyys on myyntivaltti”, Keränen sanoo.

”Lisäksi jätevesijärjestelmän elinkaaren pidentyessä laskevat myös hankinta- ja korjauskustannukset. Telakkapäivä voi maksaa yhtiölle satoja tuhansia euroja.”

Risteilijöiden jätevedet ovat Itämerellä iso ongelma. Osa kansainvälisistä luksusaluksista dumppaa yhä jätevetensä mereen, laillisesti. Asiaan on tulossa muutos, sillä merenkulkujärjestö IMO määritteli Itämeren ja Pohjanmeren erityisalueiksi.

Risteilyalusten käymäläjätevesien päästäminen käsittelemättöminä mereen on uusille laivoille kiellettyä vuodesta 2019 lähtien, jo liikennöiville aluksille vuodesta 2021.

”Kaikkien Itämeren toimijoiden pitää osallistua meren tilan kohentamiseen ja pienentää sen typpi- ja fosforikuormitusta. Laivat, satamat ja telakat joutuvat maksamaan lisämaksuja, elleivät ne ryhdy pian toimiin orgaanisen jätteensä suhteen”, Keränen toteaa.

Norjan markkinoille

Suomalaisyhtiö on vienyt innovaationsa myös Norjaan. Ensimmäinen pilotti käynnistyi helmikuussa Nesoddenin kunnan vesilaitoksessa.

Maahantuoja **Seppo Salokanne** odottaa liuokselta paljon.

”Mikäli tuote toimii yhdessä vesilaitoksessa, se lähtee leviämään myös muiden laitosten käyttöön”, Salokanne uskoo.

“Norja on Pohjoismaiden edelläkävijä ympäristöystävällisyydessä. Esimerkiksi sähköautot ovat olleet täällä kovaa huutoa jo muutaman vuoden. Kymmeniä tuhansia norjalaisia on jonotuslistalla saadakseen sähköauton.”

Salokanne näkee liuoksella mahdollisuuksia myös Norjan kalateollisuudessa. Se voisi tarjota ratkaisun kalanviljelyaltaissa ja -laitoksissa syntyvään orgaaniseen jätteeseen.

“Kalaa käsiteltäessä kertyy valtavia määriä rasvaa putkistoihin, joten laitosten viemärit ja koneistot ovat kovilla. Kalateollisuus myös päästää mereen melkoisesti saasteita, ruoantähteitä, ulosteita ja muuta jätettä. Mikrobiliuoksen avulla jätteiden käsittely helpottuisi huomattavasti.” ❐

M/s Birka Stockholm liikennöi pääasiassa Maarianhaminan ja Tukholman välillä. Laivan putkistoja puhdistavat nyt elävät mikrobit.

Irene Andersson

Geert Dancet on HCF-foorumin uusi pääsihteeri

Helsinki Chemicals Forumin uudeksi pääsihteeriksi on nimitetty **Geert Dancet**. Hän aloitti tehtävässä helmikuussa.

Helsinki on Dancetille tuttu kaupunki, sillä hän päätti vuodenvaihteessa kymmenvuotisen rupeamansa EU:n kemikaaliviraston Echan pääjohtajana.

”Olen iloinen, että työni kemikaaliturvallisuuden hyväksi jatkuu”, belgialaissyntyinen Dancet sanoo ja kertoo pyrkivänsä kehittämään HCF-tapahtumasta entistä vahvemman ja maailmanlaajuisesti tunnetun kemikaaliturvallisuuden tapahtuman.

Pääsihteerinä Dancet kokoaa jatkossa foorumin ohjelman, mutta tämänvuotisen tapahtuman ohjelma on vielä Dancetin edeltäjän **Hannu Vornamon** käsialaa.

Vuoden 2018 foorumi järjestetään Messukeskuksessa 14.–15. kesäkuuta. Sen aiheita ovat muun muassa hormonihäiritsijät, mikromuovit ja kehittyvien maiden kemikaaliturvallisuuden edistäminen.

Matias Löyttyniemi/Messukeskus

Geert Dancet on ollut tuttu vieras HCF-tapahtuman puhujana. Jatkossa hän kehittää tapahtumaa sen pääsihteerinä.

Helsinki Chemicals Forumin taustayhteisö on Kemikaali-Forum ry, jonka yhteistyökumppaneina toimivat kemikaalivirasto Echa, EU-komissio, Euroopan kemianteollisuuden kattojärjestö Cefic, Helsingin kaupunki, Kemianteollisuus ry ja Helsingin yliopisto. ❐

Vaasan yliopistoon uusi polttoainelaboratorio

Uusi polttoaineiden ja energian tutkimuskeskus VEBIC on aloittanut toimintansa Vaasan yliopistossa. VEBIC-keskuksen (Vaasa Energy Business Innovation Centre) päämääränä on edistää polttomoottori-, polttoaine- ja energiateollisuuden tutkimus- ja kehitystoimintaa Suomessa.

Keskuksen laboratoriot tarjoavat Vaasan yliopistolle mahdollisuuden laajentaa ja kehittää myös omaa polttomoottori- ja polttoainetutkimustaan.

Keskukseen sisältyy muun muassa metallikontista tehty kaasuvarasto, jonka toimitti Teknohaus. Varaston erikoisuutena on akkupulloperiaatteella toimiva pullopatterikeskus, joka täyttää kiinteästi toisella puolella olevat argonpullot. Teknohaus toimitti keskukseen myös kalibrointikaasujärjestelmän.

Polttomoottorialan perus- ja soveltavan tutkimuksen tarve on lisääntynyt viime vuosina tiukentuneiden ympäristövaatimusten, uusien polttoaineiden ja uusiutuvan sähköntuotannon kasvun vuoksi. ❐

Teknohaus

Vaasan yliopiston VEBIC-keskus pyrkii edistämään koko maan polttoaine- ja energiatutkimusta.

Nightingalen veritesti on Vuoden terveysinnovaatio

Vuoden 2018 suomalaiseksi terveysinnovaatioksi on valittu startup-yhtiö Nightingale Healthin kehittämä veritesti.

Voittajasta päätti Health Awards -tuomaristo. Valitsijat painottivat erityisesti innovaation vaikutusta tavallisen kansalaisen elämään, terveyteen ja hyvinvointiin. Terveysalan toimijoiden Health Awards -kokonaisuuden pääjärjestäjänä toimii Tamro.

Nightingalen verianalyysitesti perustuu NMR-spektroskopiaan. Testi tunnistaa yhdestä verinäytteestä noin 230 biomarkkeria eli merkkiainetta. Markkerit ennustavat näytteenantajan terveydentilaa vuosiksi eteenpäin, ja niiden pohjalta on mahdollista ennakoida esimerkiksi diabeteksen tai sydänsairauden puhkeamisen riski.

”Uskomme, että teknologiamme tuo perusterveydenhuoltoon nykyistä parempia työkaluja kansantautien ennaltaehkäisyyn”, sanoo Nightingalen toimitusjohtaja ja perustajajäsen **Teemu Suna**.

Nightingale aikoo käyttää saamansa 5 000 euron rahapalkinnon tulevaisuuden tieteentekijöihin. Yritys lanseeraa kansainvälisen lasten tiedelehden lääketieteestä ja muista tieteistä sekä teknologiasta innostuneille seuraavan sukupolven innovaattoreille.

Strateginen kumppani

Nightingale ilmoitti maaliskuun alussa aloittavansa strategisen yhteistyön terveysalan diagnostiikan kansainvälisen toimijan PerkinElmerin kanssa. Samalla PerkinElmeristä tulee suomalaisyhtiön vähemmistöosakas.

Yhteistyön tavoitteena on kehittää ennaltaehkäiseviä ratkaisuja vakaviin sairauksiin, kuten sydän- ja verisuonitauteihin ja diabetekseen.

PerkinElmer kuuluu maailman johtaviin diagnostiikkalaitteiden ja laboratoriotarvikkeiden toimittajiin. ❐

M. Rossi

Nightingalen Teemu Suna kollegoineen vastaanotti palkintonsa Health Awards 2018 -tilaisuudessa Helsingissä.

Sulapac

Kultakeskuksen Kohinoor Valerie -timanttisormukset pakataan nyt Sulapacin biohajoaviin rasioihin.

Arvokorut saivat ekologisen rasian

Uudenlaisen, kokonaan biohajoavan pakkausmateriaalin kehittänyt kasvuyritys Sulapac on aloittanut yhteistyön satavuotisjuhlaansa viettävän Kultakeskuksen kanssa.

Koruja ja jalometallituotteita valmistava Kultakeskus pakkaa vastedes Kohinoor-timanttikorunsa Sulapacin ekologisiin rasioihin.

Kultakeskus kertoo haluavansa nostaa ympäristötietoisuutta ja olla osaltaan mukana ratkaisemassa kasvavaa muovijäteongelmaa, joten yhteistyö Sulapacin kanssa oli sille luonteva päätös.

Uusi korurasia esiteltiin kosmetiikka- ja luksuspakkausten PCD-messuilla Pariisissa helmikuussa. Kuluttajien saataville rasiat tulevat huhtikuussa.

Biokemistikaksikon **Suvi Haimin** ja **Laura Kyllösen** vuonna 2016 perustaman Sulapacin pakkausratkaisut ovat ehtineet jo voittaa useita pakkausalan palkintoja. ❐

Ilmoitukset *Kemia*-lehdessä huomataan!

Numero 3/2018 ilmestyy 3. toukokuuta.
Varaa paikkasi viimeistään 9. huhtikuuta!

Osateemoina biotalous, kiertotalous ja puhdas ympäristö

Erikoisjakelut: PulPaper 2018 ja PacTec 2018, Helsinki 29.–31.5.2018.

Tiedustelut ja varaukset:
seija.kuoksa@kemia-lehti.fi
puh. 040 933 1147
jaana.koivisto@kemia-lehti.fi
puh. 040 770 3043

KEMIA Kemi

www.kemia-lehti.fi

TYTTÖJEN TIEDEKULMA

Palstalla julkaistaan tyttöjen tekstejä luonnontieteellisistä aiheista.

Suklaa tuo onnea

KAIKILLE TUTULLA ja rakkaalla suklaalla on pitkä historia, joka alkaa maya- ja asteekkiheimojen kaakaopapuviljelmiltä. Pavuista valmistettiin *xocoati*-nimistä kitkerää kaakaojuomaa, jota maustettiin muun muassa chilillä.

Eurooppaan ensimmäiset kaakaopavut saapuivat 1500-luvulla. Niistä valmistettu suklaajuoma ja myöhemmin kiinteä suklaa olivat aluksi vain hovin ja aateliston herkkuja. Vuosien kuluessa myös tavallinen kansa sai vihdoin maistaa tätä ylellisyyttä. Suklaan massatuotanto aloitettiin Yhdysvalloissa 1900-luvun vaiheilla.

SUKLAA EI ainoastaan maistu hyvälle, vaan sillä on todettu myös olevan erilaisia terveysvaikutuksia. Erityisesti tumma suklaa on superherkkua. Se sisältää muun muassa tryptofaania, jota tarvitaan serotoniinin tuotantoon aivoissa. Se kohottaa mielialaa. Suklaa siis tuo onnea!

Myös suklaan sisältämät antioksidantit, flavonoidit, tekevät siitä terveellisen. Tumma suklaa torjuu dementiaa ja vähentää sydän- ja verisuonitautien riskiä. Suklaan terveysvaikutukset yllättävät jatkuvasti tutkijoita. Vuonna 2016 tutkijat havaitsivat suklaan syönnin lisäävän kognitiivisia kykyjä.

SUKLAA VOI kuitenkin olla katoava herkku. Ilmastonmuutos tekee kaakaopapujen viljelyalueista kuivia, mikä vaikeuttaa viljelyä. Viljelijät ovat myös kiinnostuneet tuottoisammista lajeista, kuten kumipuusta. Lisäksi nuorempi sukupolvi kaakaontuottajamaissa ei ole yhtä innokkaita alkamaan viljelijöiksi.

Tilannetta ei yhtään helpota se, että suklaan kysyntä on kasvanut viime vuosina, erityisesti Aasiassa.

Tulevaisuudessa suklaan raaka-aine kaakaopapu voi loppua. Joidenkin ennusteiden mukaan tämä saattaa tapahtua vuoteen 2050 mennessä. Vielä on kuitenkin kolmisenkymmentä vuotta aikaa nauttia superherkusta, jos ratkaisua tulevaan kaakaopapupulaan ei löydy. Sitä suuremmalla syyllä siis kannattaa nauttia jokaisesta palasta suussa sulavaa suklaata. ❐

Emilia Hiltunen

Kirjoittaja on Olarin koulun 9. luokan oppilas

Etenkin tummalla suklaalla on monia terveysvaikutuksia.

LINTUJA, PISAROITA

Palsta esittelee Ilkka Pollarin lyhytrunoja.
Kalligrafia Yoko Kobayashi-Stjerna.

sinitiainen
vaatii lintulaudalle
paikkalippuja

INSTRUMENT CENTRE
UNIVERSITY OF TURKU & ÅBO AKADEMI

Analysoimme ajanmukaisilla NMR-spektrometreillämme

- liuosnäytteet (^{1}H, ^{2}H, ^{13}C, ^{15}N, ^{19}F, ^{31}P...)
  puhdasyhdisteet ja seosnäytteet kuten bionesteet, uutteet ja metabolomiikkanäytteet
- alhaisen liikkuvuuden näytteet (HR-MAS, ^{1}H ja ^{13}C)
  polymeerigeelit, lipidit, elintarvikkeet ja kudosnäytteet
- kiinteät näytteet (CP-MAS, ^{13}C, ^{15}N, ^{27}Al, ^{29}Si, ^{31}P...)

Tarjoamme monipuoliset 1D- ja 2D-menetelmät

Räätälöimme palvelumme asiakkaan tarpeisiin:
voimme tarjota mittauspalvelun tai laiteaikaa, tarvittaessa laitekoulutusta sekä myös tulkintapalvelua

Ota yhteyttä!
instrumentcentre@utu.fi
http://instrumentcentre.utu.fi/

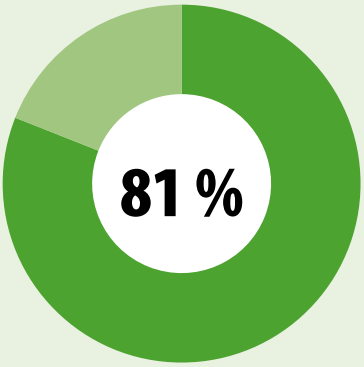
Instrument Centre
Department of Chemistry
Vatselankatu 2
FI-20014 University of Turku

Vihreät sivut huomataan

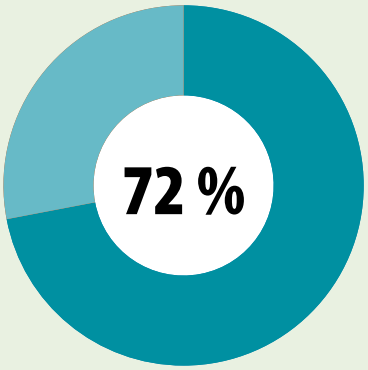
Kustannustehokasta näkyvyyttä yrityksellesi!

- Jokaisessa painetussa *Kemia*-lehdessä
- Jokaisessa *Kemian* uutiskirjeessä
- Hakupohjaisena osoitteessa **www.kemia-lehti.fi**

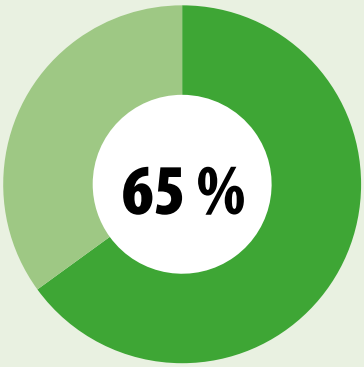
Kemia-lehden lukijoista



katsoo, että ilmoitus Vihreillä sivuilla lisää yrityksen tunnettuutta.



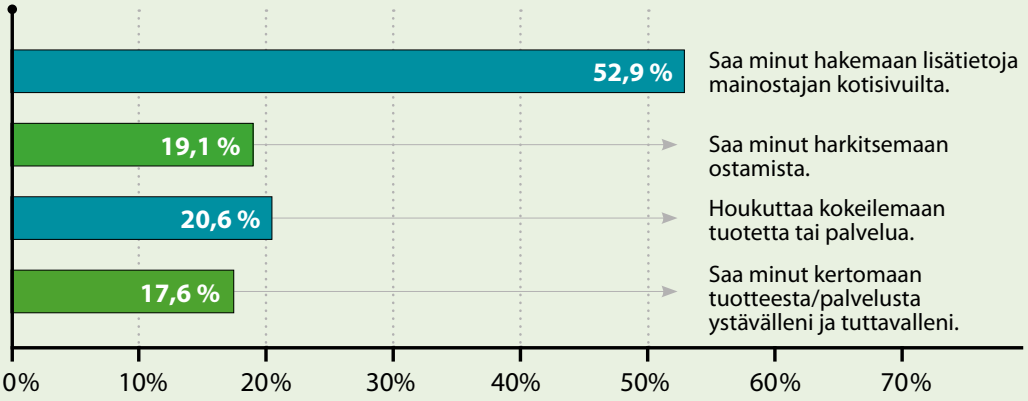
pitää Vihreitä sivuja kiinnostavina tai hyvin kiinnostavina.



katselee Vihreiden sivujen ilmoituksia tai tutustuu niihin tarkemmin.

Lähde: Lukijatutkimus 2017 / Focus Master Oy (vastaajia 416)

Näin Vihreät sivut vaikuttavat:



Lähde: Huomioarvotutkimus / Innolink Research Oy

Lisätietoja ja tilaukset:
www.kemia-lehti.fi → ilmoitustiedot

Seija Kuoksa, puh. 040 933 1147
seija.kuoksa@kemia-lehti.fi

Jaana Koivisto, puh. 040 770 3043
jaana.koivisto@kemia-lehti.fi

KEMIA Kemi
TEOLLISUUS • TUTKIMUS • TALOUS • KOULUTUS • YMPÄRISTÖ • BIO • NANO • PROSESSI

Kysy ensin meiltä • At your service

BASF OY
Tammasaarenkatu 3
00180 Helsinki
puh. (09) 615 981
etunimi.sukunimi@basf.com
www.basf.com, www.basf-cc.fi

For qualified milling & mixing
Laadukkaaseen jauhatukseen ja sekoitukseen

BERGIUS TRADING AB
Käyntiosoite
Itälahdenkatu 2
00210 Helsinki
Postiosoite
PL 124
00181 Helsinki
puh. 040 540 3439
kim.jarlas@bergiustrading.com
www.bergiustrading.com

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups
Fluidisaattorit – Fluidizers
Jauhaimet – Grinders
Sekoittimet – Mixers

BOREALIS POLYMERS OY
PL 330
06101 Porvoo
puh. (09) 394 900
etunimi.sukunimi@borealisgroup.com
www.borealisgroup.com

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups
Petrokemian tuotteet – Petrochemical Products
Polyolefiinit – Polyolefins

BUSCH VAKUUMTEKNIK OY
Sinikellontie 4
01300 Vantaa
puh. (09) 774 60 60
faksi (09) 774 60 666
info@busch.fi
www.busch.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups
Puhaltimet – Blowers
Pumput – Pumps
Tyhjiöpumput – Vacuum Pumps
Kompressorit – Compressors

Vihreät sivut myös verkossa.

DOSETEC EXACT OY
Vaakatie 37
15560 Nastola
puh. (03) 871 540
faksi (03) 871 5410
info@dosetec.fi
etunimi.sukunimi@dosetec.fi
www.dosetec.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups
Annostelujärjestelmät – Batching Systems
Hihnavaa'at – Belt Weighers
Jauheiden ja rakeitten säkitys – Sacking for Pulver and Granulate Materials
Laboratoriovaa'at – Laboratory Balances
Punnitusjärjestelmät – Weighing Systems
Säiliövaa'at – Tank Weighing
Säkinpurkauslaitteet – Dischargers for Sack
Säkkien täyttökoneet – Sack Filling Machines
Vaa'at – Balances & Scales

ELEKTROKEM OY
PL 71, 00131 Helsinki
puh. (09) 7206 5620
myynti@elektrokem.fi
www.elektrokem.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups
Laboratoriokemikaalit – Laboratory Chemicals
Honeywell-laboratoriokemikaalit – Honeywell Laboratory Chemicals
Reagecon-standardit ja -reagenssit – Reagecon Standards and Reagents

ELOMATIC OY
Process & Energy Engineering
Itäinen Rantakatu 72
20810 Turku
puh. (02) 412 411
Mobile: 040 5000427
info@elomatic.com
www.elomatic.com
etunimi.sukunimi@elomatic.com

Muut toimipaikat:
Tampere, Espoo, Jyväskylä, Oulu

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups
Automaatio- ja sähkösuunnittelua – Automation and Electrification Design
Energiakonsultointi – Energy Consulting
Laitesuunnittelua – Unit Operation Design
Projektipalvelut – EPCM Project Services
Prosessiautomaatiojärjestelmät – Process Automation Systems
Prosessisuunnittelua – Process Design
Tehdassuunnittelua – Plant Design

Vihreitä sivuja ei ohiteta.

Kysy ensin meiltä • At your service

EUROFINS ENVIRONMENT TESTING

Näytteenotto-, analyysi-, mittaus- ja asiantuntijapalvelut

myynti@eurofins.fi
www.eurofins.fi

INNOVATICS

Ratamestarinkatu 13 A
00520 Helsinki
puh. 010 281 8900
innolims@innovatics.fi
www.innovatics.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

LIMS-järjestelmät – LIMS Systems
Laboratorion tiedonhallintajärjestelmät – Laboratory Information Management Systems

Tavaramerkit ja edustukset Trademarks and Representatives

InnoLIMS

Vihreät sivut näkyvästi verkossa.

Laboratorio- ja lääkintälaitehuollot koko Suomen alueella

INTERMED OY
Vantaa, Tampere, Kuopio, Oulu

Puutarhatie 22
01300 Vantaa

Huolto- ja tarjouspyynnöt:
huolto@intermed.fi
puh. (09) 773 1100
www.intermed.fi

Meiltä myös kalibroinnit, validoinnit ja varaosat.

JAUHETEKNIIKKA OY

Alasuutarintie 22
48400 Kotka
puh. (05) 2184 270
mail@jauhetekniikka.fi
etunimi.sukunimi@jauhetekniikka.fi
www.jauhetekniikka.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

Jauheiden varastointi- ja siirtolaitteistot – Equipment for Storage and conveying of powders
Suursäkkien tyhjennys- ja täyttölaitteistot – Big Bag discharge and filling equipment
Jauheiden ja nesteiden annostelu- ja sekoituslaitteistot – Dosing and Mixing equipment for powders and liquids
Annostelujärjestelmät jauheille ja nesteille – Dosing Systems for powders and liquids

KALUSTE-PROJEKTIT OY

Pukinmäentie 2
35700 Vilppula
puh. (03) 471 7300
faksi (03) 471 7322
kalpro@phpoint.fi
www.kalusteprojektit.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

Laboratoriokalusteet ja -sisusteet – Laboratory Fitments and Fittings
Vaakapöydät – Balance Tables
Vetokaapit – Fume Hoods

LABTIUM OY

Laboratorio -ja asiantuntijapalvelut

- kaivannaisteollisuus
- energia-ala
- metsäteollisuus
- ympäristösektori
- materiaali- ja tuotetestaus

www.labtium.fi

Espoo • Jyväskylä • Kuopio • Outokumpu • Sodankylä

KBR ECOPLANNING OY

Pohjoisranta 11 F
28100 Pori
PL 78, 28101 Pori
puh. (02) 6240 200
faksi (02) 6240 290
info@ecoplanning.fi
www.ecoplanning.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

Haihdutuslaitokset – Evaporation Plants
Kiteytyslaitokset – Crystallization Plants
Happojen talteenottolaitokset – Acid Recovery Plants
Fosforihapon puhdistus- ja väkevöintilaitokset – Phosphoric Acid Purification and Concentration Plants

www.kemia-lehti.fi ▸ Vihreät sivut

METROHM NORDIC OY

Koskelontie 19 B
02920 Espoo
puh. 010 7786 800
mail@metrohm.fi
www.metrohm.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

Analyysien automatisointi – Automation of Analysis
Ionikromatografia – Ion Chromatography
pH/ionit & johtokyky – pH/Ions and Conductivity
NIR-spektroskopia – NIR Spectroscopy
Potentiostaatit/galvanostaatit – Potentiostats/Galvanostats
Prosessianalysaattorit – Process Analyzers
Stabiilisuusmittaukset – Stability Measurements
Titraus – Titration
Voltammetria, CVS – Voltammetry, CVS

PERKINELMER FINLAND OY
Mustionkatu 6
20750 Turku
puh. (02) 2678 111
www.perkinelmer.com
www.perkinelmerfinland.fi

Asiakaspalvelu:
puh. 0800 117 186
cc.nordic@perkinelmer.com

SKALAR ANALYTICAL B.V.
Tinstraat 12
4823 AA Breda
The Netherlands
puh. +31 (0)76 548 6486
faksi +31 (0)76 548 6400
info@skalar.com
www.skalar.com

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

Alkuaineanalysaattorit (TOC, TN nesteille ja kiintoaineille) – Elemental Analyzers (TOC, TN for Liquids and for Solids)
Automaattiset märkäanalysaattorit (CFA, Erillisanalyysit) – Automated Wet Chemistry Analyzers (Continuous Flow Analyzers (CFA), Discrete Analyzers)
Robottianalysaattorit (BOD, COD, pH, EC, sameus, alkalisuus, testipakkaukset) – Robotic analyzers (BOD, COD, pH, EC, Turbidity, Alkalinity, Test kits)

SUOMEN LÄMPÖMITTARI OY
Yrityspiha 7
00390 Helsinki
puh. (09) 477 4560
myynti@suomenlampomittari.fi
www.suomenlampomittari.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

Digitaaliset tarkkuuslämpömittarit – Digital Precision Thermometers
Lasiset lämpömittarit– Glass Thermometers

Vihreät sivut myös verkossa

- mukana asiakasyritysten logot
- helppokäyttöisellä tuotehaulla löydät etsimäsi palvelut

Tutustu ja tule mukaan!

kemia-lehti.fi > Vihreät sivut

SOFTWARE POINT
Metsänneidonkuja 6
02130 Espoo
puh. (09) 4391 320
sales@softwarepoint.com
www.softwarepoint.com

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

LIMS-järjestelmät – LIMS Systems
Laboratory Intelligence ratkaisut – Laboratory Intelligence Solutions

Tavaramerkit ja edustukset Trademarks and Representatives

LABVANTAGE Enterprise
LABVANTAGE Express
LABVANTAGE Medical Suite
LABVANTAGE Biobanking
LIMSView powered by QlikView

TANKKI OY
Oikotie 2, 63700 Ähtäri
puh. (06) 510 1111
faksi (06) 510 1200
tankki@tankki.fi
www.tankki.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

Fermentorit – Fermenters
Kolonnit – Columns
Painesäiliöt – Pressure Vessels
Reaktorit – Reactors
Sekoitussäiliöt lääketeollisuudelle – Mixing Vessels for Pharmaceutical Industry
Säiliöt ja varastointilaitteet – Containers and Storage Equipment

SEPPO LAINE OY
Itämerenkatu 3 A
00180 Helsinki
puh. (09) 6859 560
faksi (09) 6859 5610
posti@seppolaine.fi
www.seppolaine.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

Patentin hakeminen ja tavaramerkin rekisteröiminen – Patent Prosecution and Trademark Protection
Patenttiselvitykset, uutuustutkimukset ja toiminnanvapausselvitykset – Patent Searches, Novelty Searches and Freedom to Operate Searches
IPR-strategiapalvelut ja IPR-salkun hallinnointi – IPR Strategy Services and IPR Portfolio Management

”Tietojen haku onkin nyt kätevää.”

Varaa oma paikkasi pian.

OTA YHTEYTTÄ:
seija.kuoksa@kemia-lehti.fi, puh. 040 933 1147
jaana.koivisto@kemia-lehti.fi, puh. 040 770 3043

Kysy ensin meiltä • At your service

TESTWARE

TESTWARE OY
Puurtajantie 4
15880 Hollola
puh. (03) 780 5530
testware@testware.fi
www.testware.fi

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

Olosuhdekaapit ja -huoneet – Climate Chambers and Rooms
Inkubaattorit – Incubators
ESD-tuotteet – ESD Products
3D-mittalaitteet – 3D Measuring Equipment
Röntgenlaitteet – X-Ray Equipment

WACKER

WACKER-KEMI AB
Box 3115
SE-16903 Solna, Sweden
puh. +46 8 5220 5220
faksi +46 8 5220 5221
info.sweden@wacker.com
www.wacker.com

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

Kumiteollisuuden erikoiskemikaalit – Special Chemicals for Rubber Industry
Liimaraaka-aineet – Adhesives Raw Materials
Maali- ja lakkaraaka-aineet – Paint and Lacquer Raw Materials
Silikonit – Silicones
Vaahdonestoaineet – Defoamers

www.kemia-lehti.fi
▶ Vihreät sivut

Valmet

VALMET AUTOMATION OY
Lentokentänkatu 11
PL 237, 33101 Tampere
puh. 010 676 1780
kari.karppinen@valmet.com
www.valmet.com

Tuotteet ja tuoteryhmät – Products and Product Groups

Prosessiautomaatiojärjestelmät – Process Automation Systems
Turvalogiikat – Safety Interlocking Systems

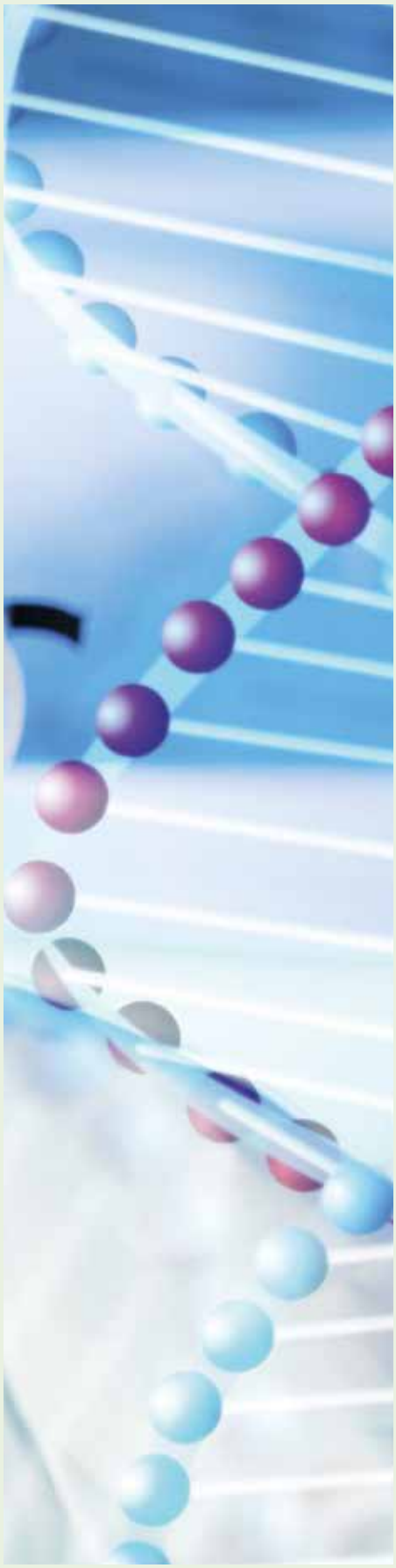
WÄRTSILÄ

Fuel Laboratory Services

Analyysi-, testaus- ja asiantuntijapalvelut

Wärtsilä Finland Oy
Fuel Laboratory Services
Opistokatu 7
65100 Vaasa

Yhteydenotot:
wfi-p.fuellab@wartsila.com
etunimi.sukunimi@wartsila.com
puh. 010 709 0000



Varaa oma paikkasi Vihreiltä sivuilta!

Uudet tilaukset:
seija.kuoksa@kemia-lehti.fi
puh. 040 933 1147
jaana.koivisto@kemia-lehti.fi
puh. 040 770 3043

Tietojen päivitykset:
sanna.alajoki@kemia-lehti.fi
puh. 050 336 5613

KEMIA Kemi

Tervetuloa Vihreille sivuille!

- Jokaisessa lehdessä
- Jokaisessa uutiskirjeessä
- Netissä www.kemia-lehti.fi > Vihreät sivut
- Hinnat alkaen 1 100 euroa + alv / koko vuosi

Ehdit mukaan jo seuraavaan numeroon 3/2018

Varaa paikkasi Vihreiltä sivuilta
9. huhtikuuta mennessä!

BONUS!
Suorapostitus puoleen hintaan

Huippusuosittu suorapostitus nyt vain
625 euroa + alv (norm. 1 250) Vihreiden sivujen uusille asiakkaille!

Suorapostituksella saatte
- uusia asiakkaita ja kauppoja
- tehokkaan väylän kertoa tuotteistanne
- lisää kävijöitä nettisivuillenne
- osallistujia tapahtumiinne.

Lue lisää Vihreistä sivuista ja suorapostituksista:
www.kemia-lehti.fi > Ilmoittajalle

Lisätiedot ja varaukset:

Seija Kuoksa
puh. 040 933 1147
seija.kuoksa@kemia-lehti.fi

Jaana Koivisto
puh. 040 770 3043
jaana.koivisto@kemia-lehti.fi

KEMIA Kemi
TEOLLISUUS • TUTKIMUS • TALOUS • KOULUTUS • YMPÄRISTÖ • BIO • NANO • PROSESSI

ttt
TYÖ TERVEYS TURVALLISUUS

Avuksi töihin *TTT-lehti!*

”Kun lukee jonkin artikkelin, tulee mietittyä, onko tämä asia kunnossa meidän työpaikallamme.”

TYÖ TERVEYS TURVALLISUUS -lehden jokainen numero tarjoaa asiantuntevaa tietoa työkyvystä, työturvallisuudesta, työhyvinvoinnista, työterveyshuollosta ja työsuojelusta. Ne ovat kuumia aiheita, sillä ne ovat tutkitusti sidoksissa tuottavuuteen ja kilpailukykyyn.

Painetun TTT-lehden kestotilaus 83 euroa
(6 numeroa, sisältää tunnukset digilehteen).
Pelkkä digitilaus 73 euroa (kesto).

www.tttlehti.fi > Lehden tilaus

Suomalaisinnovaatio tunnistaa lääkeväärennöksen ja verijäljen

VTT-lähtöinen oululaisyritys Specim on kehittänyt maailman ensimmäisen kannettavan hyperspektrikameran, jonka avulla lääkeväärennös jää nopeasti kiinni ja rikospaikan epämääräinen tahra voidaan heti tunnistaa vereksi.

Uusi hyperspektrikamera muistuttaa tavallista digikameraa, mutta ulkonäkö hämää. Kyseessä on erittäin tarkka analytiikkalaite, joka tunnistaa kuvasta materiaalit ja niiden erot ja antaa analyysinsa tulokset suoraan kuvauspaikalla.

Spektrikameran avulla asiantuntija voi löytää esimerkiksi kasvitaudin tai ihosairauden. Laite paljastaa myös elintarvike- tai lääkeväärennöksen ja kertoo, onko taideteos aito vai väärennetty.

Rikospaikkatutkijat voivat hyödyntää kannettavaa kameraa verijälkien ja muiden paikalta löytyneiden näytteiden ilmaisuun ja tunnistamiseen kuvasta.

Oululaisen Specim Oy:n lanseeraama kamera mittaa näytteen pinnasta heijastuvan valon intensiteetin eri aallonpituusalueilla. Spektristä käy ilmi näytteen kemiallinen koostumus eli aineen materiaalinen ”sormenjälki”.

Sen jälkeen saatua sormenjälkeä verrataan aiemmin kootun spektrikirjaston sisältöön. Vanhojen spektrien perusteella voidaan tunnistaa aineet ja materiaalit, joita uudessa kuvassa on.

Esimerkiksi veren kemiallinen koostumus muuttuu ajan myötä. Hyperspektrikameran kuvaamasta verinäytteestä voidaan siten laskea myös sen ikä, jolloin rikostutkijat pääsevät ajoittamaan tapahtumien kulkua, mikä on rikosten selvittämisessä olennainen asia.

Specim ponnistaa Teknologian tutkimuskeskus VTT:n osaamisesta. VTT:n antia laitteen kehitysprojektiin on ollut muun muassa nopeiden mittausdatan käsittelyalgoritmien ja -menetelmien hallitseminen. Laitteen käyttäjän ei tarvitse osata korkeampaa matematiikkaa eikä hänellä tarvitse olla signaalinkäsittelyn taitoja.

”Erittäin tarkka hyperspektrikamera näkee näkyvän valon ja lähi-infrapunan 400–1 000 nanometrin aallonpituuksia”, kertoo erikoistutkija **Pasi Hyttinen** VTT:stä.

Ihmissilmän näkökyky rajoittuu näkyvän valon 400–700 nanometrin aallonpituuksiin.

”Laajemman spektrin lisäksi myös kameran aallonpituuksien erottelukyky on ylivoimainen ihmissilmään nähden”, Hyttinen kuvailee teknologiaa.

Alusta uusille mittausratkaisuille

Kannettavan hyperspektrikameran yksi valttikortti on laitteen keveys ja pieni koko. Tämä helpottaa laitteella operointia.

Suurin hyöty tulee kuitenkin siitä, ettei näytettä tarvitse perinteiseen tapaan pakata ja lähettää analysoitavaksi laboratorioon, josta tuloksia joutuu odottamaan useita päiviä.

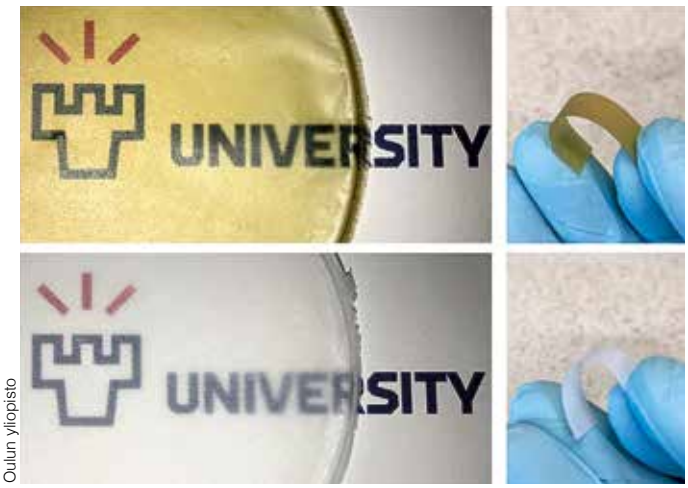
”Aidosti kannettava hyperspektrikamera mahdollistaa aiemmin laboratoriossa tehdyt mittaukset nyt kentällä ja kohteissa, joissa ei aiemmin voitu edes suorittaa kuvausta. Käyttäjille tämä nopeuttaa johtopäätösten tekoa ja säästää kustannuksia”, sanoo Specimin tuoteohjelman päällikkö **Harri Salo**.

Laitteeseen voi lisätä omia tunnistussovelluksia, jotka ovat ladattavissa siihen suoraan. Sovellusten avulla voidaan muuttaa kameran tekemiä mittauksia ja analyyseja.

”Tutkimuksen lisäksi laite tarjoaa siis myös alustan eri teollisuudenalojen, esimerkiksi elintarvike- ja terveysalan, rikosteknisen tutkimuksen, turvallisuusalan, kierrätyksen, taiteen ja maanviljelyn, mittausratkaisuille”, toteaa yhtiön myyntipäällikkö **Esko Herrala**. ❐

Specim

Pienikokoista hyperspektrikameraa on helppo kuljettaa mukana sinne, missä sitä tarvitaan.



Oulun yliopisto

Yläkuvissa uutta PEBF-muovia, alla perinteistä PET-muovia.

Oulussa kehitettiin uusi biomuovi

Oulun yliopiston kestävän kemian tutkimusyksikössä on kehitetty uusi synteettinen biopolymeeri, jonka tutkijat nimesivät PEBF-muoviksi. Polymeeriä voidaan tuottaa biomassapohjaisista raaka-aineista niin, että materiaalin sisältämä hiili on kokonaisuudessaan biomassaperäistä.

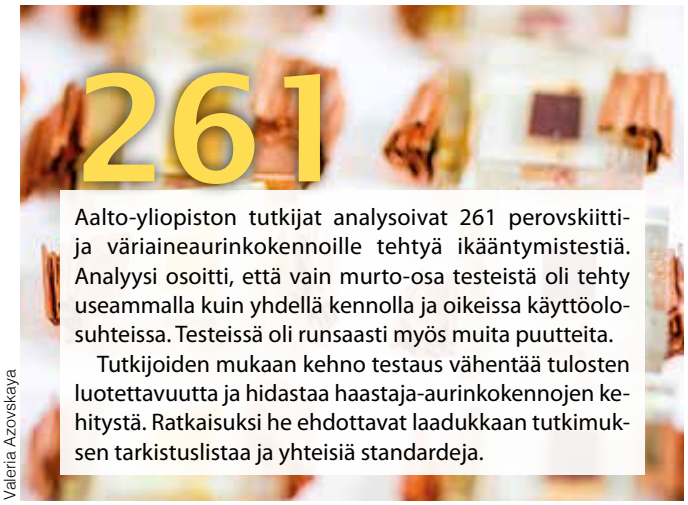
Uuden muovilaadun monomeerin valmistuksessa käytetään apuna Pd-katalysoitua suorakytkentämenetelmää, jonka avulla syntyy niin sanottu bisfuraanirakenne.

Tutkijoiden mukaan uutuus muistuttaa sekä mekaanisilta että termisiltä ominaisuuksiltaan pakkausmateriaaleista tuttua PET-muovia, mutta sen barriääri- eli läpäisynesto-ominaisuudet ovat ylivertaiset. PEBF-muovista valmistetulla filmimateriaalilla on kaksi kertaa parempi happi- ja vesihöyrybarriääri kuin PET-filmillä.

Bisfuraanirakenne puolestaan estää tehokkaasti uv-säteilyn kulkeutumisen filmin läpi. Esimerkiksi PET-muoviin on lisättävä erillisiä uv-suoja-aineita, mikäli siitä halutaan tehdä uv-suodattavaa filmiä.

Uuden muovin uskotaan löytävän käyttökohteita korkean teknologian sovelluksissa, joissa tarvitaan kehittyneitä materiaalin suojaominaisuuksia.

Tutkimustulokset julkaisi *Macromolecules*-lehti. ❐



Valeria Azovskaya

261

Aalto-yliopiston tutkijat analysoivat 261 perovskiitti- ja väriaineaurinkokennoille tehtyä ikääntymistestiä. Analyysi osoitti, että vain murto-osa testeistä oli tehty useammalla kuin yhdellä kennolla ja oikeissa käyttöolosuhteissa. Testeissä oli runsaasti myös muita puutteita.

Tutkijoiden mukaan kehno testaus vähentää tulosten luotettavuutta ja hidastaa haastaja-aurinkokennojen kehitystä. Ratkaisuksi he ehdottavat laadukkaan tutkimuksen tarkistuslistaa ja yhteisiä standardeja.

Aurinkokennojen ikääntymistutkimuksissa määrä on osa laatua.

SEMINAR

SUOMALAINEN TIEDEAKATEMIA
FINNISH ACADEMY OF SCIENCE AND LETTERS

CHEMISTRY IN FINLAND
SOLUTIONS TO MAJOR CHALLENGES

Time April 20, 2018 at 12:00–16:00
Place House of the Finnish Literature Society, Great Hall, Helsinki

The seminar will highlight the importance of chemistry as science in solving some of the acute big challenges in the society. The event celebrates the 110th anniversary of the Finnish Academy of Science and Letters.

The event is open to the public free of charge, registration required. For registration and more information, visit **www.acadsci.fi/kemia**

Finnish Academy of Science and Letters | www.acadsci.fi
Mariankatu 5 A, 00170 Helsinki | 050 4620 890

FORTUMIN SÄÄTIÖN
APURAHOJEN HAKU VUODELLE 2018

Fortumin Säätiö myöntää apurahoja luonnontieteiden, teknillistieteiden ja taloustieteiden tutkimus-, opetus- ja kehitystyöhön energia-alalla. Säätiön painopistealueet ovat energian tuotanto ja energian käyttö sekä liikenteen energiaratkaisut. Haettavana on myös energiapolitiikkaan liittyvä EPRG – Fortum Foundation Fellow -apuraha, joka mahdollistaa tutkimustyön Cambridgen yliopiston Energy Policy Research Groupissa.

Hakuaika on 2.–20.4.2018.
Tarkemmat hakuohjeet ja painopistealueet löytyvät säätiön kotisivuilta: **www.fortuminsaatio.fi**

Odotamme erityisesti hakemuksia liittyen energiajärjestelmien joustavuuteen ja asiakasratkaisuihin, liikenteen uusiin vaihtoehtoihin sekä bio- ja kiertotalouden teemoihin, joissa rakenteiden uudistaminen ja poikkitieteellisyys ovat keskeisiä elementtejä.

Apurahahakemukset on lähetettävä säätiölle hakujärjestelmän kautta **20.4.2018 klo 16.00 mennessä**.

Linkki hakujärjestelmään löytyy kotisivuiltamme: www.fortuminsaatio.fi.

Lisätietoja tarvittaessa säätiön asiamieheltä:
Risto Sormunen, asiamies.fortuminsaatio@fortum.com
(puh. 050 453 4615)

Tulivuoret tärisyttivät Rooman valtakuntaa

Muinaisen Rooman valtakunnan aikana tapahtuneet luonnonmullistukset suistivat koko Euraasian väestön kurjuuteen. Koettelemusten syynä olivat tulivuorenpurkaukset, jotka 500-luvulla syöksivät ilmaan niin paljon aerosoleja, että taivas pimentyi pitkäksi aikaa.

Etenkin vuodet 536 ja 541–544 olivat ihmisille hyvin vaikeita, kertoo Helsingin yliopiston Ajoituslaboratorion ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) tuore tutkimus, joka pohjautuu puunrunkojen vuosilustokalenteriin.

Luke on kerännyt subfossiilisia eli sellaisinaan säilyneitä runkoja muun muassa järvien pohjista 1990-luvulta saakka. Nyt keskuksen lustosarja kattaa viimeksi kuluneet 7 600 vuotta.

Puiden lustoihin tallentuvan hiiliisotooppivaihtelun perusteella voidaan päätellä auringon säteilyn määrä puun elinaikana. Laavapurkausten jälkeen se oli hyvin pieni, kertovat Ajoituslaboratorion tekemät isotooppianalyysit.

Vuosikausia jatkunut valoton aika heikensi elämän perusedellytyksiä, sillä viljely ja karjankasvatus perustuvat auringosta saatavaan energiaan. Ihmiset eivät myöskään saaneet elintärkeää D-vitamiinia, jonka muodostumiseen tarvitaan auringonvaloa.

Hannu Herva/Luke

Luonnonvarakeskuksen henkilökunta nostaa järvestä subfossiilista puunrunkoa Lapissa. Runkojen vuosirenkaat kertovat yksityiskohtaista tietoa muinaisesta ilmastosta.

Samaan ajankohtaan osuu myös paiseruttoepidemia, joka horjutti Rooman valtakuntaa pahasti. *Yersinia pestis* -bakteerin levittämä epidemia alkoi vuonna 542 ja tappoi ehkä yli puolet silloisen Itä-Rooman väestöstä. 700-luvulle tultaessa läpi Euroopan – mahdollisesti Suomeen asti – levinnyt rutto oli vienyt kymmeniä miljoonia ihmishenkiä.

Hankkeeseen osallistui tutkijoita myös Itä-Suomen ja Turun yliopistoista, Ilmatieteen laitoksesta ja Geologian tutkimuskeskuksesta. Tulokset julkaistiin *Scientific Reports* -sarjassa. ❐

Sulfaattimaat halutaan tunnistaa nopeammin

Suomen ympäristökeskus (Syke), Geologian tutkimuskeskus (GTK) ja Åbo Akademi kehittävät nykyisten laboratoriomenetelmien tilalle uusia tekniikoita, joilla happamat sulfaattimaat voitaisiin tunnistaa luotettavasti jo maastossa.

Suomessa on happamia sulfaattimaita varsinkin Pohjanlahden rannikolla, joka on Itämeren muinaisvaiheen entistä merenpohjaa. Hapettomalle pohjalle kerrostui aikoinaan pieneliöstön toiminnan tuloksena runsaasti sulfidimuotoista rikkiä. Maan kohottua vanha merenpohja on nyt kuivalla maalla.

Lisäksi Suomen kallioperässä esiintyy hiiltä ja rikkiä sisältäviä mustaliuskejaksoja, jotka ovat alun perin syntyneet noin kaksi miljardia vuotta sitten merenpohjaan kerrostuneista liejuista.

Tavoitteena on, että uusien tekniikoiden avulla voitaisiin ehkäistä haittoja, joita sulfaattimaiden valumavesistä koituu kaloille ja muulle eliöstölle. Sulfaattimaista aiheutuu myös rakennusteknisiä ongelmia, joista osa liittyy nykyisten tutkimusmenetelmien hitauteen.

Ismo Myllylä

Tutkijat Jonas Hjort ja Miriam Nystrand maastossa. Happamien sulfaattimaiden nopeampi tunnistaminen säästäisi aikaa ja ehkäisisi ympäristöhaittoja.

Tarkkaavainen, utelias tai rohkea

Norsuilla on oma persoonallisuutensa

Norsuilla on omat yksilölliset persoonallisuuspiirteensä samalla tavoin kuin ihmisilläkin. Tämä ilmenee Turun yliopiston kolmivuotisesta tutkimuksesta, jonka kohteena oli yli 250 myanmarilaista työläisnorsua.

Siinä missä ihmiset voidaan jakaa viiteen eri persoonallisuusluokkaan, norsuilta löytyi kolme määräävää ominaisuutta, jotka muovasivat yksilöiden persoonallisuuden: tarkkaavaisuus, sosiaalisuus ja aggressiivisuus.

”Tarkkaavaisuus kuvaa sitä, kuinka norsu toimii ja havainnoi ympäristöään. Sosiaalisuus kertoo, miten paljon norsu hakeutuu toisten norsujen ja ihmisten seuraan ja miten suosittuja seurustelukumppaneita norsut itse ovat. Aggressiivisuus osoittaa, kuinka vihamielisesti norsu käyttäytyy muita norsuja kohtaan, ja miten paljon se puuttuu toisten norsujen sosiaaliseen kanssakäymiseen”, kertoo tutkija **Martin Seltmann**.

Työläisnorsut toimittavat tukinkuljettajien virkaa Myanmarin metsissä.

Norsut erosivat toisistaan myös esimerkiksi uteliaisuuden ja rohkeuden osalta. Jotkut kävivät varastamassa vesimeloneja, joita oli tarkoitus käyttää eläinten palkkioina.

Myanmarin työläisnorsut ahertavat puuteollisuudessa, jossa niiden tehtävänä on kuljettaa tukkeja paikasta toiseen. Jokainen norsu työskentelee oman mahoutinsa eli norsuajajan kanssa.

Norsun ja mahoutin välinen sosiaalinen suhde voi olla elinikäinen, joten ajajat tuntevat eläimet ja niiden luonteet hyvin tarkasti. Tutkijoita varten mahoutit arvioivat norsuja 28 eri piirteen mukaan.

Tutkimus tuotti lisävalaistusta siihen, kuinka persoonallisuus kehittyy pitkäikäisissä, sosiaalisissa lajeissa. Tutkimustieto voi myös auttaa aasiannorsujen suojelussa ja helpottaa populaatioiden hoitoa sekä parantaa myanmarilaisten työläisnorsujen hyvinvointia. ❐

Lapsiperhe suojaa koiraa allergioilta

Elisa Vainio

Yhteys luontoon ja muihin eläimiin varjelee niin lemmikkikoiraa kuin ihmistäkin allergioilta. Koiran suoja on myös perheen iso lapsiluku.

Lemmikkikoira varjelee tutkitusti lapsia allergioilta, mutta sama toimii myös toisinpäin: etenkin perheen suuri lapsiluku näyttää vastaavasti ehkäisevän koiran allergioita.

Yllättävän havainnon tekivät Helsingin yliopiston tutkijat, jotka selvittivät ympäristön vaikutusta koirien allergisoitumiseen.

Tutkimuksen mukaan koiria suojaavat allergisilta sairauksilta monet muutkin elämäntapatekijät, kuten asuminen omakotitalossa, koiran pitäminen ulkona ja altistuminen maatilan eläimille.

Yhteinen allergian riskitekijä sekä koirille että ihmisille on kaupunkiympäristö. Rodusta riippumatta lemmikkikoirat ovat kaupungeissa selvästi allergisempia kuin maaseudulla, osoittaa liki 6 000 koiran aineistoon perustunut kartoitus.

”Erityisesti yllätyimme siitä, että koirilla ja niiden omistajilla vaikuttaa olevan allergiaa yhtäaikaisesti. Tämä kertonee siitä, että kaupunkiympäristö on allergian riskitekijä nisäkkäillä yleisemmin”, kertoo tutkijatohtori **Jenni Lehtimäki**.

Tutkimuksessa hyödynnettiin koirien biopankkia ja siihen liittyvää koiraharrastajaverkostoa.

Koska koirat kärsivät samanlaisista sairauksista kuin ihmisetkin, lemmikkejä hyödynnetään yhä enemmän myös esimerkiksi syöpien ja diabeteksen tutkimuksessa. ❐

Romukaivos pitää materiaalit kierrossa

■ Uudenlaisessa ”sähköromukaivoksessa” saadaan romuautoista ja elektroniikkaromusta talteen paitsi kulta ja kupari myös muut arvoaineet ja orgaanisen aineksen energia.

Elina Saarinen

VTT

Leijukerroskaasutuslaitteiston syksyiset koeajot antoivat lupaavia tuloksia. Tänä vuonna demonstroidaan romukaivoksen koko prosessia.

Teknologian tutkimuskeskus VTT:n Bioruukkiin on noussut koelaitteiden ketju, jollaista maailma ei vielä ole nähnyt.

Uudenlaisen ”sähköromukaivoksen” on määrä poimia romuautoista ja sähkö- ja elektroniikkaromusta materiaalit talteen ja edelleen kiertoon niin tarkasti kuin suinkin. Kaivoksen salaisuus on mekaanisten, hydrometallurgisten ja termisten käsittelymenetelmien yhdistäminen.

”Maailmalla sähkö- ja elektroniikkaromua käsitellään mekaanisella kierrätyksellä ja jopa hydrometallurgialla jo aika paljon”, kertoo VTT:n johtava tutkija **Matti Nieminen**.

”Se on kuitenkin pääasiassa kerman kuorintaa, eli romusta otetaan talteen arvokkaimmat aineet, kuten kulta ja kupari. Useimmiten muut materiaalit hukataan.”

Perinteisessä kierrätyksessä hukkaan menee paljon arvokasta. Akut, näytöt ja tietokoneet sisältävät runsaasti kriittisen tärkeitä aineita, kuten galliumia, germaniumia ja platinaryhmän metalleja. Kun niiden tarve kasvaa, romuelektroniikasta tulee varteenotettava materiaalien lähde perinteisen kaivostoiminnan rinnalle.

”Meidän kokonaisuutemme tähtää siihen, että pyrimme hyödyntämään romun sisältämät materiaalit niin hyvin kuin mahdollista. Yhdistämme prosessiin myös termisen käsittelyn, jolloin voimme hyödyntää myös orgaanisen aineksen energiana”, Nieminen kertoo.

Tuhkasta kaasutuksen jälkeen erotettuja metalleja. Vasemmalla magneettinen, oikealla ei-magneettinen jae.

Mittava yhteistyöhanke

Käsittelymenetelmien kokonaisuutta rakennetaan Minewee-hankkeessa, johon VTT:n lisäksi osallistuu myös Aalto-yliopisto ja joukko yrityksiä, jotka edustavat koko ajoneuvo- ja sähkö- ja elektroniikka-alan arvoketjua.

Mukana ovat Loimi-Hämeen Jätehuolto, BMH Technology, Kuusakoski, Stena Recycling, Teknologiateollisuus, Suomen Autokierrätys ja Global EcoSolutions, joka tutkii, kuinka kokonaisuudesta saataisiin kannattavaa liiketoimintaa. Tekesin rahoittaman hankkeen kokonaisbudjetti on 1,3 miljoonaa euroa.

Vielä esimerkiksi harvinaisten maametallien erottelu sähköromusta ei ole taloudellisesti kannattavaa.

”Luomme kuitenkin jo nyt valmiuksia siihen, että kun niiden talteenotto alkaa kannattaa, siihen olisi menetelmiä”, Nieminen taustoittaa.

Menetelmien kirjo riippuu käsiteltävästä jätteestä. Romu kulkee ensin murskauksen läpi. Siinä vaiheessa talteen saadaan erilaisia metalleja, mahdollisesti myös puhtaita muovilaatuja.

Sen jälkeen orgaaninen aines kaasutetaan pois. Kaasutuksen jälkeen jäljelle jää tuhkaa, josta hydrometallurgisia tai mekaanisia menetelmiä käyttäen poimitaan talteen arvometalleja ja harvinaisia maametalleja.

Termisessä käsittelyssä syntyvä kaasu on mahdollista hyödyntää energiana. Niemisen tulevaisuusvisioissa synteesikaasusta voitaisiin tuottaa myös muovin ja kemikaalien raaka-aineita.

”Laskemme sen varaan, että kiertotalous toteutuu. Se tulee luomaan painetta sille, että voimme ruveta valmistamaan puhtaita, uusia kierrätyskemikaaleja ja kierrätysmuoveja. Teknologia tähän olisi jo olemassa, mutta sen käyttöönotto on vielä liian kallista.” ❐

Kirjoittaja on Uusiouutisten päätoimittaja.
elina.saarinen@uusiouutiset.fi

Kemia-Kemi 2/1983

Kuopion korkeakoulusta yliopisto

UUTISIA
NYHETER

Kemiran laajennusvaihe Siilinjärvellä valmis

Laki Kuopion yliopistosta vahvistettiin presidentin esittelyssä 21.1.1983. Se astuu voimaan 1.1.1984. J. V. Snellmanin pari sataa vuotta kestäväksi arvelema prosessi vei aikaa noin 140 vuotta. Kuopion kaupungin yliopistokomitean ensimmäisestä istunnosta oli kulunut liki 72 vuotta. Kuopion korkeakoulu ehti toimia toistakymmentä vuotta. Tänä aikana valmistui 77 väitöskirjaa ja suoritettiin 1 045 loppututkintoa.

Kuopion korkeakoulun nimen tarkistaminen yliopistoksi vastaamaan todellisuutta koetaan yliopistoa ajaneiden tahojen – Kuopion kaupungin, yliopistoseuran, maakuntaliiton ja kauppakamarin piirissä rohkaisevaksi toimenpiteeksi valtiovallan taholta.

Kemia-Kemi 2/1993

Viron kemianteollisuudelle liitto

Utrikes
Viron kemianteollisuudelle liitto
Ympäristösäännökset kasv katalyyttimarkkinoita

Viron kemianteollisuudella on edessään vaikeat ajat. Neuvostoliiton hajottua ja Viron itsenäistyttyä on maan talous, teollisuus ja ulkomaankauppa rakennettava kokonaan uudelle pohjalle. Ongelmat ovat mittavia, mutta virolaiset ovat optimistisia. Kemianteollisuuden järjestäytyminen liitoksi ennakoi olojen vakiintumista.

Ongelmistaan huolimatta virolaiset ovat tyytyväisiä. "Haluamme olla itsenäisiä. Sillä on tietty hinta, joka meidän täytyy maksaa. Ennen yrityksen toiminta oli turvattu, nyt sen täytyy kannattaa tai yritys kaatuu", toteaa ORTO-kemiankombinaatin johtaja Toomas Lehtla.

Toomas Lehtla on myös Viron uuden kemianteollisuuden liiton puheenjohtaja. Eesti Kemiatööstuse Liit perustettiin jo viime vuonna. Liiton toimintaa on käynnistetty nyt vuoden ajan. Liiton toimitusjohtajaksi valittiin rouva Helgi Röös.

Ida Pimenoff

Kemia-lehden kolumnisti Anja Nystén on kirjoittanut kirjat *Kemikaalikimara* ja *Kemikaalikimara lapsiperheille* (Teos 2008 ja 2013). Hän pitää blogia osoitteessa www.kemikaalikimara.blogspot.com.

Montun reunalla

SORAMONTTUA ei voi kauniiksi kehua. Kivenotto muuttaa maisemaa, sepelin murskaus aiheuttaa melua ja pölyä. Myös kaivosteollisuus vaikuttaa ympäröivään luontoon. Otsikoihin ovat nousseet etenkin kohonneet sulfaatti-, elohopea- ja kadmiumpitoisuudet nikkelikaivoksen lähijärvissä.

Virtuaalinen louhiminenkaan ei ole haitatonta. Kryptovaluutta bitcoin on varsinainen sähkösyöppö.

Bitcoineja on rajallinen määrä, josta kaikki ei ole vielä käytössä. Uusia bitcoineja tulee kiertoon louhinnan kautta eli aina kun valuuttaa siirretään. Prosessi vaikeutuu ja hidastuu sitä mukaa kuin bitcoineja löydetään. Siirrot tarkistetaan louhintalaskelmilla, jotka vaativat paljon tehoa.

ISLANNISSA on saatavilla runsaasti edullista uusiutuvaa energiaa. On arvioitu, että bitcoinien louhiminen kuluttaa saarivaltiossa tänä vuonna enemmän energiaa kuin kotitaloudet yhteensä.

Tuoreen tiedon mukaan bitcoinit nielevät vuosittain yli 50 terawattituntia sähköä. Olkiluodon ydinvoimala tuotti toissa vuonna sähköä yhteensä reilut 14 terawattituntia.

Bitcoinien rinnalle on tullut monia muitakin kryptovaluuttoja eli altcoineja. Energiankulutukseltaan bitcoinit ovat kuitenkin pahimmasta päästä.

Energiaa yritetään säästää, mutta toisaalla samaa energiaa hupenee spekulatiivisen valuutan laskentaan.

EI VOI KUIN ihmetellä ihmisen aivoituksia. Jos ei näytä soramonttu sievältä, ei näytä kryptolouhoskaan.

Bitcoin- ja kryptovaluuttasijoittajat eivät taida paljon ilmastonmuutoksesta ja energiantuhlauksesta piitata.

Jään odottamaan ympäristösertifioituja kryptovaluuttoja ja haittaveroa valuutan energiankulutuksen mukaan. ❐

Anja Nystén
anja.nysten@gmail.com

Johanna Buchert
Biomassojen osaaja

■ Johanna Buchertin missio on hyödyntää suomalaisia biomassoja mahdollisimman hyvin.

Sisko Loikkanen

Johanna Buchert on paneutunut koko työuransa ajan biomassoihin, ensin VTT:ssä ja sitten Luonnonvarakeskuksessa (Luke), jonka tutkimusylijohtajana hän aloitti elokuussa 2015.

”On hauska katsoa tuttua asiaa uudesta näkökulmasta”, Buchert hymyilee.

”VTT:ssä tutkimme biomassan jalostamista esimerkiksi tekstiileiksi tai kemikaaleiksi, täällä Lukessa mietimme, kuinka erilaisia biomassoja tuotetaan luonnossa ja miten niiden ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa.”

Suomessa biomassaa syntyy etenkin metsissä.

”Me siis selvitämme esimerkiksi sitä, miten genomitietoa voidaan hyödyntää metsänjalostuksessa ja miten metsät saadaan kasvamaan paremmin”, tutkimusylijohtaja kertoo.

Tutkimuksen kohteena on myös maaperä, jonka hiilensidontakykyä ja hedelmällisyyttä halutaan parantaa. Ravinteiden tehokas palauttaminen takaisin maaperään on kiertotaloutta parhaimmillaan. Tutkimusta tehdään kiinteässä yhteistyössä yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa.

Genomisen ymmärryksen lisääntyminen mahdollistaa tulevaisuudessa puun kemiallisen koostumuksen räätälöinnin.

”Vaikkapa kemian sovelluksia varten voitaisiin räätälöidä puuta, jonka uuteainepitoisuus kasvaa tai jonka ligniini saadaan hajoamaan ilman rankkoja kemiallisia käsittelyjä.”

Buchertia työllistävät myös kotimainen peltoviljely ja elintarvikevienti. Luonnonvarakeskus tähtää siihen, että maatalous kannattaa ja että Suomen elintarvikeketjussa syntyy lisäarvollisia tuotteita.

”Meidän pitäisi kyetä brändäämään elintarvikkeitamme myös vientimarkkinoita varten”, Buchert sanoo.

Elintarvikkeisiin liittyvää tutkimusta Luke tekee yhdessä muun muassa VTT:n kanssa.

Luonnonvarakeskus perustettiin vuoden 2015 alussa. Se syntyi, kun Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT, Metsäntutkimuslaitos Metla ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos RKTL yhdistettiin. Buchertin työsarkaan kuuluvat siksi myös uudet, innovatiiviset kalankasvatusmenetelmät.

”Suomi on järvien ja meren maa. Silti noin kaksi kolmannesta syömästämme kalasta tulee Norjasta, mikä ei ole järkevää.”

Luken tavoite on, että suomalaiseen ruokapöytään katetaan yhä useammin suomalaista kalaa ja sen jatkojalosteita. Päämäärään pyritään useissa kiinnostavissa hankkeissa.

”Muun muassa Laukaassa tutkitaan kalankasvatusta kiertovesilaitoksessa kuivalla maalla. Ekologisessa prosessissa otetaan ravinteet talteen niin tarkoin, että jätettä ei synny oikeastaan ollenkaan.”

Itsensä Johanna Buchert näkee ennen muuta tutkijoiden ja sidosryhmien sparraajana.

”Minun työni on pitkälti ihmisten motivoimista ja innostamista”, hän hahmottaa.

Käytännössä työpäiviä rytmittävät tapaamiset, kokoukset ja yhteistyöhankkeiden palaverit. Tärkeitä ovat erityisesti kansainväliset verkostot ja kumppanuudet, jotka usein vievät Buchertia Suomesta myös muihin maihin ja mantereille. Euroopan lisäksi matkat ovat suuntautuneet Etelä-Amerikkaan, Afrikkaan ja Kaukoitään.

”Suomalaista asiantuntemusta tarvitaan myös kansainvälisesti. Luonnonvarakeskus on osaamisen viejänä tärkeässä roolissa.”

Johanna Buchert

- Syntynyt Juvalla vuonna 1960.
- Ylioppilas 1979, Kesyn lukio (Jyväskylä).
- Diplomi-insinööri 1985 ja tekniikan tohtori 1991, Teknillinen korkeakoulu.
- Post doc -tutkijana Ruotsin metsäntutkimusinstituutissa STFI:ssä 1993–1994.
- VTT:ssä tutkijana, ryhmäpäällikkönä, tutkimusyksikön päällikkönä, tutkimusprofessorina ja tutkimusjohtajana 1984–2015.
- Luonnonvarakeskuksen tutkimusylijohtaja 2015–.
- Harrastaa lukemista, kirpputoreja ja huutokauppoja, mökkeilyä, oopperaa ja museoita.

Otaniemi opetti ajattelemaan

Johanna Buchertin juuret puolestaan vievät Etelä-Savoon. Hänen äitinsä on kotoisin Sulkavalta, isä Juvalta, jossa myös tytär syntyi ja eli varhaislapsuutensa. Kun tyttö oli parivuotias, perhe muutti Jyväskylään.

Buchert kirjoitti ylioppilaaksi jyväskyläläisestä Kesyn lukiosta, joka tätä nykyä tunnetaan Cygnaeus-lukiona. Nuoren naisen haaveissa väikkyi arkkitehdin ammatti.

”Mutta jänistin enkä uskaltautunut arkkitehtilinjan pääsykokeisiin. Onneksi keksin sitten Otaniemestä toisen hyvän vaihtoehdon eli kemian osaston”, Buchert muistelee.

Teknillisen korkeakoulun lisäksi hänet hyväksyttiin myös Helsingin yliopiston proviisoriopintoihin, mutta fuksi jätti toisen opiskelupaikkansa

Tutkimusylijohtaja rentoutuu lukemalla kaunokirjallisuutta. ”Ostan alennusmyynneistä kirjoja pinoiksi asti ja teen jatkuvasti hienoja löytöjä”, Johanna Buchert hymyilee.

Luonnonvarakeskus

vastaanottamatta.

”En ymmärtänyt, että olisin hyvin voinut tehdä kahta tutkintoa yhtä aikaa, kun kerran molemmat kiinnostivat. Moka mikä moka”, hän harmittelee jälkiviisaana.

Teekkariyhteisön Buchert tunsi heti omakseen ja solmi siellä tärkeimmät ystävyyssuhteensa. TKK taas opetti kemian lisäksi ajattelemaan.

”Siellä oppi ennen kaikkea insinöörimäisen ajattelun. Asiat ovat ratkaistavissa, kun ne ensin pilkotaan tarpeeksi pieniksi ja sitten käsitellään palasina”, Buchert kiittää vanhaa opinahjoaan ja kannustaa nykynuoria hakeutumaan samaan paikkaan.

”Rohkaisen varsinkin naisia lähtemään Otaniemeen opiskelemaan kemiaa ja tekniikkaa. Nykyinen Aalto-yliopisto antaa mahdollisuudet ihan mihin vain.”

Buchert valmistui diplomi-insinööriksi vuonna 1984 pääaineenaan teollinen mikrobiologia ja sivuaineena elintarviketeknologia. Diplomityö syntyi VTT:n silloisessa biotekniikan laboratoriossa tutkimusprofessori **Liisa Viikarin** ohjauksessa.

Innovatiivisessa biojalostamohankkeessa selvitettiin, kuinka koivun ksyloosista voidaan tuottaa sokerihappoja. Viikarin opissa Buchertista kuoriutui intohimoinen tutkija.

”VTT:n biotutkijat olivat aikansa edelläkävijöitä etenkin metsäbiotalouden saralla. Muualla samat tutkimusaiheet nousivat voimakkaasti esiin vasta parikymmentä vuotta myöhemmin.”

Tohtoriksi Buchert väitteli vuonna 1991 ja lähti sen jälkeen vuodeksi Tukholmaan post doc -tutkijaksi. VTT:hen palattuaan hän työskenteli siellä monessa eri tehtävässä ja eteni lopuksi tutkimusjohtajaksi.

Nykyinen tutkimusylijohtaja muistaa aiemman työympäristönsä ”hyvin hauskana, nopeana ja dynaamisena kansainvälisenä yhteisönä”. Menestyksekkään työn tulokset myös poikivat laboratorioon palkinnon toisensa jälkeen.

”VTT:stä on sittemmin myös siirtynyt väkeä Lukeen, jossa pöhinä jatkuu. Teemme täälläkin tosissamme töitä ja menemme kovaa vauhtia eteenpäin”, Buchert naurahtaa.

Kierrättäjä henkeen ja vereen

Viikonloppuisin Johanna Buchertiin voi törmätä kirpputorilla. Nainen kertoo olevansa kierrättäjä henkeen ja vereen.

”Kun joskus jään eläkkeelle, aion opetella kunnostamaan vanhoja huonekaluja”, hän raottaa tulevaisuuden suunnitelmiaan.

Jo nyt Buchert jäljittää ahkerasti erityisesti 1930- ja 1940-luvun kalusteita.

”Kesämökkini Mäntyharjulla on kokonaan sisustettu kirppareilta ja huutokaupoista hankituilla tavaroilla. Hienoja löytöjä, laadukasta Artekia ja vanhaa funkkista.”

Myös vanhat astiat kuuluvat keräilijän aarteisiin.

”Jouluna meillä tarjotaan aina ateriat vanhoista astioista, jotka tosin pitää sitten pestä käsin.”

Myös ooppera on hänelle ”mun juttu”. Kansallisoopperassa odottaa seuraavaksi *Trubaduurin* näytäntö. Savonlinnan oopperajuhlat toivottavasti kruunaavat kesäloman.

Elämän suurin onnen aihe on ensimmäinen lapsenlapsi, kaksivuotias **Amelie**-tyttö, jota Buchert on menossa tapaamaan myös haastattelupäivänä.

”Amelielle on pian syntymässä pikkusisarus”, famo iloitsee. ❐

Kirjoittaja on kemian diplomi-insinööri ja vapaa tiedetoimittaja.
sisko.loikkanen@gmail.com

Tepsiikö lääkehoito?

Irti pelikoukusta

■ Suomalaiset ovat poikkeuksellisen innokasta rahapelikansaa. Pelien suosion myötä myös ongelmapelaaminen haittoineen on lisääntynyt. Rahapeliriippuvuuteen etsitään yhdeksi ratkaisuksi lääkehoitoa, jolla pyritään estämään retkahduksia.

Arja-Leena Paavola

Rahapeleiltä on vaikea välttyä arkielämässä. Jo ruokakaupassa kävijälle on tarjolla niin hedelmäpeliä kuin lottoa, raaputusarpoja ja ravivetoa.

Kansainvälisessä vertailussa suomalaiset nousevat esiin erittäin ahkerina pelaajina. Peräti 80 prosenttia meistä on pelannut jotakin rahapeliä. Netin tuomien uusien mahdollisuuksien myötä pelaaminen lisääntyy yhä. Samalla myös pelaamiseen liittyvät ongelmat ovat kasvaneet.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen THL:n tutkimusten perusteella arvioidaan, että lähes joka viides kansalainen pelaa vähintään riskitasolla. Se tarkoittaa, että pelaamisesta aiheutuu heille joitakin yksittäisiä haittoja.

Varsinainen rahapeliriippuvuus on harvinaisempaa, mutta siitäkin kärsii noin kaksi prosenttia väestöstä.

Rahapeliriippuvuudessa on samankaltaisia piirteitä kuin alkoholiriippuvuudessa. Myös diagnostiset kriteerit ovat samoja: ajan myötä määrät kasvavat, ajatukset pyörivät asian ympärillä, ja jos joutuu olemaan ilman, tulee vieroitusoireita.

Neurobiologinen perusta yhä epäselvä

Pelikoukkuun päätymisen tarkat syyt ovat vielä hämärän peitossa.

”PET-tutkimuksissa eli aivojen positroniemissiotomografiassa peliriippuvuus on yhdistetty ennen kaikkea

Scanstockphoto

hermovälittäjäaine dopamiinin vapautumiseen", kertoo tutkija **Joonas Majuri** Turun yliopistosta.

Turkulaisryhmä on osoittanut, että dopamiinin vapautuminen aivojen palkkiojärjestelmään liittyvillä alueilla on yhteydessä peliriippuvuuden vaikeusasteeseen.

Toisaalta useissa tutkimuksissa on havaittu, että aivojen dopamiinitasoissa ei ole eroa peliriippuvuudesta kärsivien ja terveiden verrokkien välillä.

Tutkimuksissa on paneuduttu myös muihin peliriippuvuuden taustalla vaikuttaviin välittäjäaineisiin, aivojen opioidijärjestelmään ja serotoniinijärjestelmään.

"Mutta nekään eivät näyttäisi merkitsevästi eroavan terveiden ja peliriippuvuutta sairastavien välillä, joten peliriippuvuuden neurobiologinen tausta on yhä epäselvä", Majuri huomauttaa.

Toistaiseksi peliriippuvuuteen ei ole tarjolla tehokasta lääkehoitoa. Jotkut koukkuun jääneistä kuitenkin hyötyvät masennuslääkkeistä.

Vahvinta näyttöä on keskushermoston opioidireseptoreihin sitoutuvista lääkeaineista naltreksonista ja nalmefeenista. Ne kuuluvat opiaatinsalpaajiin, joiden avulla aivojen mielihyväkeskuksen toimintaa voidaan tasapainottaa. Naltreksonia on 1990-luvun lopulta alkaen käytetty etenkin alkoholismin hoidossa.

Opioidijärjestelmä on kytköksissä elimistön dopamiinijärjestelmään, joka liittyy mielihyvän kokemiseen. Alkoholismin hoidossa naltreksonia otetaan säännöllisesti. Lääke suitsii viinan tuottamaa mielihyvän tunnetta ja voi siten pienentää kerta-annosta ja lisätä raittiiden päivien määrää.

Samalla tavalla voitaisiin periaatteessa puuttua myös peliriippuvuuteen.

➤➤➤

Pelipöydästä voi olla yhtä vaikea lähteä pois kuin huumeluolasta.

Peliautomaatit ovat pahin koukuttaja

Erilaiset pelit voivat viedä mukanaan kuin kova huume. Apua kannattaa hakea ajoissa.

Pelien houkuttelevuuteen ja koukuttavuuteen vaikuttavat niiden erilaiset piirteet. Vaikkapa niin sanotun pakopelaamisen on havaittu olevan melko koukuttavaa.

Riippuvuuden kehittymiselle merkityksellisiä ovat esimerkiksi pelin nopeatempoisuus, sattumanvaraisuus ja riittävän suuri voitto.

”Ylivoimaisesti eniten ongelmia aiheuttavat raha-automaattipelit”, kertoo erikoistutkija **Anne Salonen** Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksesta.

Se näkyy myös Peliklinikassa, joka tarjoaa maksutonta apua pelikoukussa pyristeleville. Valtakunnallisesti toimiva klinikka on siksi erikoistunut juuri rahapelaamisen poikimiin haittoihin.

Salosen mukaan rahapeliongelmasta eroon kamppaileva kiinnittää eri tavoin huomiota pelaamiseen liittyviin ärsykkeisiin kuin viihdepelaaja.

Rahapeliongelmasta kärsivät, toipumisvaiheessa olevat ja nuoret ovat erityisen alttiita mainonnan ja markkinoinnin vaikutuksille.

”Mainonta kiihdyttää rahapeliongelmaa ja nostaa retkahdusalttiutta pelaajilla, jotka ovat päättäneet lopettaa. Lisäksi mainonnassa käytetään usein keinoja, jotka ylläpitävät ja vahvistavat pelaajan virheellisiä uskomuksia voittomahdollisuuksista”, Salonen kertoo.

Harva pelaa vain yhtä pelityyppiä. Suomessa miehet harrastavat naisia enemmän kaikkia pelityyppejä paitsi arpapelejä. Miehet myös kuluttavat pelaamiseen enemmän rahaa.

”Kaiken kaikkiaan miehet pelaavat naisia useammin sellaisia rahapelejä, jotka koetaan taitopeleiksi.”

Naisten peliongelmat ovat kasvussa

Miehet pelaavat etenkin jännityksen, ajanvietteen tai hauskuuden takia. Naisilla pelaamisen motivaatio taas painottuu rahaan. Rahapelaamisessa motivaatiotekijä voi vaikuttaa ongelmien kehittymiseen.

Hälytyskellojen pitäisi soida, kun tuntee tarvetta salailla pelaamistaan.

Kun pelaaminen muuttuu hallitsemattomaksi, sukupuolierot paljolti häviävät. Peliriippuvuus on yleisempää miehillä ja nuorilla, mutta suomalaistutkijoita huolettaa silti erityisesti naisten tilanne. Siinä missä naisten rahapeliongelmat ovat muissa maissa pikemminkin vähentyneet, meillä ne ovat lisääntyneet.

Peliriippuvuuteen haetaan tyypillisesti apua vasta siinä vaiheessa, kun haitat ovat äärimmäisen vakavia. Hälytyskellojen pitäisi kuitenkin soida päässä viimeistään silloin, kun tuntee tarvetta salata pelaamistaan tai ei onnistu pitämään taukoa peleistä vaikka kuinka yrittää.

Huolestuttava merkki on myös se, jos ihminen alkaa pelata rahoja, jotka on tarkoitettu muuhun käyttöön.

Pelaamisesta johtuvien haittojen ehkäisemiseen tarvitaan Salosen mukaan useita eri keinoja. Tärkeää on pitää toimipisteiden määrä kurissa ja miettiä tarkkaan myös niiden sijoittamista.

”Lisäksi mahdollisuutta pelaamiseen tulisi rajoittaa anniskelupaikoissa. Kannattaisi myös säätää pakollinen tunnistautuminen ja kulutusrajat sekä pelaajan hakema pelikielto”, Salonen sanoo.

”Toivottavasti peliyhtiöt kehittävät jatkossa entistä parempia keinoja hallitun pelaamisen tueksi.”

Scanstockphoto

Hedelmäpelin mainostama mahdollisuus onneen on selvästi pienempi kuin mahdollisuus epäonneen.

➤➤➤

Osassa tutkimuksista nalmefeeni ja naltreksoni ovat kuitenkin osoittautuneet tähän tarkoitukseen tehottomiksi. Peliriippuvuus ei siksi ole Suomessa lääkkeiden virallinen käyttöaihe.

Mahdollinen syy aineiden huonoon tehoon on se, että nieltävä tabletti ei vaikuta tarpeeksi nopeasti.

”Naltreksonin huippupitoisuuden saavuttamiseen veressä kuluu noin tunti. Jos lääkeaineen vaikutusta joutuu odottamaan niin pitkään, on hyvin todennäköistä, että pelihimon iskiessä ehtii retkahtaa”, Majuri arvioi.

Nenäsumute toimii nopeasti

Ratkaisu voisi löytyä nopeammin vaikuttavasta lääkkeestä. Vuoden 2018 alussa käynnistyneessä uraauurtavassa suomalaistutkimuksessa selvitetään, tepsisikö pelikoukkuun aine nimeltä naloksoni.

Naloksoni on naltreksonin vesiliukoinen muoto. Sitä käytetään nykyisin muun muassa huumevieroituksessa hillitsemään huumeiden suonensisäistä käyttöä.

Naloksoni annostellaan nenäsumutteena. Peliriippuvuuden hoidossa sitä on tarkoitus ottaa vain ehkäisykeinona, kun mieliteko tulee.

Peliriippuvuuden hoitoa nenäsuihkeella ei ole aiemmin kokeiltu missään. Naloksoni imeytyy nenän limakalvojen kautta, joilta on lähes suora yhteys aivoihin. Lääke vaikuttaa siksi jo muutamassa minuutissa.

”Olen toiveikas sen suhteen, että tästä voisi löytyä suuri apu”, sanoo THL:n tutkimusprofessori **Hannu Alho**.

Professori korostaa silti, että ”ihmelääkkeestä” ei ole kyse. Pakonomaiseen pelaamiseen tarvitaan hänen mukaansa muutakin apua, kuten terapiaa ja ohjeistusta.

”Lääkkeellinen hoito on tukihoitoa. Tärkeintä on pystyä oppimaan pois pelaamisesta”, Alho tähdentää.

Lääkeaine estää Alhon mukaan pelaamisen aiheuttamaa ylimielihyvää.

”Kun ylimielihyvä on päällä, ihminen toimii pakonomaisesti. Alkoholisti juo vaikka tietää, että maksa menee. Peliriippuvainen jatkaa pelaamista kuin robotti vaikka on hyvin selvillä siitä, että kaikki rahat ovat jo menneet.”

Osalla ongelmapelaajista on harhakäsitys, että tarpeeksi pitkään pelaamalla saa lopulta väistämättä muhkean potin. Esimerkiksi supermarkettien eteisissä pelikoneita hakkaavat saattavat uskoa, että kun on tarpeeksi monta kertaa hävinnyt, voiton todennäköisyys kasvaa.

Se ei kuitenkaan pidä paikkaansa. Todennäköisin vaihtoehto on rahojen menettäminen, sillä juuri siihen rahapeliyhtiöiden sangen tuottoisa liiketoiminta perustuu.

Riippuvainen pelaa kuin robotti, vaikka kaikki rahat ovat jo menneet.

Pelaamaan ei silti viime kädessä aja rahanahneus vaan yksinkertaisesti pelaamisen pakko.

”Ongelmapelaajien kannalta merkittävintä ei välttämättä ole toivo suurista voitoista, vaan kyse on toiminnallisesta riippuvuudesta”, Alho vahvistaa.

Tätä tukee tutkijoiden havainto, jonka mukaan virhetoiminto esiintyy samoissa aivoalueissa kuin kemiallisessa riippuvuudessa. Aivojen näkökulmasta pelaamisessa on kyse samasta asiasta kuin vaikkapa alkoholin käyttämisessä.

Peliriippuvuus on yleisintä miehillä ja nuorilla, mutta ongelmapelaaminen lisääntyy Suomessa myös naisilla.

”Japanissa on muuten huomattu, että koukkuun voi jäädä sellaiseenkin pelikoneeseen, josta rahan sijasta saa helmiä. Toiminnallisen riippuvuuden syntyyn liittyvät myös kirkkaat värit ja koneen kilinä ja muut äänet.”

Riskiryhmänä Parkinson-potilaat

Väestössä on ryhmiä, joilla peliriippuvuuden riski on muita suurempi. Yhden sellaisen muodostavat Parkinsonin tautia sairastavat. Tauti on etenevä, aivojen dopamiinijärjestelmää rappeuttava sairaus, jonka syytä ei tunneta.

Ensimmäiset tutkimustulokset Parkinson-potilaiden peliriippuvuudesta julkaistiin vuonna 2000. Sen jälkeen asiasta on saatu lisänäyttöä.

Tuoreessa tutkimuksessa osoitettiin, että pelihimoa esiintyy Parkinsonin tautia sairastavilla seitsemän kertaa enemmän kuin muilla suomalaisilla.

Pelikoukkuun jääneet Parkinson-potilaat ovat itse kertoneet ongelmapelaamisen alkaneen taudin ilmaantumisen ja lääkityksen aloittamisen jälkeen. Juuri lääkkeet ovat villakoiran ydin.

Parkinsonin tauti itsessään ei altista peliriippuvuudelle.

Tautia kuitenkin lääkitään muun muassa dopamiiniagonisteilla. Lääkkeet vahvistavat dopamiinivälitteisiä signaaleja aivojen palkkiojärjestelmään liittyvissä osissa ja voivat sitä kautta lisätä pelaamisen tuomaa hyvän olon tunnetta.

Dopamiiniagonistit altistavat muillekin impulssikontrollin häiriöille, kuten ahmimiselle, hyperseksuaalisuudelle ja osteluhimolle.

”Peliriippuvuus on kuitenkin häiriöistä yleisin”, Joonas Majuri kertoo.

Paras ja tehokkain hoito Parkinson-potilaiden irrottamiseen pelikoukusta on hänen mukaansa agonistilääkityksen vähittäinen lopettaminen. Se voi kuitenkin pahentaa taudin oireita ja tuoda pahimmassa tapauksessa mukanaan hyvinkin hankalia sivuvaikutuksia. Lopettaminen pitää siksi tehdä lääkärin ohjauksessa.

Parkinsonin taudin hoitoa voidaan jatkaa muilla lääkkeillä, joskin niistäkin voi seurata samankaltaisia pulmia.

”Agonistit ovat kuitenkin ehdottomasti voimakkaimpia haittojen aiheuttajia.” ❐

Kirjoittaja on vapaa toimittaja.
arjaleena.paavola@gmail.com

Kun A. I. Virtanen tarttui aseisiin

Kemistit sisällissodassa

Synkkä vuosi 1918 repi Suomen kansan kahtia. Myös osa kemisteistä päätyi taistelemaan vakaumuksensa puolesta.

Kalevi Rantanen

Oli huhtikuun 3. päivän aamu vuonna 1918, kun Saksan Itämeren-divisioonan sotilaat nousivat maihin Hangossa. Se tarkoitti, että saksalaiset olivat nyt mukana Suomen sisällissodassa.

Maihinnousua edelsi nelisen viikkoa aiemmin Berliinissä järjestetty tapaaminen, jossa keskeistä roolia esitti suomalainen **Edvard Hjelt**. Entinen kemian professori ja Helsingin yliopiston rehtori toimi Vaasan senaatin eli sodan ajaksi Vaasaan siirtyneen Suomen hallituksen suurlähettiläänä.

Hjelt ja lakiasiainneuvos **Rafael Erich** vaihtoivat Saksan valtakunnankanslerin **Georg Graf von Hertlingin** kanssa salaiset nootit. Niissä Suomi sitoutui ”täyttämään keisarillisen Saksan toivomukset kaikissa kohdin ja ryhtymään näitä vastaaviin toimiin”.

Tutkijat **Marjaliisa** ja **Seppo Hentilä** vertaavat sopimusta avoimeen valtakirjaan, jolla ”Suomi luovutti suvereniteettinsa Saksan keisarikunnan haltuun”.

Kirjassaan *Saksalainen Suomi 1918* kaksikko lainaa brittihistorioitsija **Anthony Uptonia**, joka on kuvannut nuoren valtion tilannetta yhtä yksiselitteisesti: ”Valkoisesta Suomesta oli tullut Saksan keisarikunnan alusmaa”.

Saksa oli tehnyt päätöksen sotilaidensa lähettämisestä Suomeen jo aikaa ennen Berliinin-tapaamista. Diplomaattista julkisivua varten tarvittiin kuitenkin avunpyyntö, ”hätähuuto”.

Sen oli lähettänyt helmikuussa Edvard Hjelt. Avun saamiseksi Hjelt allekirjoitti paperit, joilla Vaasan hallitus myi Suomen itsenäisyyden.

Saksa tulisi pitämään Suomen otteessaan paljon tiukemmin kuin tsaarinhallinto koskaan. Ajanjaksolla vuodesta 1809 tähän päivään Suomen itsenäisyys oli vähäisintä keväällä ja kesällä 1918. Berliini valvoi Suomea yhtä tarkasti kuin Tukholma merkantilismin aikaan.

Samaan aikaan rintamalla

Kun Edvard Hjelt vielä kävi diplomaattista kauppaa Saksassa, jotkut hänen kemistikollegoistaan olivat jo tarttuneet aseisiin Suomessa.

Lahjakas nuori tutkija **Artturi Ilmari Virtanen** oli syksyn 1917 valmistellut väitöskirjaansa Helsingin yliopistossa.

A. I. Virtasen ensimmäisiä sotatoimia oli rautatiesillan räjäyttäminen Mäntyharjussa.

Maan kiristynyt poliittinen tilanne puhkesi sisällissodaksi 27. tammikuuta 1918. Juuri 23 vuotta täyttänyt väitöskirjantekijä jätti oitis tutkijankammionsa ja kiiruhti rintamalle.

Virtanen oli saanut pääkaupungissa lyhyen ”jääkärikoulutuksen”, joka oikeutti hänet johtamaan suojeluskuntajoukkoja. Viipurissa varttunut nuorukainen liittyi eteläkarjalaiseen Savitaipaleen suojeluskuntaan.

Sotilaaksi muuntuneen kemistin ensimmäisiä sotatoimia oli Kiepin rautatiesillan räjäyttäminen Mäntyharjussa. Helmikuun 8. päivänä Virtasen joukko jatkoi kohti etelää mukanaan sadan kilon lasti dynamiittia. Retkikunnan tarkoituksena oli räjäyttää rata Luumäen ja Pulsan välillä ja estää näin punaisten ase- ja ammuskuljetukset.

Pimeä ja lumipyry tekivät kuitenkin tepposet, ja ryhmä joutui kääntymään takaisin. Miehet saapuivat aamulla Lemin kirkolle ja palasivat sieltä Savitaipaleelle.

Helmikuun 15. päivänä Virtanen vei joukkonsa hyökkäykseen Taavetin rautatieasemalle. Rynnäkön tarkoituksena oli yllättää punaiset, vallata asema ja ottaa haltuun kiväärit, joita siellä ”varman tiedon” mukaan oli runsaasti.

Operaatio kuitenkin epäonnistui, koska punaiset olivat saaneet siitä vihiä. Lisäksi näille järjestyi yllättäen apua, kun asemalle kesken taistelun pysähtyi venäläisiä sotilaita kuljettanut juna. Venäläiset suojautuivat junan pyörien taa ja avasivat sieltä tulen kohti suojeluskuntalaisia.

Virtaselle retki oli muutenkin epäonnekas, sillä hän palellutti sen aikana pahasti molemmat kätensä.

Tulevan nobelistin myöhemmistä vaiheista sisällissodassa tiedetään hyvin vähän. Hän itse oli aiheesta vaitonainen ja kertoi jälkeenpäin vain sen verran, että oli Taavetin jälkeen siirtynyt jääkäritykistöön tykkimieheksi.

Virtasen sotilaskantakortista selviää, että syyskuussa 1918 hänet vapautettiin pahan katarrin takia sotilaspalveluksesta ”ainaiseksi”.

Toinen Helsingin yliopiston kasvatti **Kurt Buch** oli puolustanut väitöskirjaansa jo keväällä 1917. Myös Buch oli merkittävä kemisti vaikkakaan ei samassa sarjassa Virtasen kanssa.

➤➤➤

Johannes Öhquist / Museoviraston historian kuvakokoelmat

Edvard Hjelt Berliinissä vuonna 1918. Kemian professori, Helsingin yliopiston rehtori, senaattori ja valtioneuvos oli avainasemassa nuoren Suomen kohtalokkailla hetkillä.

Museoviraston historian kuvakokoelmat

Saksalaissotilaita Hangon satamalaiturilla. Saksalaiset joukot saapuivat Suomeen 3. huhtikuuta 1918 ja käänsivät sodan kulun lopullisesti valkoisten eduksi.

Museoviraston historian kuvakokoelmat

Valkoisen tykistön pommittama savitaipalelainen kansakoulu, jota punakaartilaiset pitivät majapaikkanaan. Jääkäritykistöön kuului myös A. I. Virtanen.

Kurt Buch työskenteli kemiantehtaan johtajana Riihimäellä ja valmisti salaa käsikranaatteja valkoisten käyttöön.

➤➤➤

Buch tutki erityisesti vesien hiilihappotasapainoa. Hänen työnsä on nyttemmin saanut kasvihuoneilmiön tutkimuksen myötä lisää painoarvoa.

Buchin isä oli saksalainen, mutta Helsingissä syntynyt poika piti itseään suomalaisena isänmaanystävänä, joka katsoi velvollisuudekseen osallistua Suomen itsenäisyyden turvaamiseen. Nuorena Buch junior vastusti aktiivisesti sortopolitiikkaa ja kenraalikuvernööri **Nikolai Bobrikovia** ja piti myöhemmin tiivistä yhteyttä jääkäriliikkeeseen.

Vuoden 1918 sodan sytyttyä Buch ryhtyi organisoimaan suojeluskuntatoimintaa Itä-Suomessa. Aktiivisimmin hän toimi Riihimäellä, jossa hän työskenteli Helioksen kemiantehtaan johtajana.

Tehtaassaan Buch tuotti salaa käsikranaatteja valkoisille joukoille ja myös johti näiden tiedustelupalvelua Riihimäellä. Sodan päätyttyä hänestä tuli lyhyeksi aikaa Riihimäen komendantti.

Vaikka 37-vuotias Buch – sittemmin Åbo Akademin ja Helsingin yliopiston kemian professori – ei itse taisteluihin osallistunutkaan, hän oli sotilaallisella mittapuulla sisällissodan ansioitunein kemisti, vänrikki, joka sai kolmannen luokan vapaudenristin.

Sen sijaan rintamalla soti tuleva kemisti, myöhemmin A. I. Virtasen läheisin työtoveri **Henning Karström**.

Sodan aikana Karström oli vasta 18-vuotias turkulainen abiturientti. Lukiolaispoika oli syksyllä 1917 liittynyt valkoisten salaiseen tiedusteluosastoon, jonka tehtävänä oli välittää Pohjanmaalle tietoa vallankumoukselliset venäläissotilaiden ja punaisten toiminnasta.

Maaliskuussa 1918 Karström siirtyi vastaperustettuun saaristolaisten neljänteen komppaniaan, joka lähetettiin Turusta kohti Hämettä haravoimaan metsistä punakaartilaisia. Nuorukainen osallistui kertomansa mukaan yhteen varsinaiseen taisteluun ja joutui kerran mukaan teloitusryhmään.

Muistelmissaan Karström kuvaa tapahtumaa hyvin ahdistavaksi kokemukseksi. Ammuttavina oli yksi iäkäs mies, kaksi keski-ikäistä ja nuori poika, joka ennen kuolemaansa ”itki katkerasti”.

”Kyllä meidän sotilaiden oli vaikea noudattaa ”Tulta!”-komennusta”, Karström kirjoittaa.

Punertavia täpliä valkealla kankaalla

Ajan tunnetuimpia suomalaiskemistejä olivat **Gustaf Komppa** ja **Ossian Aschan**. Heidän sisällissotaan liittyvästä toiminnastaan ei ole saatavissa tietoja. Todennäköiseksi siksi, että kerrottavaa ei ole.

Sisällissodan aikaan 51-vuotias Komppa ahkeroi Helsingin yliopiston kemian professorina ja lääkeyritys Orionin hallituksen jäsenenä. Vuonna 1918 hän istui myös valtion räjähdysainekomitean puheenjohtajana.

Yliopiston kemian professorina työskenteli myös 57-vuotias Aschan, jolla oli toinen professuuri Teknillisessä korkeakoulussa. Lisäksi Aschan toimi

Verinen sota

Suomen sisällissota käytiin 27. tammikuuta – 15. toukokuuta 1918. Vastakkain olivat senaatin eli maan hallituksen valkoiset joukot ja Suomen kansanvaltuuskunnan johtamat punaiset kaartit.

Saksan keisarikunta antoi tukensa valkoisille lähettämällä maahan omia joukkojaan. Neuvosto-Venäjä tuki punaisia etenkin luovuttamalla näille aseita.

Senaatti toimi sodan ajan Vaasassa, josta muodostui valkoisen Suomen pääkaupunki. Eteläinen Suomi oli punaisten aluetta.

Molemmilla puolilla taisteli 80 000–90 000 henkeä. Valkoisia suomalaisia kaatui rintamalla noin 3 400, punaisia 5 200.

Kumpikin osapuoli syyllistyi mielivaltaisiin teloituksiin. Valkoisia menehtyi punaisen terrorin uhreina yli 1 400. Punaisista menetti henkensä valkoisen terrorin teloituksissa liki 7 400 ja sodan jälkeen vankileireillä noin 11 600. Yli 7 600 punaista katosi.

Saksalaisia kaatui noin 500, venäläisiä 900. Yli 1 500 venäläissotilasta teloitettiin.

Kaikkiaan vuoden 1918 sota vaati noin 38 000 uhria.

saksalaisen E. Scheringin tehtaan ja suomalaisen Keskuslaboratorio Oy:n neuvoa-antavana kemistinä.

Komppa ja Aschan varmaankin yrittivät sotakuukausinakin tehdä tutkimustyötä niin paljon kuin mahdollista. Mahdollisuuksia oli kuitenkin vähän. Kevät 1918 näkyy valkeana läiskänä heidän muuten mittavissa ansioluetteloissaan.

Vaikka arvovaltaisten professoreiden lisäksi iso osa muistakin kemisteistä pysytteli rintamalinjojen ulkopuolella, valtaosan heistä voi sijoittaa henkisesti valkoiseen leiriin. Kaikki eivät silti olleet yhtä kiihkeitä kuin esimerkiksi Edvard Hjelt tai A. I. Virtanen.

Vuonna 1918 apteekkarit edustivat merkittävää kemian ammattilaisten joukkoa, jonka asema alalla oli näkyvämpi kuin nykyaikana, sillä lääkkeiden valmistus tapahtui paljolti apteekeissa.

Paikallishistorioista löytyy ainakin kaksi kertomusta apteekkareista, jotka suhtautuivat punaisiin niin myönteisesti, että he saivat niskaansa valkoisen puolen vihat tai ainakin epäluulon.

Sisällissotaa tutkinut tietokirjailija **Olli Korjus** kertoo teoksessaan *Hamina 1918*, miten Kymenlaakson valkoiset sodan jälkeen etsivät aatteellisia loikkareita omista riveistään.

Ennen sotaa suomalaiskemistit olivat enemmän kuin tutkijoita. He olivat kansallisia kemistejä.

Yksi syytetyistä oli Virolahden apteekkari **Allan Pippingskiöld**. Hänen rikkeensä oli liian hyvät suhteet punaisiin. Syyttäjät yrittivät saada hänet pois viralta, kuitenkaan onnistumatta.

Sami Kallioinen tutki Jyväskylän yliopistossa tekemässään gradutyössä sisällissodan tapahtumia suhteellisen rauhallisilla paikkakunnilla, Muuramessa, Savonlinnassa ja Teuvalla.

Muuramen suojeluskunnan esikunta vaati vangittavaksi tiettyjä vaarallisiksi katsomiaan henkilöitä, joista yksi oli apteekkari **Volter Nilsson**.

Vaatimuksen perusteita oli neljä: punakaartin toimien hyväksyminen, valheellisten puheiden pito, suojeluskuntalaisten nimittäminen lahtareiksi ja aseiden luovuttaminen Säynätsalon punakaartille.

Pippingskiöld ja Nilsson olivat epäilemättä poikkeuksia, punaisia tai vaaleanpunaisia täpliä valkoisella kankaalla. Ehkä juuri poikkeuksena heidän toimintansa kertoo jotain tärkeää. Rintamalinjat ja luokkarajat eivät olleet niin jäykkiä kuin pakostakin yleistävä ”kokonaishistoria” kertoo.

Kansallisvaltio ilman kansanvaltaa

Kemistit ja heidän työnantajansa olivat tavoitelleet ja ennakoineet jotakin muuta kuin he keväällä 1918 joutuivat kokemaan.

”Kansallinen idealismi kehittyi merkittäväksi tekijäksi ensin kemistien keskuudessa”, kirjoittaa tekniikan historioitsija **Panu Nykänen** teoksessaan *Kortteli sataman laidalla*.

Sisällissotaa edeltävinä vuosina suomalaiskemistit olivat enemmän kuin tutkijoita. He olivat kansallisia kemistejä.

➤➤➤

Museoviraston historian kuvakokoelmat

Punakaartilaisten vangitsemia hausjärveläisiä ja riihimäkeläisiä valkoisia. Kuva on otettu Riihimäellä huhtikuussa 1918.

Puunjalostusteollisuuteen oli kertynyt pääomaa, joka mahdollisti kemianteollisuuden liikkeellelähdön muutoin köyhässä Suomessa. Kansallismielinen liike rakensi kotimaiseen raaka-aineeseen perustuvaa, kansantaloudellisesti merkittävää suurteollisuutta.

Kansallisten kemistien toiminta keskittyi Imatran seudulle ja **Hackmanin** teollisuussuvun ympärille. Kauppaneuvos **Wilhelm Hackman** oli tukenut taloudellisesti Gustaf Kompan opintoja. Komppa toimi myös teknillisenä neuvonantajana merkittävän kemianteollisuuden kehittäjän **Wäinö Tammenoksan** perustamassa sähkökemiallisessa klooritehtaassa.

Lähes päivälleen kymmenen vuotta ennen saksalaisten maihinnousua, 2. huhtikuuta 1908, Komppa piti esitelmän Teknillisen korkeakoulun avajaisissa ja puhui siellä kemian mahdollisuuksista:

”… niin pian kuin jonkun aineen konstitutsioni tai konfiguratsioni on selville saatu, voidaan määrättyjä kokemuksellisia sääntöjä käyttämällä pakottaa atoomit ryhmittymään niin kuin tämmöinen kaava eli molekyylipiirustus näyttää, ja – tällöin saadaan kyseinen aine keinotekoisesti.”

Komppa arvioi myös radiokemian näköaloja.

”Jos keksittäisiin keino kiiruhtaa… atomien hajaantumista, niin saisimme energialähteen, jommoisesta emme ole osanneet uneksiakaan. Yksi ainoa kilo lyijyä tai uraanipikimalmia antaisi meille kyllin voimaa kulettaaksemme suuren postihöyrylaivan yli Atlantin.”

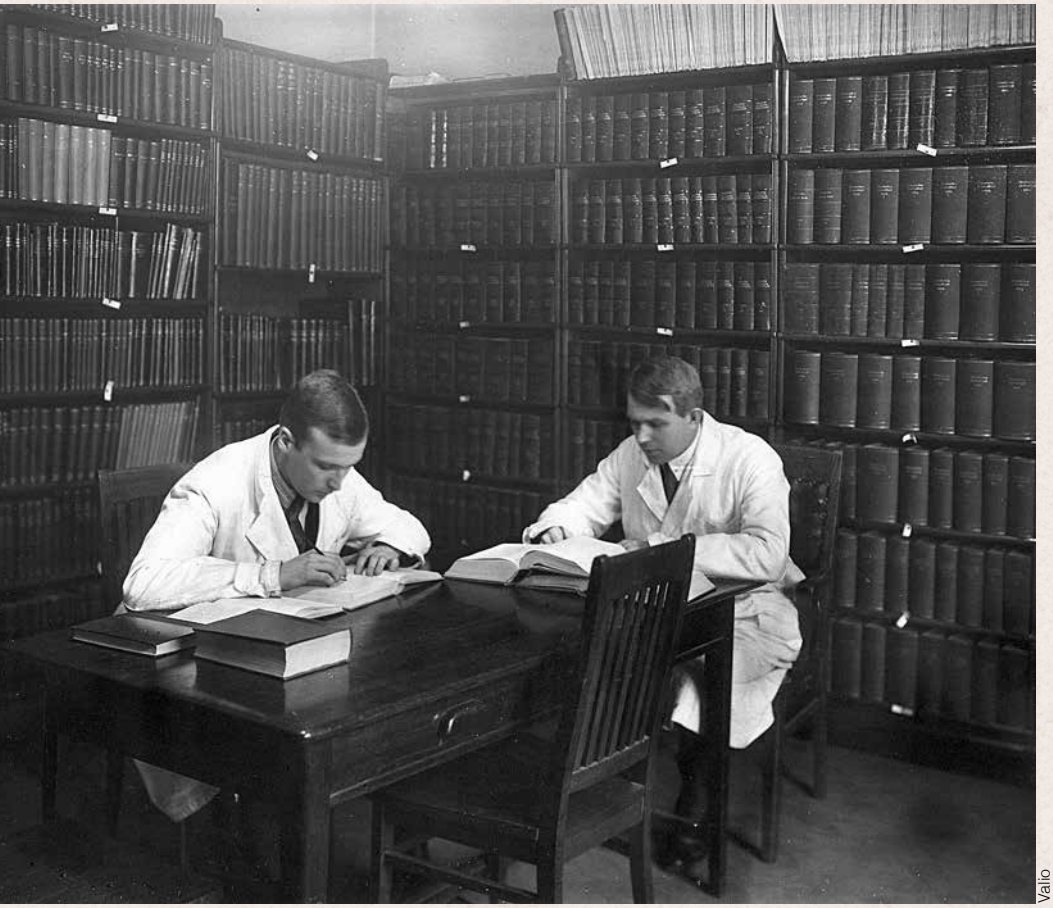
Kemianteollisuudesta oli tullut sampo, joka jauhoi varallisuutta ja jonka odotettiin tulevaisuudessa jauhavan sitä lisää.

Yhdestä asiasta kemian kaavat ja reaktioyhtälöt kuitenkin vaikenevat. Aina joku rahoittaa tiedettä ja määrittelee sen vapauden rajat. Joku päättää, mihin tutkimustuloksia käytetään ja miten tulosta jaetaan.

Päätöksiä tekivät sata vuotta sitten patruunat ja tilanomistajat. Rahvaan osa oli totella ja nurkumatta tyytyä tilaansa. Vaatimuksien esittäminen oli isäntien yksinoikeus. Kansallisuusaate oli patriarkaalinen.

Rajattoman mielivaltaisesti kehitystä ei voinut suunnata. Kemianteollisuuden kasvulla oli väistämättömiä poliittisia seurauksia. Syntyi uusi yhteiskunnallinen ryhmä, teollisuustyöväestö. Se rikkoi patriarkaalisen kaavan ja alkoi vaatia itselleen osaa vallasta ja varallisuudesta.

Henning Karström oli sotaan lähtiessään vasta 18-vuotias lukiolainen.



Valio

Henning Karström (vas.) ja A. I. Virtanen rauhan työssä Valion laboratorion kirjastossa, kun sisällissota oli jo taakse jäänyttä historiaa.

Kemistit kuuluivat keskiluokkaan, joka lähes aina pyrki erottumaan työväestöstä ja tuki yhteiskunnallisissa ristiriidoissa yläluokkaa ainakin passiivisesti. Akateeminen sivistyneistö oli yläluokkaista ajattelutavaltaan vaikka ei aina taustaltaan.

Veturinkuljettajan poika A. I. Virtanen oli taloudelliselta lähtöasemaltaan lähellä työväestöä mutta omaksui yläluokan aatteet ja piti niistä kiinni loppuun saakka.

Vuonna 1953 hän kuvaili sisällissotaa Viipurilaisen osakunnan 300-vuotisjuhlassa: ”… koko kansamme ei tajunnut vieraan vallan joukkojen ja vaikutuksen vaarallisuutta… Näin vapaussota… jouduttiin käymään osaksi omia kansalaisiamme vastaan.”

Tärkeää on, mitä Virtanen jätti sanomatta. Hän vaikeni nälästä ja torpparien häädöistä. Hänen mukaansa

Valkoisia kemistejä

- Edvard Hjelt (1855–1921)
- Artturi Ilmari Virtanen (1895-1973)
- Kurt Buch (1881–1967)
- Henning Karström (1899–1989)

Neutraaleja tai passiivisia

- Gustaf Komppa (1867–1949)
- Ossian Aschan (1860–1939)

Punertavia apteekkareja

- Allan Pippingskiöld (1867–?)
- Volter Nilsson (?–?)

ymmärtämätön kansa olisi äkkiä vain päättänyt ryhtyä kapinaan.

Leveät kuilut erottivat

Vielä tylymmän arvion kansasta esitti Edvard Hjelt vuonna 1921 kirjassaan *Itsenäinen Suomi*. Hän moitti eduskuntauudistusta:

”Työkuntoisuuteen ja poliittiseen edesvastuuntuntoon nähden oli uusi kansaneduskunta edellistä… säätyedustusta paljon heikompi… Kaupunkien lukuisa työväki sekä maaseudun tilaton väestö, joka oli vailla kaikkea poliittista kasvatusta, kohosi nyt yhdellä kertaa tekijäksi, jolla oli mitä suurin poliittinen vaikutusvalta, omistamatta sitä varten tarpeellista kypsyyttä.”

Yleinen äänioikeus jakoi valtaa kansalle vasta muodollisesti, mutta Hjeltin mielestä sekin oli liikaa. Työväestön ja torpparien mielestä uudistus antoi liian vähän, kun valta ruohonjuuritasolla pysyi isännillä, ja torpparihäädöt vain lisääntyivät.

Punakaarteista Hjelt kirjoittaa halveksivasti: ”Runkona niissä olivat… irralliset työläiset… suuresti villiytyneet ja rappeutuneet… Mahtiansa osoittivatkin… köyhälistön huonoimmat ainekset… Raa’at vaistot purkautuivat esteettä esille murhina, ryöstöinä, kiristyksinä…”

Jälleen on olennaista se, mistä vaietiin. Hjelt jätti mainitsematta valkoisen terrorin. Patriarkaalisessa maailmankuvassa sitä ei voinut olla olemassa. Yläluokka vain käytti ikiaikaista oikeuttaan kurittaa rahvasta.

Ossian Aschan kuvasi muistopuheessaan Hjeltiä ”synnynnäisenä herrasmiehenä”. Omassa piirissään tämä epäilemättä käyttäytyi kohteliaasti. ”Alaluokkaan” hän suhtautui ainakin kirjoituksissaan kuin viktoriaaninen gentlemanni, jonka ei sopinut antaa korvapuustia toiselle gentlemannille mutta palvelijalleen kyllä.

Vuonna 1918 kuilut sosiaaliryhmien välillä olivat taloudellisesti ja henkisesti nykyistä leveämmät, ja ne tuotiin myös esiin.

Atelier Nyblin / Museoviraston historian kuvakokoelmat

Professori Ossian Aschan oli vuonna 1918 Helsingin kaupunginvaltuuston jäsen, joka oli toiminut lyhyen aikaa myös Ruotsalaisen kansanpuolueen kansanedustajana.

”Helsingissä ei eri yhteiskuntaluokkien nuorilla ollut minkäänlaista kosketusta toisiinsa”, muisteli myöhemmin Teknillisessä korkeakoulussa 1910-luvulla opiskellut **Salme Setälä**. Pitkänsillan pohjoispuoli oli kaupungin herrasväelle yhtä kaukainen kuin Kongo nykyajan suomalaiselle.

Tietämättömyys rahvaan mielialoista selittänee Suomen päättäjien optimismia sodan edellä. Syksyllä 1917 senaatti perusti demobilisointikomitean suunnittelemaan talouden järjestämistä maailmansodan jälkeen. Yksi komitean jäsenistä oli Gustaf Komppa.

Komitean kokoonkutsuja, todellinen valtioneuvos **August Ramsay** pelkäsi erityisesti, että raaka-aineiden saanti katkeaa, teollisuus pysähtyy, ja syntyy joukkotyöttömyyttä. Se taas voimistaa yhteiskunnallista levottomuutta.

”Levottomuutta” pelättiin mutta ei sisällissotaa. Miksi kansa kapinoisi? Eihän se ollut kapinoinut yli kolmeensataan vuoteen.

Olisiko sota ollut vältettävissä?

Silti sisällissodan ei olisi pitänyt tulla yllätyksenä. Kriisin kehittyminen ja kärjistyminen noudatti kaavaa, joka jo ➤➤➤

Atelier Apollo / Museoviraston historian kuvakokoelmat

Tuleva professori Gustaf Komppa 1900-luvun alussa, jolloin hän työskenteli kemian opettajana Teknillisessä korkeakoulussa. Sisällissodasta Komppa pysytteli syrjässä.

Museoviraston historian kuvakokoelmat

Sodan päätös. Ylipäällikkö Gustaf Mannerheim kättelee saksalaisdivisioonaa johtanutta kenraali Rüdiger von der Goltzia (vas.) voitonparaatin jälkeen 16. toukokuuta. Mannerheimin takana silinterihatussa pääministeri P. E. Svinhufvud.

1800-luvulla tunnettiin hyvin. Seuraavalla vuosisadalla hälytyskellot soivat koko ajan.

Johtavat ajattelijat varoittivat varhain, että konflikteja syntyy, jos kansan asemaa ei paranneta.

Vanhasuomalainen poliitikko **Yrjö-Sakari Yrjö-Koskinen** kirjoitti vuonna 1874, että työväenkysymykset ”kerran meillekin tulevat ja tullessaan ne epäilemättä tuovat taisteluita, joita kenties ei käy välttäminen, mutta joiden kiivautta olisi terveellinen jotenkin lievittää”.

Hänen oppi-isänsä **J. V. Snellman** moitti jo vuonna 1872 ”maamme varsinaisia aristokraatteja, maataomistavia talonpoikia” kovasydämisyydestä maaseudun köyhälistöä kohtaan.

Aatelismies, kartanonomistaja ja tehtailija **Hjalmar Linder** näytti ratkaisun mallia. Muun muassa sulfaattisellutehtaan omistanut mies otti yhtiöissään käyttöön kahdeksan tunnin työpäivän ja sairauskassat odottamatta, että laki vaatii ne.

Jos haluat ehkäistä vallankumouksen, tee se ensimmäisenä itse. Linder jäi kuitenkin kummajaiseksi, joka ei kokonaistilannetta muuttanut.

Jälkikäteen voi kääntää katseen länteen. Suomi ja Ruotsi olivat kuin kaksi marjaa. Sillä erolla, että ruotsalaiset ”diskuteerasivat”, kun suomalaiset ampuivat.

Ruotsalaiset diskuteerasivat, suomalaiset ampuivat.

Myös Ruotsissa oli nälkämellakoita vuosina 1917–1918. Asevelvollisten kivääreistä poistettiin lukot. Armeijan päällystö pelkäsi kapinaa. Mutta väkivaltainen yhteentörmäys vältettiin. Ruotsin vallanpitäjät ratkaisivat tilanteen tekemällä kompromisseja rahvaan kanssa.

Suomen päättäjät tiesivät ongelman ja tunsivat ratkaisut. Vuoden 1918 sodalle voi ehdottaa vielä yhtä nimeä: turha sota.

Kemia tekijöitään suurempaa

Turha sota – mutta miksi se kuitenkin käytiin?

Yhdysvaltalaiset yhteiskuntatieteilijät **Daron Acemoğlu** ja **James A. Robinson** antavat kirjassaan *Miksi maat kaatuvat* yhden vastauksen. He pohtivat, miksi useimmat maat ovat epäonnistuneet talouden kehittämisessä.

Kaksikko jakaa valtiot ekstraktiivisiin ja inklusiivisiin. Ekstraktiivisen valtion yläluokka ”uuttaa” kaiken irti kansasta, jonka se pakottaa elämään nälkärajalla.

Inkluusio tarkoittaa mukaan ottamista. Inklusiivisessa valtiossa varallisuutta ja valtaa leviää ainakin vähän yläluokan ulkopuolellekin. Ekstraktiivisessa valtiossa modernisaatio etenee väkivaltaisesti, inklusiivisessa väkivallattomasti.

Voimme sijoittaa vuoden 1918 Britannian, Yhdysvallat ja Ruotsin suhteellisen inklusiivisiin ja Venäjän suhteellisen ekstraktiivisiin valtioihin. Suomi asettui Ruotsin ja Venäjän väliin. Inkluusiota syntyi meilläkin lopulta mutta hitaammin ja hankalammin kuin Ruotsissa.

Aika tuomitsee lahjomattomasti. Sata vuotta näyttää, millä on arvoa.

Nobelisti Virtasen innovaatiot AIV-suola ja AIV-rehu auttoivat myös monia sisällissodasta ja terrorista henkiin jääneitä punakaartilaisia. Kotimaisen kemianteollisuuden nousu loi riippumattomuutta ulkomaisista kemianjäteistä.

Demokratiakin on teollisuuden lapsi. Virtanen ja muut kemistit tulivat kemialla edistäneeksi kansanvaltaa riippumatta siitä, mitä he poliittisina toimijoina vuonna 1918 tekivät. ❐

Kirjoittaja on vapaa tiedetoimittaja.
kalevi.rantanen@kolumbus.fi

Tärkeimmät lähteet

Acemoğlu, Daron & Robinson, James A. Miksi maat kaatuvat. Terra Cognita 2013.
Hentilä, Marjaliisa & Hentilä, Seppo. Saksalainen Suomi 1918. Siltala 2016.
Hjelt, Edvard. Itsenäinen Suomi. Tietosanakirja-Osakeyhtiö 1921.
Korjus, Olli. Hamina 1918. Atena 2008.
Luukko, Heikki (toim.) Kemistin elämäntarina – Henning Karström. Media7 Julkaisut 2014.
Nykänen, Panu. Kortteli sataman laidalla. Wsoy 2007.
Perko, Touko. Mies, liekki ja unelma. Otava 2015.
Pylkkö, Pentti. Vaiettu vuosi – Savitaipaleen rintama 1918. Savitaipaleen Aura 2013.
Rautkallio, Hannu. Kaupankäyntiä Suomen itsenäisyydellä. Wsoy 1977.

Yksikään pelletti ei karkaa

Suomen muoviteollisuus varjelee vesistöjä

■ Meriin joutuva muoviroska on iso huolenaihe. Etenkin mikromuovit puhuttavat laajalti. Suomessa teollisuus pyrkii kehittämään paikallisia ratkaisuja maailmanlaajuiseen ongelmaan.

Hilkka Vähänen

Pidä kiinni pelleteistä! Suomalaiset muovitehtaat pyrkivät pitämään huolen siitä, ettei yksikään muovirae pääse karkuun ja pilaamaan vesistöjä.

Scanstockphoto

Muoviteollisuudesta voi päätyä vesistöihin muovin raaka-aineena käytettäviä pieniä rakeita eli pellettejä. Suomessa karkulaisia auttaa pysäyttämään projekti nimeltä Yksikään pelletti ei meiltä karkaa.

”Muoviteollisuus ry:ssä on satakunta jäsentä, joista pellettejä käyttää tuotannossaan noin 30”, kertoo järjestön toimitusjohtaja **Vesa Kärhä**, jonka mukaan kyseessä ovat lähinnä pk-yritykset.

Hankkeen painopiste on ajatusmallien muuttamisessa ja maanläheisisissä ohjeistuksissa. Hyviä keinoja pellettien paon estämisessä ovat viemärifiltterit ja muut suojatoimet.

Vaikutuksensa on ollut myös vierailuilla esimerkillisiin ruotsalaisiin tehtaisiin.

”Sellaisesta nousee sisaryhtiöiden sisu saada omat tilat yhtä siisteiksi”, Kärhä naurahtaa ja muistuttaa, että jokainen karkuun päässyt raaka-aine on myös yrityksen tuloksesta pois.

Pellettejä hankalampana ongelmana pidetään mikromuoveja, vielä pienempiä eli alle viiden millimetrin kokoisia muovihitusia. Niitä synnyttävät muun muassa käytössä kuluvat autonrenkaat.

”Kun puhutaan autoilun aiheuttamista mikromuoveista, ei kuitenkaan voida keskittyä vain renkaisiin ja niiden suunnitteluun. Pelkillä renkailla on rajallinen vaikutus isoon kuvaan”, huomauttaa Kumiteollisuus ry:n toimitusjohtaja **Sami Nikander**.

Nikanderin mukaan myös jätehuolto ja liikennesuunnittelu ovat merkittävässä osassa, kun tarkastellaan liikenteessä syntyvän mikromuovin päätymistä meriin. Keskeisiä asioita ovat aurauslumen kasaaminen sekä teiden hulevedet ja niiden käsittely.

”Myös autojen kunnossapidolla ja ajotapojen muutoksilla voidaan päästä pitkälle. Renkaiden ja teiden kulumiseen vaikuttavat esimerkiksi oikein määritetyt rengaspaineet.”

Maalaa talosi oikein

EU:ssa kuluu vuosittain noin 220 tonnia maalia, josta osa sisältää mikromuoveja.

”Maaleissa mikromuovihelmiä käytetään parantamaan maalin levittyvyyttä, pinnan kovuutta tai muita ominaisuuksia”, kertoo toimitusjohtaja **Eliisa Irpola** Väriteollisuusyhdistys ry:stä.

Maalit eivät suurista käyttömääristään huolimatta ole kovin iso mikromuovin lähde, sillä mikromuovia on vajaassa prosentissa kaikista maalituotteista. Suomalaisissa maaleissa osuus on vielä pienempi.

Maalaamisessa ympäristö on silti otettava huomioon. Isojen kohteiden, kuten siltojen tai laivojen maalien uusiminen on ympäristölupalain alaista toimintaa, joten urakoiden jätehuolto on hoidettava niin, ettei maalijätettä päädy ympäristöön.

Ohjeistusta voisi Irpolan mukaan parantaa pienimuotoisempien maalausprojektien osalta.

”Esimerkiksi omakotitalon vanhan maalin poistaminen ja ulkomaalaus ovat hetkiä, joissa maalia saattaa päätyä hulevesiin.”

Maailman kosmetiikkateollisuutta on arvosteltu mikromuovin lisäämisestä muun muassa ihonkuorintavoiteisiin ja hammastahnoihin. Vanha manner on reagoinut asiaan etunenässä.

”Kattojärjestö Cosmetics Europe suositteli vuonna 2015, että mikromuovien käyttö lopetettaisiin vuoteen 2020 mennessä. Me olemme jopa etuajassa, sillä lähes kaikki eurooppalaiset yritykset ovat vapaaehtoisesti luopuneet mikromuoveista jo nyt”, kertoo Teknokemian Yhdistys ry:n toimitusjohtaja **Sari Karjomaa**.

Mikromuoveista keskusteltiin tammikuisessa mediatapaamisessa, jonka järjesti Muoviteollisuus ry yhdessä Kemianteollisuus ry:n muiden toimialajärjestöjen kanssa. ❐

Kirjoittaja on vapaa toimittaja.
hilkka.vahanen@gmail.com

Pieni, pienempi, näkymätön

Nanomuovi haastaa tutkijat

■ Muoviroskaa joutuu yhä enemmän mereen ja muihin vesistöihin. Mikro- ja varsinkin nanokokoisten muovihiukkasten vaikutukset ympäristössä tunnetaan huonosti, joten tutkijoilla riittää työsarkaa. Myös muovipartikkelien analytiikkaan kaivataan tehokkaampia menetelmiä.

Eeva Pitkälä

Ihminen on tietyllä lailla sopeutunut elämään muovia muistuttavien polymeerien kanssa. Esimerkiksi ruokamme sisältää luonnonpolymeereja, joita elimistömme bakteerit ja muut pieneliöt pilkkovat tauotta pienemmiksi.

Luonnonpolymeereistä eniten muovin kaltaisia ovat suberiinit, joita kaikki kasvit tuottavat suoja-aineekseen erilaisissa tilanteissa.

Soluseinien biopolymeeria esiintyy niin kasvien juurissa ja maanalaisissa mukuloissa kuin puissa ja puuvartisten kasvien kuorissa. Ääriesimerkki voimakkaasta suberiininmuodostuksesta on korkkitammen korkki.

Suberiini toimii eristeenä, joka estää veden katoamisen solua ympäröivistä kudoksista ja suojaa kasvia taudinaiheuttajia vastaan. Suberiinia kutsutaan myös haavapolymeeriksi, sillä sitä muodostuu nopeasti haavoittuneen kasvisolukon pintaan.

Koululaisillekin suberiini on tuttu asia, sillä moni heistä valittaa joutuvansa syömään koulun ruokalassa niin sanottuja kumiperunoita. Nimitys on osuva, sillä kuorittu peruna suojautuu nopeasti muodostamalla ympärilleen biomuovikuoren.

Pitkistä hydroksirasvahappoketjuista ja fenolihapoista koostuva, synteettistä muovia muistuttava lipidipolymeeri hajoaa huonosti. Aivan erityisiä suberiinivarastoja ovat suomalaiset turvesuot. Suberiinia kertyy runsaasti tiettyihin turvetta muodostaviin rahkasammaliin.

Synteettinen eli ihmisen valmistama muovi on kuitenkin eri asia. Synteettinen muovi on korkkiakin kestävämpi polymeeri tai usean polymeerin seos, johon on lisätty muovin ominaisuuksia parantavia aineita. Lisäaineina käytetään muun muassa erilaisia lujittimia, pehmittimiä ja väriaineita.

Tuttuja materiaaleja ovat polyeteeni, polytetrafluorieteeni eli teflon, polystyreeni, polypropeeni, polyesteri, polyuretaani, polymetyylimetakrylaatti, polyvinyylikloridi eli PVC, nailon, viskoosi, selluloidi, silikoni, vulkanoitu kumi, bakeliitti, kevlar ja epoksimuovit.

Erittäin yleinen muovi on esimerkiksi polystyreeni, jonka sovellusten määrä on kasvanut tasaisesti viime vuosikymmeninä.

Polystyreeni on hyvin kestävää eikä hajoa helposti, minkä ansiosta sitä käytetään elintarvikepakkauksissa ja lääketieteellisissä laitteissa, lääkeaineiden ja puhdistusaineiden pakkauksissa, kertakäyttölautasissa ja -kupeissa, leluissa, papereissa ja toimistotarvikkeissa.

Monta avointa kysymystä

Maailmassa tuotetaan muovimateriaaleja yli 300 miljoonaa tonnia vuodessa. Yhteensä muovia on tähän päivään mennessä valmistettu jo reilut 8,3 miljardia tonnia.

Tuotannon yhä jatkuva kasvu on johtanut myös muovin kertymiseen vesistöihin maailmanlaajuisesti. Suurikokoisen muoviroskan vaikutuksia vesiympäristöön on tutkittu paljon, mutta mikro- ja nanokokoisen muovin käyttäytymisestä tiedetään huomattavasti vähemmän.

Etenkin nanomuovin tutkiminen on vaikeaa ja työ vasta alussa. Muovin on laboratoriokokeissa todettu hajoavan erittäin pieniksi, alle sadan nanometrin kokoisiksi hitusiksi. Tutkijat olettavat, että samankaltaista hajoamista tapahtuu myös luonnossa.

Sitä ei kuitenkaan tiedetä, kuinka paljon pieneen kokoon jauhautunutta muovia ympäristössä todella esiintyy tai mitä hieno muovijauhe tarkkaan ottaen tekee järville, merille ja maaperälle.

Muitakin avoimia kysymyksiä on paljon.

Mistä kaikista lähteistä luontoon joutuvat mikro- ja nanokoon muovihiukkaset ovat peräisin? Mitkä nanokokoisista partikkeleista ovat haitallisia? Voivatko haitalliset muovihituset päästä eliökunnan ravintoketjuihin?

Se on tiedossa, että nanokokoisia muovihiukkasia irtoaa esimerkiksi luonnossa hapertuvista muovipusseista ja -pulloista. Pikkuruisilla muovipartikkeleilla on kuitenkin muitakin reittejä ympäristöömme.

Ihminen itse on ruvennut tuottamaan nanomateriaaleja, jotka sisältävät kestäviä nanokokoisia hiukkasia. Materiaaleja hyödynnetään yhä laajemmin,

➤➤➤

Erilaista muoviroskaa kelluu maailman merissä arviolta 250 000 tonnia. Siitä kymmenesosa on mikrokokoista muovia.

Scanstockphoto

Autojen renkaista irtoaa suuria määriä muovihiukkasia. Toinen iso mikromuovin lähde ovat keinokuituvaatteet.

Scanstockphoto

➤➤➤

sillä niillä on monia hyviä ominaisuuksia.

Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö OECD on nostanut testausohjelmaansa sellaisia nanomateriaaleja, joiden tuotantomäärät ovat niin isoja, että ne saattavat olla uhka vesistöille.

Nanoteknologiaa hyödyntämällä tuotetaan esimerkiksi autonrenkaita, aurinkovoiteita, erilaisia antibakteerisia tuotteita, litiumioniakkuja, lasipinnoituksia ja urheiluvälineitä.

Suurimman nanomateriaaleja sisältävän ryhmän muodostavat kumituotteet. Autonrenkaat ovat yksi merkittävimmistä pienikokoisten muovihiukkasten tuottajista. Rengaspölyn tutkimiseen yritetään kehittää tehokasta analyysitekniikkaa, mutta vielä sitä ei ole saatavilla.

Kosmetiikassa käytetään yhä – tosin vähenevässä määrin – nano- ja mikrokokoisia muovihiukkasia täyteaineina, kalvon muodostamiseen tai viskositeetin tuottamiseen.

Ennemmin tai myöhemmin jätteeksi päätyvät nanomateriaalit löytävät tiensä kaatopaikoille, polttolaitoksiin ja jätevedenpuhdistamoihin, joita ei ole suunniteltu suodattamaan pois millimetrin miljoonasosan kokoisia hiukkasia.

Mittaustekninen haaste

Vesistöihin päätyy vuosittain huomattavia määriä muoviroskaa, mutta tässä muovivirrassa ei ole kyse pienimmistä mahdollisista hitusista vaan suuremmista kappaleista ja palasista.

”Yhtään vähättelemättä muovin mahdollista uhkaa ympäristölle täytyy sanoa, että kelluvista muoviroskista on vielä pitkä matka nanokoon hiukkasiin”, muistuttaa tutkija **Markus Sillanpää** Suomen ympäristökeskuksesta Sykestä.

”Kaikkein pienikokoisimmat hiukkaset eivät myöskään jää veteen aivan sellaisinaan.”

Sillanpään mukaan teollisesti valmistettujen nanopartikkelien turvallisuutta on tutkittu jo 15 vuotta, mutta nanokokoisten muovihiukkasten ympäristövaikutukset tunnetaan vielä hyvin huonosti.

Jotakin on sentään saatu jo selville.

”Se tiedetään, että synteettinen muovinanomateriaali hakeutuu erittäin hanakasti muille pinnoille ympäristössä ja että nanohiukkanen todennäköisesti pinnoittuu nopeasti muilla aineilla, esimerkiksi humusaineilla tai biofilmillä”, Sillanpää kertoo.

”Mutta mitä sitten tapahtuu, on arvoitus.”

Ympäristöön joutuvan muoviroskan lähteitä on joka tapauksessa iso kirjo. Vielä ei kuitenkaan ole löydetty menetelmää, jolla kyettäisiin nopeasti selvittämään muovihiukkasten määrä ympäristönäytteessä. Edes mikrokokoisten muovien tehokasta määritysmenetelmää ei ole tarjolla, joten tutkijoilla riittää työsarkaa.

”Ja varsinkin nanomuovit ovat mittausteknisesti melkoinen haaste. Pieneen kokoon on vaikea päästä kiinni”, Sillanpää sanoo.

”Esimerkiksi FTIR-mikroskoopissa, jolla voidaan havainnoida mikrokoon muovia näytteissä, raja tulee vastaan muutamassa mikrometrissä eli reippaasti ennen nanokokoa.”

Vesieliöt altistuvat

Saksalainen tutkimusryhmä kehittää parhaillaan uutta termoanalyyttista

menetelmää, jolla mikromuovit olisi helpompi tunnistaa ympäristönäytteistä. Aiempaa tarkemmalla tekniikalla saadaan toivottavasti luotettavampia tuloksia kuin nykyisin.

Suomen ympäristökeskuksen tutkija **Outi Setälä** paneutuu työssään juuri mikrokokoisiin eli alle viiden millimetrin kokoisiin muovihiukkasiin ja niiden vaikutuksiin ympäristössä. Hänen mukaansa muoviroskaantumisen suurin ongelma ei ole ihmisen vaan muiden elollisten altistuminen muovihitusille.

Setälä on tehnyt kokeita, joissa eläinplanktonille syötettiin noin mikrometrin kokoisia fluoresoivia muovipallosia. Sen jälkeen plankton puolestaan syötettiin ravintoketjussa seuraavalle eliölle. Mikroskoopilla tutkijat pystyivät seuraamaan, miten muovi siirtyi eläimestä toiseen.

”Osa vesieliöistä, esimerkiksi vesikirput, suodattavat kaiken. Näin vesikirppuun kulkeutuu myös vedessä olevaa mikromuovia, joka ei sitä kuitenkaan ravitse”, Setälä kuvailee.

”Tässä voi käydä niin, että ensin kärsii ravintoketjun alussa oleva laji ja seuraavaksi eliöt, jotka syövät ensimmäisen lajin edustajia.”

Setälä muistuttaa, että muovit on usein tarkoituksella tehty inerteiksi, eli ne eivät reagoi muiden aineiden kanssa. Tiettyjä muoveja on käytetty passiivikeräimien adsorbentteina sitomassa pinnalleen muita aineita.

”Suuren pinta-alansa vuoksi muovihiukkaset todennäköisesti pystyvät keräämään mukaansa vedessä jo ennestään olevia haitta-aineita. Näin muovi voi muuttaa niiden kulkeutumista ympäristössä”, sanoo Setälä, jonka mukaan erityisesti tällä alueella riittää vielä paljon tutkittavaa.

Uhkana ylilyönnit

Tutkimusta muoveista ja niiden vaikutuksesta ympäristöön tehdään kuumeisesti monessa laboratoriossa ympäri maailmaa. Tuloksia halutaan nopeasti, joten kilpailulta ei ole vältytty, ei myöskään ylilyönneiltä. Aihe kiinnostaa myös suurta yleisöä, joten siitä syntyy helposti isojakin lööppejä.

Irlantilaiset tutkijat aloittivat taannoin laajan mikromuovin tutkimusprojektinsa räväkästi kertomalla maistiaisiksi, että kaikki juomavesi ympäri Eurooppaa sisältää mikromuovia.

Muun muassa *Guardian*-lehti kertoi irlantilaishankkeesta monisivuisessa jutussaan, joka herätti laajaa huomiota. Vaikka tutkimustulokset ovat vasta suuntaa-antavia, tieto niistä ehti pelästyttää ihmiset tosissaan.

”Asia vaikutti sen verran myös meillä, että Suomessakin ryhdyttiin selvittämään, löytyykö vesijohtovedestä mikromuovia. Parhaillaan käynnissä oleva tutkimus jatkuu kesäkuuhun saakka”, Outi Setälä kertoo.

Vielä hälyttävämmästä tuloksesta raportoi syksyllä 2017 ruotsalainen tutkimusryhmä, jonka mukaan tietyt aminomuokatut nanohiukkaset sekä vähentävät vesieliöiden eloonjäämistä että jopa tunkeutuvat kalojen aivoverenkiertoon ja aiheuttavat sitä kautta muutoksia kalojen käyttäytymisessä. Uutinen sai paljon palstatilaa, ja myös *Kemia*-lehti uutisoi asiasta viime marraskuussa.

Vasta myöhemmin selvisi, että ruotsalaiset olivat jättäneet kertomatta tärkeän asian: heidän käyttämänsä aminomuunneltu nanomuovi ei ollut tavallisen polystyreeniroskan hajoamisen lopputulos vaan varta vasten biolääketieteen tarkoituksiin suunniteltu tuote.

Biolääketieteellistä muovia on määrä hyödyntää muun muassa lääkkeiden täsmäkuljetuksessa kudoksiin. Ei siis ihme, että muovihituset päätyivät myös kalojen aivoihin.

Sittemmin myös toista, samaa aihetta tutkivaa ruotsalaista ryhmää on syytetty tutkimustulosten tehtailusta ilman varsinaisia kokeita. Samalla tiedeyhteisössä on herännyt huoli siitä, että sinänsä hälyttävän tarpeelliseen tutkimusalueeseen on iskenyt turha vauhtisokeus. ❐

Scanstockphoto

Ympäristöanalytiikkaan tarvitaan uusia menetelmiä ja laitteita, jotta muovihitusten määrä näytteissä voidaan selvittää tarkasti.

Kirjoittaja on vapaa tiedetoimittaja.
epitkala@gmail.com

Kemia-lehden pakinoitsija Keemikko väittää katsovansa maailman menoa erlenmeyerlasien läpi. Valkoisen takin alla piilee kuitenkin monitaitoinen maailmankansalainen, jolle mikään inhimillinen ei ole vierasta.

Parasta aikaa

ELÄMÄ ON ihmisen parasta aikaa. Se on fakta. Väärä on se yleinen kuvitelma, että elämä alkaa samaan aikaan kuin eläke.

Työn raskaan raatajat odottavat pääsevänsä nauttimaan asumisesta aurinkorannalla. Mutta sitten selviää, että takuueläke ei riitä edes bussikorttiin saati aurinkoon asti.

Niillekin euroille, jotka on hiellä ja vaivalla saatu säästöön, on monta ottajaa. Veltot lapset ja vielä laiskemmat lapsenlapset ovat käsi ojossa hamuamassa almuja milloin mihinkin.

AURINKORANNAN korvikkeena voi toimia kesämökki, jos on onnistunut sellaisen hankkimaan ja sitä ylläpitämään. Unelmat lämpimistä kesäpäivistä linnunlaulua kuunnellen saa tosin unohtaa.

Suomen kesä sattuu milloin sattuu ja hellekelit vielä harvemmin. Ainoa aistittava äänikin on alati paheneva tinnitus.

Mökistä ei myöskään pidä tehdä eläkeläisen loppusijoituspaikkaa. Maalaiskunnan terveyskeskus ei ole paras paikka vastaamaan palvelutarpeen jatkuvaan kasvuun.

Jos oikein hätä tulee, ensihoitoyksikön saapuminen taipaleiden taakse kestää. Kuoppaiset kesämökkitiet eivät edes ole yhteensopivia ambulanssien akseliston kanssa.

Pelastushelikopterin laskeutumispaikkakin pitää raivata ennakolta. Se kannattaa silti tehdä, vaikka byrokratian edellyttämien kaavakkeiden täyttäminen vie aikaa, sillä titteli on sen arvoinen. Eläkeläisen sijaan ammatikseen voi ilmoittaa Sertifioitu Lentopaikan Pitäjä.

Korpikentällä saa sitä paitsi kohotettua sekä naapurikateutta että kuntoa. Siellä on hyvä pelata palloa silloin kun helikoptereita ei satu olemaan näköpiirissä.

KAUPUNGEISSA eläkkeelle jäävät suunnittelevat viettävänsä vilkasta sosiaalista elämää, kun työ ei enää sido. Moni aikoo tavata Švejkin ja muut ystävänsä ravintola Kapakassa sodan jälkeen kello kuusi.

Näin käy vain kirjallisuudessa. Todellisuudessa kaikki ikätoverit ovat jo maksakirroosin kaatamia tai niin kihtisiä, ettei olusille ole menemistä.

Niitä, joita ei maksa tai kihti vaivaa, ei ravitsemusliikkeisiin kannata seurakseen haikaillakaan. Heitä kiusaa vielä pahempi tauti, absolutismi.

Kyläänkään ei tule kukaan. Kalle on kuollut, Roopen rollaattorille reissu on liian hankala, Arvilla on Alzheimer. Onneksi on sentään Skype. Sen avulla voi vaihtaa kavereiden kanssa diagnooseja ja ihmetellä lääkkeiden sivuvaikutuksia.

KOTONA voi toki viettää yhteistä aikaa puolison kanssa. Jos toiminnallisia häiriöitä ei ole, luonnollinen valinta on luonnollisesti seksi.

Kypsien kansalaisten seksitavat ovat toisenlaiset kuin teinien. Olennainen osa ikäihmisten esileikkiä on partnerin luomien tarkastaminen ja muiden ihosyövän merkkien etsiminen.

Monen vieteri löystyy iän mukana, kun veren paastoarvot päihittävät sokerijuurikkaan pitoisuudet tai viskeraalinen rasva kasvattaa osapuolten välisen etäisyyden liian suureksi. Intiimielämää ei ole kuitenkaan pakko lopettaa.

Lihaa syövä hetero voi korjata tilanteen viagralla tai kasvisruokavaliolla. Jo valmiiksi vegaaneilla lääkitys jää ainoaksi keinoksi.

PATOLOGISEN kyynisyyden lisäksi elämänsä parasta aikaa viettävillä eläkeläisillä on luokiteltu reilut 155 000 erilaista sairautta. Niistä huolimatta vaihtoehto on vielä pahempi.

Vai haluaisiko joku olla aktiivimallityöllistetty? ❐

”Onneksi on Skype, jonka avulla voi vaihtaa kavereiden kanssa diagnooseja ja ihmetellä lääkkeiden sivuvaikutuksia.”

Keemikko

Voimapoliittisesti aktiivikyynistetty

Kemia tuottaa terveyttä

■ Kemian avulla luodaan myös hyvinvointia ja terveyttä. Sen oppivat Ressun lukiolaiset, jotka osallistuivat kemianluokka Gadolinissa järjestetylle yhteistyökurssille.

Iisa Rautiainen ja Johannes Pernaa

Millaisia lääkeaineita tuotetaan merieliöistä? Mitä mahdollisuuksia nanokuidut ja -pinnoitteet tarjoavat luuimplantteihin ja luun kasvun tukirakenteisiin? Kuinka hengitysanalytiikkaa hyödynnetään sairauksien diagnostiikassa?

Muun muassa näitä aiheita käsitteleviä luentoja pääsivät kuuntelemaan nuoret, jotka osallistuivat Helsingin yliopiston kemian laitoksen, yliopiston tiedekasvatuskeskuksen ja Ressun lukion yhteistyökurssille.

Jaana Herranen

Ressun lukiolaiset työn touhussa. Opiskelijat suunnittelivat ja toteuttivat kurssin aikana pienimuotoiset tutkimusprojektit.

Säännöllistä yhteistyötä

Kemianluokka Gadolinissa järjestetään vuosittain pari yhteistyökurssia yhdessä lähialueiden lukioiden kanssa. Kurssien tavoitteena on kehittää uusia tutkimuspohjaisia ratkaisuja ja pedagogisia innovaatioita lukio-opetukseen. Kurssit toteutetaan tutkimus- ja kehittämishankkeina tarpeen mukaan.

Ressun lukiolaisille pidetyn kurssin teemana oli kemian merkitys hyvinvoinnille ja terveydelle. Puhujiksi oli kutsuttu kahdeksan alan asiantuntijaa.

Akateemisten luentojen lisäksi lukiolaiset saivat näkemyksen siitä, millaista työtä kemian osaajat voivat päätyä tekemään hyvinvointi- ja terveysalan yrityksissä. Osa esityksistä digitoitiin, joten tulevaisuudessa myös muut pääsevät tutustumaan niihin.

Luentoja kävi seuraamassa myös yliopiston Kemia tieteenä -kurssin opiskelijoita, jotka keräsivät lukiolaisilta aineistoa omiin tutkimusprojekteihinsa.

Ressun lukiolaisille tarjottiin luentojen lisäksi tilaisuus perehtyä tutkijan työhön omien pienimuotoisten tutkimusten kautta.

Hunajasta hanhiin

Kurssilaiset valitsivat projektiaiheensa itse omien kiinnostuksen kohteidensa mukaan. Tutkimuskohteiksi valikoituivat muun muassa hunajan kemia ja valkoposkihanhien jätösten ympäristövaikutukset.

Lisäksi kaikki 17 lukiolaista valmistivat laboratoriossa omaa lääkevoidetta osana kemian opettajankoulutusyksikön *pro gradu*- tutkielman tutkimusjaksoa.

Kemian laitoksessa järjestetyssä päätösseminaarissa lukiolaiset esittelivät tutkimuksensa toisilleen ja yliopiston henkilökunnalle. Osa ryhmistä halusi osallistui töillään StarT-toimintaan, jossa nuoria kannustetaan luonnontieteiden pariin erilaisten projektien kautta.

Kurssin osallistujat pitivät myös oppimispäiväkirjaa, johon he kirjasivat ajatuksiaan. Nämä tekstit ja kurssi kokonaisuutena toimivat aineistona toiselle kemian opettajankoulutusyksikön gradutyölle.

Yhteistyökurssin antiin olivat tyytyväisiä kaikki osapuolet. Näin kirjoitti yksi lukiolaisista kurssin jälkeen:

”On erittäin kivaa, että tällaisia yhteistyökursseja järjestetään. On hyödyllistä nähdä muutakin maailmaa oman koulun lisäksi. Näin saa valita niitä asioita, jotka itseä kiinnostaa. Kiitos kurssista!” ❐

Iisa Rautiainen toimii kemianluokka Gadolinin ohjaajana ja Johannes Pernaa yliopistonlehtorina Helsingin yliopistossa.

iisa.rautiainen@helsinki.fi
johannes.pernaa@helsinki.fi
www.kemianluokka.fi

Makeita tomaatteja Pohjolan perukoilta

■ Ensivaikutelma Islannin luonnosta tuo ainakin kevättalvella mieleen jumalanhylkäämän kuun maiseman. Saarivaltio tuottaa silti hedelmiä ja vihanneksia jopa vientimarkkinoille.

Menestyksekkään viljelyn taustalla ovat Islannin luonnonrikkaudet: miltei rajattomasti saatavilla oleva vesi – etenkin kuuma –, vesivoimalla tuotettu sähkö sekä ravinteikas tulivuorentuhka ja maan uumenista pumpattava hiilidioksidi, jota käytetään kasvien fotosynteesin kiihdyttämiseen.

Pohjoisella saarella viljelijän luontaisia vihollisia, kuten kasvitauteja ja tuhohyönteisiä, esiintyy vähemmän kuin eteläisemmissä maissa. Viljelyalusta on helppo steriloida kiehuvan kuumalla vedellä. Lisäksi Islantia ympäröivät lauhat merivirrat, joten lämpötila ei talvisinkaan putoa niin arktisiin lukemiin kuin maantieteellisen sijainnin perusteella voisi odottaa.

Fridheimarin suuret, lasiset kasvihuoneet Selfossin pikkukaupungin liepeillä hyödyntävät tarjolla olevia etuja kaikin tavoin. Vesivoimasähkö valaisee pohjolan pimeydessä ja mahdollistaa ympärivuotisen tuotannon.

Kasvihuoneiden lämmitys on 200 metrin syvyydestä pumpattavan 95-asteisen veden ansiosta edullista. Kuumaa vettä kuluu vuosittain noin 100 000 tonnia. Lasiseinät ja -katot voivat olla tavallista ohuemmat, joten ne läpäisevät paremmin myös luonnonvaloa.

Kuvat: Marja-Liisa Kinturi

Vihreät tomaatit vaihtavat vähitellen värinsä punaiseksi.

Kemiallisia kasvinsuojeluaineita ei käytetä, vaan tuholaisia hävittävät biologiset torjuntaeliöt. Elävät tuholaistorjuntajoukot tuodaan Hollannista samoin kuin ahkerat kimalaiset, jotka pölyttävät jopa 2 000 tomaatinkukkaa päivässä. Koko systeemiä hallitaan tietokoneilla.

Tuhkasta turpeeseen

Perinteinen islantilainen kasvualusta on tulivuorentuhka, mutta Fridheimarin makean mehukkaat tomaatit näyttävät versoavan Kekkilän turvepusseista.

”Pitää paikkansa”, vahvistaa yrityksen tuotepäällikkö **Kari Silokangas**, jonka vastuulla ovat ruoantuotannossa käytettävät kasvualustat ja kasviravinteet.

Fridheimariin menevän kasvualustan perusta on suomalainen turve. Ilmavuuden ja veden läpäisykyvyn parantamiseksi siihen on lisätty murskattua tupasvillaa. Lopuksi turveseos on kalkittu niin, että sen pH-arvo sopii viljelyyn.

”Myymme Islantiin myös kasteluveteen sekoitettavia moniravinnelannoitteita. Viljelijöillä on käytössään automatiikkaa, joka säätelee lannoitteen vahvuutta.”

Kuluttajia saapuu ostoksille myös suoraan kasvihuoneelle. Ei ihme, sillä islantilaistomaatit todella maistuvat tomaatille.

”Suomen kauppaketjuille tuotettavat tomaatit poimitaan yleensä vihreämpinä, jotta ne kestäisivät paremmin kuljetukset. Sokereiden kehittyminen niissä on vielä kesken, joten maku ei ole samanlainen kuin jos tomaatti saisi kehittyä kasvihuoneessa kypsäksi asti”, Silokangas selittää eroa. ❐

Marja-Liisa Kinturi

Islannin maisemat ovat karuja.

Scanstockphoto

Jotkut maat ovat rajoittaneet glyfosaatin käyttöä. Esimerkiksi hollantilaiset kotipuutarhurit eivät enää saa ostaa sitä kaupoista.

Uusiseelantilaistutkijat: Glyfosaatti tekee

Bakteereista vastustuskykyisiä antibiooteille

■ Kasvinsuojeluaine glyfosaatti nostaa bakteerien vastustuskykyä antibiooteille, raportoivat uusiseelantilaiset tutkijat. Havainto on omiaan kiihdyttämään kierroksia kuumana käyvässä glyfosaattikeskustelussa.

Maailmalla eniten käytetty rikkakasvien torjunta-aine glyfosaatti vahvistaa bakteerien antibioottiresistenssiä, raportoivat Canterburyn yliopiston tutkijat Uudesta-Seelannista. Heidän mukaansa myös muut maatiloilla, puutarhoissa ja tienvarsilla käytettävät torjuntakemikaalit voivat saada bakteereissa aikaan monimuotoista antibioottiresistenssiä.

Molekyylibiologian ja genetiikan professorin **Jack Heinemannin** johtama ryhmä testasi glyfosaatin ja kahden muun yleisen rikkaruohomyrkyn vaikutusta kolibakteeriin ja salmonellabakteeriin. Heinemannin mukaan kasvinsuojeluaineiden vaikutuksia nimenomaan bakteeripopulaatioiden kehittymiseen ei ole aiemmin juuri tutkittu.

Bakteerit altistettiin torjunta-aineille ja samaan aikaan erilaisille antibiooteille. Jo matalat glyfosaattipitoisuudet – pienemmät kuin aineilla normaalisti käsitellyissä kasvustoissa – saivat bakteereissa aikaan antibioottiresistenssiä. Tulokset julkaistiin viime marraskuussa *Microbiology*-lehdessä.

Jos resistenssi kehittyy potentiaalisesti haitallisissa bakteereissa, seuraukset voivat olla huolestuttavia. Glyfosaatin käytön on epäilty voivan johtaa superbakteerien syntyyn.

Tutkijoiden mukaan juuri rikkaruohomyrkkyjen yleisyys mahdollistaa sen, että torjunta-aineet ja bakteerit joutuvat kosketuksiin oloissa, joissa esiintyy antibioottien aiheuttamaa valintapainetta.

Lopulta luonnossa syntyneet vastustuskykyiset bakteerit saattavat siirtyä ihmisiin, jotka voivat sairastua vaikeasti hoidettaviin tulehduksiin.

Haitoista kiistellään

Glyfosaatin vaikutuksista terveyteen ja ympäristöön on keskusteltu viime vuosina kiihkeästi. Aineen on arvioitu olevan haitaksi maaperässä ja vesistöissä eläville eliöille. Sen on epäilty myös häiritsevän suolistobakteerien toimintaa.

Kansainvälisen syöväntutkimuslaitoksen IARC:n raportissa esitettiin aineen olevan mahdollisesti karsinogeeninen eli syöpää aiheuttava. Raportissa ei otettu kantaa annosmääriin, joilla riski voisi toteutua.

Euroopan komissio valtuutti maanosan elintarviketurvallisuusviraston Efsan arvioimaan asiaa. Efsan mukaan elintarvikkeisiin päätyvien glyfosaattijäämien syöpäyhteyttä ei voida näyttää toteen.

Kemikaalivirasto Echa totesi glyfosaatin käyttäjilleen syöpäturvalliseksi, kun ainetta käytetään ohjeiden mukaisesti.

Glyfosaatin käyttöluvan jatkamisesta EU-alueella on väännetty kättä useaan otteeseen. Joulun alla 2017 aine sai Brysselissä uuden jatkoluvan. Luvan myöntämisen kannalla oli 18 jäsenmaata ja vastaan yhdeksän maata. Yksi maa pidättäytyi äänestämästä.

Lupa kuitenkin tuli normaalin 15 vuoden sijaan vain viideksi vuodeksi eli vuoden 2022 loppuun. Tätä komissio perusteli muun muassa tieteen nopealla kehityksellä. Aineesta on tekeillä lisää tutkimuksia, jotka voivat tuottaa siitä uutta tietoa.

Glyfosaattia on viimeksi kuluneen kymmenen vuoden aikana käytetty maailman mitassa noin 6,1 miljardia kiloa. Ainetta tiedetään päätyneen moniin paikkoihin, joihin sitä ei toivota, kuten pohjaveteen ja ihmisten elimistöön.

Eurooppalaiset kansalaisjärjestöt keräsivät viime vuonna vetoomuksen, jossa 1,3 miljoonaa ihmistä eri puolilta maanosaa vaati aineelle täyttä käyttökieltoa. ❐

Eeva Pitkälä

VÄITÖKSIÄ

Aalto-yliopisto

DI **Janne Heikinheimon** väitöskirja *Applications of positron annihilation spectroscopy in nuclear materials research* tarkastettiin 26.1.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Pär Olsson (Kuninkaallinen teknillinen korkeakoulu KTH, Ruotsi) ja kustoksena prof. Filip Tuomisto.

DI **Ari Kruskopfin** väitöskirja *Multiphysical Modeling Approach for Basic Oxygen Steelmaking Process* tarkastettiin 26.1.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Stein Tore Johansen (Sintef Industry -instituutti, Norja) ja kustoksena prof. Michael Gasik.

DI **Matti Toivosen** väitöskirja *Cellulose Nanofibril-Based Materials: Fundamental Properties, Novel Processing Routes, and Potential Applications* tarkastettiin 2.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Ingo Burgert (ETH Zürich, Sveitsi) ja kustoksena prof. Olli Ikkala.

DI **Patrik Laihon** väitöskirja *Thermophoretic and diffusive gas-phase transport of single-walled carbon nanotubes and their applications in thin film electronics* tarkastettiin 13.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Suguru Noda (Wasedan yliopisto, Japani) ja kustoksena prof. Esko I. Kauppinen.

M.Sc. (Tech.) **Mikko Nisulan** väitöskirja *Atomic/Molecular Layer Deposition of an All-Solid-State Thin-Film Battery Based on Organic Electrode Materials* tarkastettiin 23.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Philippe M. Vereecken (Leuvenin katolinen yliopisto, Belgia) ja kustoksena prof. Maarit Karppinen.

DI **Asko Arkoman** väitöskirja *Modelling design basis accidents LOCA and RIA from the perspective of single fuel rods* tarkastettiin 8.3.2018. Vastaväittäjänä toimi Dr. Inmaculada C. Sagrado García (Ciemat-keskus, Espanja) ja kustoksena prof. Filip Tuomisto.

Helsingin yliopisto

M.Sc. **Jinghua Guin** väitöskirja *BMP/Dpp signaling and epithelial morphogenesis in Drosophila development* tarkastettiin 26.1.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Igaki Tatsushi (Kioton yliopisto, Japani) ja kustoksena prof. Juha M. Partanen.

LL **Eva Helaskosken** väitöskirja *Occupational immediate sensitization to chemicals—with special reference to diagnostic skin tests and contact urticaria* tarkastettiin 2.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Marléne Isaksson (Lundin yliopisto, Ruotsi) ja kustoksena prof. Kari Reijula.

M.Sc. **Erik Gregow'n** väitöskirja *New methods using in-situ and remote-sensing observations for improved meteorological analysis* tarkastettiin 9.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Joan Bech (Barcelonan yliopisto, Espanja) ja kustoksena prof. Heikki Järvinen.

M.Sc. **Venkat Swaroop Achutan** väitöskirja *Molecular Mechanisms Involved in Altered Differentiation of Neural Progenitors in Fragile X Syndrome* tarkastettiin 27.2.2018. Vastaväittäjänä toimi Dr. Iryna Ethell (Kalifornian yliopisto, Yhdysvallat) ja kustoksena prof. Antti Pertovaara.

FM **Leena Arpalahden** väitöskirja *The Proteasome-Associated Deubiquitinase UCHL5/UBH-4 in Proteasome Modulation and as a Prognostic Marker in Gastrointestinal Cancers* tarkastettiin 2.3.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Hilde Nilsen (Oslon yliopisto, Norja) ja kustoksena prof. Caj Haglund.

M.Sc. **Abdul Ghafarin** väitöskirja *Novel functional materials from upgraded biopolymers: polysaccharide aerogels* tarkastettiin 2.3.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Kristiina Oksman (Luulajan teknillinen yliopisto, Ruotsi) ja kustoksena prof. Kati Katina.

M.Sc. **Jiaxin Lingin** väitöskirja *Ecology and evolution of shrew-borne orthohantaviruses in Finland* tarkastettiin 2.3.2018. Vastaväittäjänä toimi Dr. Boris Klempa (Slovakian tiedeakatemia) ja kustoksena prof. Olli Vapalahti.

FM **Jukka Saarisen** väitöskirja *Non-linear Label-free Optical Imaging of Cells, Nanocrystal Cellular Uptake and Solid-State Analysis in Pharmaceutics* tarkastettiin 2.3.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Herman Offerhaus (Twenten yliopisto, Alankomaat) ja kustoksena apul.prof. Clare Strachan.

M.Sc. **Carl-Mikael Suomivuoren** väitöskirja *Multiscale computational studies of biological light capture* tarkastettiin 2.3.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Leonardo Guidoni (L'Aquilan yliopisto, Italia) ja kustoksena prof. Dage Sundholm.

ETM **Tuuli Koivumäen** väitöskirja *Whey protein oxidation: LC-MS investigations of peptide markers* tarkastettiin 3.3.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Monika Pischetsrieder (Friedrich Alexander -yliopisto, Saksa) ja kustoksena prof. Vieno Piironen.

FM **Martta Viljasen** väitöskirja *Adaptation to Environmental Light Conditions in Mysid Shrimps* tarkastettiin 9.3.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Nicholas Roberts (Bristolin yliopisto, Iso-Britannia) ja kustoksena prof. Juha Voipio.

Itä-Suomen yliopisto

FM **Carolina Voigtin** väitöskirja *Effects of climate warming and permafrost thaw on greenhouse gas dynamics in subarctic ecosystems* tarkastettiin 9.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Steve Frolking (New Hampshiren yliopisto, Yhdysvallat) ja kustoksena prof. Jukka Pumpanen.

M.Sc. **Alyaa Zyaran** väitöskirja *Removal of viruses from drinking water by chlorine and UV disinfections* tarkastettiin 17.2.2018. Vastaväittäjänä toimi emer.prof. Marja-Liisa Hänninen (Helsingin yliopisto) ja kustoksena dos. Helvi Heinonen-Tanski.

FM **Suvi Kuittisen** väitöskirja *Hemicellulosic sugars to biobutanol via acid catalyzed pretreatment and acetone-butanol-ethanol fermentation* tarkastettiin 23.2.2018. Vastaväittäjänä toimi emer.prof. Heikki Ojamo (Aalto-yliopisto) ja kustoksena prof. Ari Pappinen.

FM **Unnikrishnan Sivadasanin** väitöskirja *Climate change effects on growth and metabolism of the dioecious Salix myrsinifolia and Populus tremula* tarkastettiin 2.3.2018. Vastaväittäjänä toimi dos. Anna Maria Pirttilä (Oulun yliopisto) ja kustoksena prof. Riitta Julkunen-Tiitto.

Jyväskylän yliopisto

M.Sc. **Elijah Ngumban** väitöskirja *Occurrence and control of selected antibiotics and antiretroviral drugs in urban hydrological cycles* tarkastettiin 16.2.2018. Vastaväittäjänä toimi dos. Jerker Fick (Uumajan yliopisto, Ruotsi) ja kustoksena prof. Tuula Tuhkanen.

M.Sc. **Franziska Dickelin** väitöskirja *Medicative diet—the importance of diet and prophylactic treatment on survival and immunity of polyphagous Arctia plantaginis (Arctiidae) larvae* tarkastettiin 9.3.2018. Vastaväittäjänä toimi Dr. Jessica Abbott (Lundin yliopisto, Ruotsi) ja kustoksena prof. Johanna Mappes.

Oulun yliopisto

FM **Katri Tolosen** väitöskirja *Taxonomic and functional organization of macroinvertebrate communities in subarctic streams* tarkastettiin 19.1.2018. Vastaväittäjänä toimi dos. Leonard Sandin (Ruotsin maataloustieteellinen yliopisto) ja kustoksena prof. Jaakko Erkinaro (Luonnonvarakeskus).

M.Sc. **Yves Nkizinkikon** väitöskirja *Structure-guided development of tankyrase inhibitors* tarkastettiin 23.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Antonio Macchiarulo (Perugian yliopisto, Italia) ja kustoksena prof. Lari Lehtiö.

Tampereen teknillinen yliopisto

DI **Tiina Mönkäreen** väitöskirja *Characterization and Biological Stabilization of Fine Fraction from Landfill Mining* tarkastettiin 23.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Johann Fellner (Wienin teknillinen yliopisto, Itävalta) ja kustoksena prof. Jukka Rintala.

DI **Antti Rostedtin** väitöskirja *Diffusion Charging-Based Aerosol Instrumentation: Design, Response Characterisation and Performance* tarkastettiin 23.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Thomas A. J. Kuhlbusch (Saksan työterveyslaitos) ja kustoksena prof. Jorma Keskinen.

DI **Timo Salpavaaran** väitöskirja *Inductively Coupled Passive Resonance Sensors: Readout Methods and Applications* tarkastettiin 1.3.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Jerker Delsing (Luulajan teknillinen yliopisto, Ruotsi) ja kustoksena emer.prof. Jukka Lekkala.

DI **Erkka J. Frankbergin** väitöskirja *Plastic Deformation of Amorphous Aluminium Oxide—Flow of Inorganic Glass at Room Temperature* tarkastettiin 2.3.2018. Vastaväittäjinä toimivat prof. Jérôme Chevalier (Lyonin INSA-instituutti, Ranska) ja prof. Roman Nowak (Aalto-yliopisto) ja kustoksena prof. Erkki Levänen.

FM **Outi Kontkasen** väitöskirja *Modeling of Charge Transfer at Dye-Semiconductor Interfaces in p-Type Solar Cells* tarkastettiin 2.3.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Egbert Zojer (Grazin teknillinen yliopisto, Itävalta) ja kustoksena prof. Tapio Rantala.

Tampereen yliopisto

FM **Elisa Vuorisen** väitöskirja *Nuclear import protein KPNA7 and its cargos: Diverse roles in the regulation of cancer cell growth, mitosis and nuclear morphology* tarkastettiin 9.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Jukka Westermarck (Turun yliopisto) ja kustoksena prof. Anne Kallioniemi.

Turun yliopisto

FM **Päivi Järvensivun** väitöskirja *Hydroxysteroid (17beta) dehydrogenase 1 expression enhances estrogen action and serves as a potential drug target for reducing estrogen signaling in the uterus and mammary glands* tarkastettiin 26.1.2018. Vastaväittäjänä toimi dos. Hellevi Peltoketo (Oulun yliopisto) ja kustoksena prof. Matti Poutanen.

FM **Etvi Juntusen** väitöskirja

Jatkuu sivulla 62…

Knut Ringbom johtaa lääkekehittäjien orkesteria

■ **Knut Ringbom on onnellinen saadessaan tehdä työtä, jolla on merkitystä ihmisille. Kauppalehti valitsi hänet vuoden 2017 yritysjohtajaksi.**

Markku Ojala

Knut Ringbomin (keskellä) vetämä Biovian on saanut muun muassa vuoden 2015 BioFinland-palkinnon. Kuvassa myös Sakari Heyno (vas.), Jani Yömaa, Antti Nieminen ja Pirkko Kortteinen.

”Nautin rakentaessani kokonaisuuksia. Juuri siitä on kyse biologisten lääkkeiden valmistusprosessissa, joka alkaa geeninpätkästä ja päättyy lääkepulloon pakattuun tuotteeseen.”

Näin sanoo **Knut Ringbom**, biologisten lääkkeiden sopimusvalmistajan Biovian Oy:n toimitusjohtaja ja yksi sen omistajista.

Kokonaisuuteen tarvitaan monenlaista osaamista. Yhtiön kehitystiimiin kuuluu sekä biokemian, bioanalytiikan, farmasian että prosessi- ja laitetekniikan huippuammattilaisia.

”Orkesteri on saatava soittamaan yhtä säveltä tilaajan tarpeen mukaisesti. Asiakkaalta tulee partituuri, minä johdan orkesteria”, Ringbom kuvailee.

Asiakas luottaa yrityksen haltuun arvokkaimman omaisuutensa, molekyylin ja sen jatkokehityksen. On kyettävä olemaan luottamuksen arvoinen.

”Tässä on jotain samaa kuin naimisiin menossa. Sen voi tehdä useita kertoja, mutta ihanne on, että ensimmäisellä kerralla löytyisi elinikäinen kumppani. Biovian tahtoo osoittautua sellaiseksi.”

Ringbomin uralla hyvä asia on johtanut toiseen. Hän opiskeli Åbo Akademissa prosessitekniikkaa, prosessisuunnittelua ja tuotantotaloutta. Diplomityönsä hän teki elävien solujen kasvattamisesta bioreaktorissa ja valmistui keskelle lamaa vuonna 1991.

Työpaikkaa ei löytynyt teollisuudesta, mutta mies pääsi tekemään tutkimusta entsyymivalmistaja Genencorille Åbo Akademin fermentointilaboratoriossa ja kiinnostui yhä syvemmin biotekniikasta. Työn ohessa hän väitteli vuonna 1998 tohtoriksi aiheenaan fermentointiprosessien optimointi.

Työ palkitsee

Biovian syntyi vuonna 2003, kun se irtautui lääkekehitysyhtiö BioTiestä. Viidessätoista vuodessa Biovian on kasvanut 63 henkeä työllistäväksi yritykseksi, jonka liikevaihto on noin 13 miljoonaa euroa. Reilut 80 prosenttia siitä tulee Suomen ulkopuolelta, mikä toi yritykselle Turun kauppakamarin vuoden 2017 vientipalkinnon.

Yhtiön perustan muodostavat sopimuskehitys- ja tuotantosopimukset. Biovian toimii tulorahoituksella ilman riskisijoittajia.

Knut Ringbomin mukaan haaste on pitää ”pakka kasassa”. Vaatimusten keskellä on huolehdittava kasvusta. Toimitusjohtaja haluaa yrityksen kasvavan hallitusti valituissa segmenteissä, esimerkiksi geeniterapiassa ja mikrobifermentoinnissassa.

”Kasvu aiheuttaa aina kasvukipuja. Ne pitää hanskata niin, että väellä on hyvä olla meillä töissä.”

Palkintoihin hän suhtautuu nöyrästi.

”Arvostamme tunnustuksia, joista kiitos kuuluu työntekijöillemme, asiakkaille ja yhteistyökumppaneille. Emme perustaneet Bioviania palkintojen tai rahan kiilto silmissä. Johtoajatus on ollut, että kääritään hihat ja työ palkitsee.”

”Johtoajatus on ollut, että kääritään hihat ja työ palkitsee.”

Biofarmaseuttisten lääkkeiden vuosikasvuprosentti on kaksinumeroinen, mutta ennen kaikkea niillä on merkitystä ihmisille. Lääkkeitä kehitetään kaikkein vakavimpiin sairauksiin, kuten syöpiin.

”Iloitsen nähdessäni, että fataalin diagnoosin saanut ihminen elää edelleen ja sinnittelee eteenpäin tutkimusvalmisteen ansiosta.”

Vapaa-ajallaan Ringbom nauttii mökkeilystä ja veneilystä. Perheeseen kuuluu vaimon ja kahden aikuisen pojan lisäksi kaksi koiraa, joiden kanssa hän lenkkeilee ahkerasti. Talviin kuuluu myös laskettelu.

”Kyllä yritysjohtajakin ehtii työn lomassa harrastaa”, mies vakuuttaa. ❐

Irene Andersson

Minna Hakalahti

Marie Gestranius

Nanoselluloosasta kalvo vedenpuhdistukseen

Nanoselluloosa on luontaisesti vesiherkkää, mutta ominaisuus voidaan kääntää hyödylliseksi uusien materiaalien kehittämisessä. Tämä selviää VTT:n tutkijan **Minna Hakalahden** väitöstyöstä.

Hakala kehitti nanoselluloosasta membraanimateriaaleja eli puoliläpäiseviä kalvoja. Testit osoittivat, että ne sopivat veden ja orgaanisten liuottimien suodatukseen.

Hakalahti havaitsi selvän yhteyden vesihöyryn sorption ja nanoselluloosakalvon rakenteen välillä: vesimolekyylit kulkeutuvat kalvon sisään erilaisten mekanismien kautta suhteellisesta kosteudesta riippuen. Näin kalvon rakennetta oli mahdollista säätää kosteuden avulla.

Tämä on tärkeä ominaisuus erityisesti membraanimateriaaleille, kun halutaan luoda ratkaisuja, joiden hienorakennetta voidaan säätää tarkasti ja yksinkertaisin keinoin.

Tutkimus osoittaa, että luontaiset ominaisuudet ovat avainasemassa, kun pyritään saavuttamaan suorituskykyisiä tulevaisuuden biomateriaaliratkaisuja.

Diplomi-insinööri Minna Hakalahden väitöskirja *Cellulose Nanofibril Films as Bioinspired Membranes—Capitalizing on Water Interactions* tarkastettiin Aalto-yliopistossa 23.2.2018. Vastaväittäjänä toimi professori **Derek G. Gray** McGill-yliopistosta Kanadasta ja kustoksena professori **Eero Kontturi**. ❐

Tutkija Mika Sillanpää nousi maailman viitatuimpien listalle

Lappeenrannan teknillisen yliopiston LUT:n vihreän kemian laboratoriota johtava professori **Mika Sillanpää** on noussut maailman viitatuimpien tutkijoiden listalle. Listalle pääsi noin 3 300 tutkijaa, joiden julkaisuihin on viitattu eniten muiden tutkijoiden julkaisuissa 11 viime vuoden aikana.

Sillanpää on vuoden 2017 Highly Cited Researchers -listalla ainoa kemian alan tutkija Suomesta. Hän on samalla listan ainoa insinööritieteitä edustava suomalainen. Kaikkiaan listalla on 21 suomalaistutkijaa.

Teemu Leinonen

Maailman tieteentekijät ovat viitanneet Mika Sillanpään tutkimusjulkaisuihin noin 18 000 kertaa.

Listaa julkaisee Clarivate Analytics, joka laatii sen Web of Science -tietokannan perusteella. Yhteensä kymmenistä miljoonista tutkijoista yltää listalle noin promillen kymmenesosa.

Sillanpää pyrkii osaltaan ratkaisemaan puhtaan juomaveden saannin ja riittävyyden ongelmaa paikoissa, joissa se on uhan alla. Hän selvittää kiertotalouteen suuntaavissa tutkimuksissaan myös jätevesien käsittelyä sekä ravinteiden ja arvoaineiden talteenottoa ja jatkojalostusmahdollisuuksia. ❐

NIMITYKSIÄ

Helsingin yliopisto
Suomen molekyylilääketieteen instituutin (FIMM) johtajana on aloittanut genetiikan professori **Mark Daly**. Daly siirtyi tehtävään Harvardin yliopistosta. Hän jatkaa edelleen pienellä osuudella Harvardin ja MIT:n yhteisen Broad Instituutin lääketieteen ja populaatiogenetiikan ohjelman johdossa.

Neste Oyj
Toimitusjohtajaksi on nimitetty kemiantekniikan diplomiinsinööri **Peter Vanacker**. Hän aloittaa tehtävässä 1.11.2018. **Matti Lievonen** lopettaa toimitusjohtajana 31.10.2018 ja jää eläkkeelle vuoden lopussa. Belgialainen Vanacker on Cabb Groupin toimitusjohtaja. Sitä ennen hän teki pitkän uran Bayerin johtotehtävissä.

Ramboll Finland Oy
Ympäristöasiantuntijaksi Jätehuolto- ja resurssienhallinta -yksikköön Jyväskylään on nimitetty FM **Risto Retkin**.

Spinnova Oy
Kemistiksi tuotekehitystiimiin on nimitetty FM **Leena Ruusuvirta**.

Tikkurila Oyj
Toimitusjohtajaksi on nimitetty KTM **Elisa Markula**. Hän aloittaa tehtävässä viimeistään toukokuussa. ❐

➤➤➤ *Väitöksiä…*

Lateral flow immunoassays with fluorescent reporter technologies tarkastettiin 23.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Richard O'Kennedy (Hamad Bin Khalifa -yliopisto, Qatar) ja kustoksena FT Kim Pettersson.

FM **Anne Vuorenpään** väitöskirja *Cellular regulation of the norepinephrine transporter* tarkastettiin 23.2.2018. Vastaväittäjänä toimi Ph.D. Volker Eulenburg (Erlangen-Nürnbergin FAU-yliopisto, Saksa) ja kustoksena professori Mika Scheinin.

Åbo Akademi
FM **Jonas Silvanderin** väitöskirja *Keratins in the endocrine pancreas—Novel regulators of Cellular Processes in ß-cells* tarkastettiin 9.2.2018. Vastaväittäjänä toimi Ph.D. Yassemi Capetanaki (Ateenan akatemia, Kreikka) ja kustoksena prof. Cecilia Sahlgren.

M.Sc. **Vinay Kumarin** väitöskirja *Roll-to-roll processing of nanocellulose into coatings* tarkastettiin 15.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Julien Bras (Grenoblen teknillinen yliopisto, Ranska) ja kustoksena prof. Martti Toivakka.

FM **Jani Rahkilan** väitöskirja *Multivalency in Carbohydrate Chemistry: From Oligosaccharides to Oligovalency and Beyond* tarkastettiin 16.2.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. David Crich (Waynen yliopisto, Yhdysvallat) ja kustoksena prof. Reko Leino.

DI **Linda Nisulan** väitöskirja *Wood Extractives in Conifers: A Study of Stemwood and Knots of Industrially Important Species* tarkastettiin 23.2.2018. Vastaväittäjänä toimi dos. Rolf Gref (Ruotsin maatalousyliopisto) ja kustoksena emer.prof. Bjarne Holmbom.

FM **Neeraj Prabhakarin** väitöskirja *Multimodal imaging probes and delivery systems for cancer nanomedicine* tarkastettiin 2.3.2018. Vastaväittäjänä toimi prof. Matthias Nees (Heidelbergin yliopisto, Saksa) ja kustoksena prof. Jessica Rosenholm. ❐

Palstalla julkaistaan tietoja kemian alan tapahtumista. Toimitus ei vastaa mahdollisista muutoksista. Ilmoita tapahtumasta tai muutoksesta: toimitus@kemia-lehti.fi.

SUOMESSA JÄRJESTETTÄVÄT

Analyysimenetelmien validointi
Helsinki 11.–12.4.2018
www.ael.fi > Koulutustarjonta

Radiation in the environment – Scientific achievements and challenges for the society
Helsinki 16.–17.4.2018
https://elomake.helsinki.fi/lomakkeet/86863

Hosmedin analytiikkapäivät
Vantaa 25.–26.4.2018
www.hosmed.fi

Kemikaalien terveysriskien arviointi työterveyshuollossa
Helsinki 22.–23.5.2018
www.ttl.fi/koulutus

PulPaper 2018
Helsinki 29.–31.5.2018
www.pulpaper.fi

PacTec Helsinki
Helsinki 29.–31.5.2018
www.pactec.fi

NBC 2018
Rovaniemi 4.–7.6.2018
www.nbcsec.fi

Valtakunnalliset Luma-päivät
Tampere 5.–6.6.2018
luma.fi > Luma-tapahtumat

Oleofuels 2018
Helsinki 6.–7.6.2018
www.wplgroup.com/aci/event/oleofuels

Helsinki Chemicals Forum
Helsinki 14.–15.6.2018
www.helsinkicf.eu

Eurosafety 2018
Tampere 11.–13.9.2018
www.eurosafety.fi

Alihankinta
Tampere 25.–27.9.2018
www.alihankinta.fi

MUUALLA JÄRJESTETTÄVÄT

Analytica
München, Saksa 10.–13.4.2018
www.analytica.de

PaintExpo 2018
Karlsruhe, Saksa 17.–20.4.2018
www.paintexpo.de

World Congress on Particle Technology
Orlando, Yhdysvallat 22.–26.4.2018
www.aiche.org

10th International Symposium on Cavitation
Baltimore, Yhdysvallat 14.–16.5.2018
https://cav2018.jhu.edu

IFAT 2018
München, Saksa 14.–18.5.2018
www.ifat.de

Designing Nanoparticle Systems for Catalysis
Lontoo, Iso-Britannia 16.–18.5.2018
www.rsc.org/events/detail/25362

Multivariate Analysis and Chemometry
Lecce, Italia 27.–30.5.2018
www.cma4ch.org

Ipack Ima – Processing & Packaging
Milano, Italia 29.5.–1.6.2018
www.ipack-ima.com

ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics
San Diego, Yhdysvallat 3.–7.6.2018
www.asms.org/conferences

International Symposium on the Synthesis and Applications of Isotopes and Isotopically Labelled Compounds
Praha, Tšekki 4.–7.6.2018
www.iis-prague2018.cz

Polymers and Organic Chemistry 2018
Montpellier, Ranska 4.–7.6.2018
http://poc2018.enscm.fr

3rd Biopesticides Europe
Amsterdam, Alankomaat 6.–7.6.2018
wplgroup.com/aci/biopesticides-europe

ACHEMA 2018
Frankfurt, Saksa 11.–15.6.2018
www.achema.de

28th World Congress on Biosensors
Miami, Yhdysvallat 12.–15.6.2018
www.biosensors-congress.elsevier.com

Polymer Gels and Networks 2018
Praha, Tšekki 17.–21.6.2018
www.imc.cas.cz/sympo/82pmm_png2018

18th European Congress on Biotechnology
Geneve, Sveitsi 1.–4.7.2018
www.ecb2018.com

World Polymer Congress
Cairns, Australia 1.–5.7.2018
www.macro18.org

26th International Iupac Conference on High Temperature Materials Chemistry
Jekaterinburg, Venäjä 2.–6.7.2018
http://htmc16.ru

27th International Iupac Symposium on Photochemistry
Dublin, Irlanti 8.–13.7.2018
http://photoiupac2018.com

25th International Conference on Chemistry Education
Sydney, Australia 10.–14.7.2018
www.icce2018.org

14th International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems
Chicago, Yhdysvallat 22.–26.7.2018
www.iclass2018.org

27th International Liquid Crystal Conference
Kioto, Japani 22.–27.7.2018
http://ilcc2018.org/wordpress

HPLC 2018
Washington, Yhdysvallat 29.7.–2.8.2018
www.hplc2018.org

43rd International Conference on Coordination Chemistry
Sendai, Japani 30.7.–4.8.2018
http://iccc2018.jp

16th International Heat Transfer Conference
Beijing, Kiina 10.–16.8.2018
www.ihtc16.org

18th International Biotechnology Symposium
Montreal, Kanada 12.–17.8.2018
http://ibs2018montreal.org

ACS National Meeting
Boston, Yhdysvallat 19.–23.8.2018
www.acs.org

Arja-Leena Paavolasta tuli Vuoden 2018 tiedetoimittaja

Vuoden 2018 tiedetoimittajaksi on valittu helsinkiläinen **Arja-Leena Paavola**, joka tunnetaan muun muassa *Kemia*-lehden pitkäaikaisena avustajana. Palkinnon myönsi Suomen tiedetoimittajain liitto.

Arja-Leena Paavolan aihepiiriä ovat tutkittuun tietoon laajasti liittyvät jutut, erityisesti tiedettä yleistajuisesti esittelevät tekstit sekä tutkijoiden työ, liitto toteaa palkintoperusteluissaan.

Liitto kiittää myös Paavolan monipuolisuutta, huolellisuutta, aiheisiin heittäytymistä sekä ihmisiin, tutkimukseen ja tekstin laatuun paneutumista. Lisäksi on erityistä, että Paavola on tehnyt uransa vapaana toimittajana.

”Freelancer-toimittajana minulla on vapaus valita aiheeni ja vapaus käyttää juttujen tekemiseen niin paljon aikaa kuin haluan”, sanoo Paavola, joka muistuttaa työn edellyttävän myös ahkeruutta ja kurinalaisuutta.

”On kuitenkin etuoikeutettua antaa jutun viedä ties minne sfääreihin”, Paavola hymyilee. ❐

Mikko Käkelä

”Nykytutkijat ovat mediataitoisia ja ymmärtävät julkisuuden merkityksen”, Vuoden 2018 tiedetoimittaja Arja-Leena Paavola kiittelee.

Keski-Suomen Kemistiseura juhli viisikymppisiään

Keski-Suomen Kemistiseuran perustava kokous pidettiin 1.11.1967 Jyväskylän yliopiston silloisen kemian laitoksen tiloissa. Lähes päivälleen puoli vuosisataa myöhemmin eli 3.11.2017 vietettiin seuran 50-vuotisjuhlaa yliopiston Agora-rakennuksessa.

Jaana Koistinen (toinen vasemmalta) vastaanotti Jaakko Paasivirran tunnustuspalkinnon. Vasemmalla Keski-Suomen Kemistiseuran varapuheenjohtaja Pirjo Häkkinen ja oikealla sihteeri Elina Sievänen. Toisena oikealta Jaakko Paasivirran nimikkorahastotoimikunnan puheenjohtaja Sirpa Herve.

Janne Kataja-aho

Tilaisuuden avasi seuran puheenjohtaja **Mari Rautio**, minkä jälkeen juhlavieraat tutustuivat professori **Jaakko Paasivirran** akvarellien myyntinäyttelyyn.

Jyväskylän yliopiston orgaanisen kemian professorina vuonna 1969 aloittanut Paasivirta (1931–2011) oli suomalaisen NMR-tutkimuksen uranuurtaja ja ratkaisevassa asemassa ympäristötutkimuksen käynnistämisessä Suomessa.

Intohimoisena tiedemiehenä Paasivirta piti lomaa vuosittain vain kaksi viikkoa. Ne hän vietti usein Lapissa patikoiden ja maalaten. Seuran lahjoituksena saama kokoelma Paasivirran akvarelleja mahdollistaa osaltaan hänen nimeään kantavan palkinnon jakamisen.

Juhlan virallisen osuuden käynnisti seuran juhlakokous, joka kutsui yksimielisesti seuran kunniapuheenjohtajaksi professori **Pentti Mälkösen**.

Kokouksen jälkeen akatemiaprofessori **Kari Rissanen** piti vauhdikkaan, interaktiivisen luennon aiheesta Itsejärjestäytyviä molekyylejä, tulen kaappausta ja molekyylikoneita.

Seuraavaksi siirryttiin ravintola Albaan, jossa tarjoiltiin juhlaillallinen. Kunniajäsen **Ilkka Pitkänen** muisteli juhlapuheessaan seuran värikästä historiaa. Sen jälkeen julkistettiin kahden uuden kunniajäsenen, **Seppo Salosen** ja **Antti Talvitien**, valinnat.

Janne Kataja-aho

Keski-Suomen Kemistiseura ry:n kunniapuheenjohtajaksi kutsuttiin professori Pentti Mälkönen.

Seuran pitkäaikaiselle sihteerille **Elina Sieväselle** luovutettiin Suomalaisten Kemistien Seuran ansiomitali hänen työstään suomalaisen kemian järjestötoiminnan sekä kemian opetuksen ja tutkimuksen hyväksi.

Järjestyksessään toinen professori Jaakko Paasivirran tunnustuspalkinto jaettiin filosofian tohtori **Jaana Koistiselle**. Helsingin yliopiston Tvärminnen eläintieteellisen aseman laboratoriopäällikkönä hän on jatkanut ja kehittänyt Paasivirran ohjauksessa aloittamaansa ympäristökemian tutkimustyötä.

Keski-Suomen Kemistiseura ry:n standaarit luovutettiin **Irma Aroluomalle**, **Jussi-Pekka Aittolalle** ja **Jan Lundellille**.

Huomionosoitusten jälkeen seura otti vastaan tervehdyksiä muun muassa Jyväskylän yliopiston kemian laitokselta, Suomalaisten Kemistien Seuralta ja sisarseuroilta. Lopuksi laitettiin tanssilattialla jalalla koreasti Salonkileijonien tahtiin. ❐

Elina Sievänen
Kirjoittaja on Keski-Suomen Kemistiseura ry:n sihteeri.

Apurahalla HCF-tapahtumaan

Kemian Päivien Säätiö myöntää nuorille (alle 35-vuotiaille) kemisteille apurahaa Helsinki Chemicals Forum 2018 -tapahtumaan osallistumista varten. Apurahaa voivat hakea Suomalaisten Kemistien Seuran, Finska Kemistsamfundetin ja Kemiallisteknillisen yhdistyksen jäsenet. Hakemukset on jätettävä viimeistään 3. huhtikuuta. Lisätietoa: heleena.karrus@kemianseura.fi.

Fredric Granberg

Dialogen mellan lärare, studerande och forskare är en viktig del av Fysik- och kemidagarna. Diskussionerna var mycket livliga.

Finlandssvenska fysik- och kemidagarna

Drygt 140 lärare, forskare, studenter och övriga intressentgrupper samlades till de Finlandssvenska fysik- och kemidagarna, som ordnades på Viking Lines fartyg mellan Helsingfors och Stockholm i november 2017.

Vi fick höra två inbjudna keynote-talare, först **Helena Kvarnsell** från Björknässkolan i Nacka, Sverige. Hon är lärare, författare och aktiv bloggare.

Kvarnsell talade om digitala verktyg i undervisningen. I sitt föredrag lyfte hon fram hur man kan få datorer, surfplattor och telefoner att bli en verklig tillgång i klassrummet och ge mervärde i undervisningen. Hon koncentrerade sig främst på fyra viktiga komponenter för digitalisering nämligen motivation, målorientering, reflektion och socialt lärande.

Ulf Danielsson från Uppsala universitet är professor i teoretisk fysik samt populärvetenskaplig författare och han har föreläst, debatterat och deltagit i ett otal TV- och radioprogram. I sitt föredrag framhävde han den mörka värld bakom alla galaxer som vi vet så oerhört lite om.

Han filosoferade kring ämnet mörker och mörk materia och lyfte fram tidsaspekten kring vårt universums tillkomst och dess mörka framtid då även det sista svarta hålet kommer att försvinna.

Ett viktigt forum

Programmet innehöll också andra föreläsningar, posterpresentationer och två workshops. Föredragen presenterade aktuell forskning relaterad till tid, som var årets tema.

Universums tidsskalor anknutna till allt från stjärnor till galaxer presenterades. Vi fick höra om stjärnors krockar, om galaxkollisioner och om universums ålder. Talteorier i kryptering och kodningsteorier beskrevs och vi fick också en inblick i historiska kryptosystem och i deras för- och nackdelar.

Vi fick höra om cellens utveckling från ett historiskt tidsperspektiv och om hur celler gör beslut i tid och rum. Vi behöver mycket mera information om cellernas mekanismer för att ordentligt kunna förstå hur cellernas funktioner styrs.

Dagarna är ett viktigt forum för en bredare kontaktyta mellan universitet och skola. De utgör en konkret möjlighet för lärare att bekanta sig med dagens forskningsaktiviteter och den universitetsundervisning med vilken deras elever kan tänkas fortsätta med efter studentexamen.

För forskare ger dagarna möjlighet till att bekanta sig med de utmaningar som existerar inom skolvärlden och den grundläggande utbildningen samtidigt som forskarna ges en möjlighet till att diskutera gemensamma utmaningar inom fysik- och kemiundervisningen.

Dagarna ordnades i sin nuvarande form för fjärde gången av Fysikersamfundet i Finland rf och Finska Kemistsamfundet rf i samarbete med skolresurs.fi och LUMA-center Åbo Akademi. ❐

Susanne Wiedmer och Triin Gyllenberg

Susanne Wiedmer är viceordförande och Triin Gyllenberg ordförande för Finska Kemistsamfundet.

Seurasivut kertovat Kemian Seurojen, paikallisseurojen ja jaostojen toiminnasta.

SEUROISSA TAPAHTUU

Pirkanmaan Kemistiseura ry:n
Vuosikokous
27.3.2018 klo 18
Tampereen yliopiston Arvo-rakennus, Arvo Ylpön katu 34.
Ilmoittautumiset: pirkanmaan.kemistiseura@hotmail.com

Suomen termoanalyysin ja kalorimetrian yhdistyksen (FinTAC ry)
Sääntömääräinen vuosikokous
4.4.2018 klo 13
Technopolis Tampere (Hermiankatu 1, Hermia 11), kokoustila Tenori. Kokouksen jälkeen opastettu tutustuminen VTT:hen, Sinitaival 6. Ilmoittautumiset 27.3. mennessä: fintacry@gmail.com.

Päijät-Hämeen Kemistit ry:n
Vierailu Kanavan Panimoon
16.5.2018 Meijeritie 1, Vääksy
Lähtö Lahdesta kello 16.30. Lisätietoja: eilaha@elisanet.fi.

Suojelu, pelastus ja turvallisuus ry:n
NBC 2018 -symposiumi
Rovaniemi 4.–7.6.2018
Lisätietoja ja ilmoittautumiset: www.nbc2018.org.

Suomalaisten Kemistien Seuran
Kevätkokous ja vierailu Fiskarsin ruukkialueelle
6.6.2018
Lähtö klo 15.30 Kiasman edestä. Lisätietoja huhtikuun jäsentiedotteessa.

Kemia-Kemi-lehden seurasivujen aikataulut

Numero	Aineistopäivä	Ilmestymispäivä
3/2018	5. huhtikuuta	3. toukokuuta
4/2018	15. toukokuuta	13. kesäkuuta
5/2018	7. elokuuta	5. syyskuuta

Tiedot **tulevista tapahtumista** toimitetaan osoitteeseen **toimisto@kemianseura.fi**. Kirjoitukset **menneistä tapahtumista** toimitetaan osoitteeseen **toimitus@kemia-lehti.fi**.

Tsukuba
syntyi tiedekaupungiksi

■ Japanin tärkein tutkimuskeskittymä on Tsukuba, jossa käytetään puolet koko maan tutkimus- ja kehitysbudjetista.

Sisko Loikkanen

Tiedekaupunki Tsukuba sai alkunsa, kun Japanissa 1960-luvun alussa tehtiin päätös keskittää tutkimustoimintaa ruuhkautuneen Tokion ulkopuolelle ja luoda aivan uudenlainen tieteen keskus.

Uutta kaupunkia varten liitettiin yhteen joukko lähistön vanhoja pikkukyliä. Tiedekaupungin rakentaminen tapahtui pääosin 1970- ja 1980-luvuilla. Merkkitapaus oli vuoden 1985 Expo-maailmannäyttely, joka houkutteli paikalle reilut 20 miljoonaa kävijää eri puolilta maailmaa.

Tätä nykyä Tsukubassa toimii reilut 300 julkista ja yksityistä tutkimuslaitosta. Kaupungin 220 000 asukkaasta kymmenesosa on tutkijoita.

Tsukuban yliopisto käynnistyi vuonna 1973. Sitä pidetään silti yhtenä maan vanhimmista yliopistoista, sillä sen perustana on Tokiossa jo vuonna 1872 aloittanut oppilaitos. Yksityinen Gakuin yliopisto perustettiin Tsukubaan vuonna 2005.

Tsukuban yliopiston professori **Hideki Shirakawa** palkittiin vuonna 2000 kemian Nobelilla sähköä johtavien polymeerien tutkimuksista. Yliopiston 1990-luvun rehtorilla **Leo Esakilla** oli puolestaan meriittinään vuoden 1973 fysiikan Nobelin palkinto.

Arvostettu instituutti on myös vuonna 1997 perustettu KEK, Japanin kokeellisen hiukkasfysiikan keskus. Keskuksen emeritusprofessori **Makoto Kobayashi** sai vuoden 2008 fysiikan Nobelin hiukkasten symmetriarikkoa käsittelevistä tutkimuksista, jotka ennustavat kolmen kvarkkiperheen olemassaolon.

Avaruuden tukiasema

Tiedekaupungiksi syntynyt Tsukuba kurkottaa myös tähtiin. Siellä toimivat Japanin avaruushallinto Jaxa ja sen alainen avaruuskeskus, joka hoitaa yhteistyön kansainvälisen avaruusaseman ISS:n kanssa.

Avaruuskeskuksessa suunnitellaan ja kehitetään satelliitteja ja laitetekniikkaa. Siellä on rakennettu muun muassa ISS:n tutkimusmoduuli Kibo, jossa astronautit tekevät tieteellisiä kokeitaan, sekä avaruusasemaa huoltava miehittämätön rahtialus HTV.

Tsukuban avaruuskeskus vastaa myös japanilaisten astronauttien peruskoulutuksesta, jonka jälkeen nämä siirtyvät jatkokoulutukseen Houstonin avaruuskeskukseen Yhdysvaltoihin.

Japanin suuri kemian ja fysiikan tutkimuslaitos Riken on sijoittanut Tsukubaan bioresurssien yksikkönsä, joka huolehtii tutkimuksissa tarvittavista koe-eläimistä, kasveista, soluista ja kantasoluista sekä mikro-organismeista ja geeniaineistoista.

Tsukuban kansallisessa tutkimuslaitoksessa paneudutaan luonnontuhoihin ja niiden ehkäisyyn. Tiedekaupungin ensimmäinen suuri kokeellinen tutkimuslaite oli vuonna 1970 valmistunut maanjäristyssimulaattori.

Japania vuonna 2011 vapisuttanut voimakas, yhdeksän magnitudin Tohokun maanjäristys tuntui myös Tsukubassa. Muun muassa avaruuskeskus jouduttiin evakuoimaan ja väliaikaisesti sulkemaan.

Tiedekaupungissa on nähtävää myös matkailijoille. Yksi maailman suurimmista planetaarioista toimii Tsukuban Expo-keskuksessa. Turisteja vetää myös esimerkiksi karttoihin erikoistunut museo, jossa kävijät pääsevät tutustumaan karttaprojektion menetelmiin. ❐

Kirjoittaja on kemian diplomi-insinööri ja vapaa tiedetoimittaja.
sisko.loikkanen@gmail.com

Tiedekaupungin siluettia hallitsee liki 900 metriin kurkottava Tsukubavuori.

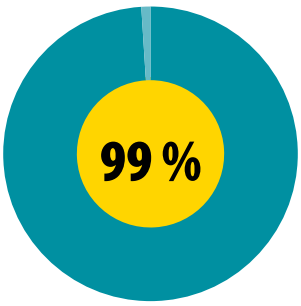
KEMIA Kemi

TEOLLISUUS • TUTKIMUS • TALOUS • KOULUTUS • YMPÄRISTÖ • BIO • NANO • PROSESSI

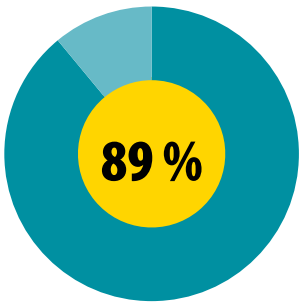
Aikataulu ja teemat

NRO	TOIM. AINEISTOT	ILMOITUS-VARAUKSET	ILMESTYY	OSATEEMOINA MM.
1/2018	3.1.	15.1.	7.2.	Laboratoriot, elintarvikkeet, turvallisuus, koulutus
2/2018	13.2.	26.2.	21.3.	Analytiikka, terveys, bioteknologia
3/2018	**28.3.**	**9.4.**	**3.5.**	**Biotalous, kiertotalous, puhdas ympäristö**
4/2018	10.5.	21.5.	**13.6.**	Laboratoriot, patentit, kemikaaliturvallisuus
5/2018	25.7.	13.8.	**5.9.**	Kemianteollisuus, prosessit, turvallisuus
6/2018	29.8.	10.9.	**3.10.**	Laboratoriot, materiaalit, energiaratkaisut
7/2018	3.10.	15.10.	**7.11.**	***Kemia*-lehden 45-vuotisjuhlanumero:** Kemia yhteiskunnan ja yksilön palveluksessa
8/2018	9.11.	19.11.	**13.12.**	Laboratoriot, patentit, tutkimus

POIMINTOJA LUKIJATUTKIMUKSESTA



"Lehti on toimitettu ammattitaitoisesti.



"Saan lehden mainoksista hyödyllistä tietoa."

Lähde: Lukijatutkimus 2017 / Focus Master Oy

TIEDUSTELUT JA VARAUKSET

Seija Kuoksa
seija.kuoksa@kemia-lehti.fi
puh. 040 933 1147

Jaana Koivisto
jaana.koivisto@kemia-lehti.fi
puh. 040 770 3043

Nro	Menossa mukana
1/2018	Labquality Days, Helsinki 8.–9.2.2018 Erikoisjakelu yhteishakuun osallistuville
2/2018	Lisäjakelu teema-alojen asiantuntijoille ja yrityksille
3/2018	PulPaper 2018 ja PacTec 2018, Helsinki 29.–31.5.2018
4/2018	Helsinki Chemicals Forum, Helsinki 14.–15.6.2018
5/2018	EuroSafety 2018, Tampere 11.–13.9.2017
6/2018	Laboratorioläätketiede ja näyttely, Helsinki 4.–5.10.2018 Energia 2018, Tampere 23.–25.10.2018 Kokkola Material Week, 27.10.–1.11.2018
7/2018	Suurjakelu vaikuttajille ja päättäjille
8/2018	Tieteen Päivät, Helsinki 9.–13.1.2019

ATU2

Uusia edustuksia GWB:llä

Memmert-lämpökaapit, -kuivausuunit ja -olosuhdekaapit

Aloituskampanjassa Memmert-lämpökaapit

-20 %

koodilla KemiaLehti

Tarjous voimassa 30.4.2018 saakka

Büchin rotavaporit, sumukuivaimet, Kjeldahl- ja kromatografialaitteet

Kätevä ja helppokäyttöinen

R-300 Rotavapor:

- ei valvontaa (Foam Detector – AutoDest)
- Combi Clip ja ErgoHandle
- tehokas lämmitys

Ensiluokkainen – täynnä High End -yksityiskohtia

GWB

Oy G.W. Berg & Co Ab | gwb@gwb.fi | www.gwb.fi