

3/2011

KEMIA

Kemi

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

ANTIVIRUS- LÄÄKKEET

mullistivat
hiv-hoidon



DYNAMIITTI

sinetöi tsaarin
kohtalon



TUHKA

pelastettiin
hyötykäyttöön



MIKROSIRU

analysoi
arjen draaman

RAMBOLL

UUSIEN ENERGIAMUOTOJEN
TUTKIMUKSEN KÄRJESSÄ

RAMBOLL ANALYTICS

Laboratorio- ja mittauspalvelut

- bioetanoli, -diesel
- kierrätyspolttoaineet
- pelletti (myös mekaaninen kestävyys)
- bio- ja kaatopaikkakaasut mm.
 - kaasuntuottopotentiaali, UUTTA!
 - siloksaani, UUTTA!
 - komponenttialyysit
 - hajukaasut

Puh. 020 755 7800

analytics@ramboll.fi

www.ramboll-analytics.fi



Reagecon

Laaja kemikaalitarjontamme on nyt täydentynyt Reageconin tuotteilla:

- standardi- ja kalibrointiliuokset
- titraus- ja puskuriliuokset
- muut laboratoriokemikaalit

ELEKTROKEM

Puh (09) 7206 5620 Fax (09) 7206 5622

S-posti: leena.soini@elektrokem.fi www.elektrokem.fi

SHIMADZU

GCMS-QP2010 Ultra



Lisätiedot: Suvi Kemmo
Puh. (09) 530 80035
suvi.kemmo@ordior.fi

UUTUUEDT!

LCMS-8030 kolmoiskvadrupoli ja Nexera UHPLC



Lisätiedot: Teuvo Joki
Puh. 0400-507 679
teuvo.joki@ordior.fi

Pyydä meiltä lisätietoja Shimadzun uutuuksista!

ORDIOR

ASKEL LÄHEMMÄKSI RATKAISUJA

Konalantie 47 A
00390 HELSINKI
Puh. (09) 530 8000
Fax (09) 530 80010
myynti@ordior.fi
www.ordior.fi



Ilmoitus *Kemia*-lehdessä huomataan!

Numero 4/11 ilmestyy 9.6.2011

Osateemoina mm.

- lääkkeet • patentit • laboratoriot

Varaa paikkasi viimeistään
20. toukokuuta.

Tiedustelut ja varaukset:
kalevi.sinisalmi@kemia-lehti.fi
puh. 044 539 0908

KEMIA

Kemi

Uunit laboratorio- ja teollisuuskäyttöön

Testaus
Analysointi
Tuhkaus
Kuivaus
Esilämmitys
Poltto
Sintraus
Hehkusutus
Sulatus



BERNER
vain parasta

Berner - Terveys ja tutkimus
Antti Jokipii • antti.jokipii@berner.fi • 050-5931030
Heikki Suortti • heikki.suortti@berner.fi • 050-3001344

THERM CONCEPT
powered by innovation

Varmista oikeiden vesikemikaalituotteiden hankinta ja käyttö

Suomen lainsäädäntö edellyttää vedenkäsittelykemikaalien ja -tuotteiden olevan SFS-EN-standardien vaatimukset täyttäviä. SFS-käsikirja 45 on kooste yleisimmistä Suomessa käytettävistä vesikemikaalistandardeista.

SFS-käsikirja 45-1: Vesikemikaalit. Osa 1: Pintavesilaitoksen vesikemikaalit. Hapettimet, saostuskemikaalit ja muut kemikaalit

1. painos, 2011. A5-koko. 559 sivua. 170 €

SFS-käsikirja 45-2: Vesikemikaalit. Osa 2: Pohjavesilaitoksen vesikemikaalit. Desinfiointi ja pH:n säätö

1. painos, 2011. A5-koko. 525 sivua. 180 €

Kirja on tarkoitettu erityisesti vesilaitosten tuotannosta ja hankinnoista vastaaville henkilöille varmistamaan oikeiden vesikemikaalituotteiden hankinta ja käyttö. Käsikirja on myös tärkeä tietolähde työsuojelu-, ympäristö- ja laatu järjestelmävastaaville. Standardien lisäksi kirjan kummassakin osassa on asiaa selventävä artikkeli pinta/ pohjavesilaitoksen vesikemikaalien käytöstä, hankinnasta ja lainsäädännöstä. Artikkelit ovat kirjoittaneet Vesi-Instituutti WANDER/Prizztech Oy:n asiantuntijat.

Hintoihin lisätään arvonlisävero 9 % ja toimituskulut hinnastomme mukaisesti.



SUOMEN STANDARDISOIMISLIITTO **SFS** RY
Malminkatu 34, PL 130, 00101 Helsinki
Puh. 09 1499 3455, faksi 09 146 4914
Internet www.sfs.fi, sähköposti sales@sfs.fi

6 Antiviruseräkkeet mullistivat aids-hoidot

Jari Koponen

10 TÄTÄ MIELTÄ

Ryppyjä ja suhteellisuudentajua

Annikki Korhonen

12 130 vuotta dynamiittisaliitosta Nobelin keksintö tappoi vapauttajasaarin

Pekka T. Heikura ja Päivi Ikonen

16 AJANKOHTAISTA

Kemikaalilaki uudistuu

Tukesin asemasta halutaan vahvempi

Päivi Ikonen

17 NÄKÖKULMA

Kätyrit ja hysteerikot

Anja Nystén

17 KEMIA SILLOIN ENNEN

18 UUTISIA

19 Kuukauden kuva

24 KEEMIKKO

Vanhassa vara parempi

25 VIHREÄT SIVUT

33 TUTKIMUKSESSA TAPAHTUU

Uusin asein muistihäiriöiden kimppeun

37 Limsa muuttaa tekoveren vihreäksi

Juuso Ylikunnari

38 Luonnonkumi jalostuu taidolla talvirenkaaksi

Mikke Böre

40 Elintarvikepakkaukset: Kierrätyskartongista nousi kohu

Arto Jokinen ja Päivi Ikonen

42 Paras elintarvikepakkaus Vähentää ruuan haaskausta

Lars Edling

44 Suomessa kehitetään CCS-analytiikkaa Norjan jätilaitokseen

Marja Saarikko

46 Laboratorio tunnistaa materiaalien riskipäästöt

Peter Backlund ja Tapani Tuomi

48 Rekisteröinti edellytys hyötykäytölle Tuhka rekisteröitiin suomalaisten johdolla

Lotta Lilja



Hyvästi naamakirja. Kemia on maailman todellinen valtaviestin, tietää hyönteisiä tutkiva Irena Valterová. (s. 9)



Suomen suosituimpiin kuulunut valtionpäämies päätti päivänsä salamurhan uhrina tasan 130 vuotta sitten. (s. 12)



Anne Vähäsalo / Oulun Tietomaa

Stand up -kemisti tositoimissa. Rehtori Lauri Lajunen kohtasi tavalista kiinnostuneemman yleisön kemian vuoden Arjen ihmeitä -tapahtumassa Oulun Tietomaassa. (s. 37)

50 Reach-työ jatkuu Käyttöohjeiden laatiminen on vuosien urakka

Päivi Ikonen

ChemBio

52 Lama ei kouraissut syvältä ChemBio-messuilla odotettiin jo kasvua

Lauri Lehtinen

54 Kolme uranuurtajaa palkittiin

Leena Laitinen ja Sanna Alajoki

56 Kemian analytiikka on Osa arjen draamaa

Marja Saarikko ja Marja-Leena Kuitunen

58 Kemia haluaa innovaatioveturiksi

Riitta Juvonen ja Auni Saarinen

60 Sivuvirrat halutaan hyötykäyttöön Kantona kaskessa lainsäädäntö

Elina Saarinen



Lauri Lehtinen

Tekniikan museon Innovaatiopeli oli yksi ChemBio Finland -tapahtuman vetonauloista. Osastoilla ja luentosaleissa oli ajoittain vilskettä ruuhkaksi asti. (s. 52)

61 JULKAISUJA

62 Sähkökemian ratkaisee akkukilpailun

Lauri Lehtinen

64 ULKOMAILTA

66 TUOTEUUTISIA

67 HENKILÖUUTISIA Nuoret laboratorio-osaajat palkittiin opinnäytteistä

72 SEURASIVUT

74 KEMIAA KOKO ELÄMÄ Paperin kemian pala palalta

Anna Iso-Ahola

Vol. 38 Coden: KMKMAA ISSN 0355-1628

Toimitus • Redaktion • Office

Pohjantie 3, FIN-02100 Espoo
puh. 0400 578 901
faksi 09 3296 1520
toimitus@kemia-lehti.fi

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 03 714 1614
taitto@kemia-lehti.fi

Sihtööri • Sekreterare • Secretary
Irja Hagelberg 0400 578 901
irja.hagelberg@kempulssi.fi

Vakituisen avustaja • Permanent medarbetare
• Contributing Editor
Sanna Alajoki 040 827 9727
sanna.alajoki@kemia-lehti.fi

Ilmoitukset • Annonser • Advertisements

ilmoitukset@kemia-lehti.fi
Myyntipäällikkö • Forsäljningschef • Sales Manager
Kalevi Sinisalmi 044 539 0908
kalevi.sinisalmi@kemia-lehti.fi

Tilaukset • Prenumerationer • Subscriptions

puh. 0400 578 901, faksi 09 3296 1520
tilaukset@kemia-lehti.fi

Tilauhinnat

Kotimaassa 89 euroa (kestotilaus 79 euroa),
muut maat 120 euroa
Kouluille 45 euroa, www.aikakaus.fi
Prenumerationspris i Finland 89 euro,
övriga länder 120 euro
Subscription price (out of Finland) EUR 120
Irtnumero/Lösnummer/Single copy EUR 15
(special issue 5/2011 EUR 19)

Osoitteenmuutokset

Suomen Kemian Seura
puh. 010 425 6300, faksi 010 425 6309
toimisto@kemiaseura.fi

Kustantaja • Utgivare • Publisher

Kempulssi Oy
Toimitusjohtaja • Verkst.direktör • Managing Director
Leena Laitinen
Pohjantie 3, FIN-02100 Espoo
puh. 040 577 8850
leena.laitinen@kemia-lehti.fi

Toimitusneuvosto

• Redaktionsråd • Editorial Board
Laboratoriopäällikkö Susanna Eerola, Roal Oy
Toimitusjohtaja Saara Hassinen, SalWe Oy
Professori Matti Hotokka, Åbo Akademi
Toimituspäällikkö Päivi Ikonen, *Kemia-Kemi*
Tutkija Helena Laavi, Aalto-yliopisto
Päätoimittaja Leena Laitinen, *Kemia-Kemi*
Professori Jan Lundell, Jyväskylän yliopisto
Apulaisjohtaja Juha Pyötsiä, Kemianteollisuus ry
Professori Markku Räsänen, Helsingin yliopisto
Tiedotuspäällikkö Sakari Sohlberg, VTT

Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti
Painos • Upplaga • Printing order 5 700
Forssa Print, Forssa 2011
ISO 9002

Osa tervettä elämää

”Leikataan.”

Lääkärin päätös kuulostaa enkelten laululta korvissani. Nostaisin peukun pystyyn jos jaksaisin. Hetken kuluttua hoitajat kiidättävät rullavuodettani pitkin Naistenklinikan käytäviä kohti leikkaussalia. Kunnan tujaus epiduraalipuudutetta, ja viiden minuutin kuluttua maailmaan on syntynyt terve lapsi.

Mitähän minulle olisi tehty ennen vanhaan tilanteessa, jossa tulokas jää jumiin kesken ponnisteluiden. Kärrätty odottamaan päivää parempaa? Kiskottu lapsi ulos pihdeillä? Kiitos, anestesian keksijät!

Lisää mikrotason kiitoksen aiheita: Rokotesarjan ansiosta nyt 12-vuotias poikani on säästynyt ennen niin tavallisilta lastentaudeilta ja vakavammilta sairauksilta. Oma riesani, aika ajoin iskevä angiina, olisi ilman antibiootteja ihan toisen kovuusluokan sairaus mahdollisine jälkitauteineen.

Suomi kuuluu maihin, joissa on maailman alhaisin lapsikuolleisuus. Maailmassa kuolee edelleen yli kahdeksan miljoonaa alle viisivuotiasta lasta vuodessa. Huono-osaisimmissa maissa joka viides lapsi kuolee ennen kuudetta ikävuottaan kehittymättömän terveydenhuollon, likaisen veden ja riittämättömän ravinnon seurauksena.

Eläköön sanan- ja mielipiteenvapaus, mutta joskus tekisi mieli sanoa sampoön kemikaaleista tai elintarvikkeiden lisäaineista motkottaville: Hei, pientä suhteellisuudentajua!

Tässä lehdessä on monta rohkaisevaa uutista, jotka kertovat, miten kemialla voidaan nyt ja tulevaisuudessa parantaa terveyttä ja elämänlaatua. Tehokkaat antiviruseräkkeet ovat mullistaneet hivpotilaiden hoidon. Alzheimerin tautiin kehitetään uusia lääkkeitä ja rokotetta. Viruksia ollaan valjastamassa niin hermostosairauksien kuin syöpien hoitoon.

Kun sairaus yllättää, elämä mullistuu. Eläkkeelle siirtynyt myyntipäällikkö **Sauli**

Ilola kertoo tässä lehdessä, miltä tuntuu saada tieto etenevästä muistisairaudesta. Lämmin kiitos rohkeudesta ja upeasta työtoveruudesta, Sauli!

Tiimiämme vahvistaa nyt uusi myyntipäällikkö **Kalevi Sinisalmi**, joka palvelee jatkossa kaikkia ilmoitusasiakkaitamme. Tervetuloa taloon, Kalle!

Leena Laitinen



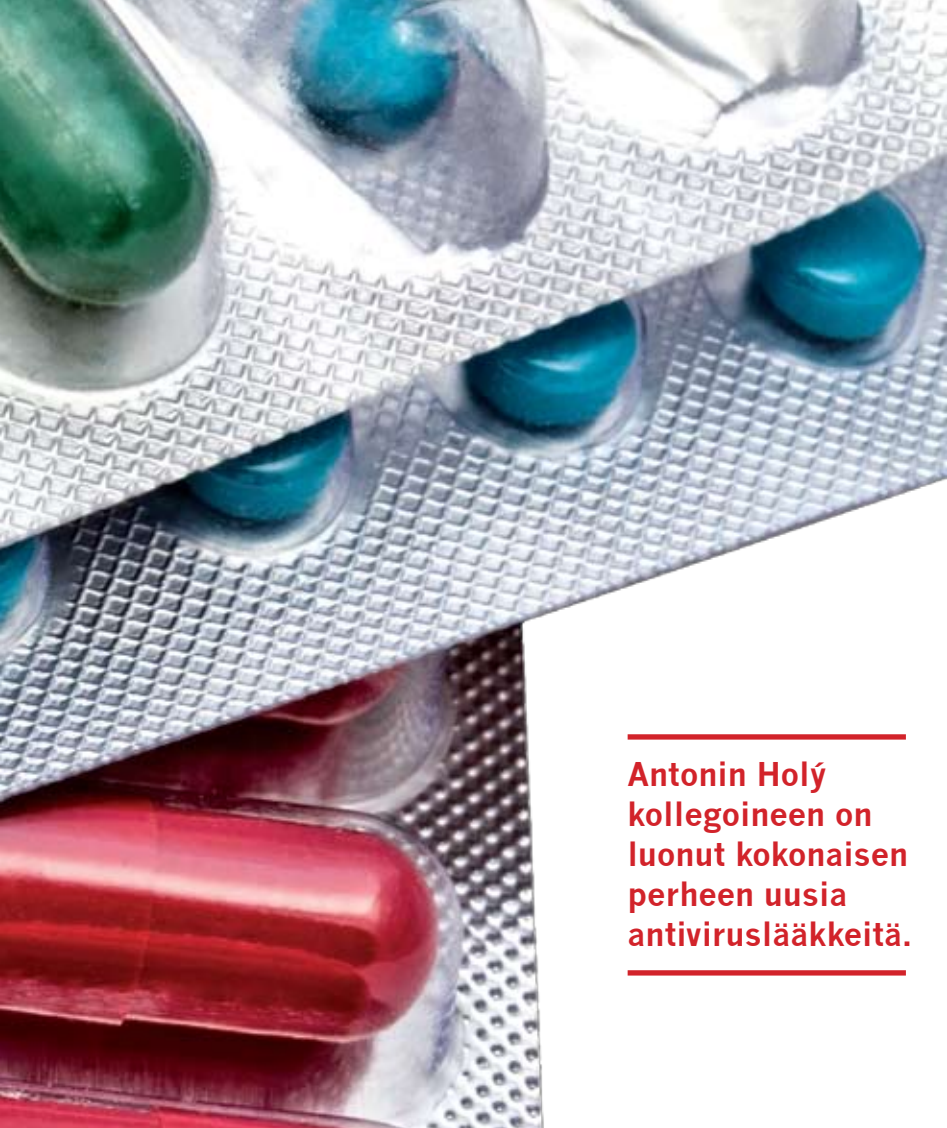
Karoliina Ek



Antiviruslääkkeet mullistivat aids-hoidot

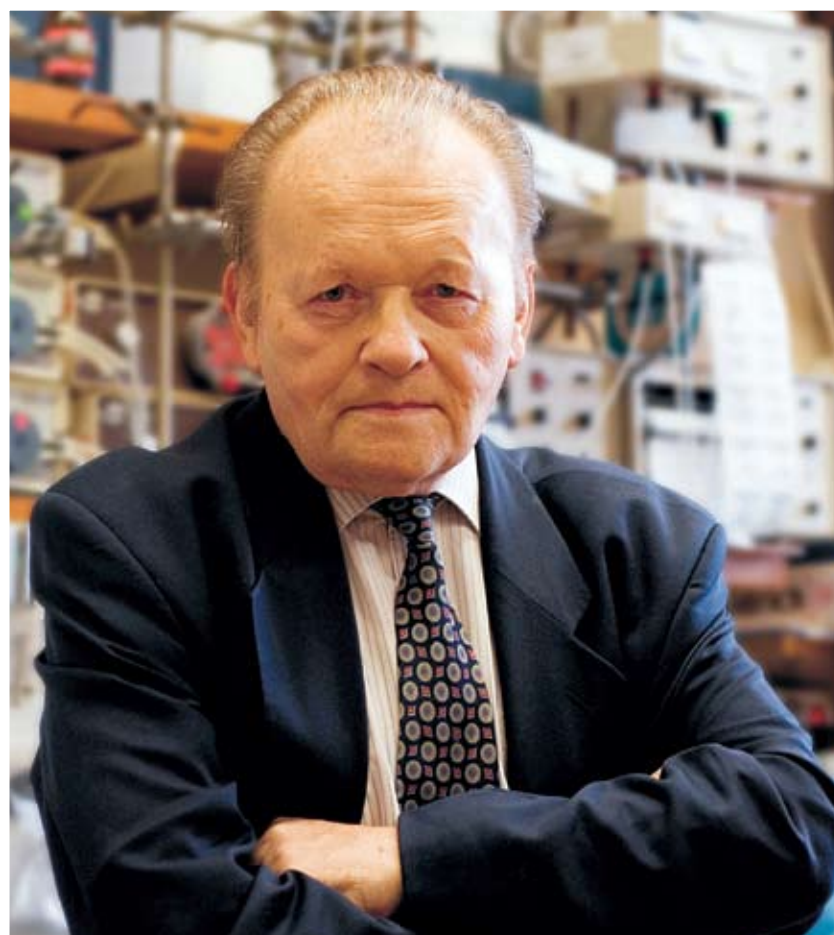
■ Tšekkiläisessä kemianinstituutissa IOCB:ssä on kehitetty joukko menestyslääkkeitä, joita käytetään aseena taistelussa hankalia virustauteja, erityisesti hiv/aidsia vastaan. Uusia lääkeaineita saattaa poikia myös instituutissa tehtävä hyönteisten kemiallisen ekologian tutkimus.

Jari Koponen



Scanstockphoto

Antonin Holý kollegoineen on luonut kokonaisen perheen uusia antivirusräkkeitä.



IOSB

Professori Antonin Holýn tutkijanuraa kunnioitetaan Prahassa toukokuussa järjestettävällä juhlaseminaarilla.

Kun hiv-potilaan vielä jokin aika sitten piti syödä kourallinen erilaisia lääkkeitä monta kertaa päivässä, usealle riittää tätä nykyä yksi ainoa pilleri.

Hiv/aids-hoidon vallankumouksen aiheuttanut, kauppanimellä Atripla myytävä valmiste sisältää kolmea vaikuttavaa yhdistettä. Lääke tuli markkinoille vuonna 2006.

Iso kiitos uutuudesta kuuluu tšekkiprofessori **Antonin Holýlle** ja hänen uraauurtavalle työnsä antivirusräkkeiden kehittäjänä.

Muun muassa EU:n Descartes-palkinnon pokannut 74-vuotias tiedemies on 1960-luvulta lähtien työskennellyt Tšekin tiedeakatemian organoisen kemian ja biokemian instituutissa IOCB:ssä.

Siellä hän on kollegoineen luonut kokonaisen perheen uusia antivirusräkkeitä. Ryhmän kehittämät asykliset nukleosidifosfonaatit ovat keinotekoisia nukleosideja eli nukleosidianologeja.

Luonnon nukleosidit ovat yksikköjä, joista rna- tai dna-ketjut rakentuvat. Keinotekoiset nukleosidit kiinnittyvät rakenteilla oleviin ketjuihin estäen niiden kasvun ja sitä kautta uusien virusten muodostumisen.

”Ensimmäinen nukleosidianalogi syntetisoitiin Holýn laboratorioissa 1970-luvulla, minkä jälkeen tutkijamme ovat kehittäneet vielä kolme uutta analogityyppiä, ja kaikki ovat edenneet tuotteiksi aptekin hyllyille asti”, kertoi johtaja **Zdeněk Havlas** instituutin järjestämässä luentotilaisuudessa.

Menestyksen salaisuutena on Havlasin mukaan tiedelaitoksen tiivis yhteistyö lääketieteellisuuden kanssa. IOCB:n kaupallinen kumppani on amerikkalainen biolääkeyhtiö Gilead Sciences, jonka kanssa instituutilla on yhteinen tutkimuskeskus.

Lisäksi instituutti perusti hiljattain tytäryhtiön, jonka avulla se voi suojata tietotaitonsa tulokset, pelkästään Antonin Holýllä kun on patenteja yli 60.

Gileadin tietotaito puolestaan takaa tšekikeksintöjen tien markkinoille ja turvaa instituutin toiminnan jatkuvuuden.

Yli 70 prosenttia IOCB:n budjetista tulee tätä nykyä kaupallisten tuotteiden rojalteista. ”Tulot ovat mahdollistaneet muun muassa rakennushankkeen, jonka valmistuttua instituutilla on käytössään ajanmukaiset tilat ja laitteistot.”

Tulossa lupaava syöpälääke

Prahalaisinstituutin orgaanisten syntetikköjen ja biokemistien välinen saama-

» » »

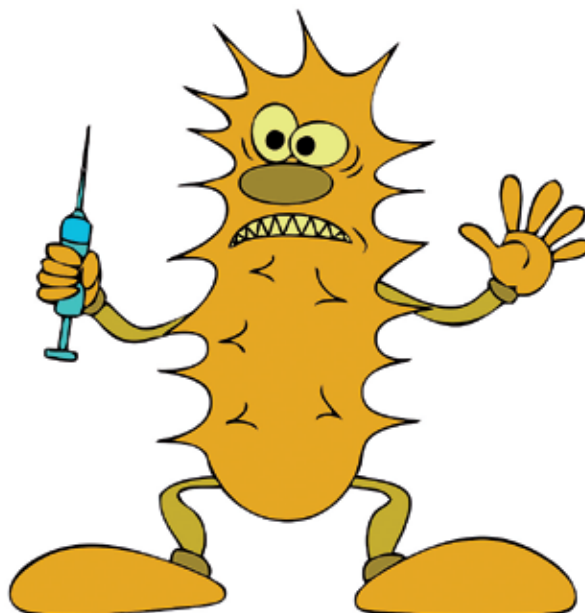
Virus on paha vastustaja

Virusten aiheuttamat sairaudet ovat yleisiä ja usein seurauksiltaan vakavia. Rokotteiden kehittäminen viruksia vastaan taas on hidasta ja hankalaa.

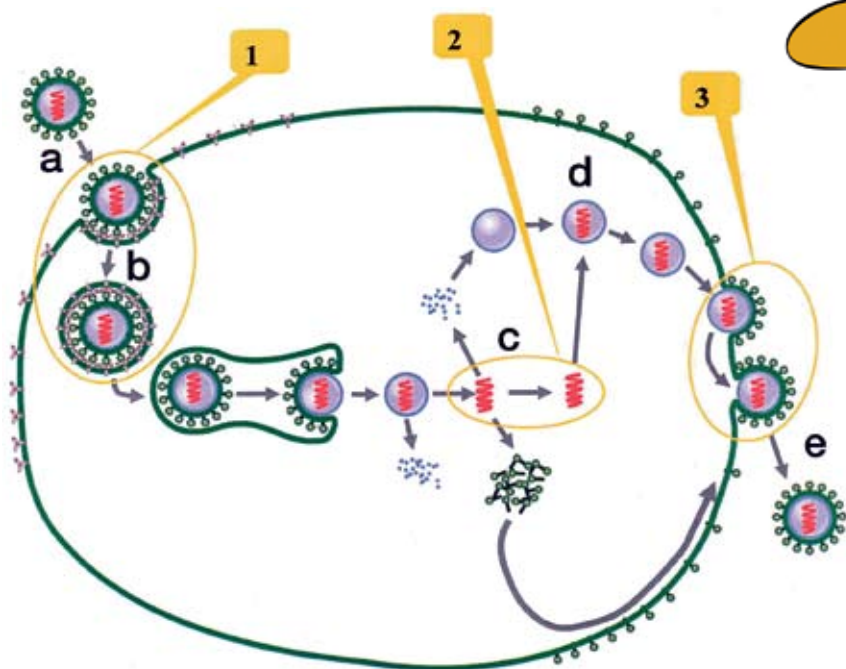
Virus on proteiini- ja lipon ympäröimä pala geneettistä materiaalia, joka on joko yksijuosteista rna:ta tai kaksijuosteista dna:ta. Viruksen perintöaines muuntuu helposti, koska niiltä puuttuu mekanismi, joka kehittyneemmällä eliöllä korjaa perimän virheitä. Virusten nopea muuntuminen tekee rokotteista pian käytökelvottomia.

Rokotuksilla on silti saavutettu erinomaisia tuloksia. Niiden ansiosta Suomesta on saatu hävitettyä esimerkiksi sellaiset vaaralliset virustaudit kuin polio ja isorokko. Rokote stimuloi elimistöä tuottamaan virukselle vasta-ainetta, joka tuhoaa sen jo ennen kuin se pääsee solun sisään.

Rokotuksilla on silti saavutettu erinomaisia tuloksia. Niiden ansiosta Suomesta on saatu hävitettyä esimerkiksi sellaiset vaaralliset virustaudit kuin polio ja isorokko. Rokote stimuloi elimistöä tuottamaan virukselle vasta-ainetta, joka tuhoaa sen jo ennen kuin se pääsee solun sisään.



Virukset säikähtävät rokotteita ja lääkkeitä, mutta vain hetkeksi. Tutkijoiden on siksi koko ajan kehitettävä uusia aseita niitä vastaan.



Typillinen eläinviruksen elämänsykli. a) Virus kiinnittyy solupinnan reseptoreihin ja b) siirtyä endosytoosin avulla solun sytoplasmaan, jossa sen perintöaines vapautuu. c) Virusosien biosynteesi tapahtuu viruksen perintöaineksen ohjaamana, d) uusi virus muodostuu partikkeleista ja d) vapautuu isäntäsolusta.

Lääke estää 1) viruksen kiinnittymisen tai kulkeutumisen solun sisälle, 2) virusperimän proteiinien synteesin tai synteisiä avustavien entsyymien toiminnan tai 3) uusien virusten irtautumisen solusta.

Lääkemolekyyleillä taas vaikutetaan viruksen elinkaaren prosesseihin. Molekyylit voivat estää virusta kiinnittymästä solun pintaan, sen perimää kopioitumasta, viruspartikkeleita muodostumasta tai uusia viruksia poistumasta solusta. Lääkkeetkin käyvät kuitenkin ajan mittaan tehottomiksi.

Syy piilee viruksen ominaisuuksissa. Virus on solunsisäinen loinen, jolta puuttuu itsenäinen lisääntymiskyky. Puutteen virus korvaa valjastamalla isäntäsolunsa tuottamaan siitä kopioita, jolloin isäntäsolu samalla tuhoutuu.

Hiv-lääkkeet ovat hyvä esimerkki siitä, miksi uusia viruslääkkeitä on kehitettävä jatkuvasti. Maapallolla on arvioitu olevan 10^{14} hiv-viruksen genomia eli perimää. Niiden joukossa on varmasti muunnoksia, joihin ei tepsä mikään nykyisistä – eikä tulevistakaan – lääkkeitä.



ton yhteistyö on tähän mennessä poikunut 15 uutta lääkettä, Havlas listasi.

Ensimmäinen iso menestys oli Vistide-nimellä tunnettu tuote. Holýn laboratorio syntetisoi sen pohjana olevan yhdisteen vuonna 1986 ja lisensoi sen neljä vuotta myöhemmin Gileadille. Lääkekäyttöön tuote hyväksyttiin vuonna 1996.

Vistide tehoaa kaikkiin dna-viruksiin, muun muassa herpes-, papillooma- ja adenoviruksiin.

IOCB:n tutkijoiden työhön pohjaavista lääkkeitä menestyksekkäimpiä ovat kuitenkin olleet nimenomaan hivin ja aidsin hoitoon tarkoitettut valmisteet.

Ensimmäinen niistä, Viread, hyväksyttiin käyttöön vuonna 2001. Lääke ei tuhoa hiv-virusta mutta estää sitä lisääntymästä.

Tablettien vaikutus perustuukin siihen, että ne lykkäävät aids-vaiheen puhkeamista.

Tehokkaampi Truvada ilmestyi markkinoille vuonna 2004. Se on yhdistelmä-lääke, joka sisältää kahta vaikuttavaa yhdistettä. Jo se mullisti hiv-hoitoa: vain kerran päivässä otettava tabletti ei vielä korvannut aiivan kaikkia potilaan päivänannostukseen kuuluvia muita pillereitä, mutta kuitenkin 13 niistä.

IOCB:n tuotekehityspotkussa on jo lukuisia uusia yhdistettä korvaamaan vanhoja siinä vaiheessa, kun virukset tulevat niille vastustuskykyisiksi.

Lääkeaihiosta yksi, koodinimellä GS-9219 tunnettu yhdiste, on osoittautunut tepsiväksi myös eräitä syöpiä vastaan.

”Koe-eläimistä hävisivät kaikki kasvaimet kuudessa päivässä lääkeruiskeen jälkeen. Nyt yhdiste on ykkösvaiheen kliinisissä testeissä”, Havlas kertoi.

Markkinoille uutuutta odotetaan 6–8 vuoden kuluttua, sillä uuden lääkeaineen kehittäminen kaupalliseksi tuotteeksi kestää kaikkiaan noin 15 vuotta. Hintaa projektille kertyy 600–800 miljoonaa euroa.

”Alkuvaiheessa testattavana on kuuti-sentuhatta syntetisoitua yhdistettä, joista vain yksi jalostuu lääkeaineeksi”, muistutti Havlas urakan mittasuhteita kuvaillessaan. □

Kirjoittaja on kemisti ja vapaa toimittaja.

Kemia on maailman valtaviestin

Yksi molekyyli riittää

■ Maapallo on oikeastaan hyönteisten planeetta. Pelkästään termiittejä täällä elää miljardi kertaa enemmän kuin ihmisiä, painonkin mukaan laskien sata kertaa enemmän. Juuri siksi maailman viestiliikenteestäkin ylivoimainen valtaosa on kemiallista.

Vaikka hyönteiset käyttävät viestinnässään myös värejä ja ääniä, niiden tärkein kommunikointi tapahtuu kemiallisesti. Kemiallisia signaaleja välittäviä molekyyliä kutsutaan feromoneiksi, ja ne ovat kullakin lajilla omanlaisiaan.

Feromonit säätelevät erityisesti yhteiskuntaeläinten, kuten ampiaisten, muurahaisten ja termitien elämää. Niiden avulla eläimet tunnistavat toiset saman lajin yksilöt. Feromonit määräävät yhteisön työnjaon ja kastijaon. Feromoneilla merkitään kulkutiet ja varoitetaan vaarasta. Niillä hurmataan lisääntymiskumppani, ne säätelevät perillisen kasvua, kehitystä ja fysiologisia toimintoja.

Molekyyleistä ehkä lääkkeiksi

Apulaisprofessori **Irena Valterová** vetää tšekkiläisinstituutissa yhteishyönteisten kemiallisen ekologian tutkimusryhmää, joka kartoittaa eri lajien feromoneja ja niiden merkitystä hyönteisten käyttäytymisessä.

Ryhmän kiinnostuksen kohteena ovat erityisesti talouden kannalta merkitykselliset hyönteiset, kuten kimalaiset ja termit. Tutkijat selvittävät yksityiskohtaisesti, kuinka feromonien biosynteesi hyönteisissä tapahtuu.

”Löytämillämme uusilla molekyyleillä saattaa olla käyttöä vaikkapa lääkkeinä. Perustutkimuksemme tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää myös esimerkiksi tuhohyönteisten torjunnassa”, Valterová kertoo työnsä sovellusmahdollisuuksista.

Tutkimuksen keskeinen arvo on Valterován mukaan kuitenkin siinä, että se tuottaa koko ajan syvenevää tietoa viestintäkemikaalien ohjaamasta hyönteisten ekologiasta.

”Hyönteiset muodostavat biosfäärin enemmistön. Niiden toimintaa säätelevien molekyylien vaikutusten yksityiskohtainen ymmärtäminen on kuitenkin vasta niin alkuvaiheessa, että kaikkia tutkimuksesta saatavia hyötyjä on toistaiseksi mahdotonta arvioida”, Valterová muistuttaa.

Luonto voittaa tekniikan

Feromonien tutkijat erottelevat molekyyliä kaksidimensionaalisessa kaasukromatografissa ensin normaalisti niiden koon perusteella, sen jälkeen kylmäpulsin avulla polaarisuuden perusteella.

Molekyylien tunnistus tapahtuu kromatografiin liitettyllä Maldi-Tof-tyyppisellä massaspektrometrillä, jonka herkkyys on nano-, parhaimmillaan pikogrammatasoa.

Hyönteisten reagoitua feromoneihin testataan yhdistämällä elektrodit niiden tuntosarviin ja mittaamalla sitten tuntosarvisolukon potentiaalimuutoksia.

Ilman, veden tai kosketuksen kautta leviävät feromonimolekyylit vaikuttavat hyvin pieninäkin pitoisuuksina. Hyönteinen saattaa reagoida jopa yhteen ainoaan molekyyliin.

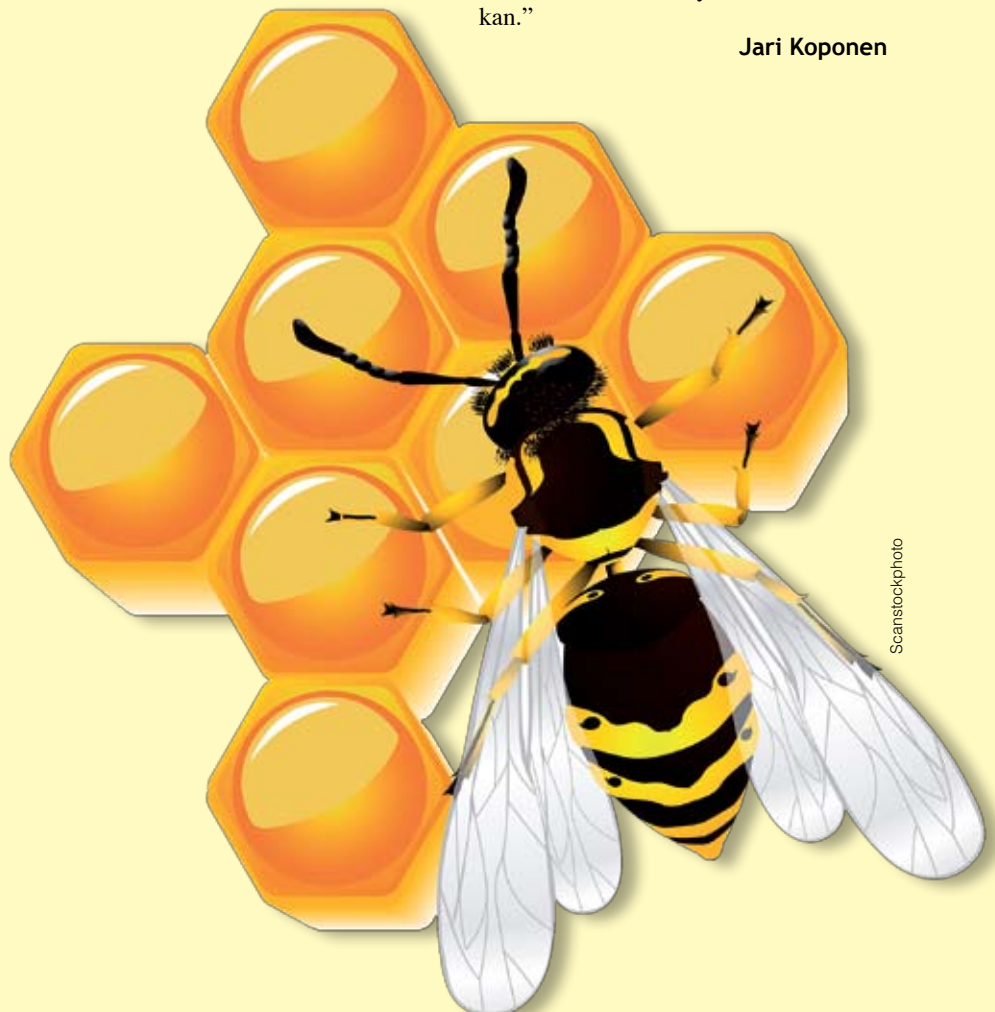


IOSB

Irena Valterován vetämän tutkijaryhmän työn tuloksia voidaan hyödyntää muun muassa tuhohyönteisten torjunnassa.

”Hyönteisten tuntosarvet ovat kymmenen kertaa herempiä ilmaisimia kuin mitkään ihmisen valmistamat analyysilaitteet”, Irena Valterová kertoo. ”Tässä suhteessa luonto lyö ihmisen tekniikan.”

Jari Koponen



Scanstockphoto

Ei puhetta, tviittauksia tai tekstareita.

Hyönteiset kommunikoivat pääasiassa kemian keinoin, joten maailman vilkkaimmilla viestintäkanavilla kuhisevat feromonit.

Ryppyjä ja suhteellisuudentajua

”KOSKEEKO NUO”, lapsenlapsi kysyi silittäessään poskieni ryppyjä.

Eivät ne koske, mutta moni asia on tehnyt kiipeää, kun ne ovat syntyneet, yritän vastata.

Tykkäävätkö rypyt silittämisestä, jatkuu kysymys, ja pieni käsi sivelee poskea. Siitähän ne pitävät, silittämisestä, niin kankaiden rypyt kuin kasvojen uurteet.

Mikähän siinä on, että ensimmäisten rypyjen ilmaantuminen vaikuttaa ihan suurkanastrofilta. Niin kuin naisen elämässä ei olisi mitään muuta murehduttavaa.

Nehän ovat vain nauzurypyjä, ystävät lohduttavat. Näin onkin. Usein ensimmäiset ”oikeat” rypyt ilmaantuvat ruuhkavuosien aikana, jolloin iho alkaa oheta. Prosessi nopeutuu 70. ikävuoden jälkeen. Kaikki kemiaa osaavat tietävät, että biologinen ikääntyminen on asteittaista hidastumista, haurastumista, kuivumista ja rasvoittumista.

KUTEN tiedämme, naisten rypyillä tehdään rahaa. Kosmetiikkateollisuus ja plastiikkakirurgia saavat kiittää rahoistaan meitä ja rypyjemme pelkoa.

On toki sellaisiakin kanssasisaria, jotka ovat korkeaan ikään asti siloposkisia kuin nuoret naiset. He ovat näitä poikkeus säännöstä -tyyppejä, jotka saavat kiittää rypyttömydestään geeniperimäänsä ja suotuisia olosuhteita. Suurimmalla osalla meistä vanhoista naisista on ryppyjä, kenellä enemmän, kenellä vähemmän.

Rypyjen maailmaan kuuluvat myös juonteet ja silmäpussit. Juonteet ovat aika juonikkaita. Pääasiallisesti niitä on otsassa ja suun ympärillä, jossa ne alaspäin valuvina saavat meidät helposti näyttämään tyytymättömiltä, jopa pahansuovilta. Onnellisia ovat ne, joiden juonteiden suunta on ylöspäin: he



Jouko Seppälä

Annikki Korhonen on filosofian maisteri ja eläkkeellä oleva valtion virkanainen, jolla on ammatillista tietämystä ja omakohtaista kokemusta ikääntymisestä.

näyttävät hyväntuulisilta, naurun vire aina suupielissä.

Silmäpussitkin ilmestyvät yllättäen: äsken niitä ei ollut, ja nyt tuntuvat ulottuvan polviin.

VOISIKO ”olen niin ryppyinen” -ilmaisun ajatella toisin? Voisivatko rypyt kertoa siitä, että meillä on paljon kokemusta, osaamista, tietoa ja taitoa? Rypythän ovat laatumittarina laadun tae. Kun vilkaisee meitä, tietää, että siinä tulee osaja.

Utopiaa? Vai sittenkin totta toinen puoli? Itse meidän on itseemme uskottava, sillä kukaan ei tee sitä puolestam-

me. Vanhaa naista ei usko kukaan.

Meillä on kuitenkin osaamista, jota ei hankita kursseilla eikä kirjoista, eikä arvosanojamme voi suorittaa missään korkeakoulussa. Katsotaanpa, mitä kaikkea osaamme.

Vanhoilla ihmisillä on suhteellisuudentajua, joka on erittäin merkittävä ja tarpeellinen osaamisen alue. Meillä on kyky tehdä arvovalintoja. Vanhaa hokemaa mukaillen me tiedämme, ettei kaikki ole kultaa mikä kiiltää. Meillä on myös kyky löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa, kyky yhdistellä tietoa ja kyky hyödyntää vuosien varrella karttunutta kokemusta.

Meillä on laajat sosiaaliset verkostot. Kuten tiedämme, ne eivät synny hetkessä, vaan niiden rakentaminen vaatii vuosien ja vuosikymmenien työn. Niiden ylläpitäminen edellyttää myös verkkoipaikkaamisen taitoja; silmikoinnista on osattava pitää huolta.

VIIMEISENÄ mutta ei suinkaan vähäisimpänä: meillä on ihmisosaamisen taidot. Niillä taitaa olla jokin fiinimpikin nimi, mutta minusta tämä on osuva ilmaus. Osata

olla ihmisten kanssa, osata olla ihmiseksi. Erittäin arvostettava ja kunnioitettava taito.

Vastaan ei enää kävele sellaista ihmistä, jota joskus nimitimme ns. hankalaksi. Nykyään nimitys taitaa olla haasteellinen. Tapaamiemme ihmisten kirjo on kattanut kaikenlaiset kanssakulkijat. Me osaamme hanskata erilaisten ihmisten kanssa. Se on taito, se.

Niinhän kiinalainen sananlaskukin toteaa: ”Kokemuksen kukka kantaa viisauden hedelmää.”

Finntesting

eurolab

Eurachem

Tule mukaan kehittämään testaus- ja laboratorioalaa!

Finntesting Seura ry:n jäseneksi voivat liittyä yritykset ja yhteisöt sekä yksityishenkilöt.

Jäsenenä

- pääset osallistumaan ajankohtaisista aiheista järjestettyihin seminaareihin
- saat vaikutuskanavan kansalliseen ja kansainväliseen testaus- ja laboratorioalan kehittämiseen ja vaatimuksiin
- saat tutkimustietoa testaus- ja laboratorioalasta

Lisätietoja: www.finntesting.fi

Kemistigolf 2011 Muuramessa

Iloinen Kemistigolf-perinne jatkuu! Kemistigolf 2011 starttaa Jyväskylän tuntumassa Muurame Golfin kentällä **perjantaina 5.8.2011 klo 11**.

Pelaamme kolmen pelaajan ryhmissä. Paketti sisältää kilpailun, saunan, ruuan ja palkinnot sarjojen kolmelle parhaalle.

Ilmoittautumiset viimeistään 16.7.2011

Caddie Masterille puh. (014) 373 2311, caddiemaster@muuramegolf.fi

ja tiedotussihteerille

leena.tervo@elisanet.fi järjestelyjä varten.

Varmistat osallistumisesi maksamalla osallistumismaksun (60 € kemisteille ja 65 € seuralaisille) Kemistigolfin tilille Sampo 800011-70156997 viimeistään 16.7. Laitathan viestiä eteenpäin golfaaville kemisteille ja kemian yritysten golfareille.

Lämpimästi tervetuloa!

Lisätiedot: Kemistigolf-isäntä Jussi-Pekka Aittola, jussi-pekka.aittola@pp.inet.fi



Nopea hiilen & proteiinin analysointi Ja vieläkin nopeampi näytteiden valmistelu



TruMac CN, hiili- ja typpi/proteiinianalysaattorilla on suurten makronäytteiden kuten lihan, maaperän, rehun ja tärkkelyksen määrittäminen helpompaa kuin koskaan aikaisemmin.

Suuret, uudelleen käytettävät keraamiset laivat mahdollistavat jopa 3 g typpinäytteiden tai 1 g hiili-/typpinäytteiden analysoinnin pienellä tai jopa olemattomalla näytteiden valmistelulla.

Suuri näytemäärä mahdollistaa täydellisen näytteen esihuuhdelun ja palamisen vain 5 minuutin analysointiajalla.

Myös heterogeenisten ja vaikeasti esikäsittävien näytteiden määrittäminen helpottuu.

LECO
The Power of Analyzing the Right Results



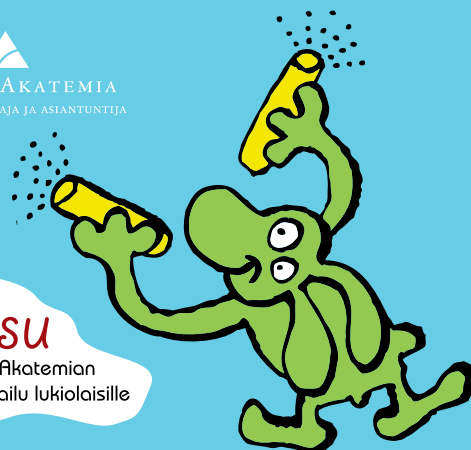
Tel: +46 8 594 110 00 • info@lecosw.se • www.lecosw.se • © 2011 LECO Corporation

CHNS&O • Sulfur/Carbon • Calorimetry • Mercury • TGA • Ash Fusion

SUOMEN AKATEMIA
TIETEEN RAHOITTAJA JA ASiantuntija

VIKSU

Suomen Akatemian
tiedekilpailu lukiolaisille



VIKSUA KEMIAA!

Viksu on Suomen Akatemian vuosittain järjestämä lukiolaisen tiedekilpailu. Tarjoamme ainutlaatuisen mahdollisuuden loistaa tieteellisen yksilö- tai ryhmätöön parissa.

VOITTAJIA ODOTTAVAT VERRATTOMAT PALKINNOT:

Parhaiden kilpailutöiden tekijöille, menestyneille kouluille ja opiskelijoitaan kannustaneille opettajille jaetaan stipendinä yhteensä 30 000 euroa. Vuoden 2011 Viksussa tarjolla lisäksi 1000 euron teemapalkinto parhaalle kemian alan työlle. Jaossa on myös yliopistopaikkoja ilman pääsykoetta!

**TUTUSTU VIKSUUN OSOITTEESSA WWW.VIKSU.FI
JA LIITY VIKSUUN SEURAAN FACEBOOKISSA.**



Aleksanteri II tunnetaan Suomessa "hyvänä suuriruhtinaana", joka muun muassa kutsui vuonna 1863 uudelleen koolle valtiopäivät, jotka edellisen kerran olivat saaneet kokoontua vuonna 1809. Suomalaiset saivat Aleksanterin aikana myös oman rahan, Suomen markan.

130 vuotta dynamiittisalaliitosta

Nobelin keksintö tappoi vapauttajatsaarin

■ Tänä keväänä tuli kuluneeksi tasan 130 vuotta Suomen suosituimpiin kuuluneen valtionpäämiehen salamurhasta.

Pekka T. Heikura ja Päivi Ikonen

Pietarissa on viime aikoina kuohunut, mutta ensimmäisenä maaliskuuta vuonna 1881 suurin osa kaupunkilaista viettää uneliaan rauhallista pyhäpäivää.

Myös Venäjän keisarin ja Suomen suuriruhtinaan, 62-vuotiaan **Aleksanteri II:n** sunnuntai on kulunut tavalliseen tapaan. Imperaattori on ensin vierailut kaartin paraatissa ja sitten iltapäiväteellä serkkunsa, suuriruhtinatar **Jekaterina Mihailovnan** luona.

Tsaari on jo matkalla kotiin pitkin kaunista Katariinankanavan viertä, kun rantakatua äkkiä vavisuttaa huumaava räjähdys. Ohikulijat jähmettyvät niille sijoilleen tuijottamaan käsittämätöntä näkyä.

Maassa makaa hengettömänä yksi keisarillisen saattueen henkivartijoista. Vieressä lojuu pahasti loukkaantuneena toinen kasakka. Haavoittunut poliisikonstaapeli pyristelee jaloilleen.

Keisarin umpivaunujen takaseinä on mennyttä, mutta hallitsija itse astuu ulos vahingoittumattomana ja lähtee häkeltyneenä tutkimaan hävitystä.

Silloin jostain lentää toinen pommi, joka osuu suoraan maaliinsa.

Savun hälvettyä paljastuu kaaos. Nyt uhreja lojuu kadulla kymmenittäin.

Aleksanteri on lypsähtänyt lumeen, joka värjäytyy nopeasti punaiseksi. Tsaarin jalat ovat murskaantuneet veriseksi massaksi. Hän on kuitenkin hengissä ja ehtii ennen tajuntansa menettämistä antaa käskyn: ”Nopeasti kotiin!”

Valjakko lähtee kiittämään kohti Talvipalatsia.

Joku väkijoukosta muistaa tyrmistykensä keskellä vanhan ennustuksen: kei-

sari kestää kuusi murhayritystä, mutta seitsemännestä hän ei selviä.

Uudistaja lakkautti orjuuden

Aleksanteri II:sta oli tullut suurvallan itsevaltiain neljännesvuosisata aiemmin, kun hänen isänsä **Nikolai I** (hallitsi 1825–1855) oli 58-vuotiaana yllättäen kuollut keuhkokuumeeseen.

Uuden keisarin aloitus ei ollut helppo. Hänen ensimmäiseksi työksensä lankesi tappiollisen Krimin sodan (1853–1856) lopettaminen. Britanniaa, Ranskaa ja Turkia vastaan käyty sota oli paljastanut, kuinka pahasti Venäjä oli jäänyt kehityksessä lännestä jälkeen.

Toisin kuin patavanhoillinen isänsä nuori Aleksanteri oli vapaamielinen ja avarakatseinen mies, joka halusi tehdä sisäänpäin kääntyneestä maastaan nyky-aikaisen eurooppalaisen valtion.

Aleksanteri onnistuikin toteuttamaan joukon merkittäviä uudistuksia. Vapauttajatsaarina kunnioitettu hallitsija muistetaan erityisesti hänen suurimmasta saavutuksestaan: vuonna 1861 hän lakkautti maaorjuuden, Venäjän kansan kiroaman ankanan ikeen.

Lisäksi hän lievensi tiukkaa sensuuria, salli matkustamisen ulkomaille ja loi kohtalaisen riippumattoman oikeuslaitoksen. Aleksanteri myös rakennutti rautatieverkoston, mikä oli laajassa maassa merkittävä edistysaskel.

Kaikki eivät uudistajakeisaria rakastaneet. Häneen olivat tyytymättömiä ne, joiden mielestä muutokset ilman vapautta kansanedustuslaitosta olivat vain nimellisiä. Taantumuksellisissa piireissä

hallitsijaa toisaalta pidettiin liian liberaalina. Ärtymystä herätti myös Venäjällä rehottanut rosvokapitalismi.

Vuonna 1863 Aleksanteri kukisti kapitaliikkeen Puolassa, jossa alettiin haudata hallitsijalle katkeraa kaunaa tämän kovista otteista.

Ensimmäinen isku yllätti

Huhtikuuhun 1866 tultaessa 47-vuotiaalla tsaarilla oli takanaan raskas suruvuosi. Aleksanteri oli keväällä 1865 menettänyt vanhimman poikansa, vallanperijäksi kasvatetun **Konstantinin**, jonka aivokalvontulehdus vei vasta 22-vuotiaana.

Uuden kevään koitettua keisari oli kuitenkin jälleen alkanut tehdä retkiä Pietarin upeaan Kesäpuistoon. Kun hän oli nousemassa puiston portilla odottaneisiin vaunuihin, niiden ympärille kerääntyneestä yleisöjoukosta kajahti pistoolinlaukaus.

Asetta oli pidellyt 26-vuotias Moskovan yliopiston opiskelija **Dmitri Karakozov**, joka kuului salaiseen Helvettinimiseen vallankumoukselliseen soluun. Helvetin päämääränä oli keisarin kukittaminen ja sosialismin aatteen levittäminen Venäjälle.

Luoti vihelsi ohi kohteensa, sillä Karakozovin vieressä seissyt talonpoika oli ehtinyt lyödä tämän asekkaita ratkaisevat sentit sivuun. Ylioppilas pidätettiin, tsaari palasi tyyneesti kotiin, mutta tieto tapahtuneesta levisi nopeasti ja järkytti pietarilaisia suuresti. Muun muassa kirjailija **Fjodor Dostojevski** meni aikalaismuistelmiensa mukaan täysin tolaltaan.

Venäjänmaan hallitsijaa oli ensi kertaa





Aleksanteri II:n patsas seisoo yhä kunniapaikalla keskellä Senaatintoria.



uhattu tuliaseella, ja Aleksanteri II oli ensimmäisen kerran yritetty ottaa hengiltä.

Yksi laukaus muutti koko maan ilmapiiiriä ja vaikutti ehkä osaltaan myös Aleksanterin henkilökohtaiseen elämään, joka heti tapahtuman jälkeen mullistui.

Radikaaleja ryhmiä alettiin seurata aiempaa tarkemmin sillä seurauksella, että valvonta kiristyi koko yhteiskunnassa. Aleksanteri otti politiikassaan askeleen konservatiivisempaan suuntaan ja itselleen 18-vuotiaan rakastajattaren, joka nopeaan tahtiin synnytti keisarille neljä aviotonta lasta.

Puolalainen tervehdys

Ensimmäisessä attentaatissa Aleksantertia itseään hämmästytti eniten se, että sen tekijä oli kansallisuudeltaan venäläinen. Hän oli kyllä osannut odottaa kostoiskua – mutta Puolasta.

Sekin oli vuorossa varsin pian.

Kun keisari kesällä 1867 lähti vierailulle Ranskaan, häntä tervehti pariisilaisten kylmä vastaanotto ja ”eläköön Puola!” -huudot. Vielä jäätävämpi oli parikymppisen puolalaisen emigrantin **Anton Berezowskin** tervehdys. Hänenkään pistoolikäntensä ei kuitenkaan ollut riittävän vakaa, vaan Aleksanteri selvisi välikohtauksesta naarmuitta.

Se seuraus tapahtumalla oli, että ulkomailla opiskelleet venäläisnuoret komennettiin pian kotiin, jotta he eivät saisi



Aleksanteri II kuolinvuoteellaan. Keisarin henki olisi ehkä saatu pelastettua, jos hänet olisi viety turmapaikalta suoraan sairaalaan. Hän ehti kuitenkin itse ilmoittaa haluavansa kotiin.

lännessä päähänsä vaarallisia ajatuksia. Toimenpide oli siinä mielessä tarpeeton, että vaarallisia ideoita sikisi jo laajalti itse äiti-Venäjäällä.

Maaseudun valistamiseen keskittyneen Narodniki-liikkeen pohjalta syntyi vuonna 1874 vielä vahvempi uhka vanhalle järjestykselle, vallankumouksellinen puolue nimeltä Maa ja vapaus. Sen riveistä nousi mies, joka huhtikuussa 1879 ampui keisaria kolmannen kerran.

Tarkemmin sanottuna **Aleksandr Solovjov**, oikeustieteen opinnot kesken

heittänyt ammattiradikaali, ehti lähettää revolveristaan useammankin laukauksen kohti tsaaria, jota hän oli odottamassa Talvipalatsin tuntumassa.

Solovjovilla oli kuitenkin keho kunto ja Aleksanterilla rautainen kunto. Aamulenkiltä palaamassa ollut kuusikymppinen keisari juoksi mutkitellen, luoteja taitavasti väistellen halki aukion ja pääsi vahingoittumattomana palatsin turviin. Tapaus kuitenkin teki lopun lenkeistä, joilla tsaari oli koko ikänsä tottunut päivänsä aloittamaan.

Uudeksi aseeksi dynamiitti

Seuraavaksi keisarin henkeä alkoi vaania Maa ja vapaus -puolueesta irronnut terroristiryhmä nimeltä Kansan tahto.

Sen johtohahmoin kuului Pietarin kuvernöörin tytär **Sofia Perovskaja**, jonka omaa rautaista tahtoa puolueessa pelättiin yleisesti. Kesästä 1879 ryhmä keskitti kaikki voimansa keisarin tuhoamiseen.

Välineeksi se valitsi ruotsalaisen **Alfred Nobelin** tuoreen keksinnön: dynamiitin. Vuonna 1866 patentoidusta innovaatiosta oli 1870-luvulla kehitetty useita versioita. Jo Nobel itse oli oivaltanut, että dynamiitin nitroglyseriini voitiin räjäyttää joko mustallaruudilla tai elohopeafulminaatilla ja aloiteruutipanos sähkökännillä.

Kansan tahdolla oli oma dynamiittiasiantuntijansa, tutkija **Pavel Jablotškovin** laboratoriossa Pariisissa työskennellyt aatelismies **Stepan Širjajev**. Venäjälle palattuaan Širjajev perusti oman maanalaisen laboratorionsa, joka keskittyi pommien valmistamiseen.

Širjajevin apulaisena työskenteli unohdetuksi neroksi joskus kutsuttu tiede- ja vallankumousmies **Nikolai Kibaltšitš**. Pommien rakentelun lisäksi Kibaltšitš syventyi raketiteknikkaan ja sai reaktiokäyttöisen lentolaitteen mallin valmiiksi ennen maineikasta **Konstantin Tsiolkovskia**.

Kansan tahdon suunnitelma oli näytävä: räjäyttää keisarin juna taivaan tuuliin. Se päätettiin tehdä syksyllä 1879, kun Aleksanteri seurueineen palasi perinteiseltä lomamatkaltaan Krimiltä takaisin Pietariin.

Koska tsaarilla oli käytössään useita reittivaihtoehtoja, ryhmä miinoitti huolellisesti jokaisen kaivamalla ratojen alle tunnelit, joihin dynamiittilataukset asetettiin valmiiksi.

Neljäs vaunu marmeladiksi

Suuren pamauksen oli määrä tapahtua paikassa, jossa rata kulki jyrkän rotkon partaalla ja jossa koko juna räjähdys voimasta syöksyisi syvyyksiin. Ratkaisevalla hetkellä sattui kuitenkin epäonnistuminen: terroristien riveihin liittynyt maalaispoika kytki sähköjohdot väärin, ja keisarillinen juna kiisi matkoihinsa.

Vasta varasuunnitelma toimi.

Seuraava terroristisolu odotti lähempänä Moskovaa, ja siellä toimintaa johti itse Sofia Perovskaja. Huolellisen tiedustelunsa ja laajan verkostonsa ansiosta ryhmä tiesi, että ensimmäisenä kulkisi keisarin henkilökuntaa kuljettava juna ja vasta sen perässä toinen, jonka neljäs vaunu oli sisustettu tsaarin ja hänen perheensä yksityiskäyttöön.

Henkilökuntajunan puskutettua oh

Aleksanterin jälkeen poliisivaltio

Aleksanteri II:ta seurasi valtaistuimella hänen poikansa **Aleksanteri III** (halitsi 1881–1894), jonka kosto oli ankara.

Viisi dynamiittisalaliittolaista, heidän joukossaan Sofia Perovskaja, Nikolai Kibaltšitš ja pommimies Nikolai Rysakov, tuomittiin hirsipuuhun. Toisen pommin heittänyt Ignacy Hryniewiecki menehtyi iskussaan itsekin.

Aleksanteri II oli juuri ennen kuolemaansa taipunut aikeeseen laatia Venäjälle perustuslaillinen valtiosääntö ja kansanedustuslaitos. Uusi keisari hautasi hankkeen heti ja aloitti toisinajattelijoiden ankaran vainon. Maasta tuli jälleen poliisivaltio, jollainen se oli ollut Nikolai I:n aikaan.

Perovskaja terästäytyi ja alkoi keisarillisen junan lähestyessä huolellisesti laskea vaunuja. Yksi, kaksi, kolme... ja PUM!

Raskas dynamiittilasti räjähti täsmälleen oikealla hetkellä, eikä junan neljäntestä vaunusta jäänyt jäljelle kuin – marmeladia, kuten asian ilmoitti keisarille tämän hoviministeri.

Keisarin oma juna ja henkilökuntajuna olivat tämän ainoan kerran vaihtaneet marssijärjestystä, ja räjähdyksessä tuhoutui jälkimmäisen neljäs vaunu. Neljäntenä henkilökunnan junassa kulki tavaravaunu, joka oli lastattu täyteen herkullisia etelän hedelmiä tuliaisiksi pohjoisen Pietarin hoviin.

Isku Talvipalatsiin

Kansan tahto oli kuitenkin lannistumaton. Koska keisaria ei saatu hengiltä Talvipalatsin ulkopuolella, asia oli siis hoidettava sen sisällä.

Ryhmään kuulunut puuseppä **Stepan Halturin** onnistui valenimellä pestautumaan palatsiin työmieheksi. Kenenkään huomaamatta hän salakuljetti rakennuksen pohjakerrokseen pienissä erissä yhteensä seitsemän puuta eli 115 kiloa dynamiittia.

Dynamiittiansansa Halturin sijoitti huolellisesti suoraan Aleksanterin käyttämän Keltaisen ruokasalin alle. Viidentenä helmikuuta 1880 puuseppä asetti syyttimen räjäyttämään lastin tasan kello 18, joka tiedettiin keisarin illallisajaksi, ja poistui kiireesti paikalta.

Kellon lyödessä kuusi koko Talvipalatsi vavahti ja sieltä kantautunut jyrinä säikäytti puoli Pietaria. Isku tuhosi ruokasalin alapuolella sijainneen vartijoiden huoneen ja tappoi kaikki siellä olleet. Aleksanteri perheineen selvisi säikähdyksellä.

Salaliittolaisten seuraavasta iskusta tuli suutari.

Pietarin–Tsarskoje Selon tielle erään kivisillan alle kätettiin yli sadan kilon dynamiittilasti, jonka oli määrä räjähtää 17. elokuuta 1880 tsaarin vaunujen ylitäessä siltaa. Räjäyttäjää kuitenkin nukahdatti ratkaisevalla hetkellä, ja tsaari ehti jälleen mennä menojaan.

Lippu puolitankoon

Ensimmäisenä maaliskuuta 1881 kansantahtolaiset ovat päättäneet onnistua. Malaja Sadovaja -kadun alle kaivettuun tunneliin on asennettu valtava miina.

Jos tsaari palaisikin paraatista Katarinankanavan kautta, sielläkin olisi valmiusasemissa useita pommimiehiä.

Nikolai Rysakovin heittämä pommi vain vaurioitti keisarin vaunuja, mutta hänen kumppaninsa **Ignacy Hryniewieckin** viskaama lasti osui suoraan maaliinsa.

Nyt Talvipalatsiin kiidätetty keisari makaa työhuoneensa vuoteella tajuttomana, runneltuna ja verta valuen. Perheen ja koko Romanov-suvun jäseniä kiihuuttaa paikalle yksi toisensa jälkeen.

Keisarillinen henkilaäkäri **Botkin** pudistaa avuttomana päätään perintöruhtinas **Aleksanterin** kysyvän katseen edessä.

Puoli neljältä iltapäivällä Talvipalatsissa lasketaan alas Aleksanteri II:n keisarillinen lippu. ☐

Pekka T. Heikura on historioitsija ja vapaa toimittaja.

Dmitri Avdejev



Aleksanteri III antoi pystyttää isänsä surmapaikalle Pietariin Verikirkoksi nimetyn kirkon.

Tukesin asemasta halutaan vahvempi

■ **Suomalaiset kemian alan toimijat tahtovat vahvistaa Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin roolia kemikaali-valvonnassa. Teollisuus toivoo valvonnalta ennen muuta ohjausta ja tukea.**

Päivi Ikonen

Kemikaalivalvonta pitää keskittää Tukesiin. Eri toimijoiden roolit tulee selkiyttää. Lisäksi valvonnassa tarvittavaa osaamista tulee kehittää, jotta valvonta toimii kaikilla alueilla yhdenmukaisesti ja yhtä laadukkaasti.

Tätä mieltä ovat suomalaiset kemian alan toimijat, jotka vastasivat sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen (STM) verkkokyselyyn.

”Sekä viranomaiset että yritykset kaipaavat kyselyn tulosten perusteella tehokasta ja luotettavaa valvontaa ja korostavat valvontaosaamisen merkitystä”, kiteyttää kyselyn antaman kuvan neuvotteleva virkamies **Marilla Lahtinen** sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen puolesta.

”Ilahduttavaa oli, että valvontatoimintaa arvostetaan ja valvontaa toivotaan myös alan yrityksissä.”

Ministeriö teki kyselyn taustaselvitykseksi, sillä kemikaalilakia ollaan uusimassa. Koska yritysten velvoitteita tätä nykyä säätelee lähinnä EU-lainsäädäntö – kuten Reach-, CLP- ja tuleva biosidiasetus – kansallisesta laista tulee niin sanottu valvontalaki. Se käsittelee lähinnä viranomaisten velvoitteita ja vain muutamia varsinaisia substanssiasioita, kuten kemikaalien vähittäismyynti- ja tuoterekisteriin tehtäviä ilmoituksia.

Vastaajia kertyi reilut 200, ja he esittivät lähes 1 500 kannanottoa kysytyihin asioihin. Vastaajista 24 prosenttia edusti yrityksiä, 72 prosenttia julkista sektoria ja loput muun muassa työmarkkinajärjestöjä. Kysely tehtiin joulukuun 2010–tammikuun 2011 aikana.

Tukesin rooli valvonnan keskeisenä toimijana korostui erityisesti hallintoa edustaneiden mielipiteissä. Kannatusta sai ajatus, että Tukes ottaisi kontolleen myös kuntien ja aluehallintovirastojen eli entisten lääninhallitusten ja työsuoje-

lupiirien nykyään hoitamia tehtäviä.

Viranomaisia edustavat tahot kiinnittivät huomiota myös siihen, että valvontaan on saatava riittävästi voimavaroja. Niistä, samoin kuin alan osaamisesta, on vastaajien mukaan pulaa erityisesti pienissä kunnissa.

Yritykset toivovat ohjausta

Yritysväki taas piti tärkeimpänä asiana sitä, että kemikaalivalvonnan tulee olla ohjaavaa ja yrityksiä tukevaa. Teollisuuden mukaan valvontaa parantaisi erikoistuminen. Yritysten edustajat myös alleviivasivat sitä, että valvojien tulkintojen tulee olla yhdenmukaisia koko maassa.

Lisäksi valvonnan pitäisi yritysten mielestä keskittyä kemikaalien valmistajiin ja maahantuojaan.

Kemikaaliasetus Reachia on pidetty hyvin monimutkaisena ja -selitteisenä, mikä heijastui yrityssektorin vastauksissa. Niissä nousi selvästi esiin toive saada mahdollisimman konkreettisia ohjeita ja ohjeistuksia.

”Vastaajien joukossa painottuivat viranomaisten ja isojen yritysten edustajat”, Lahtinen huomauttaa.

”Jos mukana olisi ollut enemmän pieniä yrityksiä, neuvonnan ja ohjeiden tärkeys olisi luultavasti korostunut vielä enemmän. Itsekin olen huomannut, että vaikka ohjeistoa on tarjolla runsaastikin, vielä olisi tarvetta eri velvoitteita koskeville rautalankamalleille, jollaisia Reachin ja CLP-neuvonta on jo julkaissutkin.”

Lahtinen toimii puheenjohtajana STM:n asettamassa työryhmässä, joka helmikuussa alkoi valmistella kemikaalilain uudistusta. Ryhmän on määrä saada työnsä valmiiksi vuoden 2012 loppuun mennessä.

Lain halutaan sisältävän yksiselitteiset, selvät säännökset lain soveltamisalasta sekä eri viranomaisten tehtävistä, viranomaisten välisestä yhteistyöstä ja hallinnollisista keinoista.

”Verkkoselvityksen tulokset otetaan tietysti työryhmässä huomioon. Ne vahvistivat ennakkokäsitystä, että kemikaalivalvonnan keskittämisellä on laaja kannatus.”

Kansallisen kemikaalilain on tarkoitus tulla voimaan yhtä aikaa EU:n valmisteleman biosidiasetuksen kanssa. Se tapahtuu arvon mukaan vuoden 2013 alussa. □



Scanstockphoto

Suomen uusi kansallinen kemikaalilaki keskittyy kemikaalivalvontaan. Substanssiasiat kattaa EU-lainsäädäntö.



Kemia-lehden kolumnisti Anja Nystén on *Kemikaalikimara*-kirjan (Teos, 2008) kirjoittaja, joka pitää blogia osoitteessa www.kemikaalikimara.blogspot.com.

Kätyrit ja hysteerikot

ELINTARVIKKEIDEN lisäaineet ovat nousseet lähestulkoon tsunamin ja ydinvoiman veroiseksi puheenaiheeksi. Kaukana eivät ole myöskään yhtymäkohdat vaaliretoriikkaan, jossa vastapuolta ei säästellä värikkäiltä eikä edes valheellisilta väittämiltä.

Ruokavääntö on mennyt niin kovaksi, että keskusteluissa vilahtelevat sanat *hermomyrky*, *aivovaurio*, *roska* ja *sonta*. Toista mieltä olevista on käytetty muun muassa nimityksiä *lisäaineseke*, *matalamielinen*, *sivistymätön* ja *vajaaälyinen*.

MEDIAN levittämän kuvan mukaan lapsemme myrkytetään kouluruoalla. Nuorisolle annettu viesti kuuluu, että koulun tarjoama ilmainen lämmin ateria on parempi jättää syömättä. Lienee siis oikein korvata se vaikka energijuomalla ja lihapiirakalla?

Eräskin toimittaja paheksui kouluruokaa ja sen lisäaineita, sillä "hän haluaa itse määrätä, milloin lapset syövät valmispinaatilleitua, karkkia ja limsaa". Karkki ja limsa eivät kylläkään koulun kattamaan lounaaseen kuulu. Ovatko lisäaineet ok, kunhan ne annostelee äiti?

MUMMO ei tietenkään käyttänyt ruoanlaitossa lainkaan lisäaineita, paitsi muun muassa leivinjauhetta (E170), etikkaa (E260), pektiiniä (E440), bentsoehappoa (E210) ja kalaa liottaessaan potaskaa (E501). Hämärästi muistelen, että mummon maustehyllystä löytyi myös elintarvikväriä, ehkä johonkin leipomukseen tarkoitettua.

Lisäainesoppa on korkealla kontrastilla mustavalkoinen tai korkeintaan atsoväreillä ja verbaalisella kirjolla värjätty.

Lisäaineita karttavat ovat *lisäainehysteerikkoja* ja ne, jotka uskaltavat edes vihjata, että kuluttajalla on valinnanvapaus, leimataan *elintarviketeollisuuden kätyreiksi*.

KUNPA ihmiset kohinan seurauksena alkaisivat oikeasti miettiä ruokakulttuuriamme ja arvostaa kunnollista ruokaa.

Moni meistä kaipaa aitoa ruokaa ja aitoa journalismia – ruumiin ja mielen iloksi.

Anja Nystén
anja.nysten@gmail.com

Kemia-Kemi 4/1976

Numerossa käsiteltiin Helsingin yliopiston kemian laitoksen tilaongelmia.

Helsingin yliopiston kemian laitoshan sijaitsee nykyään Vuorikatu 20:ssä, jossa epäorgaanisen ja orgaanisen kemian *laudatur*-osastot toimivat. Myöskin analyttisen kemian osasto on tilapäisesti tähän laitosrakennukseen sijoitettu. *Approbatur*- ja *cum laude*-opetuksen harjoitustyölaboratoriot ovat nykyisin Snellmaninkatu 12:n rakennuksessa, joka oli aikoinaan Helsingin yliopiston patologian laitoksen käytössä.

Nykyisen kemian opetuksen hajasijoituksessa on kokonaisuudessaankin onnistuttu erittäin hyvin! Kemian laitoksen fysikaalisen kemian osastohan toimii nyt Pohjoisrannassa Meritullinkatu 1:ssä, ruotsinkielinen osasto Töölönkadun ja Eteläisen Hesperiankadun kulmauksessa entisessä Keskuslaboratorio Oy:n rakennuksessa, ja puun ja muovien kemian laitos Malminkatu 20:ssä. Radiokemian laitos on sijoitettuna biokemian laitoksen yhteyteen Unioninkatu 35:ssä. Radiokemian laitoksella on lisäksi tiloja Snellmaninkatu 10:ssä, entisessä oikeuslääketieteen rakennuksessa sekä Mariankadun varrella. Radiokemian ns. alhaisaktiivinen laboratorio toimii lisäksi eri paikassa Hallituskatu 9:ssä. Kun vielä otetaan huomioon lipidikemian laboratorion sijainti Meilahdessa Haartmaninkatu 3:ssa, voidaan laskea kemian eri opetuspaikkojen lukumääräksi kaikkiaan 11 eri sijaintia, jotka ovat Helsingin kaupungin kartassa hyvinkin tasapuolisesti eri kaupunginosien kesken jaettuna.



Kemia-Kemi 5/1986

Lehti informoi lukijoita Italiassa pidetystä kristallografiakongressista.

ECM-9 järjestäjänä toimi Associazione Italiana di Cristallografia (A.I.C.). Avustajina ja tukijoina olivat European Crystallographic Committee, Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) ja International Union of Crystallography (I.U.Cr.). Järjestelytoimikunnan puheenjohtaja oli prof. G. Ferraris (Torino) ja ohjelmatoimikunnan puheenjohtaja prof. M. Nardelli (Prato). Kokouspaikaksi oli valittu Palazzo Nuovo, Università degli Studi di Torino (kuvassa).

Osanottajaluettelon mukaan kokouksessa oli 539 aktiivista osanottajaa ja 47 seuralaista. 34 maata ja kaikki maanosat olivat edustettuina, eniten Italia (527), GFR (67), Ranska (64) ja Englanti (46). Pohjoismaista useimmat osanottajat tulivat Suomesta (10); kaukaisimmat taas Kiinasta (4) ja Australiasta (3).



REACH

Venäjä hylkäsi Reachin

■ Venäjän kemikaalilainsäädäntö nykyaikaistetaan, mutta uudistuksen mallina ei toimi Reach-asetus, kuten aiemmin kaavailtiin ja EU:ssa toivottiin.

Venäjä luopui Reachistä, koska maan lainsäädännön perinne poikkeaa merkittävästi eurooppalaisesta. Venäjällä ei laadita laajoja yksityiskohtaisia lakipaketteja, vaan laeissa määritellään vain yleiset periaatteet.

Näin perustelevat maan päätöstä neljä venäläistä kemian alan asiantuntijaa *Chemical Watch* -lehteen kirjoittamassaan artikkelissa.

Venäjällä ei myöskään vielä ole järjestelmää kemikaalien vaaraominaisuuksien määrittämiseksi. Lisäksi kemianteollisuus, erityisesti pk-sektori, pelkäsi Reachin kaltaisen asetuksen aiheuttamia korkeita kustannuksia.

Venäjän omassa kemikaalilainsäädännössä ei tule olemaan rekisteröintivaatimuksia, kieltoja eikä lupamenettelyä.

Sen sijaan kemikaaleja säätelevän ns.



Venäjä päätti puhaltaa Reach-pelin poikki ja laatia omat sääntönsä.

GOST-standardin perustaksi tulee YK:n kehittämä maailmanlaajuinen kemikaalien luokinta- ja merkintäjärjestelmä GHS. GOST-standardit ovat perua Neuvostoliiton ajoilta, jolloin niillä ohjattiin maan teollisuutta.

Käyttöturvallisuustiedotteet (KTT) ovat olleet käytössä Venäjällä vuodesta 1994. Jatkossa tiedotteet tulevat osaksi kuljetusasiakirjoja. Tiedotteille otetaan mallia Reachin liitteestä II, jossa annetaan ohjeet EU-maiden toimijoilta vaadittavien uusien

KTT-tiedotteiden laadintaan.

Vaarasta tiedottamisessa tärkeimmät välineet tulevat Venäjällä olemaan KTT-tiedote ja pakkausmerkinnät. Valmistaja vastaa niiden tietojen paikkansapitävyydestä, jatkokäyttäjä määräysten soveltamisesta.

Moskovassa uskotaan, että muut IVY-maat omaksuvat Venäjän mallin sellaiseenaan. Kaupunkiin on perustettu kemikaalivontakeskus, joka palvelee sekä kotimaata että IVY-maita. □

Kimmo Heinonen

Suurlähettiläät vievät viestiä HCF-foorumista

Tämänvuotinen Helsinki Chemicals Forum on saanut erityisen korkeatasoisia sanansaattajia. 35 Suomessa toimivaa suurlähettilästä osallistui kemikaalivirastossa maaliskuussa järjestettyyn tiedotustilaisuuteen, jossa he kyselivät aiheesta kiinnostuneina.

Diplomaatit saivat tilaisuudessa hyvät taustatiedot, joiden avulla he voivat toimia myös HCF-foorumin lähettiläinä ja kertoa tapahtumasta kemianalan toimijoille omista kotimaissaan.

Foorumin ensimmäisessä paneelikeskustelussa pohditaan kemikaaliviraston hallintoneuvoston puheenjohtajan **Thomas Jaklin** johdolla, kuinka raskaasta järjestelmästä saataisiin kevyempi ja sopivampi pk-sektorin yrityksille. Niille rekisteröinti tulee ajankohtaiseksi asetuksen toimeenpanon seuraavassa vaiheessa.

”Pk-yritysten edustajilla ja konsulteilla on nyt hyvä mahdollisuus saada foorumis-

ta itselleen viimeisin tieto, osallistua keskusteluun itsekkin ja tavata alan toimijoita hyvissä ajoin ennen rekisteröintien alkamista”, sanoo Helsinki Chemicals Forumin pääsihteeri **Hannu Vornamo**.

Toisen päivän paneelikeskustelujen aiheina ovat biotalous ja kestävä kemia, jotka houkuttelevat erityisesti tutkijoita ja yliopistoväkeä.

19.–20. toukokuuta järjestettävä foorumi kokoaa Helsingin messukeskukseen alan asiantuntijat, viranomaiset ja päättäjät niin teollisuudesta, järjestöistä kuin Euroopan unionistakin. Tällä kertaa mukaan odotetaan ennätyskellisen kansainvälistä yleisöä.

Henna Koppala



Markku Ojala / Suomen messut

Viime vuoden HCF-foorumi keräsi osallistujia 51 maasta. Joukkoon kuului muun muassa Zhao Ziyang Kiinan ympäristöministeriöstä.

Työtaturmat lisääntyvät, poikkeuksena kunnossapito

Työtaturmien määrä kääntyi vuonna 2010 kasvuun. Tapaturmia sattui noin viisi prosenttia enemmän kuin edellisvuonna, kertoo Tapaturmavakuutuslaitosten liiton ennakoarvio.

Vakuutuslaitokset korvasivat viime vuonna yli 121 000 palkansaajille sattunutta turmaa. Turmia sattui miljoonaa työtuntia kohden noin 30. Turmissa kuoli 29 työntekijää, kun surmansa edellisvuonna sai 25 henkeä.

Kunnossapidossa työturvallisuus kehittyi kuitenkin koko ajan parempaan päin, ilmenee Työturvallisuuslaitoksen tilastoista. Ajanjaksona 2003–2008 kun-

nossapidossa sattui vähemmän turmia kuin teollisuudessa keskimäärin. Tutkijat pitävät asiaa hienoisenä yllätyksenä, huolto- ja kunnossapitotöihin kun liittyy erityisiä riskejä, jotka lisäävät tapaturmien ja jopa suuronnettomuksien mahdollisuutta.

Kunnossapitotyön riskeihin on kuitenkin kiinnitetty viime aikoina paljon huomiota ja korostettu yhteisten pelisääntöjen ja riskinarvioinnin tärkeyttä. Euroopan työterveys- ja turvallisuusvirastolla (EU-Osha) on käynnissä kaksivuotinen kampanja, joka keskittyy kunnossapidon turvallisuuden parantamiseen.



Toyota Material Handling Finland Oy

EU-Oshan kampanjassa on mukana muun muassa Toyota Material Handling Finland Oy. Toyotan trukin ajovakausjärjestelmä vähentää selvästi onnettomuusrisiä.

SÄHKIITÄ

TTL laajentaa työturvallisuuspalvelujaan

Työturvallisuuslaitos (TTL) on ostanut Jorma Rinta Oy:n työturvallisuuden johtamisen liiketoiminnan. Jorma Rinta Oy vetäytyy samalla johtamisen konsultoinnista. TTL täydentää hankinnalla työn ja työelämän kokonaisvaltaisen kehittämisen osaamistaan. Työturvallisuuden johtamisen konseptissa luodaan esimiestyölle edellytykset saavuttaa nollan tapaturman tavoite.

Kemian vuoden valokuvakisa KUUKAUDEN KUVA



International Year of
CHEMISTRY
2011

Osallistu kilpailuun:
www.kemia2011.fi



Juho Marjanen: Vesi ja kampa

Hankaamalla saadaan aikaan sähköinen varautuminen. Esimerkkiset varaukset vetävät toisiaan puoleensa.

Arizonan turma paljasti turvallisuuspuutteita

Arizona Chemical Oy:n Oulun tehtaassa syyskuussa 2010 sattuneen onnettomuuden tutkinta on tuonut esiin useita puutteita työturvallisuudessa. Säiliöräjähdyksessä sai surmansa yksi ihminen ja toinen loukaantui vakavasti.

Onnettomuuteen johtaneita syitä oli useita, kertoo Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) raportti. Kemikaalien vaarallisuusluokitusta ja sen vaikutusta toimintaperiaatteisiin ei ollut täysin tiedostettu. Työtä tehtiin usean toimijan projektina, ja toiminta oli pitkälle ketjuuntunutta.

Projektin toimintojen yhteensovittamisessa ja tiedonkulussa oli puutteita. Työsuunnitelma ja sokeointisuunnitelma olivat eri toimijoiden tekemiä ja keskenään ristiriitaisia. Myös turvallisuusvalvonnan vastuut olivat epäselvät.

Onnettomuus tapahtui kaasusäiliön korjauksen tulitöiden aikana. Tyhjennettyyn säiliöön oli päässyt kaasua viereisestä säiliöstä, koska säiliöiden välisestä putkesta oli korjaustöiden ajaksi poistettu sokeointilevy.

Tukes suosittelee, että usean toimijan projekteissa määritellään jatkossa tarkkaan vastuut toimintojen yhteensovittamisessa ja turvallisuusvalvonnassa.

Vain tuuri on säästännyt suurilta öljyturmilta

Suomi on maailman mittakaavassa hyvissä asemissa öljyntorjuntavalmiuden kannalta, mutta riskit ovat jatkuvasti kasvaneet.

Näin toteaa Suomen ympäristökeskuksen **Meri Hietala**, joka puhui aiheesta Maaperän tutkimus- ja kunnostusyhdistys ry:n 10-vuotisjuhlaseminaarissa Mutku-päivillä Hämeenlinnassa maaliskuun lopussa.

”Suomella on ollut onnea. Olemme välttyneet suurilta öljyonnettomuuksilta hyvän tuurin ansiosta. Mutta liikenne Suomenlahdella lisääntyy koko ajan ja riskit kasvavat. Siksi tarvitaan lisää öljyntorjuntakapasiteettia”, Hietala sanoi.

Suomella on käytössään 16 öljyntorjunta-alusta, joista uusin, Louhi, kastettiin käyttöön helmikuussa.

Öljyntorjuntavalmiuden tavoitetaso on asetettu sen perusteella, paljonko öljyä voisi päästä mereen, jos suurimman merialueella liikennöivän tank-

kerin kaksi rinnakkaista tankkia menisivät rikki. Silloin päästö voisi olla jopa 30 000 tonnia. Sen torjuntaan tarvittaisiin torjunta-alusten laivasto ja naapurimaiden apua.

Suomi, Venäjä, Ruotsi ja Viro suunnittelevatkin paraikaa lisäinvestointeja uusiin öljyntorjunta-aluksiin.

”Syke on laskenut, että Suomenlahden torjuntavalmiudesta puuttuu vielä noin viisi torjunta-alusta Louhen jälkeen”, Hietala kertoi.

Ympäristöministeriö valmistelee parhaillaan torjunta-asetusta ja torjuntakaluston mitoitushjetta, joilla jäsennellään torjunnan työnjakoa.

Mutku-päivillä käsiteltiin pilaantuneiden maiden kunnostustoiminnan kehittymistä. **Outi Pyy** Sykestä kertoi, että painopiste juuri nyt on ampumaraudoissa ja kaivannaisjätealalla.

Elina Saarinen



Maaperän tutkimus- ja kunnostusyhdistys Mutku täyttää tänä vuonna 10 vuotta. Juhlaseminaari kokosi Hämeenlinnaan reilut sata henkeä.

Elina Saarinen



Jäte-etanolia on tähän asti saanut Helsingin Vallilasta ja muualta pääkaupunkialueelta. Nyt tankkauspisteiden verkosto laajenee koko maahan.

St1:n jäte-etanolin jakelu maanlaajuiseksi

Energiayhtiö St1 laajentaa RE85-liikennepolttoaineensa jakelun kattamaan koko maan. Tankkauspisteverkoston rakentaminen alkoi huhtikuussa.

Yhtiö toi jätepohjaisen poltonesteensä markkinoille vuonna 2009. Kaksivuotisena koeaikana jätebensaa on jaeltu pääkaupunkiseudulla, ja sen koostumusta on samalla kehitetty optimaaliseksi pohjoisiin olosuhteisiin VTT:n koordinoi-

massa TransEco-tutkimusohjelmassa.

Vuodenajasta riippuen RE85 sisältää parhaimmillaan jopa 85 prosenttia etanolia, joka on valmistettu kotimaisesta biojätteestä.

RE85 sopii käytettäväksi flexifuel-mallisissa autoissa, joihin voi tankata myös kaikkia bensiinilaatuja niiden etanolipitoisuudesta riippumatta.

SÄHKEITÄ

Onnetar suosi naisia Kemian arpajaisissa

Kemia-lehden järjestämien ChemBio-arpajaisten pääpalkinnon eli DURAN®-lasisen Mono Ellipse -teekannun voitti **Sanna Soitinaho** Helsingistä. **Theodore Grayn** kirja *Kiehtovat alkuaaineet* osui **Tiina Koivistolle** Turusta ja **Anja Nysténin** kirjoittama *Kemikaalikimara* **Sari Kurviselle** Pirkkalasta. Toimitus kiittää kaikkia arvontaan sähköpostitse ja messuosastolla osallistuneita ja onnittelee voittajia.

Kemira luopui Tikkurilasta

Kemira on myynyt koko jäljellä olleen 14 prosentin omistusosuutensa maaliyhtiö Tikkurilasta. Yhtiön listasi Tikkurilan viime vuonna pörssiin ja jakoi 86 prosenttia sen osakkeista osinkoina Kemiran osakkeenomistajille. Myyntitulot osakekaupasta olivat noin 98 miljoonaa euroa. Kaupalla ei yhtiön tiedotteen mukaan ole tulosvaikutusta Kemiralle, jonka strategiana on nyt keskittyä vedenkäsittelyn kemikaaleihin.

Kemia – osa hyvää elämää

Kansainvälinen kemian vuosi 2011

www.kemia2011.fi



Entsyymilöytö säästää energiaa

Puhdasta kymmenessä asteessa

■ Kaksi suomalaista yritystä on löytänyt uuden proteaasientsyymien, joka pesee pyykin tehokkaasti matalissa lämpötiloissa, jopa kymmenessä asteessa.

Ensimmäiset uutta entsyymiä sisältävät pesuaineet ehtivät markkinoille jo vuonna 2012, uskotaan Ab Enzymes Oy:ssä ja Roal Oy:ssä. Tulevaisuudessa yhtiöiden löytämiä entsyymejä voidaan soveltaa myös esimerkiksi nahka- ja silkki-teollisuuden prosesseissa.

Pesuaineissa käytetään yleensä useampia entsyymejä parantamaan pesutulosta. 65 prosenttia niistä on proteaaseja, jotka poistavat pyykistä proteiinia sisältäviä tahroja, kuten kananmunaa, suklaata, maitoa, verta ja hikeä.

Proteaasientsyymejä tavataan luonnossa esimerkiksi homeissa ja bakteereissa. Suomalaisfirmat tutkivat satoja maanäytteitä löytääkseen mahdollisimman laajalla lämpötila-alueella toimivan entsyymien, joka hajottaa monenlaisia tahroja.

Kun lupaavat entsyymit oli eristetty, yritykset aloittivat niiden valjastamisen teolliseen tuotantoon. Edessä on vielä parhaan valinta loppusuoralle asti pääseistä. Sen jälkeen on tarkoitus ryhtyä solmimaan sopimuksia kansainvälisten pesuainevalmistajien kanssa.

Loppu kiinni kuluttajien asennemuutoksesta

Pesuaineet ovat perustuneet pitkälti petrokemian tuotteisiin, mutta uudet entsyymit vähentänevät niihin perustuvien tehoaineiden käyttöä jo lähitulevaisuudessa.

Totuttua matalampi pesulämpötila säästäisi merkittävästi energiaa.

”Saksalaisten tekemän selvityksen mukaan pesulämpötilan pudottaminen 45 asteesta 21 asteeseen vähentäisi maan energiankulutusta 5,5 terawattituntia vuodessa eli lähes kolmasosan Olkiluodon ydinvoimalan vuosituotosta. Suomessa



Nämä pesuohjeet voi jatkossa unohtaa. Uusi entsyymi tekee puhdasta jälkeä kylmässäkin vedessä.

Scanstockphoto

energiaa säästyisi arviolta 350 gigawattituntia vuodessa”, sanoo Ab Enzymes Oy:n liiketoimintayksikön johtaja Pentti Ojapalo.

Kuluttajien asenteet eivät kuitenkaan Ojapalon mukaan muutu yhdessä yössä.

”Kuluu vielä vuosikymmen ennen kuin kotitaloudet pudottavat pyykinpesussa lämpötilan 30 tai astianpesussa 40 asteeseen.”

Roal Oy on vuonna 1991 perustettu teollisia entsyymejä valmistava bioteknologia-alan yritys, jonka omistajia ovat vuodesta 1999 olleet brittiläinen Associated British Foods (ABF) ja kotimainen Altia. Vuonna 1990 perustettu Ab Enzymes Oy markkinoi teollisia entsyymejä maailmanlaajuisesti. Vuodesta 1999 sekin on ollut ABF:n omistuksessa.

Marja Saarikko

Ductless fume hoods

captair® flex
an erlab product

Non ducted
fume hood

Filtration technology covering
a wide majority of powders
and chemicals handlings

An embedded permanent
monitoring to control
filtration quality

A mobile and flexible
protection system

A high level
of containment

Your safety guaranteed :

- AFNOR NF X 15-211 :2009 standard
- A free analysis of your handlings
by our laboratory



Units dimensions : from 80 cm to 180 cm

The innovative
alternative...

Captair® Flex®, the alternative
to ducted fume hoods, offers
a high protection level while
offering a flexible, cost effective and
environmentally friendly solution.

erlab®

Parc d'Affaires des Portes - BP403
27104 Val de Reuil Cedex - France

+33 (0)2 32 09 55 80 - Contact@erlab.net
www.captair.com/kemia

Tuontitekstiilien haitalliset kemikaalit syyniin

Ulkomailta tuotavien tekstiilien ja vaatteiden toksiset aineet ja niiden pitoisuudet halutaan selvittää nykyistä tarkemmin.

Tampereen ammattikorkeakoulun Tamkin suunnittelemissa Totex-hankeissa on määrä kartoittaa tekstiilien merkittävimmät myrkylliset yhdisteet, kehittää niihin analyysimenetelmät ja tarjota menetelmiin perustuvia mittauspalveluja.

Tuontia valvova Tullilaboratorio testaa tekstiileistä järjestelmällisesti vain formaldehydin ja atsovärit. Monilla muillakin tekstiilien kemikaaleilla on haittavaiku-



80 prosenttia Euroopan tekstiileistä tulee Aasiasta, jossa niiden värjämisessä ja käsittelyssä yhä käytetään monia myrkyllisiä kemikaaleja.

tuksia, mutta niille ei ole asetettu Suomessa raja-arvoja, joten niitä ei testata.

Testaamatta jäävät esimerkiksi väriaineissa esiintyvät kromi ja kadmium, palonestoaineiden bromi, teollisuuden pesuaineiden nonyylifenoli ja homeenestoaineiden dimetyylifuramaatti (DMF).

Aloite Totex-hankkeeseen tuli kotimaiselta tekstiiliteollisuudelta, joka ei tuotteissaan käytä kiellettyjä, terveydelle tai ympäristölle haitallisia kemikaaleja.



Kuvat: Scanstockphoto

Koko maailman silmälääke-markkinoiden arvo on tätä nykyä 12 miljardia euroa. Summan arvioidaan kaksinkertaistuvan seuraavan vuosikymmenen aikana, kun ikääntyneiden osuus väestöstä kasvaa ja ihmisten elinikä pitenee.

Santen laajentaa silmälääketehdastaan

Lääkeyhtiö Santen laajentaa tehdastaan Tampereella. Yhtiö rakentaa uuden, maailman nopeimman silmälääkkeiden tuotantolinjan, jonka on määrä tulla käyttöön ensi vuoden aikana. Investoinnin arvo on kymmenen miljoonaa euroa.

Uusi linja on laitevalmistajan mukaan kolme kertaa aiempia tehokkaampi ja kaksinkertaistaa Santenin silmälääkkeiden tuotantokapasiteetin. Satsauksellaan Santen Suomi kertoo vastaavansa silmälääkkeiden kysynnän kasvuun Euroopassa.

Santen Oy on Pohjoismaiden johtava silmälääkkeiden kehittäjä ja valmistaja. Yhtiön päätuotteita ovat lääkkeet glaukooman, silmätulehdusten, allergian ja kuivasilmäisyyden hoitoon. Suomalaisyrittäjien emoyhtiö on japanilainen Santen Pharmaceutical.

Etsitkö osaajaa?
Ilmoitus Kemian uutiskirjeessä tavoittaa yli 3500 alan ammattilaista!

AMT
• Hakemistot •

**TOIMIALATIETO
parempaan
businessiin!**

www.amt.fi

Kansallinen biopankki- verkosto aloitti

Suomen kansallinen biopankkiverkosto on käynnistänyt toimintansa. BBMRI.fi-verkoston avajaisia vietettiin maaliskuussa Helsingin Biomedicumissa.

Verkoston perustivat Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen THL:n, yliopistojen ja muiden tutkimuslaitosten sekä sairaanhoitopiirien biopankkitoimijat. Verkoston päämääränä on saada suomalaisissa biopankeissa käyttöön yhteiset, yhteensopivat toimintamallit.

Suomalaisverkosto on osa eurooppalaista BBMRI-infrastruktuuria (The European Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure), joka pyrkii vahvistamaan maanosan kilpailukykyä lääketieteen ja muiden luonnontieteiden alueella.

Biopankkeihin on tallennettu dna-, veri-, kudus- ja mui-

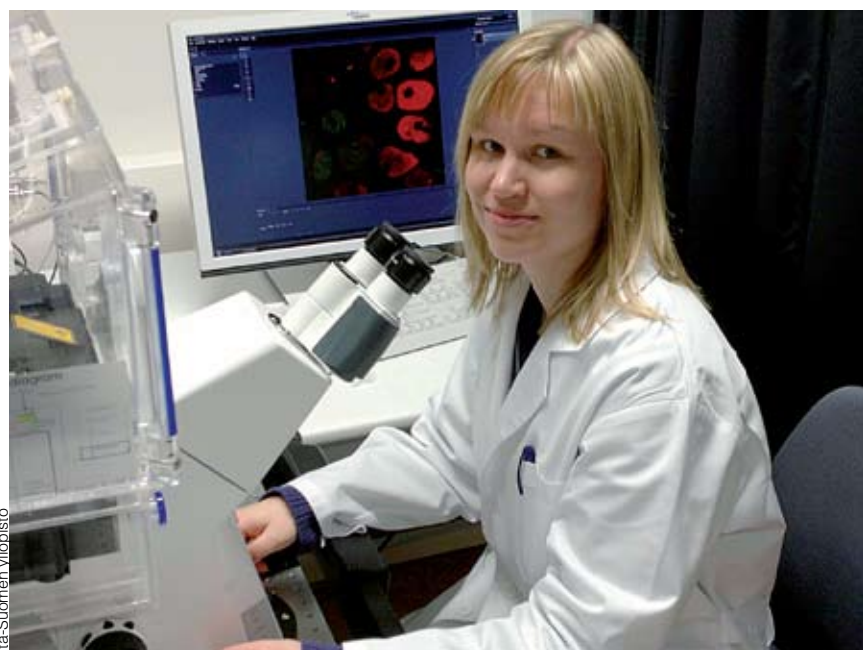


Scanstockphoto

Biopankkeihin vuosikymmenten aikana kerättyjen näytteiden perusteella selvitetään muun muassa lääkkeiden vaikutuksia ja perintötekijöiden osuutta sairastumisalttiudessa.

ta biologisia näytteitä suomalaisista ja lisäksi tietoa kansalaisten terveydestä, elintavoista ja ravintotottumuksista. Tutkijat voivat materi-

aalin avulla selvittää terveyden riskitekijöitä ja sairauksien syntyä sekä kehittää tautien ehkäisyä ja hoitomenetelmiä.



Itä-Suomen yliopisto

Kuopioon uusi biotiedekoulutus

Itä-Suomen yliopiston Kuopion kampuksella käynnistyy syksyllä uudentyypinen terveyden biotieteiden koulutusohjelma. Ohjelman tarkoitus on vastata tulevaisuuden pyrkimykseen suunnitella potilaille entistä yksilöllisempää hoitoa perimän ja molekyyli-tason tutkimusten perusteella.

Opinnot sisältävät biokemian, molekyylibiologian ja genetiikan lisäksi ih-

Uusi kuopiolaisohjelma antaa opiskelijoille valmiudet myös tieteellisen jatkokoulutukseen ja biolääketieteen tutkijan uralle.

misen biologian, farmakologian, molekyyli-lääketieteen ja bioinformatiikan opintoja. Teorian lisäksi opintoihin kuuluu runsaasti laboratoriotyöskentelyä ja käytännön harjoittelua. Syventävän vaiheen vaihtoehtoihin kuuluu muun muassa molekyyli-farmasian ja lääkekehityksen opetuspaketti.

Koulutusohjelman maisterivaiheessa opetus on englanninkielistä.



KYLMÄSÄILYTYS

JÄÄKAAPIIT, PAKASTIMET, SYVÄJÄÄPAKASTIMET, LÄMPÖTILANVALVONTAJÄRJESTELMÄT



HÖYRYSTERILOINTI

AUTOKLAAVIT, ELATUSAINEKEITTIMET, INDIKAATTORIT, ANNOSTELIJAT



OLOSUHTEIDEN HALLINTA

BIOSUOJAKAAPIIT, CO₂-INKUBAATTORIT, INKUBAATTORIT, LÄMPÖKAAPIIT



MITTAUS & LAADUN VARMISTUS

AUTOMAATTISET OSMOMETRIT, REFRAKTOMETRIT, POLARIMETRIT



NÄYTTEENKÄSITTELY

SENTRIFUUGIT, VESIHAUTEET, RAVISTELIJAT

LABOLINE

TEL. 09 877 0080 INFO@LABOLINE.FI

WWW.LABOLINE.FI

KEEMIKKO



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

Vanhassa vara parempi

NYKYLÄÄKETIEDE keksii jatkuvasti uusia hoitomuotoja kaikkia eläviä lopulta vaivaavaan tautiin: vanhuuteen. Erityisen innokkaasti kehitetään hoitoja, jotka ovat sekä kalliita että pitkäaikaisia. Hoitava vaikutus kohdistuu etupäässä yritysten kassavirtaan.

Kun automme ratkaisevat paikat ovat kuluneet liikaa, saamme katsastusmieheltä lähetteen korjaamolle, uudet nivelet ja suuren laskun.

Sama koskee meitä itseämme. Vuosiuhollossa vaihdetaan hapertuneiden tilalle mitä harvinaisimmista metalleista valmistettuja varaosia. Harvinaisuudella sekä harhautetaan immuunijärjestelmäämme että varmistetaan korkea hinta. Elimestö ei osaa hylkiä harvinaista metallia, mutta Kelalta se kyllä käy. Varaosien saatavuuden lisäksi kannattaa varmistaa myös rahoitus.

Käytetty leukaluu voidaan kohta vaihtaa tietokoneentarkasti rakennettuun varakappaleeseen. Naulatuilla luilla ei enää pääse rehvestelemaan, ne kun ovat jo nyt yhtä yleisiä kuin tautoinnit akateemisissa piireissä.

EDISTYKSESTÄ huolimatta myös tulevaisuuden vanhuksilla on vaivoja. Paha kyllä, kaikki torjuntatoimet ovat piinaavia. Parkinsonin tautia ehkäistäkseen on tanssittava puoli yötä päivät pääksytysten. Kunnon humpua pitää jo puhjenneenkin taudin kurissa. Tanssitaidotomien vanhuus on vaikea.

Alzheimerin tautia voi tyrkkiä etäämmäs muillakin konsteilla. Jo **Goethe** tunsikin ginkgopuun aivotoimintaa piristävän voiman. Sittemmin on todistettu tieteellisesti, että 240 milligrammaa ginkgoa päivässä pitää Alzheimerin loitolla. Seniorikansalaisille koittavat kovat ajat, kun he yrittävät mitata tarakan määrän.

Puun järsiminen paradentoonin vaivaamin ikenin saattaa olla hankalaa, mutta siihenkin löytyy hyvin kalliita hoitoja. Jos juurihoito tuntuu liian perinjuuriselta, voi ikeniin ottaa antibiootti-injektioita. Nekin tosin jäävät lääketieteen historiaan, mikäli apinoilla jo testattu gingivitisrokote toimii toivotusti.

IKÄ EI enää haittaa toimintaelokuvien sankareita, vaikka James Bond -näyttelijät tätä nykyä kertakäyttöisiä ovatkin. Valkokankaan kestoosuusikit jatkavat hauistensa pullistelua parikymmentä vuotta yli kansaneläkeiän. Se tapahtuu kätevästi kunto-ohjelmien, anabolisten steroidien ja testosteroniruiskuiden avulla.

Leffan ja teeveen tähdet eivät ole ainoita nappien napsijoita. Menopausin tienoilla aaltoilevat naiset ovat jo pitkään siirtyneet suoraan e-pillereistä estrogeeniin. Teollisuuden iloksi myös luita vahvistavat kalsiumtuotteet, iho-voiteet ja rypykosmetiikka käyvät kaupaksi ilahduttavan korkeisiin kilohintoihin.

Koska naiset muodostavat vain osan lupaavista seniorimarkkinoista, on hoitoja kehitteillä myös vanhempia herroja varten.

Gentlemanit eivät edelleenkaan suostu syömään kalkkipillereitä, luilla kun ei ole suurta tunnearvoa miesten

”Valkokankaan kestoosuusikit jatkavat hauisten pullistelua parikymmentä vuotta yli kansaneläkeiän.”

maailmassa. Sen sijaan siellä koetaan ongelmaksi lihasten menettäminen, jota mahdollinen painonputoaminen ei näytä korvaavan.

Ikämiehenkin on nykyään näytettävä vähintään **Sylvester Stalloneita** tai vielä mieluummin **Arnold Schwarzeneggeriltä**. Haban kasvatusta varten on kehitetty hormonivalmisteita, joista yksi, tuotenimeltään MK-677, toimii kasvuhormonin tavoin.

HORMONEITA piikittämällä pappa saadaan näyttämään nuorukaista paremmalta. Vanhassa onkin vara parempi, tai ainakin vanhalla on varaa, joten trimmatuilla geriatrikoilla riittää kysyntää myös avioliittomarkkinoilla.

Papparaisille itselleen sirkeä siipa voi toimia meriittinä vaikka presidentinvaaleissa. Vetreitä vaareja vaanii kuitenkin yllättävä uhka. Puolta tai jopa kolmea varttia nuoremman puoliskon kanssa vanhus joutuu helposti vaipanvaihdon sakkokierrokselle. Joillekin syntyy uusia pesueita kuin vuosirenkaita.

Jos vanhuuseläkettä nauttiva vuosikertapappavaari jossain vaiheessa kyllästyy vauvanitkuun, voi hakea lohtua siitä, että vanhenemisen ainoa vaihtoehto on vielä huonompi.

Keemikko

Ginkgoa käyttämätön



Scanstockphoto

Men B -rokotteen tehoa tutkitaan nyt koululaisilla, myöhemmin myös 18–26-vuotiailla.

Uusi rokote suojaa aivokalvotulehdukselta

Pahamaineista meningokokkibakteeri B:tä vastaan kehitetään uutta rokotetta.

Tampereen yliopiston rokotetutkimuskeskus selvittää rokotteen tehoa tuhannella 11–17-vuotiaalla koehenkilöllä. Tutkijat vertaavat kahta ja kolmea rokoteannosta sekä rokotteen antamista yhdessä kurkkumätä-jäykkäkouristus-hinkuyskä-polio-tehosterokotteen kanssa.

B-ryhmän meningokokki on yleisin bakteeriperäisen aivokalvotulehduksen ja verenmyrkytyksen aiheuttaja Suomessa. Tapauksia esiintyy pikkulapsilla, teini-ikäisillä ja varusmiehillä.

Muiden ryhmien bakteereihin on rokotteita, mutta meningokokki B:tä vastaan ei ole löytynyt tehokasta asetta. Nyt testattava, lähes kaikilta B-ryhmän bakteereilta suojaava rokote on lääkeyhtiö Pfizerin kehittämä. Kun rokote osoittautui USA:ssa tehdyissä ensimmäisissä kokeissa lupaavaksi, tutkimusta laajennettiin Eurooppaan.

Herpesvirus avuksi hermostosairauteen

Kesytytystä yskänrokkoviruksesta *herpes simplexistä* (HSV) on hyötyä keskushermoston immuunisairauden hoidossa, ilmenee Turun yliopiston tutkimuksesta.

Professori **Veijo Hukkasen** johtama ryhmä selvitti virusvälikkeisen hoidon tehoa kokeellisessa EAE-tautimallissa. EAE on multipeliskleroosin kaltainen keskushermostotauti, joka toimii mallina uusien MS-taudin hoitojen kehitystyössä.

Tutkijat käyttivät herpesvirusta kuljettimena, joka vei hermostoon interleukiini-5-tekijää. Tekijä hillitsee immuunivälit-

teistä kudostuhoa hermostossa.

HSV-virus osoittautui tehokkaaksi geenikuljettimeksi, sillä se hakeutuu luontaisesti limakalvoilta kohti keskushermostoa. Viruksella on myös ominaisuuksia, jotka rauhoittavat immuunireaktiota. Hermosoluihin hakeutuvat herpesvirukset saattavat soveltua hermostotautien geenihoidoihin myös siksi, että ne voivat pysytellä soluissa pitkään.

Kuljettimena hyödynnetty virus ei aiheuttanut haittoja, koska sitä oli heikennetty niin, että sen taudinaiheuttamiskyky oli poistunut.



Scanstockphoto

Virusvälitteisiä hoitoja kehitetään nykyään myös muun muassa syöpätutkimuksessa.

Ilmoitus uutiskirjeessä tavoittaa yli 3500 alan ammattilaista – nopeasti ja tehokkaasti.

Tilaa veloitukseton uutiskirje: www.kemia-lehti.fi

KEMIA
Kemi



QUALITY & EFFICIENCY

**– ei ihan tavallinen
auditointi**

Onko laboratoriosi laatu ja kustannustehokkuus optimoitu? Q&E Audit osoittaa kehityskohteet ja auttaa muutoksessa. Kysy analytiikan osajalta: info@nablab.fi

Nablab
laboratories



www.nablab.fi

Uusin aseain muistihäiriöiden

■ Suomessa kehitettävä Alzheimerin taudin uusi diagnoosimenetelmä etenee. Myös aiempaa tehokkaampia lääkkeitä on luvassa ehkä jo muutamassa vuodessa.

VTT:ssä kehitettävä nopea analyysimenetelmä Alzheimerin taudin varhaiseen diagnostiikkaan on antanut lupaavia tuloksia. Tuore tutkimus osoittavat menetelmän luotettavuuden.

Uutuusmenetelmä laskee aivojen magneettikuvista hippokampuksen tilavuuden automaattisesti parissa minuutissa. Hippokampuksen kuduskato on keskeisiä kriteereitä Alzheimerin taudin toteamisessa.

”Hippokampus on ensimmäisiä aivoalueita, johon tauti vaikuttaa. Sen tilavuus pienenee, kun tauti kehittyy”, kertoo erikois-

tutkija **Jyrki Lötjönen** VTT:stä.

Nykyisin lääkärit tavallisesti arvioivat tilavuuden kuvista silmämääräisesti, sillä sen mittaaminen käsityönä on hidasta ja työlästä, kun kuvia on potilasta kohden paljon.

VTT:n kehitämä tekniikka pyritään seuraavaksi saamaan testikäyttöön sairaaloihin ja viranomaishyväksynnän jälkeen normaaliin potilaskäyttöön. Se tapahtuu Lötjösen arvion mukaan parissa vuodessa.

Automaattista analyysimenetelmää kehitetään EU-hankkeessa, jossa VTT:n lisäksi ovat mukana Itä-Suomen yliopisto, GE Healthcare Ruotsista, Imperial College London ja kööpenhaminalainen Rigshospitalet.

Uudenlaista lääkettä

Alzheimerin tautiin on tätä nykyä markkinoilla neljä lääkettä, kertoo professori **Hilkka Soininen**, joka johtaa Itä-Suomen yli-

opiston kliinistä Alzheimer-tutkimusta.

”Lääkkeillä voidaan lieventää taudin oireita ja myöhentää muun hoidon tarvetta. Sellaisia lääkkeitä, jotka vaikuttaisivat itse tautiprosessiin, ei vielä ole.”

Sekä Suomessa että muualla on kuitenkin meneillään tutkimushankkeita, joissa tällaista lääkitystä kehitetään.

”Käytännön tuloksia näemme ehkä parin, kolmen vuoden päästä”, Soininen ennustaa.

Kiinnostuksen kohteena on muun muassa beeta-amyloidi-niminen proteiini, joka Alzheimer-potilailla pilkkoutuu poikkeuksellisesti ja sakkautuu verisuonten seinämiin. Sakkautumisen ehkäisyyn on kehitteillä proteiininestäjä-lääkkeitä.

Hoitaisivatko ne jo itse tautia eivätkä pelkästään sen oireita, on toistaiseksi arvoitus.

”Emme vielä tiedä, miten lääkitys vaikuttaisi potilaisiin. Tässä vaiheessa on mahdo-



Sauli Ilola hyvästeli asiakkaansa ChemBio-messuilla maaliskuun lopulla. *Kemia*-lehden osastolla urakoivat myös Kerttu Vähänen (vas.), Hilkka Vähänen, Leena Laitinen ja Irja Hagelberg.

kimppuun

tonta sanoa, paranisivatko esimerkiksi taudin aiheuttamat muistihäiriöt, kun sakkautuminen estyy.”

Tulossa myös rokote

Itävallassa kehitetään Alzheimerin tautia vastaan rokotetta, joka ykkösfaasin kliinisten kokeiden perusteella vaikuttaa varsin lupaavalta.

Lääkeyhtiö Affiris AG:n rokotekandidaattia testattiin 24 Alzheimer-potilaalla, joista puolet sai rokotteen sellaisenaan ja toinen puoli apuaineen ryydittämänä. Tehokkaammaksi osoittautui jälkimmäinen vaihtoehto.

Puolentoista vuoden seuranta-aikana yhdeksällä niistä 12:sta, jotka olivat saaneet rokotteen ja apuaineen yhdistelmän, kognitiiviset kyvyt säilyivät ennallaan eli tauti ei edennyt siten kuin se normaalisti tekee. Myös taudille tyypillinen painonlasku pysähtyi.

Uusintarokotuksen jälkeen aineen myönteiset vaikutukset jatkuivat edelleen.

Viime vuoden lopussa käynnistyneissä kakkosvaiheen kliinisissä kokeissa rokotetta testataan useilla sadoilla Alzheimer-potilailla viidessä eri maassa. □

Sanna Alajoki

”Minäkö eläkkeelle?”

Alzheimerin taudin diagnoosin saa vuosittain noin 12 000 suomalaista. Yksi heistä on *Kemia*-lehden ja *Uusioutusten* myyntipäällikkö **Sauli Ilola**, 57, joka alkuvuodesta joutui järjestämään elämänsä uudelleen.

”Kyllä se oli yllätys. Tuntui, että lyötiin pesäpallomailalla päähän sekä minua että vaimoa”, Ilola kuvailee.

Läheiset olivat huomanneet, että jotain on pielesä, mutta Sauli itse ei.

”Olen aina ollut hajamielinen, mutta nyt unohteluja alkoi olla enemmän. Huomasin myös, että motoriikka ei aina pelannut, ja se ärsytti. Vaimo lopulta pakotti lääkäriin. En ollut uskoa korviani, kun lääkäri sanoi, että eläkkeelle. Minäkö eläkkeelle? Minä, joka olen tehnyt ikäni töitä!”

Lahden Seurahuoneen hissipoikana työuransa aloittanut Sauli on aina ollut asiakaspalvelutyössä.

”Vaikeinta onkin luopua asiakkaista. Monien kanssa suhde on muuttunut kumppanuudeksi, ja olen päässyt näkemään, kuinka sukupolvet yrityksissä vaihtuvat. Olen iloinen, että olen saanut tehdä yhteistyötä näiden ihmisten kanssa.”

”Haikaa on myös jättää elämäni paras työtiimi, jossa aloitin vuosikymmen sitten. Plussapuolella on, että nyt ehdin viettää aikaa ekaluokkalaisen **Uula**-poikani ja pienen tyttärepöikani kanssa.”

Työnteosta Sauli ei suostu vielä luopumaan.

”Jotain pitää ehdottomasti keksiä. Menen vaikka talkoapuvoimaksi.”



Scanstockphoto

Uusi malli tekee puun matkasta paperiksi aiempaa taloudellisemman prosessin.

Laskentamalli tehostaa sellun valkaisu

Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulussa on luotu matemaattinen laskentamalli sellun valkaisuun. Mallin avulla valkaisu voidaan toteuttaa entistä taloudellisemmin ja ympäristöä säästäten.

Virtual Pulp Bleaching (VIP) -hankkeessa kehitetty malli antaa tietoa valkaisu tapahtuvista ilmiöistä, erityisesti ruskeaa väriä aiheuttavan ligniinin ja valkaisu-kemikaalien välisistä reaktioista.

VIP-malli sisältää kemiallisten reaktioiden kirjaston yleisimmille käytetyille valkaisu-kemikaaleille. Reaktioiden ja muiden valkaisu-

esiintyvien ilmiöiden mallit toimivat osana laitemalleja, joita yhdistämällä voidaan rakentaa tehtaassa valkaisuun käytettäviä virtauskaavioita. Lisäksi mallilla voidaan simuloida laboratoriomittakaavan koejärjestelyjä.

Simulointimallia käytetään tutkimuksessa ja opetuksessa. Teollisuudessa sitä voidaan hyödyntää valkaisuun suunnittelussa, henkilökunnan koulutuksessa sekä prosessien optimoinnissa.

Kehityshankkeessa olivat mukana myös VTT ja Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu.

Kobolttihiukkasia uudella synteessimetelmällä

Kobolttisia nanopartikkeleita voidaan syntetisoida sekoittamalla kobolttia sisältävää yhdistettä surfaktanttiliuokseen huoneenlämpötilassa ja lämmittämällä seos hallitusti yhdisteen hajoamislämpötilaan, osoittaa Aalto-yliopiston molekyyli-materiaalien ryhmän tutkimus.

Tutkija **Jaakko Timosen** johdolla kehitetyllä menetelmällä syntyy nanopartikkeleita laboratorio-oloissa jopa kaksi grammaa kerralla. Tähän asti kobolttihiukkasia on valmistettu kuumainjektiosynteesillä, jolla partikkeleita saadaan kerralla vain satakunta milligrammaa.

Yksinkertainen uutuusteknologia on myös skaalattavissa niin,

että suuremmat erät ja jatkuvat prosessit saattavat olla mahdollisia kemianteollisuudessa käytetyillä laitteistoilla.

Injektion merkitys kuumainjektiosynteesissä osoittautui epäo- laistutkijoiden mukaan kaikkiaan vähäiseksi, sillä he havaitsivat, että suurin osa kobolttiyhdisteestä ei hajoa injektioon yhteydessä vaan vasta kymmeniä sekunteja tai jopa minuutteja sen jälkeen.

Kobolttinohiukkaset ovat erinomaisia rakennuspalikoita esimerkiksi uudenlaisten magneettisten komposiittimateriaalien suunnittelijoille.

Tutkimuksen tulokset julkaistiin *Angewandte Chemie* -lehdessä.

Musiikissa ja viestinnässä asialla sama geeni



Tutkijoiden mukaan ihmiset saattoivat käyttää musiikkiaanäitä kommunikointiin jo ennen kielen kehittymistä.

Itämeressä happikato jo keskiajalla

Itämeren pintalämpötila oli keskiajalla nykyistä korkeampi ja meren hapettomuus laajempaa. Merenpohjan laaja-alainen happikato johtui ilmeisesti lämpimästä pintavedestä ja ilmakehän kiertoliikkeiden muutoksista.

Näin kertovat Geologian tutkimuskeskusten GTK:n johtaman kansainvälisen Inflow-hankkeen alustavat tulokset. Tiedot Itämeren tilasta eri vuosisadoilla saatiin mallinnuksen avulla sekä tutkimalla meren pohjakerrostumia. Meren lämpötilan vaihtelu osoittautui oletettua suuremmiksi.

”Itämeren hapettomuus oli jo tuhat vuotta

Ihmisen halu kuunnella musiikkia on geneettinen ilmiö, joka liittyy kommunikaatioon ja kiintymiseen, paljastaa *Journal of Human Genetics* -lehdessä julkaistu Helsingin yliopiston ja Sibelius-akatemian tutkimus.

Tutkimus osoitti ensi kertaa, että nisäkkäiden sosiaalisen käyttäytymisen säätelyyn osallistuva arginiinivasopressiini-reseptori-geeni (AVPR1A) liittyy musiikin kuuntelemiseen.

AVPR1A-geeni on lisäksi mukana ihmisen sitoutumisessa ja kiintymisessä. Linnuilla vastaava hormonireseptori vaikuttaa laulamiseen, liskoilla ja kaloilla kosintamenoihin.

Tutkimuksen aineistona oli reilut 400 suomalaista ammattimuusikoista musiikin ummikkoihin. Heille tehtiin sekä musikaalisuus- että geenitestit.

sitten iso ympäristöongelma, vaikka meren voi sanoa olleen lähes luontaisessa tilassa, koska ihmisen toiminta kuormitti sitä vain vähän”, kuvailee tutkimusprofessori **Aarno Kotilainen** GTK:sta.

Kun ilmasto pienen jääkauden (1450–1850) aikana kylmeni, happikadot vähenivät. 1900-luvulta alkaen on jälleen ollut lämpimämpää ja happikadot pahempia.

Kotilaisen mukaan ennuste Itämeren tulevaisuudesta ei ole hyvä, sillä ihmisen toiminnan osuus sen kuormituksessa on lisääntynyt jatkuvasti.



Tutkijoiden mukaan jatkossa on tärkeintä pyrkiä minimoimaan kantasolujen vaurioituminen, jotta niitä voitaisiin turvallisesti käyttää potilashoidoissa.

Uusi takapakki kantasoluhoidoille

Ihosoluista ohjelmoiduissa kantasoluissa esiintyy runsaasti geenimuutatioita, osoittaa tuore suomalaiskanadalainen tutkimus. Samat tutkijat raportoivat aiemmin, että myös alkioista eristettyihin kantasoluihin voi ilmaantua muutoksia.

Tulos merkitsee takapakkia kantasolujen hyödyntämiselle sairauksien hoidossa, sillä muuntuneet geenit saattavat aiheuttaa syöpää, vaikka suurin osa niistä tuhoutuuakin solujen jatkoviljelyn aikana.

Ihosoluja muutetaan kantasoluiksi panemalla tietyt sammuneet geenit jälleen toimimaan, mikä johtaa kaikkien geenien luennan uudelleenohjelmointiin. Prosessia ei vielä tunnetusti tarkasti eikä siihen liittyviä riskejä ole tunnistettu kunnolla.

”Tuloksemme eivät vähennä iPS-kantasolujen merkitystä sairauksien tutkimuksessa, mutta ne tuovat esiin haasteet, jotka liittyvät solujen turvallisuuteen, kun niitä käytetään hoidollisissa tarkoituksissa”, sanoo professori **Timo Otonkoski** Helsingin yliopistosta.

Tutkimukseen osallistuivat myös Turun biotekniikan keskus ja kanadalainen Samuel Lunenfeld -instituutti.



Kuvat: Scanstockphoto

Meidän ainoa meremme on ollut huonossa hapessa jo pitkään.

Limsa muuttaa tekoveren **VIHREÄKSI**

■ Oulun ensimmäisessä kemian vuoden paikallistapahtumassa yleisölle oli tarjolla monta hienoa Arjen ihmettä.

Juuso Ylikunnari

Vihdoin koitti se päivä, josta äiti oli niin paljon puhunut! Ihana aurinkoinen ilma houkutti minut, isän ja pikkuveljen lähtemään polkupyörällä kohti Tietomaata. Siellä äiti tuli meitä vastaan ja kehotti aluksi suuntaamaan kohti Kemian showta.

Sali oli täynnä katsojia ja lavalla seisoi kaksi ihmistä, jotka sanoivat olevansa stand up -kemieistä: Oulun yliopiston rehtori **Lauri Lajunen** ja kemian laitoksen lehtori **Leena Kaila**. Ihmettelin vaiפוissa käytettävän superabsorbenttien imutehoa ja elefantin hammastahnan valmistusta.

Mieleenpainuvinta oli kuitenkin tekoveren tekeminen ja sen muuttuminen limsan voimasta vihreäksi ja edelleen C-vitamiinilla kirkkaaksi.

Show'n innoittamana päätin kokeilla omia kemiantaitojani. Kemiaa keittiössä -työpajassa tapasin tuttuja kavereita ja saimme päällemme valkoiset takit. Minua hiukan jännitti, mutta toisin kuin pikkuveljeni uskalsin jäädä luokkaan.

Luokassa oli monta keltapaitaista kemi-

an aineenopettajaa, jotka kutsuivat meille avuksi pullosta kemian hengen. Sen jälkeen saimme vatsoillemme täytettä tekemällä rapeita marenkileivoksia. Minun leivokseni oli suurin mutta harmikseni myös haurain.

Ei se kauan kuitenkaan harmittanut, vaan muruset siivottuamme aloimme tehdä mehusta limsaa. Tutkimme myös perunaparis-ton toimintaa, veden ja öljyn sekoittamista ja sitä, kuinka niistä voidaan valmistaa laa-valamppu.

Pumpetti pysyy rutussa

Halusin tehdä lisää kemian kokeita ja niitä löytyikin Tietomaan näyttelytiloista. Aineenopettajaopiskelijat olivat pystyttäneet sinne demopisteitä. Tutkin ensin kotoa löytyvien aineiden pH:ta ja veden pintajännitystä. Oli yllätys, että vessanpuhdistusaine muutti pH-paperin vihreäksi mutta konetiskiaine siniseksi.

Kynttilän sammuttaminen ilmaa raskaamalla hiilidioksidilla oli jännää, vaikkakin

sen tekeminen etikasta ja ruokasoodasta oli minulle tuttu juttu. Opin myös kromatografisen erotusmenetelmän, superpallon valmistamisen, eri aineiden tiheydet sekä sähkölampun sytyttämisen sitruunalla.

Jotta saisin demopassiini kaikki leimat, menin vielä viimeiseen pisteeseen. Siellä näin, kuinka vesi saadaan kiehumaan kuumentamatta ja miten juomavesi puhdistetaan suodattamalla. Mieltäni jäi askarruttamaan, onko vesi sen jälkeen juomakelpoista.

”Ei ole,” vastasi Kemiran **Marjo Luoma**, joka esitteli juomaveden kemiallista puhdistamista.

Sain vielä tietää, millaista kemiaa Oulussa tekevät VTT, Arizona Chemical ja Eka Polymer Latex. Mielenkiintoinen oli yhden esittelypöydän pumpetti, joka ihmeellisesti pysyi rutussa puristamatta. Mihinhän tuolaistakin vektointa oikein tarvitaan? Onneksi kemistiopiskelijat kertoivat minulle sen käyttötarkoituksen.

Lopuksi palautin täyden demopassini ja sain kotiin vietäväksi erilaisia palkintoja. Mieluisin oli ilmapallo – ainakin pikkuveljelle. □

Kirjoittaja on 7-vuotias koululainen. Kirjoittajaa avusti hänen äitinsä Mari Ylikunnari, joka on Pohjois-Suomen kemistiseuran puheenjohtaja.



Huhtikuinen Arjen ihmeitä -tapahtuma keräsi lähes 700 lasta ja aikuista Tietomaahan tutustumaan monialaiseen kemiaan. Tilaisuuden järjestivät Pohjois-Suomen kemistiseura, MAOL Oulun seutu, OuLUMA-keskus, Oulun yliopiston kemistit ja kemian laitokset sekä Tietomaa.

Anne Vähäsalo / Oulun Tietomaa

Luonnonkumi jalostuu taidolla talvirenkaaksi

■ **Suomalainen rengasvalmistaja keskittyy maailman ainoana liikkumiseen pohjoisissa talviolosuhteissa. Nokian renkaiden on toimittava sekä kaupungissa että maaseudulla niin paljaalla kuin lumisella tai jäisellä tienpinnalla. Rengasmateriaalit on siksi räätälöitävä huolella. Korvaamaton raaka-aine on luonnonkumi.**

Mikke Böre

Pohjoismaissa ajoneuvojen renkailla asetettavista vaatimuksista lähes 90 prosenttia liittyy talviolosuhteisiin.

”Muutama prosentti vaatimuksista on yhteydessä märkäkeliajoon ja vasta loppuosa kesäolosuhteisiin”, kertoo diplomi-insinööri **Harri Myllymaa**, jonka työmaata Nokian Renkaat Oyj:ssä on materiaalikehitys.

Keski-Eurooppaan tarkoitetuissa kitkarenkaissa jokaisen kolmen tekijän osuus on yhtä suuri, joten ero pohjolaan verrattuna on selvä.

Tyypillinen henkilöauton renkaan resepti kuuluu Myllymaan mukaan seuraavasti: elastomeeria 52, täyteaineita 32, pehmittimiä 10, erilaisia suoja-aineita 1,5, aktivaattoreita 3, kiihdyttäjiä 0,5 ja vulkanointiaineita 1 prosentti.

Renkaiden raaka-aineresepteissä sekoituksia on toistakymmentä erilaista. Luonnonkumi on aine, joka antaa sekoitukselle erinomaiset talviominaisuudet, jollaisiin mitkään muut elastomeerit eivät yllä. Ainakaan toistaiseksi ei ole kyetty kehittämään materiaalia, joka voisi täysin korvata luonnonkumin talvirenkaiden raaka-aineena.

”Talvirenkaiden hyvä jää- ja lumiolosuhteiden hallinta riippuu suurelta osin luonnonkumista”, Myllymaa korostaa.

Keski-Euroopan talvea varten kehitetyt kitkarenkaat poikkeavat pohjoisiin olosuhteisiin tarkoitetuista kitkarenkaista. Keskieurooppalaiset talvirenkaat ovat parhaimmillaan sikäläisissä oloissa, joissa tiet ovat enimmäkseen paljaina mutta usein märkiä ja toisinaan sohjoisia.

Sen sijaan pohjoisessa keskieurooppalaisrenkailla tulee toimeen selvästi huommin kuin nimenomaan meitä varten suunnitelluilla renkailla. Kun tarpeet ovat erilaiset, myös etelään ja pohjoiseen kehitettyjen renkaiden raaka-ainekoostu-

mukset eroavat toisistaan.

”Nastarenkaan kehitystyön määrääviä lähtökohtia ovat renkaan käyttäytyminen märällä ja karkealla jäällä sekä lumessa ja sohjossa”, Myllymaa kertoo.

Huomioon on otettava myös mukava ajotuntuma. Suunnittelija ei myöskään saa unohtaa märällä ja kuivalla kestopäällysteellä ajoa eikä suuntavakavuutta.

Nastarenkaita käytettäessä joudutaan sietämään nastojen aiheuttama melu. Moni valitsee siksi pohjoisiin talviolosuhteisiin tarkoitettuja kitkarenkaat, jotka ovat äänettömämmät. Kitkarenkaiden pito märällä jäällä on kuitenkin selvästi huonompi kuin nastarenkaiden.

Kulunut rengas turvallisuusriski

Paraskaan rengas ei kuitenkaan kestä käytössä kulumatta, joten liian pitkään ei pidä millään renkailla ajaa.

Kemiaa kaikille Tampereella

Pirkanmaan kemistiseura on järjestänyt kemian vuoden kunniaksi suurlle yleisölle suunnatun studia generalia -luentosarjan, jonka tilaisuudet pidetään Tampereen pääkirjaston Metson luentosalissa. Luennoitsijat tulevat etupäässä Pirkanmaalta.

Tammikuun studia generalian teemana oli kotiympäristön kemia. Maaliskuun tapahtumassa puhuttiin raaka-aineen matkasta tuotteeksi, ja 28. huhtikuuta keskiössä on vesikemia. Luentosarjan on tarkoitus jatkua syksyllä.

Kemian vuoden paikallisia tukijoita Pirkanmaalla ovat Ashland Industries Finland, Kiilto, Nokian Renkaat, Santen ja Suominen Yhtymä.

Kemian studia generalia -illat ovat keränneet kiinnostunutta yleisöä Tampereen pääkirjastoon.



Eero Kauppila

Uhkana kumipuiden hupeneminen

Luonnonkumia saadaan kumipuusta, johon tehdystä viillosta se valuu lateksina. Kumipuita kasvatetaan eniten Thaimaassa, Indonesiassa ja Malesiassa. Puu on valmis tuotantoon 5–7 vuotta istuttamisensa jälkeen.

Lateksi kerätään puun runkoon kiinnitettyyn kulhoon, jonka kumin kerääjä käy säännöllisesti tyhjentämässä. Puu tuottaa lateksia parikymmentä vuotta, jona aikana siihen tehdään aina uusia viiltoja edellisen ehyttyä. Yksi työntekijä ehtii vuorokaudessa viillellä puita noin puolen hehtaarin alueella.

Puu antaa lateksia 30–35 grammaa vuorokaudessa. Päivän hehtaarit tuotto on kymmenisen kiloa. Lateksi kerätään asteittain suureneviin kuljetusastioihin ja lopuksi prosessoidaan käsittelylaitoksissa paaleiksi, jotka toimitetaan eri puolille maailmaa, muun muassa Nokian Renkaille.

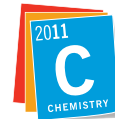
Nykyään luonnonkumin vuosituotanto on 10 miljoonaa tonnia. Uhkakuvana on määrän väheneminen, sillä istutukset ei-



Mikke Böre

Kumipuusta valuu lateksi kerätään kippoon, joka tyhjenetään säännöllisesti.

vät vastaa kasvavia tarpeita. Kumipuun viljelyalakin supistuu, koska sen tilalla on alettu kasvattaa tuottoisampaa, helppohoitoista öljypalmua. Lisäksi kumipuuta on ruvettu käyttämään huonekalujen raaka-aineena.



International Year of
CHEMISTRY
2011

Kemian vuonna tapahtuu

- 11.–13.5. Kemian kevät, Turku
- 12.5. Kemiaa Kampissa, Helsinki
- 15.5. Mahdollisuuksien tori, Lahti
- 12.6. Eskon päivä kemian teemalla, Tekniikan museo, Helsinki
- 13.–15.7. Kemiaa Suomi-Areenalla, Pori

Lisätietoja: www.kemia2011.fi

Kemiat kohtaavat Narinkkatorilla

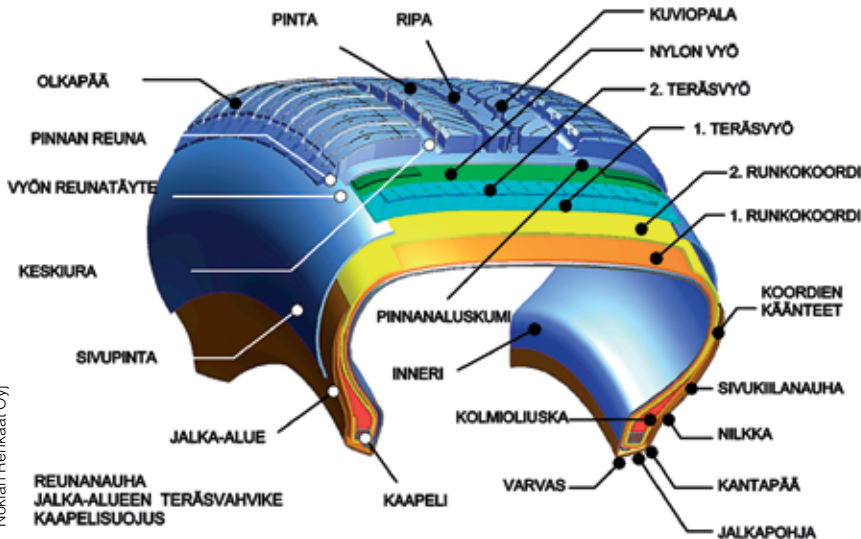
Kohta se starttaa, grillauskausi, mutta tärkein on vielä ratkaisematta. Tuleeko makkara maistuvampi kaasun vai hiilen voimalla?

Kuuma kysymys saattaa saada vastauksensa 12. toukokuuta Helsingin Narinkkatorilla, jossa elintarviketieteen professori **Anu Hopia** ja keittiömestari **Tatu Lehtovaara** yhdessä yleisön kanssa testaavat asian.

Kovaan testiin joutuvat teknokemian tuotteetkin, sillä samassa tilaisuudessa ratkotaan myös pääkaupunkiseudun saippuakuplamestaruus. Paras puhaltelija pääsee Suomen loppukilpailuun, joka järjestetään tiedekeskus Heurekassa 2. joulukuuta.

Kemiaa Kampissa on kemian vuoden Helsingin päätapahtuma, jossa esitellyt metropolin kemian osaamisen koko kirjo. Teltassa ja esiintymislavalla tapahtuu kello 12–18.

HENKILÖAUTON VYÖRENKAAN OSAT



Nokian Renkaat Oy

Renkaan rakenne on huomattavasti monimutkaisempi kuin äkkiseltään tulisi ajatelleeksi.

”Kuluneen kitkarenkaan kesäajo-ominaisuudet – jarrutusteho, vesiliirto-ominaisuudet, kyky väistöihin ja ajettavuus – ovat yli puolta huonommat kuin uudehkon kesärenkaan”, sanoo Myllymaa siteeraten *Tekniikan maailma* -lehden viime vuonna tekemää testiä.

Ero jyrkkenee entisestään suomalaiskansallisessa käytännössä, jossa nastarenkaasta poistetaan nastat ja ajetaan ko-

ko kesän ajan valheelliseen turvallisuudentunteeseen tuudittautuneena.

Kaiken kukkuraksi vanhojen renkaiden kitkakerroin ja pito-ominaisuudet huononevat, sillä renkaan pintakerros kovettuu pysyvästi ajan mittaan, kun pintasekoitukseen muodostuu uusia kemiallisia sidoksia.

Harri Myllymaa esitelmöi Pirkanmaan kemistiseuran maaliskuuisessa studia ge-

neralia -illassa Tampereella. Samassa tilaisuudessa esiintyivät myös Turun yliopiston professori **Anu Hopia**, joka kertoi ruuanlaiton kemiasta, sekä Suominen Yhtymän **Ari Nykänen**, jonka aiheena olivat elintarvikepakkaukset. □

Kirjoittaja on Pirkanmaan kemistiseura ry:n sihteeri.
pks@sci.fi

Elintarvikepakkaukset:

Kierrätyskartongista nousi kohu

■ Saksassa epäillään kierrätyskartongista valmistettujen elintarvikepakkausten olevan terveysriski. Asia on noussut keskusteluun myös Suomessa.

Arto Jokinen ja Päivi Ikonen

Saksan viranomaiset ovat varoittaneet kuluttajia, että kiertokuitua sisältävät elintarvikekartongit voivat aiheuttaa terveyshaittoja.

Varoitus perustuu tutkimukseen, jonka saksalaiset teettivät Sveitsin valtiollisessa elintarviketurvallisuuslaboratoriossa KLZH:ssa. Tutkitut elintarvikkeet oli kerätty saksalaisten supermarketien hyllyiltä.

Muun muassa riisistä, muroista ja makaronista löytyi haitallisia aineita, jotka olivat siirtyneet elintarvik-

keisiin niiden pakkauksista. Yhdisteet olivat peräisin painoväreistä, joita käytetään kierrätyskartongin raaka-aineessa eli sanomalehdissä.

Saksan riskinarvioviranomainen BfR suosittelee, että sanomalehdet luopuvat

mineraaliöljypohjaisista painoväreistä.

Akuuttina ongelmanratkaisuna BfR kehottaa pakkaajia varmistamaan, että elintarvikkeet eristetään kierrätyskartongista riittävän hyvällä muovisella estokerroksella. Erityisen hyvin on suojattava suuripinta-alaisten elintarvikkeiden, kuten riisin ja kuskusin, suojatusta.

BfR myös suosittelee elintarvikepakkausten materiaaliksi neitseellistä kartonkia

kierrätyskartongin sijaan.



Haitallisten kemikaalien siirtyminen pakkauksesta elintarvikkeeseen riippuu säilytyslämpötilasta. Kylmäketjun tuotteissa migraatio on hitaampaa. Pakastetuissa tuotteissa siirtymää ei juuri tapahdu. Sen sijaan huoneenlämmössä säilytettävät elintarvikkeet saattavat saada osansa pakkauksen epäpuhtauksista.

Scanstockphoto

Elleivät suosituksyet pure, Saksa sanoo harkitsevansa pakkokeinoja.

Britannian yleisradioyhtiön BBC:n mukaan muutama suuri kansainvälinen elintarvikeyritys on reagoinut tilanteeseen. Aamiaismuroja valmistava Jordans on luopunut kierrätyskartonkisista pakkauksista kokonaan. Kellogg's ja Weetabix pyrkivät varmistamaan, että mineraaliöljyjen pitoisuus on niiden käyttämissä pakkauksissa mahdollisimman pieni.

”Kauaskantoiset vaikutukset”

Saksalaisviranomaisen voimakas reaktio hämmästyttää asiakkuuspäällikkö **Birgit Aurelaa** VTT Expert Service Oy:stä, joka Suomessa tutkii elintarvikkeiden pakkausmateriaaleja ja niiden turvallisuutta.

”Eiväthän sveitsiläistulokset nyt aivan yllätyksenä tulleet. Kierrätyskuitupakkauksesta on tiedetty siirtyvän aineita, mineraaliöljyjäkin, pakkauksen sisältöön. Toinen asia on, paljonko niitä päätyy ihmisen elimistöön asti ja kuinka ne vaikuttavat. Sitä ei tiedetä.”

Saksan jyrkällä kannanotolla on Aurelan arvion mukaan kauaskantoiset vaikutukset.

”Saksalaisten linjauksiin suhtaudutaan usein kuin jumalansanaan. Vaatimus, että sanomalehdet painettaisiin ilman mineraaliöljyjä, kuulostaa kuitenkin todella kovalta.”

Muulla Saksan esimerkkiä ei ole ainakaan vielä seurattu, mutta monessa maassa on silti valpastuttu, myös Suomessa.

Aurela kertoo, että VTT:kin on viime aikoina saanut aiempaa enemmän mineraaliöljyihin liittyviä kyselyitä ja tutkittavia näytteitä – siitäkään huolimatta, että kierrätyskartongin käyttö elintarvikepakkauksissa on meillä erittäin vähäistä.

”Me käytämme pelkästään neutseelistä pakkaukartonkia”, vahvistaa asian viestintäpäällikkö **Heidi Hirvonen** Raisio Oyj:stä.

”Raision pakkaukset ovat ensiokartonkia ja lisäksi kaksikerroksisia, joten tuotetta vastaan tulee aina puhdas pinta. Suomessa käyttämistämme pakkaukartongista 90 prosenttia on kotimaista.”

Sveitsissä viranomaiset ovat vakuuttaneet kansalaisilleen, että tasapainoista, terveellistä ruokavaliota noudattavien ei tarvitse olla huolissaan kierrätyskartongin mahdollisista haitoista.

Myös sveitsiläistutkimusta johtanut tohtori **Koni Grob** KLZH:sta sanoo BBC:n haastattelussa, että kuluttajien terveys vaarantuu vasta, jos he altistuvat haitta-aineita sisältäville elintarvikkeille pitkään.

Britannian elintarvikeeturvallisuusvi-

rasto ilmoittaa ryhtyvänsä toimenpiteisiin siinä tapauksessa, että sen omien selvitysten tulokset sitä edellyttävät.

Euroopan elintarvikeeturvallisuusvirastolta Efsalta on ensi syksynä luvassa asiassa lausunto. Sitä odotellaan myös Evi-rassa, jonka ylitarkastaja **Pirkko Kos-tamo** kertoo suomalaisviranomaisen seuraavan tilannetta.

”EU-komission pakkausmateriaalien työryhmä raportoi asiasta meille viime vuonna. Ongelma ei kuitenkaan ole pika-konstein ratkaistavissa, vaan tähän vaaditaan isoja tutkimusresursseja, jollaisia meillä ei ole. Kuuntelemme siis yhteistä eurooppalaista linjaa, jonka mukaan myös Suomessa edetään.”

”Kartonki edelleen turvallinen materiaali”

Kartonkimarkkinoihin BfR:n varoituk-sella ei toistaiseksi ole ollut suurta vaikutusta, joskin neutseellisen kartongin kysyntä näyttää hieman vilkastuneen. Euroopassa käytettävästä kartongista noin puolet tehdään kiertokuiduista.

”Neitseellistä kuitua ei ole riittävästi markkinoilla korvaamaan kierrätyskuitua kartongin valmistuksessa”, huomauttaa toimialapäällikkö **Alina Ruonala-Lindgren** Metsäteollisuus ry:stä.

Suomessa tuotettava kartonki tehdään pääasiassa ensikuidusta, joten Saksasta roihahtaneen keskustelun on arveltu satavan suomalaisyritysten laariin.

Ruonala-Lindgren ei ota asiaan kantaa.

”En lähde erottelemaan, onko suomalaiselle kartonkiteollisuudelle tästä etua vai haittaa. Näen tämän ennemminkin koko alaa koskevana kysymyksenä.”

Suomalainen teollisuus ottaa hänen mukaansa sveitsiläislöydökset vakavasti, vaikka tutkittua tietoa jäämien vaikutuksesta ihmiseen ei olekaan.

”Kierrätyskartongin tuotantoketjun suurin migraatiolähde on juuri sanomalehtien painoväri. On siis mietittävä, mitä kuitua käytetään mihinkin tarkoitukseen. Tuotantoprosessien optimoinnilla voidaan vaikuttaa mineraaliöljyn pitoisuuteen lopputuotteessa.”

Sanomalehtivärien tuotannossa nykyään käytettävät mineraaliöljyt voidaan periaatteessa korvata muilla, haitattomilla aineilla. Suomessa sanomalehtivärien valmistus on kuitenkin hiipunut, joten meillä ollaan tuonnin varassa. Kansallinen vaikutusmahdollisuus asiaan on alan toimijoiden mukaan siksi hyvin pieni.

Pääasiallinen ongelma on silti toisaalla. Painotalojen nykyinen tekniikka perustuu mineraaliöljypohjaisiin väreihin, ja vaihto uudenslaisiin väreihin vaatii huomattavia investointeja.

Kuitumateriaalit arvioidaan Saksan vanavedessä

Kaikkia elintarvikepakkauksimateriaaleja koskevat Euroopassa puiteasetus (1935/2004/EC) ja GMP-asetus hyvistä tuotantotavoista (2023/2006/EC). Puiteasetus sanelee periaatteet: pakkaus ei saa vaarantaa kuluttajan terveyttä eikä muuttaa pakattavan tuotteen koostumusta tai aistinvaraisia ominaisuuksia.

Toisin kuin muoveille paperi- ja kartonkipakkauksille ei ole erillisiä eurooppalaisia direktiivejä, vaan kuitumateriaalien turvallisuuden arviointi perustuu useimmiten Yhdysvaltain elintarvike- ja lääkeviraston FDA:n säädöksiin ja saksalaisen BfR:n suosituksiin. Saksan suosituksista tulee siksi helposti koko maanosan epävirallisia normeja.

Kierrätyskartongit sisältävät mineraaliöljyjen komponentteja 300–1 000 milligrammaa kilossa. Komponenttien moolimassa on yleensä suhteellisen pieni. Suuruusluokaltaan ne ovat noin C18–C22. Aromaattisten jakeiden osuus niistä on 15–20 prosenttia.

Kierrätyskartongeista on löydetty tyydyttyneitä suoraketjuisia ja sykliisiä hiilivetyjä (MOSH) sekä mineraaliöljyn aromaattisia hiilivetyjä (MOAH), jotka koostuvat pääasiassa erittäin alkaloiduista molekyyleistä. Osa mineraaliöljyjen aromaattisista yhdisteistä on eläinkokeissa todettu karsinogeenisiksi.

Kartongin mineraaliöljypitoisuus ei kuitenkaan ole suoraan verrannollinen elintarvikkeesta mitattuun pitoisuuteen, eikä aineiden vaikutuksista ihmiseen ole tutkimustietoa.

Alina Ruonala-Lindgren muistuttaa, että paperi ja kartonki ovat edelleen hyviä ja turvallisia materiaaleja käytettäviksi myös elintarvikkeiden pakkaamiseen. Myös kierrätyskartonki on kestävä kehityksen kannalta tärkeä materiaali.

”Uusiutuvasta raaka-aineesta valmistetut, kierrätettävät kuitupakkaukset vastaavat moneen yhteiskunnan tämän hetken haasteeseen.” □

Arto Jokinen on tekniikan tohtori ja vapaa toimittaja.
arto.jokinen@elisanet.fi

Paras elintarvikepakkaus

Vähentää ruuan haaskausta

■ Kestävän kehityksen kannalta on tärkeintä pienentää pakatun elintarvikkeen ympäristövaikutuksia kokonaisuudessaan, ei keskittyä pakkaukseen kuluvaan materiaaliin. Olennaista on vähentää poisheitetävän ruuan määrää. Sitä varten vaaditaan pakkausten suunnitteluun uudenlaista ajattelua, sanovat ruotsalaiset tutkijat.

Lars Edling

Ruotsalaisessa Karlstadin yliopistossa on tutkittu muun muassa juuston ympäristövaikutuksia. Yhden juustokilon tuottaminen vie noin kymmenen kiloa maitoa. Merkittäviä tekijöitä ovat lehmien laiduntaminen ja niiden muusta ruokinnasta ja hoidosta koituvat kulut. Lisäksi juuston valmistus, varastointi ja kuljettaminen kuluttajille nielevät runsaasti energiaa.



Lars Edling

”Hävikin vähentämisessä piilee valtava potentiaali.”

Juusto onkin elintarvike, joka rasittaa luontoa huomattavan paljon.

”Pakkaamisen osuus juuston ympäristövaikutuksista on kuitenkin suhteellisen pieni. Sen takia on paljon tärkeämpää esittää juuston päätymistä haaskuuseen kuin yrittää puristaa sen pakkaamiseen kuluvan materiaalin määrää vielä nykyistäkin pienemmäksi”, sanoo dosentti **Fredrik Wikström** Karlstadin yliopiston energia-, ympäristö- ja rakennustekniikan osastosta.

”Ympäristön näkökulmasta katsottuna kannattaa maksaa kunnollisesta pakkaamisesta, jos se ehkäisee ruuan heittämis-tä pois.”

Wikström vertaa juustoa ketsuppiin, joka myös kuuluu tutkimuksessa tarkasteltaviin ruoka-aineisiin. Sen osalta tilanne on päinvastainen: ketsupin pakkaaminen on ympäristölle iso rasitus.

”Ketsuppipakkaukset tehdään paksusta muovista, jonka valmistaminen syö paljon energiaa. Ketsupin kohdalla on siksi tärkeintä vähentää pakkauksen ympäristövaikutuksia, ei niinkään itse ketsupin joutumista hukkaan.”

Wikström vetää Karlstadin yliopistossa Kestävän kehityksen pakkaukset (Förpackningar för hållbar utveckling) -nimistä hanketta, jonka toisena projektipäällikkönä toimii tohtorikoulutettava **Helén Williams**.

Hankeessa on mukana myös Lundin teknillisen korkeakoulun pakkauslogistiikan osasto, joka tutkii sitä, kuinka pakkaukset tulisi muotoilla, jotta niiden ympäristövaikutus olisi mahdollisimman alhainen. Karlstadin yliopiston palvelututkimuskeskus puolestaan analysoi projektissa tarpeita, joita kuluttajat asettavat pakkauksille.

Ruokaa hukkaantuu valtavia määriä

Tutkijoiden työn ytimenä on laskennallinen malli siitä, kuinka muutokset pakkauksen ja pakkaamisen suunnittelussa voivat saada aikaan myönteisiä ympäristövaikutuksia. Malli perustuu aiemmille

tutkimuksille viiden eri elintarvikkeen vaikutuksista ilmastoon, energiankulutukseen, happamoitumiseen ja rehevöitymiseen.

Juuston ja ketsupin lisäksi hankkeessa ovat tarkasteltavina leipä, maito ja liha.

Aiemmat tutkimukset ovat paljastaneet, että kaikesta ostamastamme ruuasta päätyy haaskuuseen 20–30 prosenttia.

”Hävikin vähentämisessä piileekin valtava potentiaali”, Fredrik Wikström korostaa.

”Vääränlaiset pakkaukset ovat yksi syy siihen, että ruokaa menee hukkaan. Tärkeitä tekijöitä on tietysti muitakin, kuten esimerkiksi kuluttajien suunnitelmallisuuden puute ja se, että he usein tuijottavat liian orjallisesti parasta ennen -päivämääriä.”

Mutta koska monien elintarvikkeiden tuottaminen ylipäättään on suuri rasite ympäristölle, voidaan myös hävikkiä vähentävillä pakkauksilla tutkijoiden mukaan saada aikaan paljon.

”Oletetaanpa, että halutaan alentaa pois heitettävän leivän määrää, ja ryhdytään siksi pakkaamaan leipä nykyistä pienempiin pakkauksiin”, Wikström ottaa esimerkin.

”Vaikka pakkausmateriaalia silloin kuluisi 20 prosenttia nykyistä enemmän, leivän ympäristövaikutukset kokonaisuudessaan kuitenkin alenevat, jos haaskausputoaa edes yhden prosentin verran.”

”Ja jos koko EU:ssa heitettäisiin vuoden ajan pois viisi prosenttia vähemmän leipää kuin nykyään, säästäisimme samana aikana energiaa yhtä paljon kuin yksi ydinreaktori tuottaa.”

Neliskanttiseen, kierrekorkilla varustettuun kartonkipakkaukseen pakattu jugurtti on malliesimerkki pakkauksesta, joka aiheuttaa suuren hävikin ja joka Wikströmin mukaan myös ärsyttää monia ihmisiä.

”Jugurttia on vaikea saada irti päällyksestä. Tutkimuksen mukaan noin 10 prosenttia sisällöstä jää siksi pakkaukseen.”

Hävikkiä aiheuttavat myös huonot sekundääripakkaukset. Elintarvikepakkaukset lastataan tavallisesti kuljetusta varten pahvisuojuksiin ja -laatikoihin, joita pinotaan päällekkäin kuormalavoille.

”Silloin voi sattua, että suojapahvi osoittautuu liian ohueksi ja koko pino luhistuu, jolloin ruokaa menee hukkaan kerralla isoja määriä. Näissä tapauksissa tukevampi pahvi olisi ympäristön kannalta selvä etu.”

Englannissa puolestaan on kiellet-

ty ”osta kolme, maksa vain kahdesta” -tyyppiset tarjoukset, jotta ihmiset eivät ostaisi ruokaa enemmän kuin pystyvät käyttämään.

Nopeasti ostopäätöksensä tekevä kuluttaja luulee monesti tekevänsä hyvän kaupan tarttuessaan tarjoukseen, mutta käytännössä ylimääräinen ruoka jää usein vanhenemaan komeroon tai jääkaappiin, kunnes se on lopulta heitettävä pois.

Kierrätyksen vaikutus merkittävä

Australialainen tutkimus osoittaa, että 30–40 prosentilta iäkkäämmistä kuluttajista roiskuu tai kaatuu osa sisältöä pois, kun he avaavat elintarvikepakkauksia. Heillä saattaa myös olla vaikeuksia pakkauksen saamisessa auki ylipäänsä, mikä voi johtaa siihen, että pakkauksia ruokineen heitetään menemään.

”Kannattaisikin ehkä valmistaa erikoispakkauksia iäkkäille, jotka muodostavat erittäin suuren kuluttajaryhmän”, Wikström huomauttaa.

”Jos ihminen kokee hankaluuksia pakkauksen kanssa, hän ajattelee, että vika on pelkästään pakkauksen ja alkaa suhtautua siihen kielteisesti. Tarjolla on isoja markkinaosuuksia sille, joka suunnittelee erityisesti vanhuksille sopivia pakkauksia.”

Eräs tärkeä asia pakkausten suunnittelussa on ottaa huomioon kierrätyksen merkitys. Pohjoismaissa, joissa kierrätys toimii melko hyvin, pakkausmateriaalin määrän lisääminen voi olla iso ympäristötueto, jos ruuan haaskaaminen sen ansiosta vähenee.

Romanian ja Kyproksen kaltaisissa maissa, joissa pakkausten kierrättäminen on vähäistä, pitää tutkijoiden mukaan kuitenkin ajatella toisin. Siellä itse pakkauksen ympäristövaikutuksen suhteellinen osuus on suurempi, ja pakkaus suunnittelun on toimittava sen mukaan.

Ruotsalaistutkijat ovatkin laajentamassa näkökulmaansa Pohjolaa kauemmas.

”Toivomme voivamme jatkaa projektia olosuhteiden tarkempaan tutkimukseen myös muissa maissa. Aiomme tarkastella koko ketjua jalostuksesta ja kuljetuksesta kierrätykseen sekä hävikin että pakkausten osalta.” □

Kirjoittaja on ruotsalainen vapaa toimittaja.
lars_edling@hotmail.com

Pakkaamisella on keskeinen vaikutus ruuan hävikkiin, muistuttavat ruotsalaistutkijat Fredrik Wikström ja Helén Williams.

Norjan jättilaitokseen

■ Norjaan nousevan CCS-koelaitoksen päästöjä tutkitaan parhaillaan kolmessa huippulaboratoriossa eri puolilla maailmaa. Jättimäisen laitoksen ympäristö- ja terveysriskit on arvioitava huolella, sillä testitulokset ratkaisevat koko tekniikan tulevaisuuden.

Marja Saarikko

CCS-tekniikkaan eli hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin (Carbon Capture and Storage) liittyy vielä monta muttaa. Yksi niistä ovat mahdolliset ympäristö- ja terveyshaitat.

Norjalaisen Mongstadin kaasuvoimalan yhteyteen suunnitellaan maailman suurimpiin kuuluvaa amiinipohjaista CCS-koelaitosta. Laitoksen ympäristövaikutusten ja amiinitekniikan arviointi on Norjan öljy- ja energiaministeriön mukaan osoittautunut luultuakin isommaksi urakaksi.

Urakkaa paiskii myös suomalainen Ramboll Analytics, joka kehittää norjalaisille menetelmiä laitoksen ilmapäästöjen näytteenottoa ja analytiikkaa varten. Analyysitietojen avulla tulevan laitoksen prosesseista toivotaan myös saata- van mahdollisimman puhtaita.

”Prosessissa käytettävät liuotinamiinit eivät ole erityisen myrkyllisiä, mutta osa niiden mahdollisista hajoamistuotteista saattaa olla haitallisia, jopa karsinogeenisiä. Tavoitteena on selvittää, vapautuu- ko niitä ilmakehään ja jos vapautuu, niin kuinka paljon”, kertoo Ramboll Analyticsin tutkimuspäällikkö **Eerik Järvi- nen**.

”Vastaavat laitokset maailmalla ovat pieniä norjalaiseen verrattuna. Kun mit- takaavaa kasvatetaan radikaalisti, jopa kymmen-satakertaisesti, prosessin käyt- täytyminen ja päästöt täytyy tutkia huolel- la.”

Amiineja tutkittiin jo 1900-luvun alku- vuosina. Kylmän sodan aikaan aihe nou- si esiin uudelleen, sillä amiinitekniikkaa tarvittiin esimerkiksi ydinsukellusveneiden ilman puhdistamiseen. Nykyisin tek- niikkaa sovelletaan erityisesti öljyteolli- suudessa, jossa sitä käytetään muun mu- assa maakaasun puhdistuksessa.

CCS-laitoksessa talteenotettava hiili-

dioksidi sidotaan pesuritornissa amiini- liukseen. Sen jälkeen amiini-hiilidiok- sidiseos siirretään regenerointikolonnein, jossa hiilidioksidi vapautetaan lämmöl- lä. Lopuksi hiilidioksidi jäähdytetään ja paineistetaan kuljetusta ja loppusijoitus- ta varten.

Haastavaa analytiikkaa

Analytiikkatutkimukset Ramboll Analy- ticsiltä tilasi valtiollinen Gassnova-yhtiö, joka vetää Norjan laitoshanketta. Kun lahtelaisyritys viime vuoden toukokuus- sa aloitti oman osuutensa, se valjasti vaati- vaan tehtävään lippulaivansa, modernit massaspektrometrit, ja toistakymmentä työntekijää.

”Tutkimamme ongelmat ovat hyvin monimutkaisia. Amiini johdannaiset ovat usein erittäin pieninä pitoisuuksina mui- den samankaltaisten yhdisteiden joukos- sa. Jotkut yhdisteet ovat myös epästabiileja, ja samantyyppisille yhdisteryhmil- le voidaan joutua kehittämään useita eri tekniikoihin perustuvia analyysimenetel- miä”, Järvinen kuvailee.

Järvisen mukaan kaikille nyt tarkastel- taville yhdisteille ei ole ollut olemassa vakiintuneita mittausten menetelmiä tai ne eivät soveltuneet käytettävälle matriiseil- le. Juuri sen takia ja myös luotettavien tulosten varmistamiseksi yhtiön on pitä- nyt rakentaa mittaus- ja analyysitekniik- kat itse.

Ensimmäiseksi suunniteltiin näytteen- ottopisteet prosesseista vapautuvan sa- vukaasun manuaalisille ja jatkuvatoimi- sille mittauksille.

”Mittalaitteiden on kyettävä ottamaan edustava näyte, josta voidaan mitata useita parametrejä samanaikaisesti ja sama vielä jatkuvatoimisesti”, Järvinen kertoo projektin haasteista.



Helge Hanssen / Statoil

Statoilin öljynjalostamo on toimi- nut Mongstadin teollisuusalueella 1970-luvulta lähtien. Alueelle tulevan kaasuvoimalan yhteyteen on suunnit- teilla maailman suurimpiin kuuluva CCS-laitos.

Toinen ja kaikkein suurin työ yhtiöl- le oli kehittää analyysimenetelmät, joil- la määritellään näytteet prosessissa kier- tävästä liuksesta, kaasun pesurivedestä sekä poistokaasusta.

Kolmas tehtävä koski savukaasujen manuaalisia näytteenottomenetelmiä ja niiden analytiikan kehittämistä.

Ramboll on tehnyt laajan selvityksen myös amiinien jatkuvatoimiseen analy- tiikkaan sopivista tekniikoista ja arvion niiden soveltuvuudesta prosessiin.

Kolmesti testattu

Ramboll ei ole ainoa analytiikkaosaaja, joka parhaillaan hukkii norjalaistoimek- siannon kimpussa.

”Gassnova tilasi selvityksen kolmelta eri taholta, jotka toimivat toistensa tu-



Hiili varastoon öljylähteisiin

Kaasun käyttö sähköntuotannossa edellyttää Norjassa hiilidioksidin talteenottoa. Syynä ovat maan tiukat päästötavoitteet. Norjan hallitus ja Mongstadin kaasuvoimahankkeen toteuttaja Statoil ovat sitoutuneet rakentamaan uudelle tehtaalle täysimittaisen hiilen erottelulaitoksen.

Statoil ei kuitenkaan tavoittele laitoksella vain ympäristöhyötyjä, vaan se aikoo pumpata kerätyn hiilidioksidin Norjan ehtyviin öljylähteisiin. Siten maankuoresta saadaan puristettua esiin vielä lisää öljyä tai kaasua.

Maaperän ja merenpohjan tyhjien öljy- ja kaasukenttien lisäksi CCS-laitoksissa erotettavaa hiilidioksidia on kaavailtu sidottavaksi myös esimerkiksi huokoiseen hiekkakiveen, jota Pohjanmeren maisa on käytettävissä runsaasti.

Mongstadin laitoksen yksityiskohtaisen suunnittelun on määrä käynnistyä lähivuosina.

Tulokset ratkaisevat, otetaanko uusi teknologia käyttöön.

loksista tietämättöminä”, Eerik Järvinen kertoo. Ramboll Finland Oy:n laboratorioyksikkö Ramboll Analytics on kolmikosta ainoa puhtaasti yksityinen toimija. Suomalaisten arveluiden mukaan norjalaiset halusivat saada asiaan useamman näkökulman, jolloin on aina mahdollista, että joku keksii jotain aivan uutta.

”Koko tekniikan tulevaisuuden kannalta on erittäin tärkeää tietää, minkä verran amiinijohdannaisia pääsee ilmaan. Tulokset ratkaisevat, otetaanko uusi teknologia käyttöön.”

”Ei haluta maailmanlaajuisia Kyläsaarta ja siitä aiheutuvaa teknologian käyttöönoton taantumaa”, Järvinen sanoo viitaten Suomen jätteenpolton alkuvaiheisiin.

Ensimmäinen vaihe projektissa on nyt loppusuoralla, ja sen on määrä valmistua toukokuun alkuun mennessä. Kaikilta osin työ ei kuitenkaan ole valmis, joten jatkoa seurannee.

”Tiedon karttuessa on noussut esiin uusia kysymyksiä, ja analytiikan laajem-

pi validointi on vasta alussa.”

Tutkimusalueen markkinanäkymät ovat Järvisen mielestä kapeat mutta lupaavat.

”Maailmalla on jo nyt useita amiinipohjaisia testilaitoksia, joista olemme saaneet tiedusteluja analyysipalveluista. Tulevaisuudessa tilauksia voi tulla myös suomalaisyrityksiltä, jotka ovat rakentamassa CCS-laitoksia, muitakin kuin amiinipohjaisia.”

Amiinianalytiikan kehittäminen tukee Järvisen mukaan hyvin Rambollin analyttistä osaamista kokonaisuudessaan.

”Jatkossa voimme hyödyntää saamaamme kokemusta esimerkiksi työhygieniaan liittyvissä selvityksissä ja vesianalytiikassa, oikeastaan missä tahansa ympäristönäytteiden tutkimuksessa.”

”Haastavan ongelman ratkominen on tuonut paljon kokemusta ja oppia, ja lisäksi se on hyvin innostavaa.” □

Kirjoittaja on kemisti ja vapaa toimittaja.
marja@sanasaari.fi

Laboratorio tunnistaa materiaalien riskipäästöt

■ **Materiaaleista leviää hengitysilmaan haitallisia kemiallisia lämpöhajoamistuotteita erityisesti teollisilla työpaikoilla. Päästöt voidaan kuitenkin tunnistaa laboratoriotutkimuksin, minkä jälkeen terveystorjuntaan puuttumaan ja työolosuhteet korjaamaan ennen kuin niistä syntyy ongelmia.**

Peter Backlund ja Tapani Tuomi

EU:n markkinoille tuodaan yhä kasvavassa määrin raaka-aineita, valmisteita ja tuotteita sekä niiden sisältämiä lisäaineita. Myös niistä vapautuvien epäpuhtauksien aiheuttamiin haittoihin törmätään yhä useammalla työpaikalla.

Ongelmana ovat muun muassa materiaalien lämpöhajoamistuotteet, sillä teollisuudessa käytetään monia lämpöä edellyttäviä tai tuottavia prosesseja.

Esimerkkejä lämpöä vaativista tuotantoprosesseista ovat muovien ja muiden

polymeerien valmistus sekä hartsien ja maalien kovettuminen. Lämpöä tuottaviin työvaiheisiin kuuluvat muun muassa hitsaaminen, jyrsintä, sorvaus, hionta ja lämpötaivutus.

Korkeissa prosessi- ja työstölämpötiloissa saattavat sekä raaka-aineet että tuotteet jossakin määrin hajota lämmön vaikutuksesta. Hajoamisen seurauksena hengitysilmaan voi vapautua ärsyttäviä, herkästäviä tai muuten haitallisia lämpöhajoamistuotteita.

Polyuretaanieristeistä ja -maaleista saattaa päästä ilmaan isosyanaatteja,



Haihtuvat orgaaniset lämpöhajoamistuotteet voidaan tutkia tehokkaasti esimerkiksi pyrolysaattorin avulla, sanoo erikoistutkija Peter Backlund Työterveyslaitoksen kemian laboratorion.

TTL / Kemian laboratorio

Kvartsiputki hehkuu uunin tuhannen asteen lämpötilassa.

epoksihartseista ja -maaleista anhydridejä, bisfenoli-A:ta ja fenolijohdoksia. PMMA-pleksin ja akryylimaalien haitallinen lämpöhajoamistuote on muun muassa metyylimetakrylaatti, kun taas metallimaaleista saattaa maalihartseista riippuen vapautua akroleiinia, PAH-yhdisteitä, syaanivetyä ja akryylihappoa.

Putkiuunin avulla kattavat määrittäykset

Eri materiaaleille ominaiset, terveysriskin kannalta merkittävät lämpöhajoamistuotteet voidaan tunnistaa laboratoriotutkimuksissa. Työterveyslaitoksen kemian laboratoriossa tehdään kuumennuskokeita, jotka ovat toteutettavissa hyvin pienillä – menetelmästä riippuen 0,2 milligrammasta kahteen grammaan – materiaalmäärillä.

Haihtuvat orgaaniset lämpöhajoamistuotteet voidaan tutkia tehokkaasti esimerkiksi pyrolyysin avulla käyttämällä kaasukromatografiaa ja massaselektiivistä ilmaisinta (py-GC-MSD).

Mikäli lämpöhajoamistuotteiden joukossa epäillään esiintyvän myös epäorgaanisia yhdisteitä, kuten syaanivetyä ja fluorivetyä tai pienimolekyylisiä ja/tai reaktiivisia orgaanisia yhdisteitä, kuten akroleiinia, isosyaanihappoa ja pienimolekyylisiä isosyanaatteja, on käytettävä vaihtoehtoisia kuumennusmenetelmiä.

Yksi varteenotettava vaihtoehto on tällöin niin sanottu putkiuunimenetelmä. Siinä kuumennusyksikköön voidaan kytkeä useita tarkoituksenmukaisia näytteidenkeräysmenetelmiä ja valita yhdisteiden tunnistamiseen tarvittavia analyysimenetelmiä kerättyjen aineryhmien pohjalta. Putkiuunimenetelmällä lämpöhajoamistuotteet kytetään määrittämään

TTL:n kemian laboratorio

Työterveyslaitoksen kemian laboratorio toimii kolmessa eri toimipisteessä: Helsingissä, Tampereella ja Turussa. Työntekijöitä laboratoriossa on yhteensä 36.

Laboratorion analyysivalikoimaan kuuluvat emissioiden ja lämpöhajoamistuotteiden testauspalveluiden lisäksi kemialliset analyysipalvelut, biomonitorointipalvelut sekä pölyn, hiukkasten ja kuitujen analyysipalvelut.



Putkiuunimenetelmässä kuumennusyksikköön kytketään useita erilaisia näytteidenkeräysmenetelmiä ja analyysimenetelmiä, jolloin päästöt saadaan kattavasti kiinni.

kattavasti, ja lisäksi saadaan semikvantiitatiivista tietoa syntyneiden yhdisteiden määrästä.

Hyöty koituu monelle toimijalle

Kun päästöt on tunnistettu laboratoriomittakaavassa, on työpaikan henkilöstön terveysoireiden aiheuttajat saatu kiinni, ja olosuhteita voidaan ryhtyä korjaamaan.

Tutkimukset toimivat myös ennakoivan työhygienian välineenä, sillä niissä kertyy tarvittavaa taustatietoa, jonka pohjalta voidaan toteuttaa riittävän tehokkaat torjuntatoimenpiteet ja siten välttää myöhempien ongelmien synty.

Työpaikat voivat tiedon perusteella jo etukäteen valita tuotantoprosesseihinsa sopivimmat materiaalit ja optimoida prosessilämpötilat niin, että kemiallinen altistuminen jää mahdollisimman vähäi-

seksi. Kun työpaikkojen ongelmatyöpiteet on laboratoriotutkimuksin paljastettu, voidaan jatkossa myös vaikuttaa henkilökunnan suojautumiskäytäntöihin ja käytettäviin ilmanvaihtoratkaisuihin.

Päästötietojen avulla voidaan myös parantaa raaka-aineiden ja materiaalien käyttöturvallisuustiedotteita. Lisäksi laboratoriossa saadut tulokset tuottavat hyödyllistä tietoa materiaalien ja tuotteiden elinkaaresta.

Viranomaiset, maahantuoja ja jälleenmyyjät taas voivat tulosten nojalla tarvittaessa estää terveydelle haitallisten tuotteiden ja laitteiden pääsyn markkinoille. □

Dosentti Peter Backlund toimii erikoistutkijana ja dosentti Tapani Tuomi tiimpäällikkönä Työterveyslaitoksen kemian laboratoriossa.

peter.backlund@ttl.fi
tapani.tuomi@ttl.fi

Tuhka rekisteröitiin suomalaisten johdolla

■ **Metsäteollisuuden polttolaitoksissa syntyvän biopohjaisen tuhkan Reach-rekisteröinti oli iso mutta välttämätön urakka. Nyt tuhkaa voidaan hyödyntää, jalostaa ja tuotteistaa.**



Eeva Punta Linnunmaa Oy:stä kuvailee rekisteröinnin koordinoimista erittäin kiinnostavaksi mutta yllättävän työlääksi urakaksi.

Lotta Lilja

Reach-asetus ulottuu toimialoille, joita moni ei ensimmäisenä miellä kemikaalisääntelyn piiriin kuuluviksi. Hyvä esimerkki on energia- ja metsäteollisuuden polttolaitoksissa syntyvä tuhka: se on Reachin mukaisesti rekisteröitävä aine silloin, kun se ei mene jätteeksi vaan sitä halutaan jalostaa ja hyödyntää.

Biopohjainen tuhka rekisteröitiinkin viime marraskuussa kemikaalivirastoon aineena muiden kemikaalien joukossa.

”Tuhkan haluttiin selvästi irtoavan jätteen määritelmästä”, perustelee asiaa suunnittelusinööri **Rea Oikkonen** Pohjolan Voima Oy:stä.

”Rekisteröinnillä tavoiteltiin hyötykäytön esteiden minimointia, tuhkan tuotteistamismahdollisuuksia ja myös lisätietoa tuhkan vaikutuksista työturvallisuuteen.”

Rekisteröintiprosessi käynnistyi kesällä 2009, jolloin joukko eurooppalaisteollisuuden toimijoita perusti sitä varten yhteenliittymän eli seospolton tuhkakonsortion (Mixed Ashes Consortium).

Tuhka sopii moneen käyttöön

Suomessa syntyy vuodessa tuhkaa noin miljoona tonnia, josta puuperäisten polttoaineiden tuhkaa on noin puolet. Hyötykäyttöön soveltuvan materiaalin sijoittaminen kaatopaikalle on kestäväntöntä luonnonvarojen käyttöä ja lisäksi kallista. Erilaisia hyötykäyttöratkaisuja etsitäänkin alalla aktiivisesti.

Metsäteollisuus ry:n selvityksen mukaan massa- ja paperiteollisuuden tuhkista noin 37 prosenttia sijoitetaan Suomessa kaatopaikalle, 40 prosenttia käytetään maarakentamisessa ja noin 23 prosenttia muutoin hyödyksi materiaalina, kuten lannoitteena.

Maarakentamisessa tuhalla korvataan uusiutumaton mineraalista maa-ainesta. Tuhkia hyödynnetään teiden rakentamiseen ja perusparannukseen, maisemointiin ja pengerrakentisiin sekä betoni- ja asfaltiteollisuuden sideaineena. Kun tuhkia käytetään lannoitteena, metsistä korjuun yhteydessä poistuvat ravinteet saadaan palautettua takaisin kiertoon.

Pohjolan Voiman Rea Oikkosen on helppo hymyillä, kun biotuhka on saatu asianmukaisesti kemikaaliviraston kirjoihin ja kansiin. Reach-rekisteröinti helpottaa tuhkan hyötykäyttöä ja tuotteistamista.

Lähtökohtana konsortiota perustettaessa oli, että rekisteröinti kattaisi mahdollisimman laajasti bioperäisten polttoaineiden poltosta syntyvät tuhkat ja että hanke voitaisiin hoitaa kustannustehokkaasti.

Mukaan haluttiin muun muassa biopolttoaineiden, turpeen, sellu- ja pape-riteollisuuden lietteiden sekä kierrätys-polttoaineiden tuhkat. Ruotsissa oli alun perin oma suunnitelma biopolttolaitosten tuhkan rekisteröintiin, mutta ruotsalaisetkin tulivat sittemmin mukaan seospolton konsortioon, joka lopulta kokosi yhteen kaikkiaan 71 yritystä 12 eri EU-maasta.

Kivihiililaitokset sen sijaan muodostivat oman konsortionsa, sillä kivihiilipolton tuhkan käyttötarkoitukset poikkeavat selvästi biopohjaisen tuhkan käyttötarkoituksesta.

Keskeiseen asemaan biotuhkakonsortiossa nousi joukko suomalaisia yrityksiä. Pohjolan Voima valittiin sen johtavaksi yritykseksi. Hanketta koordinoimaan ja sen Reach-asiantuntijaksi otettiin Linnunmaa Oy. Ohjausryhmään tuli useita suomalaisfirmoja.

Yhteistyö toimi

Rekisteröintityö alkoi seospolton tuhkan määrittelystä. Aluksi kartoitettiin tuhkan tulevat käyttötarkoitukset voimalaitosten ja tuhkan käyttäjien yhteistyönä.

Sen jälkeen tutkittiin konsortion yhteistyönä tuhkan fysikaalis-kemialliset ominaisuudet ja sen vaikutukset terveyteen ja ympäristöön. Viiden voimalaitoksen seospolton tuhista kerätystä näytteistä selvitettiin tarkkaan valvotuissa laboratorio-oloissa, onko tuhka haitallista ihmiselle, eläimille tai luonnolle.

Linnunmaan vastuulla oli tilata tarvittavat testit laboratorioista, määrittellä tuhkan turvalliset käyttötavat, tulkita testitulokset kemikaaliturvallisuusarvioihin ja lopulta syöttää tiedot kemikaaliviraston tietojärjestelmiin.

Pohjolan Voima hoiti yhteydenpidon muihin konsortioihin, valvoi budjetin, aikataulun ja konsultin työtä sekä toimi yhteenliittymän ohjausryhmän puheenjohtajana.

”Johtava rooli konsortiossa avasi meille hyödyllisiä yhteyksiä metsäteollisuus- ja energiayhtiöihin ympäri Eurooppaa”, Rea Oikkonen kuvaa kovan urakan poikimia oheisbonuksia yhtiölle itselleen.

Rekisteröinnin vaatimat tuhkan tutkimukset ja turvallisuusarviot toimitettiin kemikaalivirastolle yhteisesti, minkä jäl-



Jenni-Justina Niemi

Vielä mahtuu mukaan

Kaikille EU-maissa toimiville yrityksille avoimeen seospolton tuhkan konsortioon otetaan edelleen uusia jäseniä, jotka voivat ostaa itselleen oikeuden hyödyntää tehtyjen tutkimusten ja selvitysten tuloksia.

Tuhkan rekisteröintikustannukset yritystä kohden ovat noin 30 000 euroa. Summa koostuu rekisteröintiasiakirjan osuuden ostamisesta tuhkan tuottajien yhteisöltä (Letter of Access), oman rekisteröintiasiakirjan tuottamisesta, tuhkan analysointikustannuksista sekä rekisteröintimaksusta Euroopan kemikaalivirastolle. Rekisteröintimaksun suuruuteen vaikuttavat tuhkan tuotantomäärä ja yrityksen koko.

keen kukin yritys toimitti itse sinne omat rekisteröintiasiakirjansa.

Sekä Oikkonen että vanhempi konsultti **Eeva Punta** Linnunmaa Oy:stä toteavat yhteistyön sujuneen hyvässä hengessä.

”Konsortio sai rekisteröinnit tehtyä aikataulun mukaisesti, ja yhteistyön jatkosta on sovittu vuoteen 2018 asti”, Punta kiteyttää sujuvan prosessin tärkeimmän annin.

Jatkoa seuraa

Vaikka yhteinen rekisteröinti vähensi työmäärää ja kustannuksia yksittäisten yritysten osalta, ei kyseessä ollut läpi-

huutojuttu. Päinvastoin: urakan laajuus yllätti.

Helppoa ei ollut esimerkiksi löytää osaavia tutkimuslaboratorioita, sillä Reach-rekisteröinnin ensi vaiheen aikana toksikologian ja ekotoksikologian osaamisen kysyntä oli ennätysmäistä. Myös viranomaisen joutui näin massiivisen rekisteröinnin eteen ensimmäistä kertaa.

”Tietomäärän hallinta ja kommunikointi yhteenliittymän jäsenten, laboratorioiden ja viranomaisten kanssa on ollut erittäin mielenkiintoinen mutta iso työ”, Eeva Punta myöntää.

Työ ei myöskään päättynyt vielä rekisteröintiin, vaan nyt on välitettävä selvitetty tiedot seospolton tuhkaa hyödyntäville tahoille. Sitten seuraavat käyttöturvallisuustiedotteiden, pakkausmerkintöjen ja säiliömerkintöjen uusiminen sekä asiakkaiden informointi muutoksista.

Lisäksi tuhkan käyttäjien tulee varmistaa, että oma käyttötarkoitus on rekisteröity. Jos käyttäjä ei löydä omaa käyttötarkoitustaan rekisteröintiluettelosta, sen tulee ilmoittaa asiasta tuhkan toimittajalle.

Mikäli uusia tuhkan käyttötarkoituksia ilmenee, konsortion on puolestaan päätettävä, sisällyttääkö se ne yhteiseen rekisteröintiasiakirjaan. Tuhkan käyttäjä voi laatia turvallisuusarvion myös oma-toimisesti, joskin se on vaativa ja melko kallis työ. □

Kirjoittaja on yritysten ympäristöjohtamiseen erikoistunut kauppatieteiden maisteri, joka työskentelee myyntipäällikkönä Linnunmaa Oy:ssä.
lotta.lilja@linnunmaa.fi

Käyttöohjeiden laatiminen on vuosien urakka

■ **Reach-prosessin ensimmäinen vaihe eli suurtuotantokemikaalien rekisteröinti sujui kemianyrityksiltä mallikkaasti. Seuraava urakka, uusien käyttöturvallisuustiedotteiden kirjoittaminen, on lähtemässä käyntiin jo rutiinilla.**

Päivi Ikonen

Sadan sivun nippu paperia on varsin paksu nivaska ja sisältää täyteen kirjoitettuna vankan paketin tietoa.

Tukevia asiakirjoja saattaa lähivuosina ilmaantua työpaikoille luettaviksi pinkoittain, kunhan kaikki vaarallisten kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet (ktt) on saatu uusittua.

Tiedote sinänsä ei toki sataa aanelosta vie, vaikka se aineen tai seoksen ominaisuudet huolella listaakin. Leijonanosan dokumentista haukkaa niin sanottu altistumisskenaario eli ohje siitä, kuinka kemikaalia käytetään turvallisesti eri tarkoituksiin.

”Sivujen määrää tosiaan venyttää jopa toiselle sadalle se, että jollakin isolla bulkkiraaka-aineella voi olla todella paljon erilaisia käyttötarkoituksia. Silloin sillä on myös runsaasti altistumisskenaarioita”, selventää tuotekehitystuen päällikkö **Lilli Puntti**, joka vastaa kemikaaliturvallisuudesta ja Reach-prosessin läpiviemisestä liimayhtiö Kiilto Oy:ssä.

Jos uusien käyttöturvallisuustiedotteiden lukijoilta vaaditaan aikaa ja ehkä pitkää pinnaakin, suurin urakka on edessä tiedotteiden kirjoittajilla eli kemikaalien valmistajilla ja jalostajilla.

Reach-osaajiksi hankkeen myötä kehittyneissä yrityksissä työ on jo käynnistynyt, joskin vielä vähän kangerrellen.

Pääsyyinä alkukankeuteen on, että tiedotteen laadintaohjeet eivät vielä ole valmistuneet, joten papereiden täyttö on toistaiseksi hieman hakuammuntaa. Kemikaalivirasto on julkaissut vasta ohjeistusluonnoksia, joita hiotaan monivaiheilla kommentointikierroksilla. Yrityk-

set odottavat seuraavaa versiota kevään aikana.

Paitsi viranomaisohjeita yrityksissä on odoteltu myös uusia tietotekniikkaohjelmistoja, joita vaaditaan valtavan tietomäärän hallintaan ja monimutkaisten tiedotteiden ja erityisesti altistumisskenaarioiden rakentamiseen.

Kemikaalihallintaohjelmistoja toimitavassa it-yrityksessä PrettyBit Software Oy:ssä onkin pitänyt kiirettä.

”Meidän KTT-ohjelmamme on ollut käytössä yrityksissä jo vuosia, mutta tie-

dotteen uusiminen vaatii ohjelmistonkin päivittämistä”, tarkentaa tuotepäällikkö **Ari-Pekka Kangasmäki**.

”Uusittu ohjelmisto valmistui viime vuonna, mutta hienosäätöä tehdään edelleen, koska ktt-ohjeistus muuttuu koko ajan. Samoja asioita joudutaan tekemään useaan kertaan.”

Myös tietotekniikkafirma seuraa tarkasti Reachin etenemistä. Asetuksen soveltamisen tulkinnanvaraisuus on yritykselle jo tuttu juttu.

”Tulkintakysymyksissä me olemme



Uudet käyttöturvallisuustiedotteet kertovat kemikaalin mahdolliset terveys- ja ympäristöhaitat ja antavat ohjeet riskien välttämiseen.

Haitallisen aineen käyttöohje

Käyttöturvallisuustiedote (ktt) on asiakirja, joka sisältää tiedot aineen tai seoksen ominaisuuksista ja riskeistä sekä sen turvallisen käytöstä teollisuudessa tai ammattikäytössä.

Viime vuonna voimaan astunut Reach-asetusmuutos (Reach 2010) edellyttää, että kt-tiedotteet uusitaan aiempaa yksityiskohtaisemmiksi ja laajemmiksi. Tiedotteisiin on liitettävä kemikaalin altistusskenaario eli ohje siitä, kuinka ainetta on käytettävä, jotta siitä ei aiheudu vaaraa terveydelle tai ympäristölle.

Tiedotteet on päivitettävä aina sitä mukaa kuin kemikaalin ominaisuuksista tai käytöstä saadaan uutta tietoa.

Kt-tiedotteen laativat kemikaalin valmistajat, maahantuojat, jakelijat ja muut toimijat, jotka vastaavat kemikaalin saattamisesta markkinoille. Heidän on toimitettava tiedote aineiden vastaanottajille.

Kt-tiedote tehdään vaaralliseksi luokitelluista tai vaaraa aiheuttavista kemikaaleista. Tiedote vaaditaan myös aineista, jotka ovat hitaasti hajoavia, biokertyviä ja myrkyllisiä (PBT) tai erittäin hitaasti hajoavia ja erittäin voimakkaasti biokertyviä (vPvB) tai sisältyvät Reachin ns. kandidaattilistaan luvanvaraisista aineista.

Uudet Reach 2010 -muotoiset tiedotteet voi ottaa käyttöön heti niiden valmistuttua. Markkinoille ennen viime vuoden joulukuuta tulleista aineista voi käyttää myös vanhoja, Reach 2006 -muotoisia tiedotteita joulukuuhun 2012 saakka. Ainesosien osalta siirtymäaikaa on kesäkuuhun 2015 asti.

Suomessa tukeutuneet esimerkiksi turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesiin, entiseen Valviraan. Sieltä olemme aina saaneet hyvin nopeaa ja pätevää apua”, Kangasmäki kiittää.

Osaavat opettamaan muita

Kemikaalien jalostajien eli jatkokäyttäjien ktt-työn aloitusta on hidastanut myös se, että niiden on ensin saatava kaikki tarvittavat taustatiedot raaka-ainetoimittajiltaan, kuten sekä Lilli Puntti että maalinvalmistaja Tikkurilan tuoteturvallisuusosaston päällikkö **Anu Passinen** muistuttavat.

”Kun toimittajilta alkaa tulla uusittuja kt-tiedotteita, mekin pääsemme tekemään omiamme. Toistaiseksi olemme kuitenkin saaneet uudet tiedotteet vasta muutamasta prosentista raaka-aineita”, kuvailee Passinen tilannetta Tikkurilassa. Kiillossa ollaan samassa veneessä.

Tikkurilan ja Kiillon kaltaiset Reach-konkarit aikovat selvittää myös ktt-ponnistuksesta pitkälti omin voimin. Molemmissa yrityksissä asiaa hoitaa siihen keskittynyt osaajatiimi.

”Meillä on itsellämme osaamista ehkä vähän tavanomaista enemmänkin, ja teemme käyttöturvallisuustiedotteita myös toiminnoillemme Suomen ulkopuolella. Tiedotteidemme kielinä ovat suomi, englanti ja pohjoismaiset kielet. Tuotekehityssuojankin takia on mielekästä hoitaa asia oman talon sisällä”, Passinen sanoo.

Työläintä uusien vaatimusten mukaisen kt-tiedotteiden aikaansaaminen on pk-yrityksille. Ne joutuvat isoja enemmän turvaamaan ulkopuoliseen, muun muassa alan konsulttien tarjoamaan apuun.

Tukea on saatavana myös Kemianteollisuus ry:ltä, lupaa järjestön apulaisjohtaja **Juha Pyötsiä**.

”Meillä on toukokuun alussa seuraava käyttöturvallisuustiedotteeseen liittyvä koulutustapahtuma, jossa paneudutaan erityisesti altistusskenaarioihin. Jatkoa seuraa syksyllä ja edelleen ensi vuonna.”

Keskusjärjestön omien ja viranomaisasiantuntijoiden lisäksi tilaisuuksissa luennoivat ekspertit alan suur-yrityksistä. He ovat työssään oppineet Reach-asiat kantapään kautta ja samalla keränneet itselleen vankan tietotaidon, Pyötsiä korostaa.

”Reach-asetus siirsi huomattavasti vastuuta viranomaisilta teollisuudelle itselleen. Asian parhaat käytännön osajat löytyvät siksi nyt nimenomaan yrityksistä.”

”Käyttöturvallisuustiedotteiden uusiminen on varmasti vaikeimpia prosessissa opeteltavia asioita. Osaavien yritysten pitää tässä kohtaa opettaa muita.”

Sekä opettelua että työtä riittää vielä vuosiksi eteenpäin. Reach-rekisteröinnit jatkuvat vuoteen 2018 asti.

Uusia kt-tiedotteita esimerkiksi Kiillolla ja Tikkurilalla on kirjoitettavana useista sadoista kemikaaleista. Siirtymäajat, aineiden kohdalla joulukuuhun 2012 ja seoksilla kesäkuuhun 2015 saakka, tulevat siksi tarpeeseen, sanovat sekä Lilli Puntti että Anu Passinen.

Molemmat pitävät urakkaa isona mutta eivät kuitenkaan ylivoimaisena.

”Turvallisuustietojen päivittäminen on meillä joka tapauksessa jatkuva toiminto. Tätä samaa työtä tekisimme ilman kt-tiedotteiden uusimisvaatimustakin”, Passinen huomauttaa.

Myös Puntti uskoo tehtävän hoituvan siinä missä muidenkin.

”Työt on saatu tehtyä ennenkin. Hyvää asiaahan tässä sitä paitsi ajetaan, kun tulevat kemikaalien riskit ja vaarat kartoitettuiksi.” □



Linnunmaa

Your partner in REACH and CLP

Supporting your business with the leading know-how in chemical law, chemical safety and toxicology

www.linnunmaa.fi • +358 10 439 7200

Lama ei kouraissut syvältä

ChemBio-messuilla odotettiin jo kasvua



■ Messuvieraat saivat tutustua sekä konkarien että ensikertaisten tarjontaan maaliskuisessa ChemBio Finland 2011 -tapahtumassa. Näytteilleasettajien mielestä taantuma ei koskenut kemian alaan kovin kipeästi.

Lauri Lehtinen

ChemBio-näyttely toi tällä kertaa Helsingin messukeskukseen runsaasti väkeä muun muassa oppilaitoksista, joihin hankitaan ajanmukaista opetusvälineistöä. Kun aiemmin kalustoaan täydensivät erityisesti korkeakoulut, nyt mukaan oli tullut muitakin.

Havainnon vahvisti tekninen konsultti **Minna Salonen** Tanskassa konttoriaan pitävän Phenomenexin osastolta.

”Liikkeellä näyttävät olevan erityisesti ammattioppilaitokset. Onkin huomattavaa, että Suomessa on erittäin korkea kromatografian osaamis- ja opetustaso.”

Phenomenex esitteli näyttelyssä erotelutekniikoitaan. Salosen mukaan tapahtumassa oli niin vilkasta, että firma saavutti ennakkotavoitteensa jo avajaispäivänä. Taantumakaan ei oikeastaan ole tuntunut.

”Lääke-, kemian-, petrokemian-, elintarvike- ja ympäristöteollisuudet elävät hieman omissa sykleissään, joten vauhtia on riittänyt tasaisesti.”

”Kävijät ovat nyt liikkeellä tosissaan ja kulkevat osastoja läpi listan kanssa”, kertoi myyntipäällikkö **Timo Tuomi** Brukerilta. Vertailupohjaa löytyy, sillä kyseessä oli hänelle jo 31. kerta ChemBiossa ja Kemian Päivillä. Tuomi oli tyytyväinen myös yhtiön omaan seminaariin, joka houkutteli kuulijoiksi viitisenkymmentä spektrometriasta ja elektronimikroskopiasta kiinnostunutta.

Bruker esitteli uutta kaasukromatografian ja massaspektrometrian tuotelinjaa, joka soveltuu teollisuus- ja ympäristöanalyysiin esimerkiksi muovi- ja petrokemian teollisuudessa. Myös EU:n vaatimukset ruokien laatuvarmistuksesta lisäävät tarvetta laitteisiin, joilla saadaan tarkkaa tietoa esimerkiksi pestisidijäämien tasosta.

Teolliset palvelut ja ChemBio Finland keräsivät yhdessä yli 8 000 kävijää, joista 5 100 ilmoitti tullessaan ensisijaisesti ChemBioon. Näyttelyosastoilla oli vilskettä hetimitään ruuhkaksi asti.

Yli 40 vuoden ikään ehtinyt höyryvapometri pelaa siinä missä nuorempansa, todistaa PLD Finlandin Vesa Rauhala. Ikänestorikisan voittanut VTT sai upouuden laitteen yhä käytössä olevan kumppaniksi.

Reagensseja ja sensoreita

Messuvieraita poikesi tasaiseen tahtiin myös erikoiskemikaalien maahantuojan Elektrokemin osastolla, jossa pääosassa olivat irlantilaisen Reageconin reagenssit ja espanjalaisen Panreacin laboratoriokemikaalit.

”Meillä on ChemBio-näyttelyssä oma ständi nyt ensi kertaa”, kertoi toimitusjohtaja **Jussi Partanen**, joka piti roolinvaihdosta vierailijasta messuesittelijäksi hyvin positiivisena kokemuksena.

”Kiinnostuneita kävijöitä on riittänyt, ja olemme saaneet ison kasan lisätietopyyntöjä. Kävijät näyttävät tosin enimmäkseen olevan kotoisin pääkaupunkiseudulta. Toivottavasti tänne jatkossa löydetään paremmin myös muualta Suomesta.”

Vaisalan edellisestä esiintymisestä ChemBio-näyttelyssä oli vierähtänyt vuosia. Nyt yritys oli jälleen mukana, sillä yhtiö on vahvistanut tarjontaansa life science -alan ammattilaisille.

Jan Grönblad esitteli koko tehtaan kattavaa monitorointijärjestelmää, jolla saadaan tuotantotilojen lisäksi varastot ja muut keskeiset tilat automaattiseen olosuhdevalvontaan. Seurattavia suureita voivat olla esimerkiksi kosteus, paine, lämpötila sekä hiilidioksidin taso. Automaatio seuraa eri tiloihin asennettuja sensoreita ja hälyttää raja-arvoa lähestyttäessä.

Esimerkiksi lääketeollisuudessa vaatimustaso kiristyy koko ajan, joten tilojen olosuhdevalvonnan on oltava kunnossa.

Neste Oil oli mukana sekä osastolla että **Save the World** -symposiumissa. **Arla Kytökivi** kertoi yhtiön käyttävän tänäkin vuonna kymmeniä miljoonia euroja kehitystyöhön, jossa biodieselle haetaan uusia raaka-aineita muun muassa erilaisista jättemateriaaleista, mikrobeista ja levistä.



Lauri Lehtinen

Vaisalan järjestelmällä nopeutetaan huomattavasti prosessia, jossa järjestelmä otetaan käyttöön. Työlään validoinnin määrittelyaika voidaan lyhentää kahdesta kuukaudesta jopa pariin päivään.

Vaisalan toiminnassa taantuma ei ole juuri näkynyt. Varsinkin Aasiassa kysyntä on jatkunut Grönbladin mukaan terhakkaana. Erityisesti Kiina imee kehittyntä tekniikkaa, sillä tuotannon kasvun lisäksi kysyntää vauhdittavat lääke- ja kemianteollisuuden kiristyneet säännökset.

Kaasubisnes muuttuu

Kaasuntoimittaja Agan tarjonnasta kryo-tekniisten ratkaisujen alueella kertoi **Minna Matrone**.

”Biologisia näytteitä voidaan syväjäädtyttää nestemäisessä työssä tai typpi-kaasufaasissa. Kaasufaasipakastuksessa näyte ei pääse kosketuksiin nestetyypen kanssa, ja siinä vältetään myös mahdollisilta näytteiden väliseltä kontaminoitumisriskiltä.”

”Toisaalta myös kylmää tarvitaan, ja biologisten näytteiden elävyyden kannalta 130 pakkasastetta on usein kriittinen raja. Mitä lähemmäs typen kiehumispistettä ja -196 asteen lukemia päästään, sitä paremmin arvokkaat näytteet säilyttävät myös pitkäaikaisessa varastoinnissa.”

Kaasuntoimittajan rooli on hiljalleen muuttunut. Yritykset ja laitokset vähentävät kustannustehokkuuden nimissä oheistoimintojaan, ja alihankkijoiden on tarjottava yhä pidemmälle meneviä palveluja. Kaasupullot toimitetaan suoraan käyttöpisteeseen, kun tehtävän aikaisemmin hoitaneita nimettyjä huoltohenkilöitä ei enää ole.

AGAn asiakkaat tarvitsevat myös monenlaista elektroniikkaa henkilöstönsä työturvallisuuden takaamiseksi.

”Vaikkapa kylmähuoneissa, joissa käytetään nestemäisellä tyypellä toimivia syväjäähäpakkastimia, on varustettava automaattisesti happipitoisuutta valvovalla happikatohälyttimellä, joka antaa varoituksen siitä, onko typpi syrjäyttänyt hengitysilman happea vaaralliseen rajaan saakka.”

Monien osastojen vetonauloina oli erilaisia kilpailuja. PLD Finland oli julistanut kisan Suomen vanhimmasta yhä käytössä olevasta höyryvapometrillä. Voiton vei VTT:stä löytynyt sveitsiläisen Büchin Rotavapor vuosimallia 1968.

”Halusimme herättää asiakkaamme pohtimaan pitkään palvelevan laitteen hyötyjä ja ympäristöarvoja”, perustelee toimitusjohtaja **Tomi Virtanen**. □

Kirjoittaja on vapaa toimittaja. lehtinen.lauri@kolumbus.fi



Lauri Lehtinen

Kolme uranuurtajaa palkittiin

■ Suomen ensimmäinen liima-tohtori, soveltavan reaktiotekniikan professori ja uudentyypistä syöpähoitoa kehittävä bioyritys palkittiin ChemBio Finland -tapahtumassa urauurtavasta työstään.

Leena Laitinen

Kiilto Oy:n toimitusjohtaja **Antti O.K. Nieminen** sai Suomen Kemian Seuralta palkinnoksi **Pertti Kukkosen** pronssiveistoksen. Åbo Akademin professori **Tapio Salmi** vastaanotti Magnus Ehrnroothin säätiön palkinnon, 17 500 euroa. Suomen Messusäätiön myöntämä 5 000 euron BioFinland-palkinto jaettiin syö-

päkehittäjä Oncos Therapeutics Oy:lle.

Antti Niemisen ura lempäläisessä Kiilto Oy:ssä alkoi lähes 30 vuotta sitten. Hän eteni vaiheittain harjoittelijasta toimitusjohtajaksi ja ahkeroi samaan aikaan akateemisella saralla. Nieminen väitteli Suomen ensimmäiseksi liima-alan tohtoriksi Oulun yliopistosta 1990.

”Hyppäsin usein Tampereelta Oulun junaan pelkkä berberi pyjaman päällä ja pipo päässä”, hän muistelee hymyssä suin ruuhkavuosiaan.

Väitöskirjansa kokeellisen työn Nieminen teki USA:ssa Case Westernin yliopistossa työnantajansa kustantamana. Akateeminen maailma on edelleen tuttu teollisuusjohtajalle, joka toimii nyt liimateknologian dosenttina Tampereen teknillisessä yliopistossa.

Kiilto Oy:stä on kehittynyt Niemisen johdolla kasvava, innovatiivinen yritys, joka kehittää ja tuo markkinoille uusia ja ympäristöä säästäviä tuotteita. ”Tohtoreitakin meillä on nyt jo neljä.”

Kohti vihreämpiä prosesseja

Kemiallisen reaktiotekniikan professori Tapio Salmi johtaa 40 hengen tutkimusryhmää Åbo Akademin Prosessikemian keskuksessa, joka on Suomen Akatemian nimeämä tutkimuksen kansallinen huipputyöyksikkö. Akatemiaprofessorin virkaan hänet nimitettiin vuonna 2009.

Salmi on kirjoittanut satoja tieteellisiä ja populaariartikkeleita sekä kaksi oppikirjaa ja ohjannut 40 väitöskirjaa. Työsäään hän on onnistuneesti yhdistänyt perustutkimuksen soveltavaan tutkimukseen ja selvittänyt vaativien orgaanisten yhdisteiden reaktioiden, esimerkiksi katalyyttisen vedytyksen ja hapetuksen, mekanismeja ja kinetiikkaa.

Työ on johtanut moniin patentteihin ja prosessiparannuksiin. ”Kehitämme esimerkiksi lääke- ja hienokemian teollisuuden panosprosesseja jatkuvatoimiseksi.”



Lauri Lehtinen

Palkittujen oli helppo hymyillä. Vasemmalta Pekka Simula, Antti O. K. Nieminen ja Tapio Salmi.

Viime aikoina Salmi on keskittynyt katalyyttiseen vihreään prosessitekno- logiaan, jossa hyödynnetään uusiutuvia luonnonvaroja kemikaalien ja polttoai- nekomponenttien valmistuksessa.

”Tutkimme muun muassa, miten puun hemiselluloosa voidaan hydrolysoida so- kereiksi ja edelleen isomeroida, vedyttää ja hapettaa.”

Paraisilla ”sementitehtaan varjossa” syntynyt Salmi paljastaa saaneensa kipi- nään uralleen koulun kemian tunnilla.

”Aloin tehdä kotona omia tislauksko- keita tuttipulloilla. Myöhemmin sukulai- set saivat usein lahjaksi steariini-kyntti- löitä, joiden valmistukseen olin lainaillut tuoksuvia kemikaaleja ja saippuuita.”

Virusilla syövän kimppuun

Helsingiläisen Oncos Therapeuticsin kehittämä syövän hoitomuoto perustuu onkolyttisiin viruksiin, jotka tappavat syöpäsoluja vahingoittamatta normaaleja soluja. Kansainvälistä arvostusta kerän- nyt innovaatio perustuu professori **Ak- seli Hemmingin** Helsingin yliopistossa johtaman ryhmän tutkimuksiin.

”Olemme hoitaneet potilaita, joille ei ole ollut enää muita hoitoja tarjolla. Hoi- tojen tehosta on kertynyt lupaavia viit- teitä, ja ne ovat myös hyvin siedettyjä”, kertoo toimitusjohtaja **Pekka Simula**, jonka mukaan varsinaiset kliiniset tutki- mukset alkavat tämän vuoden aikana.

”Hoito sopii periaatteessa kaiken- tyyppeihin kiinteisiin syöpäkasvaimiin. Meidän on valittava syöpätyyppi, johon alamme nyt kohdistaa hoitoja, ja aikaa kuluu arviolta 5–10 vuotta ennen kuin hoidosta tulee rutiinia.”

Suomen Bioteollisuus ry:n asettaman palkintoraadin mukaan Oncosin uuden sukupolven syöpähoitot voivat olla as- kel kohti henkilökohtaista lääketiedettä.

”Yhtiö on myös onnistunut houkutte- lemaan merkittäviä Life Science -alan investointeja”, toteaa raadin puheenjoh- taja, Biotie Therapies Oyj:n toimitusjoh- taja **Timo Veromaa**.

Euroopan tärkeimpiin alan riskisijoit- tajiin kuuluva HealthCap sijoitti yhtiöön viime vuonna neljä miljoonaa euroa uut- ta pääomaa. Summa oli suurin Suomes- sa tehty yksittäinen Life Science -alan investointi.

”Olemme esimerkki siitä, että tutki- mus ja yrittäjyys sopivat hyvin yhteen”, Pekka Simula tiivistää. □

Lue lisää Oncos Therapeuticsin hoito- ohjelmasta s. 59.



Markku Ojala / Suomen messut

”Simulaattori on ympäristön kannalta hyvä ratkaisu. Tiskiä ja reagensseja säästään voi toistaa kokeen niin monta kertaa kuin tarvitaan”, kuvailee voit- tajakoukkueen Antti Lahdenperä.

Voittoisaa virtuaalikemiaa

■ Tulevaisuudessa kemianopettaja voi antaa kotiläksyksi virtuaalisen titrauksen, ehdottavat Helsingin yliopiston kemistiopiskelijat visiossaan, joka toi heille voiton opiskelijoiden liikeideakilpailussa.

Kemian opiskeluun tarkoitettu ohjelmisto sisältää laboratoriosimulaatto- rin, teoriaosuuden ja erillisiä tehtäviä. Ohjelmistoa voidaan käyttää kai- killa kouluasteilla sekä yrityksissä niin kesätyöntekijöiden perehdytyk- seen kuin kokeneemman henkilökunnan muistin virkistykseen.

Näin maalailee **Antti Lahdenperä** Helsingin yliopiston kemistit ry:stä.

”Juuri tällaista työvälinettä olisin itse kaivannut varsinkin opiskelujeni alkuaikoina. Kun laboratoriotetävää voi kokeilla yhä uudelleen ja sa- malla tutustua siihen liittyvään teoriaan, oppimiskokemus paranee huo- mattavasti.”

Voittajakoukkueen mukaan simulaattori on käsillä tekemisen jälkeen paras tapa oppia. Se tarjoaa mahdollisuuden harjoitustöihin silloinkin, kun käytännön työt eivät resurssipulan vuoksi onnistu. Opettaja voi myös antaa vaikkapa titrauksen oppilaille kotitehtäväksi.

Kilpailun tuomarit, johtaja **Ilkka Pollari** Kemirasta ja toimitusjohtaja **Tommi Numminen** Vivoxid Oy:stä, pitivät kaikkien osallistujien ideoita hyvinä. Voiton ratkaisi se, että helsinkiläisopiskelijoiden tuotteelle on sel- västi olemassa markkinat ja tarve. Ryhmä aikookin lähteä tuotteistamaan ideoitua eteenpäin.

Kilpailuideoissa satsattiin kestävään kehitykseen ja kierrätykseen. Aal- to-yliopiston Kemistikilta ry oli kehitellyt biohajoavaa kahvipakettimateri- aalia vähentääkseen alumiinin määrää kaatopaikoilla. Oulun yliopiston kemistit ry:n ideana oli hyödyntää maatalouden sivuvirrat etanoliksi.

Kilpailun järjestivät Suomen Messut, Kemianteollisuus, Suomen Bio- teollisuus ja Suomen Kemian Seura.

Sanna Alajoki

Kemian analytiikka on

Osa arjen draamaa

■ **Moni kemian analytiikko kohtaa työssään elämän raadollisen puolen. Mikrosiruun mahdutettavilla laboratorioilla kärytetään dopingurheilijoita, oikeuskemistit tutkivat viinan viemiä vainajia, ja rikoskemistit selvittävät väkivallan surullisia jälkiä.**

Marja Saarikko

Varokaa vain kilpaurheilijat, dopingkäry käy kohta entistä herkemmin, sanoo Helsingin yliopiston farmaseuttisen kemian professori **Risto Kostiainen**.

Helsinkiläiset kehittävät yhdessä Kölnin yliopiston tutkijoiden kanssa taskukokoista dopinglaboratoriota eli mikrosiruonisaattoria. Kölniläislaboratorio toimii maailman antidopingtoimiston

Wadan käyttämänä testilaboratoriona.

Analytiikan miniatyrisointi on Kostiaisen mukaan yhä yleisempää. Koko analytiikkajärjestelmä näytteen esikäsittelystä detektointiin voidaan integroida pienenpienelle mikrosirulle, joka on valmistettu polymeereistä, piistä tai lasista.

”Sirut mahdollistavat uusien, entistä herkempien analyysimenetelmien käyttämisen esimerkiksi juuri dopingvalvon- nassa. Niiden avulla pystytään toteamaan dopingaineet entistä pidemmän ajan kulluttua senkin jälkeen, kun aineen käyttö on lopetettu.”

Mikrosiruissa kaikki on pientä. Tulevaisuudessa saattaa riittää vain muutama molekyyli tutkittavaa ainetta. Kemia myös vihertyy, sillä liuottimiakin tarvitaan aiempaa vähemmän. Reaktiot puolestaan tapahtuvat sata tai jopa tuhat kertaa nykyistä nopeammin.

”Uutta tekniikkaa kannattaa kehittää, sillä se pudottaa rajusti analyysien hintoja”, uskoo Kostiainen, joka puhui aiheesta Kemian Päivien analytiikkasemi-

naarissa. Tapahtuman suosituimpiin kuulunut tilaisuus veti lehterit täyteen alan ammattilaisia ja opiskelijoita.

”Ilman viinaa ei tarvittaisi oikeuskemiaa”

Oikeuskemistien arkea on sekä ihmisistä ja eläimistä peräisin olevien näytteiden analysointi. Helsingin yliopiston oikeuskemian yksikössä on tutkittu näytteitä muun muassa koirista, kissoista, hevosista ja susista, kertoo laboratorionjohtaja **Ilkka Ojanperä**.

”Haastava materiaali analytiikan näkökulmasta on esimerkiksi lapsenpihka. Sitäkin kuitenkin tutkimme, koska siitä saadaan selville, onko vastasyntynyt altistunut äidin käyttämille huumeille”, Ojanperä kuvaa laboratorion työtä.

Yksiköllä on menetelmät todeta myös vaikkapa tyrmäystipponen käyttö.

Hyvin usein työmaana ovat elävistä ihmisistä otettujen näytteiden sijaan vainajat. Oikeuskemistit pitävät suomalaista myrkytyskuolemarekisteriä, johon kirjaataan viinaan, huumeisiin, lääkkeisiin ja dopingaineisiin menehtyneet.

”Vainajat ovat ennen menehtymistään tehneet itsellään kokeita, joita yksikään eettinen lautakunta ei hyväksyisi”, Ojanperä kiteyttää.

Alkoholimääritys tehdään usein vainajan silmän lasiaisesta, joka säilyy hyvin steriilinä.

Myrkytyskuolematutkinta paljastaa esimerkiksi alkoholin ja lääkkeiden vakavia yhteisvaikutuksia. Useita lääkkeitä on sen perusteella jopa vedetty pois markkinoilta.

Rekisterit kertovat, että myrkytyskuolemat ovat 20 vuodessa tuplaantuneet. Tätä nykyä myrkyt tappavat vuosittain yli tuhat suomalaista. Syynä on yleensä jokin päihde tai useamman päihteen sekakäyttö.

Suomessa ei Ojanperän mukaan kuolla esimerkiksi sieniin, vaan sen sijaan huumeisiin, lääkkeisiin ja häkään. Ylivoimainen kuolinsyy on kuitenkin ihmiskunnan vanhin huumausaine eli viina.

”Jos alkoholia ei olisi, oikeuskemia olisi melkein tarpeeton ala.”

Rikoskemisti näkee väkivallan seuraukset

Myös rikoskemistin kuva suomalaisten elintavoista on karu: viinaa ja väkivaltaa.



Agilent

Laboratorio kutistuu mikrosirun kokoiseksi. Jo vuonna 1999 esitelty Bioanalyser Chip sopii dna- ja rna-analytiikkaan.

”Tapahtumapaikalla ei aluksi ole aina selvää, onko kyse rikoksesta vai ei. Jokainen rikoksentehtäjä kuitenkin jättää itsestään jäljen, jonka perusteella hänet voidaan tarvittaessa tunnistaa”, kertoo rikoskemisti **Raili Sulkava** Keskusrikospoliisista.

Tavallisimpia tunnistusjälkiä ovat sormenjäljet, jalkineenjäljet ja dna.

Suomalaisen rikoskemistin arki ei muistuta amerikkalaisten CSI-touhua. Laboratorion työntekijät ovat siviilejä, jotka eivät yleensä itse käy rikospaikoilla, vaan näyttöiden kerääminen kuuluu pääasiassa poliisille. Osan tutkittaviksi tulevista laboratorionäytteistä ovat taltioineet oikeus- tai terveyskeskuslääkärit.

Rikoslaboratorion työlle antaa raamit akkreditointi, niin suuri urakka kuin se onkin, sillä analyysien tulosten on oltava luotettavia. Laboratoriotulokset ovat ratkaisevassa osassa silloin, kun päätetään, vapautetaanko vai tuomitaanko rikoksesta epäilty, Sulkava muistuttaa.

Sulkavan mieleen on jäänyt erityisesti loka-kuussa 2002 tapahtunut kauppakeskus Myyrmannin tuhoisa räjähdys.

”Seulottavaa materiaalia oli niin paljon, että jouduimme perustamaan tilapäisen tutkimustilan poliisitalon autotalliin. Materiaalin joukossa oli esimerkiksi metallikappaleen lävistämä jalkine.” □

Kirjoittaja on kemisti ja vapaa toimittaja.
marja@sanasaari.fi



Rikoskemistin työsarja on laaja. Kauppakeskus Myyrmannin räjähdysen tutkimusmateriaaliin kuului muun muassa tämä kenkä.

”Mittaaminen mukaan kemian koulutukseen”

Mittaamisen ja laatuasioiden tulee olla osa kemian koulutusta kaikilla tasoilla, vaativat dosentti **Linnéa Linko** Turun yliopistosta ja professori **Ivo Leito** Tarton yliopistosta.

Heitä huolestaa, että laatuajattelun, validoinnin, mittausepävarmuuden määrittämisen ja jäljitettävyyden opiskelu eivät aina sisälly kemian koulutusohjelmaan.

”Oikea mitaaminen edellyttää, että tiedetään, miksi ja miten mitataan ja mihin mittaustulosta käytetään. Ratkaisevaa on mittamisesta vastaavien asiantuntijoiden riittävä koulutus”, sanovat Linko ja Leito, jotka esiintyivät Finntesting-yhdistyksen seminaarissa Mittauksen laadunvarmistus laboratoriossa – koulutuksesta käytäntöön.

Vastavalmistuneissa on aivan liian vähän sekä mittauksien osaajia että laatuopettajia. Lingon yliopistossaan vetämä laatuopetus on biokemian ja terveyden biotieteiden opiskelijoille pakollinen, mutta kemisteiksi aikoville valinnainen.

”Laatuasioita on opettava kaikilla koulutustasoilla ja mittamisesta ainakin perusasiat kaikille metrologiaa työssään käyttävälle tutkijoille, laboratoriolaitteiden ja mittareiden myyjille sekä niiden käyttäjille”, Linko sanoo.

Mittaamisen merkitys koko yhteiskunnalle on huomattava, Leito muistuttaa. Vuonna 2002 arvioitiin, että EU:ssa mitataan vuosittain 80 miljardin euron arvosta.

Summa vastasi tuolloin noin prosenttia unionin bruttokansantuotteesta.

”Oikein mitaaminen ei silti ole itsestään selvää. Kansainväliset vertailutestit ovat osoittaneet, että virheellisiä määrittämiä tehdään myös ’hyvissä’ laboratorioissa.”

Huslab Euroopan ykkösen

Huslab on Euroopan laajimmin akkreditoitu lääketieteellinen laboratorio, joka tekee vuosittain 18 miljoonaa erilaista testiä, kertoo laatuopettaja, dosentti **Jaakko Juhani Himberg**.

70 toimipistettä ja 20 sairaalaa käsittävän kokonaisuuden laadunhallintaa ohjaa 10 000 ohjetta.

Järjestelmän toimivaksi saamisessa suurin haaste on ollut tiedottaminen, Himberg sanoo. Kokonaisuuden rakentamisessa tärkein oivallus on puolestaan ollut se, että on ymmärretty terveydenhuollon laadunhallinnan olevan prosessien hallintaa.

Jos laboratorion testeistä yksi prosentti antaisi virhetuloksen, tuloksiin perustuvista hoitopäätöksistä virheellisiä olisi jo 6 prosenttia. Se taas merkitsisi 25:tä väärää hoitoa päivässä. ”Niin ei onneksi käy, koska lääkärit hoitavat potilaita eivätkä analyysituloksia.”

Marja-Leena Kuitunen

Kirjoittaja on Finntesting-yhdistyksen sihteeri.
marja-leena.kuitunen@helsinki.fi

TYÖKALUJA LAADUN VARMISTUKSEEN JA OSOITTAMISEEN



Kansainvälisesti tunnetun ERA:n (USA) sertifioidut referenssimateriaalit ja laajat vertailututkimuspalvelut nyt saatavana kauttamme!

Valikoimiimme kuuluvat myös muun muassa tarvikkeet, valmisreagenssit ja standardit lääketieteellisuuden TOC-analysaattoreihin ja puhdistusvalidointiin.

Pyydä katalogi, vertailututkimuskalenteri tai muuta materiaalia info@prokvali.fi



www.eraqc.com



www.prokvali.fi

Kemia haluaa innovaatioveturiksi

■ **Aktiivisuus ja innovatiivisuus voivat nostaa kemian alan kehityksen kärkeen niin Suomessa kuin koko Euroopassakin. Meillä innovatiivisuuteen kannustetaan nyt erityisesti pk-yrityksiä.**

Riitta Juvonen

”Kemian ala ei enää tyydy olemaan pelkästään tutkimustiedon tuottaja eri sovel-
lusalueiden tarpeisiin, vaan haluaa ottaa
veturin roolin valituilla innovaatioalu-
eilla.”

Näin toteaa Euroopan kemianteolli-
suuden järjestön Ceficin innovaatiopääl-
likkö **Ger Spork**, joka puhui alan rool-
in muutoksesta maanosan tutkimusympä-
ristössä Kemiällä kehityksen kärkeen
-seminaarissa. Tilaisuutta isännöivät Ke-
mianteollisuus ry, Tekes ja VTT.

EU:n innovaatiopolitiikka on taloudel-
lisen taantuman jälkeen valjastettu yhä
vahvemmin yhteiskunnallisten ja kestä-
vän kehityksen haasteiden ratkaisijaksi,
mikä avaa uusia mahdollisuuksia myös
kemian alalle, Spork sanoo.

Unionin varustautuu tulevaisuuteen EU
2020 -strategialla, jonka seitsemään lip-
pulaivahankkeeseen kuuluu myös Inno-
vaatiunioniksi nimetty osio. Sen puit-
teissa tiivistetään julkisten ja yksityisten
toimijoiden yhteistyötä rakentamalla eu-
rooppalaisia innovaatiokumppanuuk-
sia (EIP, European Innovation Partner-
ships).

”Euroopan kemianteollisuuden ja tut-
kijoiden muodostama SusChem-tekno-
logiyhteisö on ottanut aktiivisen roolin
EIP-hankkeiden valmistelussa”, Spork
kertoo. Yhteistyöryhmiä on koottu val-
mistelemaan sisältöehdotuksia kolmeen
hankkeeseen, joiden sisältöjä ovat vesit-
ehokkuus, raaka-aineet ja älykkäät kau-
pungit.

Mukaan myös pk-yritykset

Suomessa innovatiivisuuteen kannuste-
taan erityisesti pieniä ja keskisuuria ke-
mianyrittäjiä.

”Tekes on käynnistänyt aktivointi-
hankkeen kemian alan pk-yrityksille”,
kertoo Tekesin teknologia-asiantuntija
Inkeri Huttu.

Keskuksen asiantuntijat ovat hänen
mukaansa liikkeellä eri puolilla Suomea
keskustellakseen yritysten kanssa niiden
kehittämismahdollisuuksista.

”Aiherajauksia kemian alalta ei ole
tehty, vaan yritysten ideat katsotaan lä-
pi sellaisinaan. Ehdotettujen hankkeiden
tulee kuitenkin täyttää Tekesin tai ely-
keskusten rahoituskriteerit, ja yrityksen
talouden tulee olla kunnossa.”

Tavoitteena hankkeessa on alan tutki-

mus-, kehitys- ja innovaatioaktiivisuu-
den nostaminen. Uusien tuotteiden, pal-
velujen, verkostojen ja työelämän kehit-
tämisen kautta yrityksille avautuu myös
uusia liiketoimintamahdollisuuksia, Hut-
tu uskoo.

”Kansainvälinen kilpailu, kasvavien
markkinoiden keskittyminen muualle
ja tuotannon siirtyminen halvan työvoi-
man maihin on suuri uhka. Alan haas-
teena on nykyisen liiketoiminnan jatku-



Lauri Lehtinen

Innovaatioita kehiteltiin ChemBio Finland -tapahtumassa myös Tekniikan museon
Innovaatiopelissä, jonka pariin Riina Linna houkutteli messuvieraita.

Vuoden bioyritys kehittää syöpähoitoja

■ Suomalainen Oncos Therapeutics kehittää uusia, seuraavan sukupolven syöpähoitoja, jotka perustuvat onkolyyttisiin viruksiin. Aseistetut virukset auttavat elimistön omaa immuunijärjestelmää puolustautumaan syöpäkasvaimia vastaan.

”Kliininen tuotekehitys on perinteisesti hidas, raskas ja kallis prosessi, jossa epäonnistumisen riski on suuri”, sanoo Oncosin toimitusjohtaja **Pekka Simula**. ”Toimialan on muututtava ketterämmäksi ja potilaskeskeisemmäksi, jotta voidaan kehittää räätälöidympiä, turvallisempia ja tehokkaampia hoitoja.”

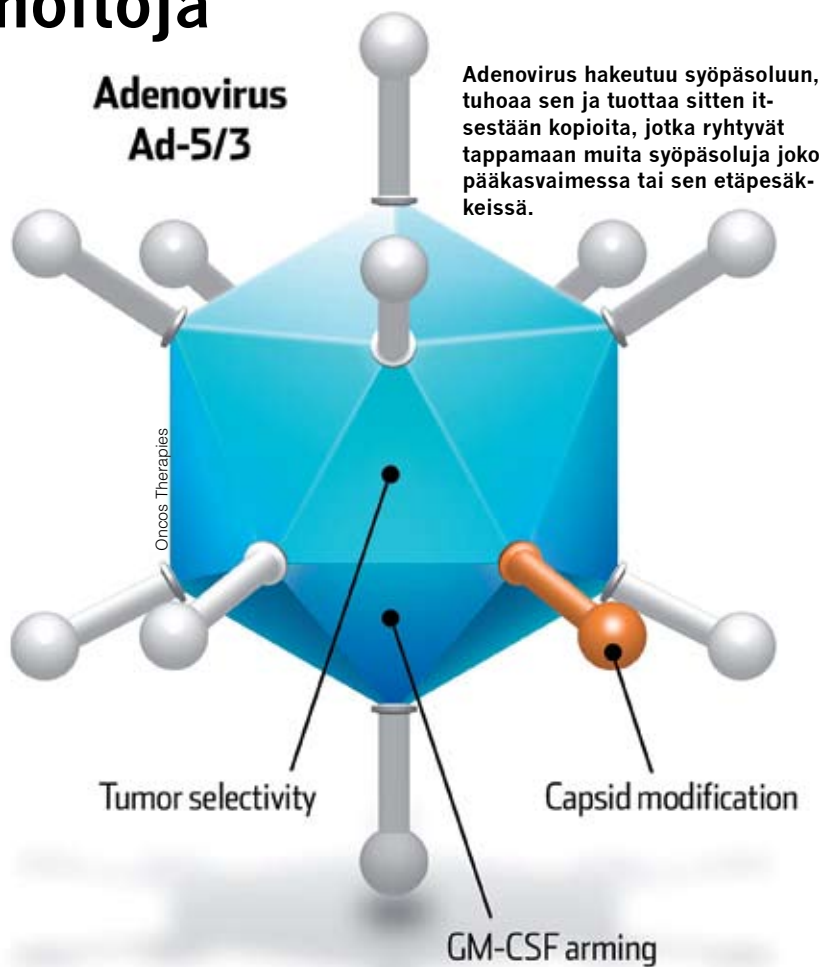
Vuoden 2010 bioyritykseksi valittu Oncos esittäytyi Lääketeollisuus ry:n, Suomen Bioteollisuuden ja HealthBion seminaarissa, jossa nostettiin esiin mielenkiintoisia suomalaisia syöpäalan toimijoita.

Oncosin taustana on Helsingin yliopiston geenisyöpähoitojen tutkimusryhmässä (CGTG) tehtävä tutkimus. Ryhmä on Euroopan suurin onkolyttisiä viruksia tutkiva yksikkö.

15 henkeä työllistävä Oncos käynnisti vuonna 2007 ainutlaatuisen kokeellisen hoito-ohjelman nimeltä Atap (Advanced Therapy Access Program). Ohjelmassa on annettu räätälöityjä virushoitoja yli 200 syöpäpotilaalle, joiden tauti etenee rutiinihoidoista huolimatta.

Kokeilluista viruksista lupaavin, CGTG 102, on valittu aihoksi kliinisiin tutkimuksiin.

CGTG-102 vaikuttaa kahdella tavalla. Se tappaa syöpäsolun jakautumalla ja



tuottamalla itsestään tuhansia kopioita. Syntyneet uudet virukset voivat hakeutua toisiin syöpäsoluihin tuhoamaan niitä.

Lisäksi sekä kasvaimiin kertyvä adenovirus että syöpäsolujen kuolema antavat kumpikin vaarasignaalin elimistön immuunijärjestelmälle, joka osaa siksi käydä puolustustaisteluun kasvainta vastaan.

Seminaarissa esiteltiin myös Boneca Oy, MediSapiens Oy, Pharmatest Servi-

ces, VTT ja GenoSyst. Ltd.

”Toivottavasti näemme pian suomalaisia lääkealan ideoita jalostettuina maailmanlaajuisestikin merkittäviksi hoitomuodoiksi, lääkkeiksi ja palveluiksi”, sanoo seminaarissa puhetta johtanut lääketieteellinen johtaja **Petteri Knudsen** GlaxoSmithKlinesta. □

Auni Saarinen

Kirjoittaja toimii tiedottajana Lääketeollisuus ry:ssä. auni.saarinen@pif.fi



vuus ja kestävä kasvun löytäminen.”

”Ratkaisu kasvun tielle voi löytyä strategisesta, pitkäjänteisestä tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotyöstä.”

Tukea teknologiatestaukseen

Pienille yrityksille on luvassa apua myös uusien teknologioiden testaamisvaiheessa.

”Tekesin ja ely-keskusten aktivointiprojekteissa pienyritykset voivat saada erityistukea teknologiatestaukseen VTT:n pilotointiympäristöissä”, lupaa tutkimusprofessori **Pertti Koukkari** VTT:stä.

VTT:llä on pilotointiympäristöt Jyväskylässä, Rajamäellä ja Espoossa.

”Lisäksi VTT:n konsernipalvelujen yhteyteen on perustettu erityinen tukiryhmä, joka tarjoaa apua pienyritysten sijoittumiselle EU-projekteihin, joissa niiden saama rahoitustuki voi olla jopa 75 prosenttia tutkimus- ja kehityskuluista”, Koukkari kannustaa suomalaisia kemianyrityksiä.

VTT:ssä kehitettyjen ideoiden pohjalta keskuksesta itsestään on irronnut reilut kaksikymmentä spin off -yritystä, joita viime vuonna rahoitettiin koti- ja ulkomaisista pääomalähteistä 4,3 miljoonal-

la eurolla. Vuoden lopussa hyväksytty lainmuutos antoi VTT:lle mahdollisuuden osallistua osakeyhtiöiden toimintaan aktiivisena panostajana.

”VTT on myös aktivoinut kehittämiensä teknologioiden lisensointia pk-sektorin yrityksille ja kehittänyt uusien yritysten välisiä yhteistoimintamuotoja muun muassa Tekes-rahoitteisten rinnakkaisprojektien kautta.” □

Kirjoittaja toimii johtajana Kemianteollisuus ry:ssä. riitta.juvonen@chemind.fi

Sivuvirrat halutaan hyötykäyttöön

Kantona kaskessa lainsäädäntö

■ Jäykkä lainsäädäntö on vaikeuttanut jätteiden hyötykäyttöä Suomessa, todettiin Kemian Päivien jäteseминаarissa. Jätteiden prosessointi uusioraaka-aineiksi on kuitenkin tulevaisuuden bisnes, johon suomalaiset haluavat mukaan.

Elina Saarinen

”Tutkija-Tauno ja viranomais-Veikko esitvät teollisuuden sivutuotteiden hyötykäytön Suomessa. Heiltä puuttuu kokonaisnäkemys.”

Näin kärjisti Aalto-yliopiston professori **Olli Dahl** puhuessaan teollisuuden sivuainevirtojen hyödyntämisestä Suomen Kemian Seuran ja LAL:n ympäristökemistien jaoston järjestämässä seminaarissa Nyhjää tyhjistä – Jäte on arvokasta raaka-ainetta.

Dahl käytti esimerkkinä puu- ja turvetuhkia, metsäteollisuuden tuhkia sekä metallurgisen teollisuuden sivutuotteita, joiden hyötykäyttöä vaikeuttavat monimutkainen lainsäädäntö sekä asetusten sanelemat, joskus järjettömiltä vaikuttavat pitoisuuksien raja-arvot.

”Meillä on Suomessa alueita, joilla sijaitsee esimerkiksi kaivoksia sekä paperi-, sellu- ja terästehtaita lähellä toisiinsa. Niissä syntyy hyvin erilaisia jätteitä, joiden pitoisuudet estävät hyötykäytön”, Dahl pohjusti.

”Entä jos tekisimme näistä jätteistä yhdistettyjä symbioosi- tai sekundäärituotteita, kuten maanparannuspellettejä, kaivostäytettä tai alempiarvoista betonia? Näin päästäisiin raja-arvoihin ja korvattaisiin primäärituotteita, kuten betonielementtejä tai maanparannuskalkkia. Voisimme myös ottaa laatu järjestelmät osaksi sivuvirtojen tuotteistusta.”

Dahl on laskenut, että jätteestä tehdyillä symbioosisuotteilla olisi elinkaariarvion mukaan paremmat ympäristövaikutukset kuin primäärituotteilla. Ratkaisun kuitenkin estää se, ettei jätettä lainsäädännön mukaan saa laimentaa.

”Nykyjärjestelmä on liian byrokraattinen. Virkamiehet ja etujärjestöt estävät hyödyntämisen.”

”Jätepolitiikka surkeaa räpeltämistä”

Myös seminaarin puheenjohtaja, Aalto-yliopiston professori **Juha Kaila** löysi moittittavaa Suomen jätelainsäädännöstä.

”Suomi ei ole edistynyt kierrätyksessä

juurikaan sitten vuoden 1995. Suomen jätepolitiikka on toistakymmentä vuotta ollut surkeata räpeltämistä”, Kaila summasi.

Hän kysyi, tuleeko tilanteeseen nyt muutos, kun uuteen jätelakiin valmistelaan asetusta, joka kieltäisi biohajoavan jätteen sijoittamisen kaatopaikoille.

”On ratkaisevaa, saammeko kiellon orgaanisille jätteille vai biojätteille. Jos Suomi haluaa päästä lähellekään kaatopaikkasijoittamisen nollatasoa, asetuksessa pitää olla orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto.”

Ympäristöministeriö valmistelee kaatopaikkakieltoa biohajoavalle jätteelle, mutta sen määrittelyt ovat vielä auki, vastasi Suomen ympäristökeskuksen yksikönpäällikkö **Risto Saarinen**, joka omassa esityksessään ruoti alan lainsäädäntöä.

”Jos jäte määritellään kokonaisorgaanisen hiilen (TOC) perusteella, ja sille tulee esimerkiksi kymmenen prosentin raja, myös muovit tulisivat mukaan analyysiin. Joka tapauksessa sekalaisen yhdyskuntajätteen sijoittaminen kaatopaikalle tulee asetuksen myötä loppumaan”, Saarinen näkee.

Juha Kaila korosti, että tulevaisuuden suuri kysymys on, saadaanko jätteiden käsittely- ja kierrätysprosesseilla nostettua jättemateriaalien uudelleenkäyttöarvoa.

Tutkija **Jutta Laine-Ylijoki** VTT:stä uskoi, että jätteet voivat toimia uusiomateriaaleina ja että jätteiden prosessoinnista voi tulla oma toimialansa. Se edellyttää kuitenkin riittäviä materiaalivirtoja, prosessiketjun optimointia ja sitä, että jättemateriaalit tunnetaan ja karakterisoidaan huolella. □

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

Jäte raaka-aineena kiinnosti yleisöä Kemian päivillä. Jätealan luentoja seurasi täysi salillinen kuulijoita, noin 150 henkeä.



Elina Saarinen

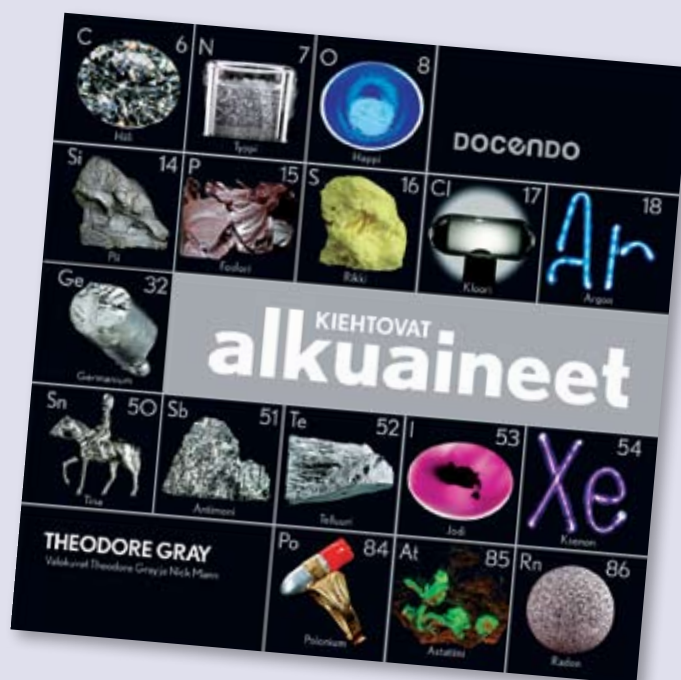
Sohvapöytäkirja alkuaineista

Rautainen tykinkuula Yhdysvaltain sisällissodasta, neuvostoliittolainen niobidikidenauha, antiikkinen arsenikkirasia, saksalainen toriumhammastahnatuubi, gadoliniumkoukku, hopealangasta kudotut shortsit, purkillinen homeopaattisia ”plutoniumpillereitä”.

Joku kerää postimerkkejä, amerikkalainen tietokirjailija **Theodore Gray** sen sijaan alkuaineita – joista hän ottaa myös upeita kuvia. *Kiehtovat alkuaineet* (Docendo 2010) on näyttävä kuvateos, jonka pääosassa ovat Grayn omat ja ammattivalokuvaaja **Nick Mannin** tutkielmat. Vedyn – Kotkasumun Käärmeen tähdistöstä – on ikuistanut avaruusteleskooppi Hubble, symbolikuva fermiumista – fyysikko **Enrico Fermin** potretti – on peräisin arkistoista.

Kuvia säestää Grayn letkeä teksti, joka esittelee jaksollisen järjestelmän (eli ”luettelon kaikesta, minkä voi pudottaa varpailleen”) ja kertoo perusfaktojen lisäksi muutaman anekdootin jokaisesta alkuaineesta. □

Päivi Ikonen



Oivallinen perusteos radiokemian opetukseen

Jukka Lehdon ja **Xiaolin Houn** kirjoittama *Chemistry and analysis of radionuclides: Laboratory techniques and methodology* (WILEY-VCH Verlag & Co, Saksa 2011) käsittelee monipuolisesti radionuklidien kemiaa ja niiden erotusmenetelmiä ja toimii hyvänä oppikirjana radiokemian perusopiskelijoille.

406-sivuisen teoksen alussa mittausmenetelmät on kuvattu lyhyesti, mikä on riittävää, sillä laajempi menetelmien käsittely on esitetty **Michael L'Annunzian** kirjassa *Handbook of Radioactivity Analysis*.

Alku johdattaa lukijaa radionuklidien kemiallisiin muotoihin vaikuttaviin tekijöihin. Kappale on haastava niin kirjoittajan kuin lukijankin kannalta, sillä ympäristön monimutkaisuutta, jossa kaikki vaikuttaa kaikkeen, on vaikea yksinkertaistaa. Kirjoittajat ovat tässä onnistuneet, ja alku antaakin lukijalle hyvän pohjan jatkossa käsiteltävien radionuklidien kemian ymmärtämiseen.

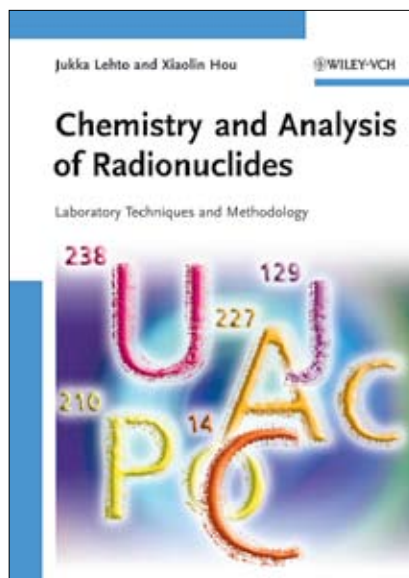
Jokaisen luvun alussa käsitellään erikseen radionuklidien keskeisiä kemiallisia ja fysikaalisia ominaisuuksia. Lukijan tulee kuitenkin muistaa, että radionuklidin spesiaation määrää ympäristö, jossa tutkittava radionuklidi esiintyy. Tässä vaaditaan kirjan alussa opitun tiedon soveltamista käytäntöön.

Teoriaperusteet erotusmenetelmille on selitetty hyvin, ja lukija saa perustiedot eri menetelmien periaatteista. Myöhem-

min kirjassa annetaan eri radionuklidien erotusmenetelmistä hyvin yksityiskohtaisia esimerkkejä, mikä auttaa ymmärtämään radionuklidin käyttäytymistä erotusprosessin aikana. Joissakin menetelmäkuvauksissa kirjoittajat ovat antaneet myös hyviä esimerkkejä matriiseista, joihin kuvattu menetelmä soveltuu.

Nostot kiireisen lukijan apuna

Mukava yksityiskohta on, että kappaleiden loppuun on nostettu olennaiset asiat,



mikä auttaa lukijaa ymmärtämään ja jäsentämään kappaleen asiat. Vaihtoehtoisesti loppuyhteenveto tarjoaa kiireiselle lukijalle nopeasti tietoa kappaleen keskeisistä asioista.

Kirjan heikkoudeksi nousee se, että syventäviä tietoja sisältäviä kirjallisuusviitteitä on vähäinen määrä. Alkuperäinen kirjallisuusviitetieto on arvokas, kun mietitään menetelmän käyttöönottoa omaan tutkimustyöhön; kirjassa kuvatut erotusmenetelmät eivät ole tähän riittävän yksityiskohtaisia. Kun kirjassa on arvokasta tietoa esimerkiksi häiritsevien tekijöiden vaikutuksesta eri erotusmenetelmissä, kirjallisuusviitteet olisivat tuoneet huomattavan lisäarvon.

Kirjan loppuosassa näytteenotto on käsitelty radionuklidien kemiaan ja erotusmenetelmiin liittyvään massiiviseen tietopakettiin verrattuna suppeasti. Näytteenottokappaleessa jää kaipaamaan tietoa muun muassa meri- ja maaympäristön kasvi- ja eläinnäytteiden otosta, sillä oikeaoppinen näytteenotto on keskeinen asia luotettavien tulosten saamisessa. Lisäksi olisi kaivattu tietoa eri esikäsittelymenetelmien käytettävyydestä radionuklidien määrittämisessä.

Odotettuna radiokemian perusopetuksen kirjana teos täyttää kuitenkin paikansa hyvin. □

Pia Vesterbacka ja Kaisa Vaaramaa

Pia Vesterbacka toimii laboratorionjohtajana ja Kaisa Vaaramaa tutkijana Säteilyturvakeskuksessa.

pia.vesterbacka@stuk.fi
kaisa.vaaramaa@stuk.fi

Sähkökemial ratkaisee akkukilpailun

■ Katodireaktioiden ja niihin liittyvän materiaalitekniikan hallitseminen ratkaisee sen, kuka kehittää nykyisiä tehokkaammat ja kevyemmät ja lisäksi halvat akut. Tätä nykyä akkujen keskeinen alkuaine on litium, mutta katodeja luotaessa mukaan ripotellaan tehon ja nopeuden kasvattamiseksi monia muita aineita.

Lauri Lehtinen

”Tilanne maailmalla on sellainen, että hieman kärjistäen akkumateriaaleja tutkivat kaikki kynnelle kykenevät”, sanoo **Andreas Kreimeyer**, saksalaisen kemianjätin Basfin tutkimusjohtaja.

Hän harmitteleekin eurooppalaisten hidasta liikkeellelähtöä.

”Länsi-Euroopassa alan tutkimus potkaistiin käyntiin viime vuosikymmenen puolivälissä, kun se olisi pitänyt aloittaa jo vuosituhannen taitteessa.”

Kreimeyerin mukaan kehitys kulminoituu tällä hetkellä katodireaktioihin, ja kilpailun ratkaisevat teoreettisen ja käytännön sähkökemian huippuosaajat. Esimerkiksi litium-happiakun kestoikä riippuu olennaisesti siitä, miten katodilla muodostuu litiumperoksidia tai litiumoksidia.

”Litium-happiakun teho on vielä selvästi alle 70 prosenttia, koska sen lataus ja purkaminen syövät energiaa. Se on kuitenkin erittäin lupaava tutkimuskohde, sillä nykytekniikan valtaratkaisun eli litium-ioniakun energiatiheys on matala, joskin ratkaisu toisaalta on erittäin turvallinen”, sanoo Basfin sähkökemiallisen tutkimuksen johtaja **Andreas Fischer**.

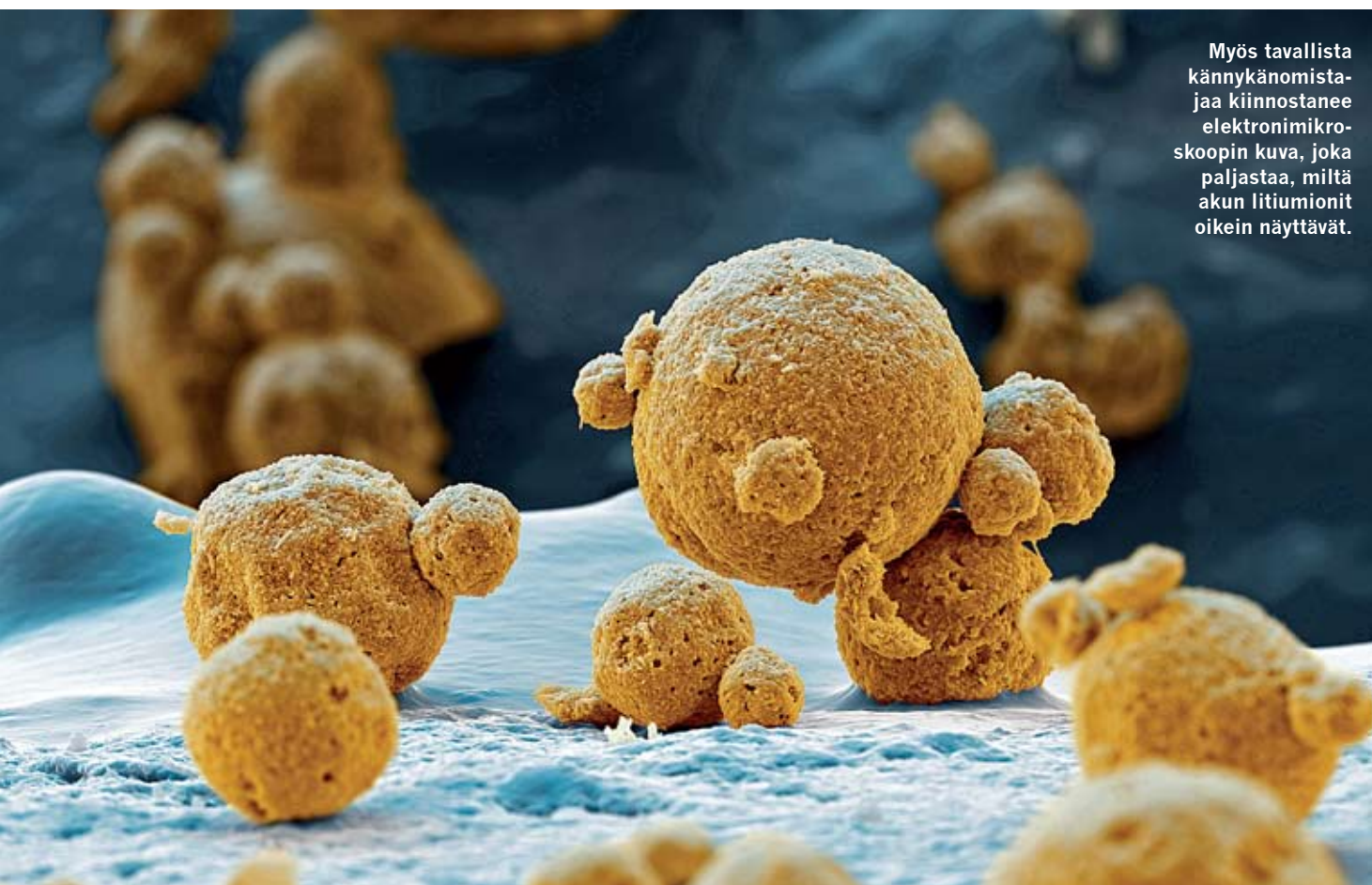
Ongelmana myös turvallisuus

Fischer myöntää, että litium ja happi ovat hankala yhdistelmä, sillä katodille on löydettävä katalyytti, joka hallitsee oksidi- ja peroksidireaktiot. Hän veikkaa akkutyypin pääsevän markkinoille asti noin kymmenen vuoden kuluttua.

”Kaiken kaikkiaan litium ja happi ovat niin haastava yhdistelmä, että sen stabiili liikkuteluakin muodostaa turvallisuusongelman, joka on otettava huomioon. Tällä hetkellä vaikuttaa siltä, ettei sellaisen akkujen rahtaamiselle koko laivalasti kerrallaan Kiinasta saisi edes lupaa”, Fischer kuvailee.

Uuden polven litium-sulfidi- ja litium-happiakukujen katodimateriaalien markkinat kasvavat vauhdilla. Basf tähtää alan johtavaksi toimittajaksi.

Materiaaleista tutkitaan tätä nykyä muun muassa litium-kobolttioksidia ja litium-mangaani-kobolttioksidia. Tutki-



Myös tavallista kännykänomistajaa kiinnostanee elektronimikroskoopin kuva, joka paljastaa, miltä akun litiumionit oikein näyttävät.



Akkujen ja erityisesti niiden katodimateriaalien valmistus on suurta puhtautta edellyttävää nanotekniikkaa. Niinpä tuotekehityksessäkin on käytettävä puhdistilaa, jonka vakiovarusteena ovat erikoishansikkaat.

muksessa haetaan esimerkiksi stoikiometriasta optimikoostumusta, osittain koboltin kalleuden takia. Litium-rautafosfaatin tutkijat arvioivat materiaaliksi, joka yleistyy jo vuonna 2015.

Sähköauto kemistin haaste

Basfin tutkijoiden mukaan sähköautoon liittyvät ongelmat ovat haaste, joka kuluu kemiallisten vaikeuksien ratkaisemiseen.

Akkuteknikka on fysikaalisen kemian temmelyskenttää, jossa etsitään potentiaalieroltaan ja käytettävyydeltään parhaita akkupareja. Toisaalta alueelta toivotaan uusia innovaatioita myös navoilla tarvittavien sähkökemiallisten hallittujen reaktioiden löytämiseksi.

Sähköllä kulkevien ajoneuvojen ongelmat eivät liity pelkästään akkuihin, vaikka ne ovatkin kulkuneuvotyypin kriittisin kipupiste. Koska ajonaikaista energiaa on käytettävissä niukasti, esimerkiksi perinteistä ilmastointia ei oikeastaan voi käyttää.

Sähköajoneuvojen keveysvaatimus ra-

jaa pois terästä, myös suurlujuusteräksiä. Tilalle etsitään komposiittirakenteita, jotka ovat kierrätettäviä. Ilmastoinnin tilalle taas on suunniteltu esimerkiksi ilmastointia, joissa on puhallintuuletus.

Eräs mielenkiintoinen ajatus kierrätetystä komposiittirakenteesta liittyy niin suuriin rakenneseisiin, että niistä voidaan kierrätyksen yhteydessä työstää leikkamalla ja lämpömuovaamalla pienempiä komposiittiosia ja heittää vain leikkurätteet pois.

Tavoitteeksi yhteinen etu

Lähitulevaisuuden tärkeimpiin kehitysalueisiin kuuluu energian tuottamiseen ja varastointiin liittyvä tekniikka.

Tuottamisessa huomio kohdistuu polttonoihin huolimatta niiden suurista perusongelmista. Niin kauan kuin polttono on kuuma ja kykenee hyödyntämään pääasiassa vain puhdasta vetyä, sitä ei voi käyttää liikkuvissa laitteissa. Jakeluverkon ja varastoinnin ongelmat lyövät tekniikalle sellaisen hintalapun, ettei maksajaa löydy.

Polttokennot, superkondensaattorit ja uuden sukupolven akut muodostavat kuitenkin sellaiset kehityslinjat, joiden päässä näkyy reaalista valoa jo alle vuosikymmenen päässä. Niiden kohdalla on yhdistävänä tekijänä ohuelle alumiinikalvolle luotu rakenne, joka on pääosin sähkökemiallisen huippututkimuksen tuottama, teollisesti toistettava rakenne.

”Akku- ja kondensaattoritekniikan kehitysvastuu on kemisteillä”, korostaa Basfin katalyyttitutkimuksen johtaja **Wolfgang Kanther**.

”Euroopan unionin kykyä ottaa vastuu itselleen rajoittaa kaksi kertaa vuodessa tapahtuva puheenjohtajamaan vaihtuminen ja siitä seuraava tavoitteiden lyhennäköisyys. Kilpailu on kuitenkin niin kovaa, että kansalliset ja yrityskohtaiset edut on unohdettava. Erityisesti standardoimissota on pakko välttää, jotta kehitys etenee hallitusti edes viiden vuoden teknisellä tähtäimellä.” □

Kirjoittaja on vapaa toimittaja.
lehtinen.lauri@kolumbus.fi



Parkinsonin oireita voidaan nykylääkkein pitää kurissa pitkänkin aikaa. Ibuprofeenista saattaa kehkeytyä uusi keino hidastaa taudin etenemistä.

IBUPROFEENI ESTÄÄ Parkinsonin tautia

Tulehduskipulääke ibuprofeeni ehkäisee Parkinsonin taudin syntyä, ilmenee tuoreesta amerikkalaistutkimuksesta.

Harvardin yliopiston pitkäaikaisseuranta osoitti, että ibuprofeenia säännöllisesti käyttävien ihmisten riski sairastua Parkinsoniin on 38 prosenttia pienempi kuin muiden. Vertailuryhmänä olivat ihmiset, jotka turvasivat potissaan muihin särkylääkkeisiin, kuten aspiriiniin tai parasetamoliin.

Tutkimuksessa oli mukana yli 130 000 tervettä aikuista, joista 291 sai kuuden vuo-

den seuranta-aikana Parkinsonin taudin.

Sairastumisriskin pienentymisen selitys piilee tutkijoiden mukaan ibuprofeenin vaikutustavassa, kertoo *Time*-lehti. Tutkijat olettavat ibuprofeenin toimivan hermosoluja suojaavana yhdisteenä.

Parkinsonin tauti on neurologinen sairaus, joka tuhoaa aivojen hermosoluja. Vaurio aiheuttaa lihasoireita, kuten vapinaa, jäykkyyttä ja liikkeiden hitautta. Tautiin ei toistaiseksi ole parantavaa hoitoa.

Pekka T. Heikura

TROOPPINEN ILMA sähköenergiaksi

Seuraava suuri uusiutuvan energian lähde voi olla tropiikin kostea ilma, uskovat brasilialaiset tiedemiehet.

Brasilialaisten tekemät kokeet osoittavat, että ilman sisältämä vesihöyry tuottaa sähkölatauksen joutuessaan vuorovaikutukseen ilmassa leijuvien pii- ja alumiinifosfaattihiukkasten kanssa. Aiemmin on oletettu, että sähköä ei näin syntyisi.

Tutkijat ehdottavat, että trooppisilla alueilla alettaisiin tuottaa energiaa rakennuksiin sijoitettavien vesisähköpaneelien avulla, kirjoittaa *Popular Mechanics*. Jos sähkön tuottaminen vesihöyrystä ei jostain syystä onnistuisikaan, paneelit voisivat nappata käyttöönsä ilman staattiset sähkövaraukset ennen kuin ne purkautuvat salamanskuuna.

Pekka T. Heikura



Tropiikin kostea ilmasto saattaa olla merkittävä energiavarasto.

Saksassa uskotaan YDINJÄTTEEN PUHDISTUKSEEN

Saksassa kehitetään aktiivisesti ydinjätteen transmutaatiomenetelmää, jolla käytetty ydinpoltoaine käsitellään vaarattomaksi.

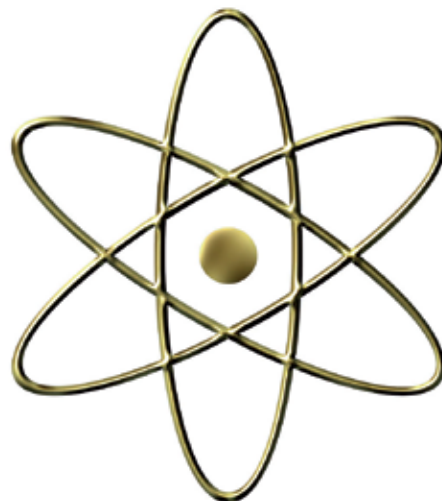
Transmutaatiota eli ydinmuuntamista on testattu menestyksekkäästi laboratorioissa, ja laitosmittakaavaan voidaan päästä 20 vuodessa, sanoo Karlsruhen teknologiainstituutin tutkija **Joachim Knebel** *Die Welt* -lehdelle.

Ideana on kohdistaa radioaktiiviseen aineeseen hiukkaskiihdyttimellä neutronisuihku, joka muuttaa sen vakaaksi tai toiseksi, nopeammin hajoavaksi isotoopiksi. Hankalinta menetelmässä on aineiden erotelu ydinjätteestä.

Knebelin mukaan plutoniumin nappaminen ei ole iso ongelma, mutta hyvin vähäisinä määrinä esiintyvien aktinidien, kuten neptuniumin, amerikiumin ja curiumin, erottaminen on erittäin vaikeaa. Erottelukin on kuitenkin onnistunut laboratorio-oloissa Ranskassa.

Ydinmuuntamista tutkitaan myös Yhdysvalloissa, Japanissa, Venäjällä ja Kiinassa. Suomessa ydinjäte aiotaan puhdistamisen sijasta haudata peruskallioon, josta se periaatteessa on kuitenkin otettavissa käsitteilyyn joskus tulevaisuudessa.

Pekka T. Heikura



Uraani halkeaa ja tuottaa lamppuun valkeaa – kunnes tulee jätehuollon aika.

**Kemia –
osa hyvää
elämää**



International Year of
CHEMISTRY
2011

KOIRANKAKASTA valon lähde

Yhdysvaltain Cambridgessa on avattu maailman ensimmäinen koirapuisto, jossa koirien jätökset hyödynnetään energian lähteenä. Park Spark -puistossa vierailevat lemmikit vastaavat tuotannollaan paikan valaistuksesta, tosin omistajiensa avustuksella. Hanketta on rahoittanut maineikas MIT-yliopisto.

Puistoon on rakennettu pienimuotoinen, kahdesta parintuhannen litran mädätysäiliöstä koostuva biokaasuvoimala. Biohajaviin pusseihin pakatut koiranläjät pudotetaan säiliöön, jonka sisältöä isäntäväen pitää muistaa sekoittaa kiertämällä ulkopuolella olevaa pyörökahvaa.

Anaerobisten mikrobien hajottaessa kakkaa syntyy metaania, joka ohjataan Bostonin kaupungin puistolle lahjoittamaan vanhaan kaasulla toimivaan lyhtypylväeseen.

Ahkeran raaka-ainetuotannon ja keräyksen tavoitteena on tulevaisuudessa saada aikaan tarpeeksi metaania myös kahvinkeittoa varten.

Arja-Leena Paavola



Scanstockphoto

Uuden sukupolven energiantuottajat lähtevät aamuisin työpaikalleen intoa puhkuen.

”Viro lääkefirmojen koekenttä”

Viro kuuluu Kolumbian, Indonesian, Malesian, Venäjän, Serbian ja Bulgarian kanssa samaan joukkoon kansainvälisten lääkejättien epäilyttävänä koekenttänä, väittää amerikkalainen *Vanity Fair*.

Lehden mukaan firmat saavat helposti eteläisen naapurimme kansalaisia osallistumaan lääketesteihin, joita on vaikea viedä läpi niiden kotimaissa. Viro houkuttaa, koska koehenkilöille maksetaan siellä huonosti, testien valvonta on heikkoa ja niiden tulokset järjestettävissä mieluisiksi.

Viron lääkeviraston varajohtaja **Alar Irs** kiistää asian jyrkästi *The Baltic Times* -lehdessä. Irsin mukaan testien tekeminen ei ole Virossa erityisen halpaa eivätkä myöskään tutkimusluvut irtoa

automaattisesti. Testaajat suuntaavat siksi nykyään Venäjälle ja Aasiaan.

”Sekä USA:n että EU:n lääkeviranomaiset ovat käyneet läpi Virossa tehdyt tutkimukset eivätkä ole löytäneet syytä huoleen”, Irs vakuuttaa.

Sosiaaliministeriön lääkeosaston johtaja **Dagmar Rüütel** kertoo, että lääketestaajia on tuonut Viroon tasapaino tutkimusten laadun ja kustannusten välillä.

Kun Viron lääkevirastoon vuonna 1995 saapui vain 13 lääketutkimushakemusta, määrä oli 93 huippuvuonna 2007. Viime vuonna hakemuksia tuli 75. Hakemuksista hylätään vuosittain 1–2.

Pekka T. Heikura



Scanstockphoto

Ennen oli autot rautaa, vastedes ilmeisesti plastiikkia.

MUOVIAUTOT tulevat

Autoteollisuus näyttää olevan todellisen materiaalivallankumouksen edessä, arvioi saksalainen *Auto Motor und Sport*. Lehden mukaan hiilikuituvahvistetut polymeerit saattavat korvata sekä teräksen että alumiinin autonkorien materiaalina.

Brittiläinen McLaren on jo onnistunut lyhentämään hiilikuituvahvistetusta muovista tehtyjen komponenttien valmistusajan neljään tuntiin ja myös pudottamaan valmistuskuluja. Saman on tehnyt VW-konserniin kuuluva Lamborghini.

Neljä tuntia on silti vielä liian pitkä aika sarjatuotantoon. Autojätti BMW kehittää parhaillaan menetelmää, jolla kori syntyy muutamassa minuutissa. Yhtiön suunnitelmassa on tuoda vuonna 2013 markkinoille sarjavalmistainen *Megacity Vehicle*, suurkaupunkiajoon tarkoitettu nelipaikkainen pikkuauto, jonka kori on hiilikuituvahvistettua muovia.

Pekka T. Heikura



MeSiti

Laulava kansa ei epämääräisten testien koekaniineiksi suostu, vastaa Viron lääkevirasto amerikkalaisväitteisiin.



Hiili/ typpianalysoittori makronäytteille

LECO:n TruMac Macro -analysoittori määrittää nopeasti makronäytteitä (jopa 3 g tyypelle, 1,5 g hiillelle/tyypelle). Vaakatasossa olevassa keraamisessa uunijärjestelmässä käytetään polttokaasuna puhdasta happea. Jopa 1 450 celsiusasteen lämpötila varmistaa näytteiden täydellisen palamisen. Isot, uudelleenkäyttävät keraamiset laivat helpottavat näytteiden käsittelyä. Automaattinen näyt-

teensyöttäjä mahdollistaa maksimissaan 50 kiinteän tai neste-mäisen näytteen analysoinnin itsenäisesti.

Lisätietoa: www.lecoswe.se



Automaatti nesteannosteluun

Biohitin nesteannosteluautomaatti Roboline on tarkoitettu erilaisten näytteiden ja reagensien annosteluun erityisesti laboratorioille, joissa päivittäiset näytemäärät ovat kymmenistä satoihin. Pieni, turvallinen ja tehokas laite sopii varsinkin laboratoriossa työskentelevien henkilökohtaiseen käyttöön niin päivittäisiin rutiinitarpeisiin kuin tutkimukseenkin. Laitteen avulla voidaan automatisoida joko yksittäinen työvaihe tai koko prosessi.

Lisätietoa: www.biohit.com



Helppohoitaisia pipettejä

Starlab ErgoOne -pipeteistä on saatavana yksi- ja monikanavaisia malleja. Ergonomisesti muotoillut pipetit ovat tarkkoja, kemikaalinkestäviä ja autoklavoitavia. Ne on helppo puhdistaa ja kalibroida.

Lisätietoa: www.fennomedical.fi



Energiapihi ruuvipumppu

Larox Flowsysin PC-epäkesko-ruuvipumpun asennus ja huoltaminen on helppoa ja pumpun käytettävyyssaste korkea. Vähän energiaa kuluttavaa laitetta voi käyttää myös korkeissa lämpötiloissa. Pumppu hyödyntää 3-tilavuuksistaattori- ja roottoriteknologiaa, joten pumppausyksikkö on sekä tarkka

että tiivis. Minimoidun kitkan ja ohivuodon ansiosta laitteen hyötysuhde on korkea ja kuluminen vähäistä. Käyttöakselin tiivistä voidaan vaihtaa nopeasti ja pumppua purkamatta, mikä lyhentää seisokkiaikoa.

Lisätietoa: www.larox.fi

Vesien analysointiin

Thermo Orion Dual Star -mittarilla voidaan mitata näytteestä samanaikaisesti pH, ISE ja lämpötila. Lukemat ovat vakaat myös alhaisissa ISE-konsentraatioissa. Laitteessa on valmiit Known Addition -menetelmät konsentraation mittaamiseen ilman kalibrointia näytteistä, joissa on hankala taustamatriisi. Mittarissa on kaksi BNC- ja ATC-liitäntää, ja se voidaan kalibroida jopa kuudella kalibrointipisteellä.



Lisätietoa: www.labdig.fi

Kompakti korkeapaine- nesteopumppu

KNF Flodosin uusi NF 1.5 -korkeapainenesteopumppu soveltuu nesteen ja neste-kaasuseoksien pumppaamiseen 60 millilitran minuuttivirtaukseen asti. Pumppu kestää vähintään kuuden, asiakas-sovitteena jopa 10 baarin vastapaineen jatkuvalla käytöllä laitteen koko elinajan. Itseimevä, huoltovapaa ja pitkäikäinen pumppu voi käydä kuivana. Pumppu kestää



hyvinkin aggressiiviset nesteet ja kaasut. Modulaarinen järjestelmä tarjoaa laajan valikoiman eri moottori- ja jännitevaihtoehtoja.

Lisätietoa: info@knf.se

Uuden sukupolven prosessianalysoittori



Metrohm-Applikonin uusi prosessianalysoittori ADI 2045-TI voidaan ohjelmoida soveltuvaksi erilaisille potentiometrisille titrauksille, vesipitoisuusmäärittäyksille, kolorimetrisille mittauksille ja analyyseille standardilisäyksellä. Lisäksi analysoittorilla saadaan mitattua pH, johtokyky ja lämpötila. Samanaikaisesti voidaan tehdä jopa neljä eri analyysia.

Lisätietoa: www.metrohm.fi

Helppokäyttöinen kaasunilmaisin

AGAn uudella G-TECTA-kaasunilmaisimella voidaan suorittaa turvallisesti luotettavia mittauksia kaikkialla, missä käytetään kaasuja. Laite ilmoittaa sekä vuodoista että toimintahäiriöistä. Ilmaismia on viittä eri mallia: neljä kannettavaa ja yksi kiinteään asennukseen tarkoitettu malli, jolla mitataan happija/tai hiilidioksidipitoisuutta suljetuissa tiloissa. Yhden



kaasun ilmaisimia on saatavana kahta eri mallia. Monikaasunilmaisimilla 4G ja 4GP voi mitata samanaikaisesti jopa neljää eri kaasua.

Lisätietoa: www.aga.fi

Nuoret laboratorio-osaaajat palkittiin opinnäytteistä

Filosofian maisteri **Sanna Paija** Jyväskylän yliopistosta ja laboratorioanalytiikko **Kate Salomaa** Metropolia-ammattikorkeakoulusta on palkittu ansiokkaista opinnäytteistään. Tunnustukset ovat suuruudeltaan 500 euroa.

Vuositaiset kannustuspalkinnot laadukkaista testaus- ja laboratorioalan opinnäytteistä myöntää Finnesting-yhdistys.

Sanna Paija teki *pro gradu*-työnsä Stora Enso Oyj:n tutkimuskeskuksessa, jossa hän kehitti menetelmän haihtuvien rikkiyhdisteiden määrittämiseksi kartongista, paperista ja lateksimateriaalista alhaisella pitoisuustasolla. Materiaaleja käytetään elintarvikkeiden valmistuksessa, joten ne on tunnettava selvitettyinä elintarvikkeissa ilmenneiden makutai hajuhaittojen alkuperää.

Determination of volatile sulphur compounds in board, paper and latex products -otsikoidussa tutkielmassaan Paija syventyi hyvin spesifiin ongelmaan ja ratkaisi sen innovatiivisesti. Hän hyödynsi ansiokkaasti menetelmän validoinnissa tarvittavia tilastollisia testejä ja määrittä selvästi sen tarkkuuden ja tehokkuuden.

Paija osoitti erinomaisesti kyvykkyytensä yhdistää tieteellinen osaaminen ja käytännön laboratorioityö. Hänen työnsä



Sanna Alajoki

Kate Salomaa (vas.) ja Sanna Paija vastaanottivat palkintonsa Finnesting-yhdistyksen sihteeriltä Marja-Leena Kuituselta ja puheenjohtajalta Janne Niemiseltä. Palkinnot jaettiin yhdistyksen seminaarissa, joka oli osa maaliskuisten Kemian päivien ohjelmaa.

puolestaan osoitti analyttisen kemian menetelmien jatkuvan kehitystarpeen, jotta myös tuotekehitys voisi olla innovatiivista.

Sanna Paijan kehittämä kiinteäfaasimikrouuttoon ja kaasukromatografiamassaspektrometriaan perustuva menetelmä on jo käytössä laadunvalvonassa.

Analyysimenetelmä lääkekehitykseen

Kate Salomaa teki opinnäyte työnsä Orion Pharma Oyj:n bioanalytiikan laboratorioissa. Hän kehitti laboratorion käyttöön kvantitatiivisen analyysimenetelmän eräälle lääkekehityksen alkuvaiheen molekyyliille.

Salomaa optimoi näytteenkäsittelymenetelmän hiiren plasmanäytteelle sekä nestekro-

matografin ajo-olosuhteet ja massaspektrometrin asetukset. Tuloksena oli nopea, tarkka, spesifi ja toistettava menetelmä.

Finnesting-yhdistys jakoi opinnäytepalkintonsa nyt viidennen kerran. Korkeakoulujen ja yliopistojen sarjassa palkinto meni kolmannen kerran peräkkäin Jyväskylän yliopistoon. □

Marja-Leena Kuitunen



Elina Saarinen

Kalevi Sinisalmi uskoo yhteistyön sujuvan mutkattomasti asiakkaiden kanssa. ”Henkilökemia on sitä tärkeintä kemiaa kaikessa asiakastyössä.”

Kalevi Sinisalmesta Kemia-lehden myyntipäällikkö

Kemia-lehden ja *Uusiouutisten* uudeksi myyntipäälliköksi on valittu **Kalevi Sinisalmi**. Hän on 48-vuotias Hollolassa asuva yrittäjä, jolla on lähes 25 vuoden kokemus myyntityöstä muun muassa teknisten monitoimilaitteiden ja tietojärjestelmäratkaisujen sekä toimitila- ja kiinteistövuokrauksen parissa.

Työ lehtimaailmassa on Sinisalmelle uusi innostava aluevaltaus.

”Aloitan erittäin hyvällä mielellä ja odotan innokkaasti haasteita, joita työ varmasti tarjoaa.”

”Kaikkea en tiedä heti, mutta olen hyvä kysymään ja valmis oppimaan. Toimituk-

sesta saan aina apuja, ja asiakkaiden kanssa muodostuu varmasti hyvin toimiva verkosto.”

Mallia verkostojen toimivuudesta antaa tapa, jolla tehtävä ja tekijä kohtasivat. Sinisalmen edeltäjä **Sauli Ilo** pani eläkkeelle siirryttyään sanan kiertämään myyntimiesystäviensä keskuudessa. Yhteinen tuttu vinkki paikasta Sinisalmelle, ja toiminnan mies lähetti vielä samana päivänä hakemuksensa.

”Nyt olen tutustunut myös Sauliin, joka on luvannut kaiken apunsa matkaan”, Sinisalmi hymyilee. □

VÄITÖKSIÄ

Aalto-yliopisto

DI **Kimmo Koivusen** väitöskirja *On the Refractive Index Contrast Modification in Paper and Printing Applications—Studies with Fillers and Coating Pigments* tarkastettiin 11.3.2011. Vastaväittäjänä toimivat FT Markku Leskelä (Paperra Oy) ja Dr. John Husband (Imerys Minerals Ltd, Iso-Britannia) ja kustoksena emeritusprof. Hannu Paulapuro.

TkL **Outi Toikkasen** väitöskirja *Synthesis, Surface Assembly, Characterization and Electrochemistry of Gold Nanoparticles* tarkastettiin 31.3.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Robert L. Whetten (Georgian teknologia-instituutti / Jyväskylän yliopisto (FiDiPro)) ja kustoksena prof. Kyösti Kontturi.

DI **Antti Pohjakallion** väitöskirja *Synthesis and Reactions of 3-Unsubstituted 2-Isosaxazolines* tarkastettiin 9.4.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Erick M. Carreira (ETH, Sveitsi) ja kustoksena prof. Ari Koskinen.

Helsingin yliopisto

DI **Maarit Neuvosen** väitöskirja *Functions of Alphavirus Macromolecule-containing protein nsP3* tarkastettiin 11.3.2011. Vastaväit-

täjänä toimi prof. Ari Hinkkanen (Itä-Suomen yliopisto) ja kustoksena prof. Dennis Bamford.

FM **Markus Lehtisen** väitöskirja *Complement factor H dysfunction in a typical hemolytic uremic syndrome* tarkastettiin 18.3.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Anna Blom (Lundin yliopisto, Ruotsi) ja kustoksena prof. Seppo Meri.

LL **Kaarlo Ståhlbergin** väitöskirja *Estramustine and its Derivatives in Potentiating Radiotherapy of Prostate Cancer* tarkastettiin 1.4.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Sten Nilsson (Karoliininen instituutti, Ruotsi) ja kustoksena prof. Kimmo Taarki.

FM **Laura Mannosen** väitöskirja *Transcriptional analysis of persistent Chlamydia pneumoniae infection in vitro* tarkastettiin 8.4.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Pekka Saikku (Oulun yliopisto) ja kustoksena prof. Timo Korhonen.

FM **Anna Naukkarisen** väitöskirja *Myotonic dystrophy type 2 (DM2)—Diagnostic methods and molecular pathology* tarkastettiin 8.4.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Jaakko Ignatius (Turun yliopisto) ja kustoksena prof. Irma Järvelä.

ETM **Teemu Rinttilän** väitöskirja *Real-Time PCR – A Molecular Approach to Investigate the Role of Intestinal Microbiota in the Pathophysiology of Irritable Bowel Syndrome* tarkastettiin 8.4.2011. Vastaväittäjänä toimi dos. Petri Auvinen ja kustoksena prof. Airi Palva.

FM **Manu Tammisen** väitöskirja *Molecular characterization of sediment bacterial communities affected by fish farming* tarkastettiin 15.4.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Soren Sorensen (Kööpenhaminan yliopisto) ja kustoksena prof. Kaarina Sivonen.

Itä-Suomen yliopisto

FL **Jouni Karpin** väitöskirja *Growth factor expression in atherosclerosis and gene transfer for therapeutic angiogenesis* tarkastettiin 12.3.2011. Vastaväittäjänä toimi dos. Georg Alfthan (Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos) ja kustoksena dos. Kristiina Nyssönen.

DI **Antti Aulan** väitöskirja *Computed Tomography and Ultrasound Methods for Simultaneous Evaluation of Articular Cartilage and Subchondral Bone* tarkastettiin 18.3.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Harrie Weinans (Erasmus MC, Alankomaat) ja kustoksena prof. Jukka Jurvelin.

Prov. **Marko Toivasen** väitöskirja *Antiadhesive molecules in milk and berries against respiratory pathogens* tarkastettiin 18.3.2011. Vastaväittäjänä toimi dos. Kirsi-Marja Oksman-Caldentey (VTT Espoo) ja kustoksena prof. Seppo Lapinjoki.

LL **Heli Tuppuraisen** väitöskirja *Extrastriatal Dopamine D2/3 Receptors in Schizophrenia* tarkastettiin 18.3.2011. Vastaväittäjinä toimivat prof. J. Brian Fowlkes (Michiganin yliopisto, USA) ja prof. Jesper Ekelund (Helsingin yliopisto) ja kustoksena prof. Jari Tiihonen.

Jyväskylän yliopisto

FM **Kimmo Leivon** väitöskirja *Gelation and gel properties of two- and three-component pyrene based low molecular weight organogelators* tarkastettiin 25.3.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Jan H. van Esch (Delftin teknillinen yliopisto, Alankomaat) ja kustoksena prof. Henrik Kunttu.

FM **Elisa Nurmisen** väitös-

kirja *Rational Drug Discovery—Structural Studies of Protein-Ligand Complexes* tarkastettiin 15.4.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Mark S. Johnson (Åbo Akademi) ja kustoksena dos. Olli Pentikäinen.

Oulun yliopisto

FM **Johanna Miettisen** väitöskirja *Studies on bone marrow-derived stem cells in patients with acute myocardial infarction* tarkastettiin 26.3.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Ari Harjula (Helsingin yliopisto) ja kustoksena prof. Heikki Huikuri.

Tampereen teknillinen yliopisto

DI **Ville Pekkasen** väitöskirja *Characteristics of Inkjet Material Deposition for Microelectronics Packaging* tarkastettiin 1.4.2011. Vastaväittäjänä toimivat prof. Reinhard Baumann (Chemnitzin teknillinen yliopisto, Saksa) ja Dr. Werner Zapka (XaarJet Ab, Ruotsi) ja kustoksena prof. Donald Lupo.

Tampereen yliopisto

FM **Päivikki Alatalon** väitöskirja *Markers of liver function and oxidative stress in alcohol consumers with or without overweight* tarkastettiin 1.4.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Markku Savolainen (Oulun yliopisto) ja kustoksena prof. Onni Nieminen.

FM **Maria Sundbergin** väitöskirja *Differentiation and Purification of Human Pluripotent Stem Cell-derived Neuronal and Glial Cells—graft designing for spinal cord injury repair* tarkastettiin 1.4.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Karin Forsberg Nilsson (Uppsalan yliopisto, Ruotsi) ja kustoksena prof. Riitta Suuronen.

FM **Jenni Kallion** väitöskirja *Systems biological study of Drosophila immune signaling* tarkastettiin 15.4.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Seppo Meri (Helsingin yliopisto) ja kustoksena prof. Mika Rämet.

Turun yliopisto

FM **Terhi Jokilehdon** väitöskirja *The Cellular Oxygen Sensor PHD2 in Cancer Growth* tarkastettiin 11.3.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Johanna Myllyharju (Oulun yliopisto) ja kustoksena

NIMITYKSIÄ

Aromtech

Tornion tehtaan johtajaksi on nimitetty DI **Petri Määttä**. Hän on toiminut yhtiön tuotantopäällikkönä vuodesta 1998.

Tutkimus- ja tuotekehityspäälliköksi on nimitetty FM (väit.) **Petra Larmo**, joka väitteli tammiukuussa Turun yliopistossa tyrimarjan terveysvaikutuksista. Laatupäälliköksi on nimitetty FM **Pia Sorsa**, joka aiemmin toimi yhtiön laboratoriopäällikkönä.

Hiusakatemia

Kemistiksi ja hiustutkijaksi on nimitetty FM **Mari Lahnalampi**.

Neste Oil

Porvoon jalostamon johtajaksi on nimitetty DI **Kari Kolsi**, joka aiemmin toimi yhtiön Porvoon teknologiakeskuksessa Tutkimus ja teknologia -yksikön johtajana.

Vt. tutkimus- ja teknologiajohtajaksi on nimitetty Tkt **Juha Lehtonen**, joka on työskennellyt yksikössä t&k-päällikkönä.

Software Point

Uuden Laboratory Intelligence -yksikön vetäjäksi on nimitetty FL **Leena Aunela-Tapola** ja yksikön Business Intelligence -tuotepäälliköksi DI **Pirkko Harju**. Laboratorioiden tiedonhallintajärjestelmien myyntipäälliköksi on nimitetty FM **Liisa Koivukoski**.

Suomen tuulivoimayhdistys

Yhdistyksen hallituksen puheenjohtajaksi on valittu St1:n energiajohtaja **Jari Suominen**. Suominen on myös St1:n ja S-Voiman yhdessä omistaman Tuuliwatti Oy:n toimitusjohtaja. □

Tekniikan apurahat jaettiin

Jaakko Pellinen kehittää vedenlaadun hallintaa



Jaakko Pellinen

Tutkija **Jaakko Pellinen** Oulun yliopiston kemian laitoksesta on saanut 4 000 euron apurahan Vuorineuvos Matti Sundbergin laaturahastolta. Pellinen valmistelee parhaillaan väitöskirjaa, jonka aiheena on vedenlaadun optimointi ja prosessihallinta. Hänen väitöstyönsä on osa vedenlaadun kokonaisjärjestelmän kehittämisen Polaris-hanketta.

Tutkimuksessaan Pellinen hakee analyysimenetelmiä raakaveden laadun, prosessiveden sekä puhdistetun juomaveden laadunvalvontaan. Analyysimenetelmien avulla prosessin säätö saadaan toteutettua raakaveden laadun muuttuessa ja poikkeustilanteissa.

Suomessa sattuneet vesiepidemiat ovat osoittaneet, että nykyiset vedenlaadun mittausjärjestelmät eivät kykene havaitsemaan vesilaitoksen käyttämän raakaveden likaantumista. Valtaosassa epidemioista juomaveden likaantuminen paljastuu vasta ensimmäisten sairastapausten myötä. Niin tapahtui myös vuonna 2007 Nokialla, kun jätevedenpuhdistamossa oli vahingossa avattu venttiili, joka yhdisti kiintoaineksesta puhdis-

tetun jäteveden ja puhtaan juomaveden.

Normaalin vedenlaadun monitoroinnin ongelmana on se, että ne harvat mittaukset, joita normaalisti tehdään, koskevat pääosin kuluttajien käyttämää vettä.

Reilu miljoona tekniselle tutkimukselle

Tämän vuoden apurahat teknis-tieteelliselle tutkimukselle ja kehitykselle jaettiin Tekniikan Akatemian isännöimässä tilaisuudessa Helsingin Pörssitalossa 16. maaliskuuta.

Walter Ahlströmin säätiö, Runar Bäckströmin säätiö, K.H. Renlundin säätiö, Vuorineuvos Matti Sundbergin laaturahasto, Svenska tekniska vetenskapsakademien i Finland r.f., Tapani Järvisen ympäristöteknologiarahasto ja Teknillisten Tieteiden Akatemia myönsivät apurahoja yhteensä 1,1 miljoonaa. Lisäksi Ahlströmin säätiö lahjoitti miljoona euroa Aalto-yliopiston peruspääomaan.

Rahoitusta sai kaikkiaan 132 tekniikan alan tutkijaa ja tutkimusryhmää. □

dos. Panu Jaakkola.

LL **Mervi Putkosen** väitöskirja *Autologous Stem Cell Transplantation In Multiple Myeloma* tarkastettiin 11.3.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Kimmo Porkka (Helsingin yliopisto) ja kustoksena prof. Kari Remes.

M.Sc. **Prathusha Dhavalan** väitöskirja *Structural studies on Enzymes of Biotechnological and Biomedical Interest* tarkastettiin 18.3.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Inger Andersson (Ruotsin maatalousyliopisto) ja kustoksena prof. Jyrki Heino.

FM **Sari Pihlasalon** väitöskirja *Quantification of Proteins and Cells: Luminometric Nonspecific Particle-based Methods* tarkastettiin 25.3.2011. Vastaväittäjänä toimi dos. Ari Ivaska (Åbo Akademi) ja kustoksena prof. Pekka Hänninen.

FM **Timothy Wilsonin** väi-

töskirja *Effects of silica based biomaterials on bone marrow derived cells—Material aspects of bone regeneration* tarkastettiin 1.4.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Juha Tuukkanen (Oulun yliopisto) ja kustoksena emeritusprof. Risto Penttinen.

Åbo Akademi

DI **Olatunde Jogunolan** väitöskirja *Reaction Intensification of Formic acid Production* tarkastettiin 4.3.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Andrzej Kraslawski (Lappeenrannan teknillinen yliopisto) ja kustoksena prof. Tapio Salmi.

M.Sc. **Olga Perminovan** väitöskirja *Managing Uncertainty in Projects* tarkastettiin 1.4.2011. Vastaväittäjänä toimi prof. Rolf Lundin (Jönköpingsin korkeakoulu, Ruotsi) ja kustoksena prof. Kim Wikström. □

Professori Andrzej Kraslawskille puolalainen arvonimi

Professori **Andrzej Kraslawski** Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT) kemiantekniikan laitoksesta on saanut teknillisten tieteiden professorin arvonimen Puolassa.

Arvostettu, Länsi-Pommerin teknillisen yliopiston suosituksesta myönnettävä tunnustus jaetaan erinomaisista tieteellisistä saavutuksista. Sen on saanut vain 30 ulkomailta työskentelevää puolalaista tutkijaa.

Vuodesta 1990 LUT:ssa työskennellyt Kraslawski nimitettiin dosentiksi vuonna 1993 ja systeemitekniikan professoriksi vuonna 2005.

Kraslawskin laaja tieteellinen julkaisuutoiminta käsittää yli 220 artikkelia ja konferenssijulkaisua. Hän on ohjannut kuusi väitöstyötä ja ohjaa parhaillaan seitsemää väitöskirjantekijää. Kraslawski on myös toiminut usein vastaväittäjänä ja professuurien kelpoisuusvaatimusten asiantuntijana muun muassa Britanniassa, Kiinassa, Yhdysvalloissa ja Etelä-Afrikassa.

Kraslawski toimii Euroopan kemiantekniikan järjestön EFCE:n tietokoneavusteisten prosessien työryhmän puheenjohtajana.

”Olen puurtanut pitkään akateemisessa maailmassa ja hyvin iloinen saamastani arvonimestä. Nyt haluaisin aloittaa tutkimustyön aivan uudella saralla”, Kraslawski sanoo. □

Tilaa Kemia-lehden uutiskirje:
www.kemia-lehti.fi

Kantasoluhoidot: Solusiirteet puhdistettava huolellisesti

Kun kantasoluja tulevaisuudessa käytetään potilashoittoon, on erittäin tärkeää, että niistä erilaistettuja neuraalisia solusiirteet tuotetaan, karakterisoidaan ja puhdistetaan huolellisesti. Hoidon turvallisuuden varmistamiseksi tuotanto- ja tutkimusmenetelmien on myös oltava toistettavia ja jäljitettäviä.

Tähän johtopäätökseen tulee **Maria Sundberg**, joka väitöstutkimuksessaan selvitti ihmisen pluripotentteista kantasoluista johdettujen hermosolujen ja hermotukisolujen

erilaistamista ja puhdistamista selkäydinvaurion hoitoa varten. Alkion kantasoluista erilaistettuja neuraalisia solupopulaatioita sisältävät erilaistumattomia kantasoluja ja ilmensivät neuraalisille soluille spesifejä geenejä ja proteiineja pidemmän erilaistusajan jälkeen kuin sikiön neuraaliset kantasolut. Sikiön aivokudoksesta ja selkäytimestä eristetyt neuraaliset kantasolupopulaatioit eivät sisältäneet erilaistumattomia pluripotentteja kantasoluja.

Sundberg löysi alkion kanta-



Maria Sundberg

soluista uuden pluripotentteille kantasoluille spesifin proteiinin, epiteelisoluaadheesiomolekyylin, jota voidaan hyödyntää solupopulaatioiden puhdistamisessa erilaistumattomista kanta-

soluista. Lisäksi hän osoitti, että alkion kantasoluista erilaistettuja hermosolupopulaatioita voidaan puhdistaa virtausytometrillä käyttämällä neuraalista soluaadheesiomolekyylivasta-ainetta.

FM Maria Sundbergin väitöskirja *Differentiation and Purification of Human Pluripotent Stem Cell-derived Neuronal and Glial Cells—graft designing for spinal cord injury repair* tarkastettiin Tampereen yliopistossa 1.4. Vastaväittäjänä toimi professori **Karin Forsberg Nilsson** Uppsalan yliopistosta ja kustoksena professori **Riitta Suuronen**. □

TULEVIA TAPAHTUMIA

Palstalla julkaistaan tietoja kemian alan tapahtumista.

Toimitus ei vastaa mahdollisista muutoksista.

Ilmoita tapahtumasta tai muutoksesta: toimitus@kemia-lehti.fi.

SUOMESSA JÄRJESTETTÄVÄT

Ympäristötieteen päivät

Turku 5.–6.5.2011
www.fses.fi/congress/

Lasten tiedetapahtuma

Jippo-päivät
Helsinki 7.5.2011
www.helsinki.fi/luma

Kemiaa Kampissa

Helsinki 12.5.2011
www.kemia2011.fi

Kemikaaliviraston

sidosryhmäpäivä
Helsinki 17.–18.5.2011
www.echa.eu

Akateemikko Leena Palotien

muistoseminaari
Helsinki 18.–19.5.2011
leenasyposium.fimm.fi

Yhdyskuntatekniikka 2011

Turku 18.–20.5.2011
www.yhdyskuntatekniikka.fi

Helsinki Chemicals Forum

Helsinki 19.–20.5.2011
www.helsinkicf.eu

Camure-8 & IMSR-7

Naantali 22.–25.5.2011
www.camure.org

Innovation-III – Innovative

Catalysis: New Processes and Selectivities
Turku 26.–28.5.2011
www.nottingham.ac.uk/~pczsw/D40/site/innovationIII

Sterilointi- ja desinfektio-

seminaari
Helsinki 8.6.2011
www.laboline.fi

Scandem 2011

Oulu 8.–10.6.2011
www.scandem2011.org

NRC 2011

Helsinki 8.–10.6.2011
www.nordicrheologysociety.org/conference

International Symposium on

Macromolecular Complexes
Helsinki 14.–17.8.2011
www.helsinki.fi/polymeerikemia/MMC2011

Bioenergia 2011

Jyväskylä 5.–8.9.2011
www.jklpaviljonki.fi

Alihankinta 2011

Tampere 13.–15.9.2011
www.alihankinta.fi

FinMedChem 2011

Helsinki 15.–16.9.2011
finmedchem.fi

Finnpack 2011

22.–24.9.2011
www.jklpaviljonki.fi

EasyFairs Pakkaus

Helsinki 5.–6.10.2011
www.easyfairs.com/fi

Kemian yö

Vantaa 2.12.2011
www.heureka.fi

Radiokemian Marie Curie

-symposium
Helsinki 8.–9.12.2011
www.kemia2011.fi

MUULLA JÄRJESTETTÄVÄT

ICheaP

Firenze, Italia 8.–11.5.2011
www.aidc.it/icheap10/

EcoPack Systems

Düsseldorf, Saksa 9.–10.5.2011
www.ecopack-conference.com

Chemometrics' Epistemology

in Systems Biology
Öresund, Ruotsi 9.–11.5.2011
www.systemsbiology.se

Interpack 2011

Düsseldorf, Saksa 12.–18.5.2011
www.interpack.com

St. Petersburg Chemforum 2011

Pietari, Venäjä 17.–19.5.2011
www.lenexpo.ru
www.corrosion.lenexpo.ru/en

ICAS-2011

Kioto, Japani 22.–26.5.2011
icas2011.com

iCEF 11

Ateena, Kreikka 22.–26.5.2011
www.icef11.org

Nanotech Europe ja

EuroNanoForum
Budapest, Unkari 30.5.–1.6.2011
www.nanotech.net
www.euronanoforum2011.eu

BBMEC 2011

Weimar, Saksa 19.–22.6.2011
www.bbmecc2011.de

EPIC 2011

Manchester, Iso-Britannia
20.–23.6.2011
www.icheme.org/epic2011

BIO 2011

Washington DC, USA 27.–30.6.2011
convention.bio.org

European Lab Automation

Hampuri, Saksa 30.6.–1.7.2011
www.eurolabautomation.com

XIXth International Symposium on

Photophysics and Photochemistry of Coordination Compounds
Strasbourg, Ranska 3.–6.7.2011
isppcc-2011.unistra.fr

6th International Symposium on

Macrocyclic and Supramolecular Chemistry
Sussex, Iso-Britannia 3.–7.7.2011
www.ISMSC2011.org

Euro Food Chem XVI

Gdansk, Puola 6.–8.7.2011
www.eurofoodchemxvi.org

European Symposium of

Organic Chemistry
Kreeta, Kreikka 10.–15.7.2011
www.esoc2011.com

16th International Conference on

Organometallic Chemistry Directed Toward Organic

Synthesis
Shanghai, Kiina 24.–27.7.2011
www.omcos16.org

43rd IUPAC Congress

San Juan, Puerto Rico 30.7.–7.8.2011
www.iupac2011.org

4th European Conference on

Chemistry for Life Sciences
Budapest, Unkari 31.8.–3.9.2011
www.4ecccls.mke.org.hu

5th EuCheMS conference

on Nitrogen Ligands
Granada, Espanja 4.–8.9.2011
www.ugr.es/local/nligands

ESERA 2011

Lyon, Ranska 5.–9.9.2011
www.esera2011.fr

Euroanalysis XVI

Belgrad, Serbia 11.–15.9.2011
www.euroanalysis2011.rs

FEICA Conference

Valencia, Espanja 15.–16.9.2011
www.feica.com

Powtech ja TechnoPharm 2011

Nürnberg, Saksa 11.–13.10.2011
www.powtech.de

www.technopharm.de

Biotechnica 2011

Hannover, Saksa 11.–13.10.2011
www.biotechnica.de

7th International Symposium

on Novel Materials and their Synthesis
Shanghai, Kiina 11.–14.10.2011
www.nms-iupac.org

China-Pharm 2011

Shanghai, Kiina 25.–28.10.2011
www.china-pharmex.com

Analytica 2012

München, Saksa 17.–20.4.2012
www.analytica.de

Päijät-Hämeen kemistit

Naisvaltainen yhdistys on pieni mutta pippurinen

■ Päijät- Hämeen Kemistit r.y. on Suomalaisten Kemistien Seuran paikallisyhdistys, jonka toimialue on Päijät-Häme. Jäsenistöstä valtaosa toimii ja asuu Lahdessa tai sen ympäristökunnissa.

Päijät-Hämeä läisistä kemisteistä innokkaimmat osallistuivat jo ennen oman yhdistyksen syntyä Kaakkois-Suomen Kemistien kokouksiin, joskin etäisyys piti aktiviteetin melko laimeana.

Oman paikallisseuran perustamisesta keskusteltiin ensi kertaa 1960-luvun lopulla, mutta seuran perustava kokous pidettiin vasta 24. huhtikuuta 1989 suositussa kokouspaikassa, paikallisen panimon, silloisen Oy Mallasjuoman, vierastiloissa. Ensimmäiseksi puheenjohtajaksi valittiin **Toivo Savioja**, nykyinen kunniajäsen.

Perustavassa kokouksessa oli mukana 33 kemistiä, eikä jäsenmäärä myöhemminkään ole noussut paljoa yli viidenkymmenen. Se on luonnollista, sillä Lahti ei ole yliopistopaikkakunta, vaikka parilla yliopistolla onkin kaupungissa sivutoimipisteet. Alan teollisuuttakaan ei ole kovin runsaasti, ja opettaja-

kunnassa kemiaa pääaineenaan lukeneiden osuus on pienehkö.

Teollisuuden parista tulevista jäsenistä melko moni edustaa elintarviketeollisuutta. Jäsenkuntamme onkin hyvin naisvoittoista: jäsenistöstä on naisia 80 prosenttia.

Päijät-Hämeen kemistien toiminnan painopisteet ovat samankaltaiset kuin muissakin paikallisseuroissa. Maaliskuussa pidettävän vuosikokouksen yhteydessä tutustutaan kokouspaikkaan, joka tavallisesti on jonkun jäsenemme työpaikka. Keväällä tai alkukesällä tehdään retki johonkin alan laitokseen.

Risteily Vesijärvellä on ollut aina suosittu. Historiallisesti tunnettu *Aino*-laiva oli joku vuosi sitten pelkästään meille varattu, ja risteilyn yhteydessä tutustuimme paikallisesti tärkeään Vesijärvi-projektiin. Alan parhaat asiantuntijat kertoivat hoitokalastuksesta, veden tut-

kimisesta ja laadusta sekä valumavesien kartoittamisesta.

Pidemmät retket ovat suuntautuneet esimerkiksi Porvooseen tutustumaan Neste Oyj:n ja Borealis Polymers Oy:n tuotantoon. Vastikään teimme retken Puolustusvoimien laboratorioon Ylöjärvelle. Helsingin yliopiston Lammin tutkimusasemalla on käyty pariinkin kertaan.

Pienikin pärjää, kun osaa

Pian Virossa tapahtuneen suuren historiallisen muutoksen jälkeen tehtiin Saarenmaalle matka, johon osallistui joukko yhdistyksen jäseniä. Kemian Päiville järjestettiin aiemmin yhteismatkoja, mutta ne hiipivät jäsenen aikataulujen sovitamiseksi. Tapahtumaan on toki osallistuttu liki entiseen malliin.

Lahdessa on kuultu viskeistä ja tietysti oluesta. On tutustuttu vuosikokouksen yhteydessä Sibelius-taloon ja kuultu sinfoniakonsertti sen perään. Myös jätteen käsittely ja jätevesilaitos ovat meille tuttuja.

Olemme kokeilleet klubi-iltoja paikallisen Cumuluksen baarissa ja järjestäneet Studia generalia -luennon maaperän saastumisesta. Se saattoi synnyttää jopa pieniä poliittisluontoisia intrigejä.

Yhdessä Työväenopiston kanssa järjestämämme luentosarja Arkipäivän kemiaa oli kunnianhimoinen tavoite kertoa kemiasta yleistajuisesti. Ohjelmassa oli kaksitoista esitelmää yhtä monena tilaisuutena, ja kaikki esitelmöijät olivat seuran jäseniä. Olemme myös keskustelleet yhteistyöstä kaupunginkirjaston kanssa kemian alan osuuden kehittämiseksi.

Syksyisin olemme useimmiten tehneet teollisuusvierailun. Kokousten yhteydessä järjestettyjen saunailtojen suosio on ajan myötä vähentynyt. Olisiko syynä naisistuminen, kun meidän harvatukkaisten tai muutoin kampauksestamme välinpitämättömien osuus on niin pieni. Vastikään tosin tehtiin taas mökkiretki.

Loppuvuoden kruunaa yhteinen pikkujoulu. Se on usein järjestetty maatararavintola Hollo-lan Hirvessä, jossa saa nauttia myös ravintolan itse panemaa olutta. Tilaisuudessa on myös aina jokin esitys.

Yhden pikkujoulun on kerran jouduttu peruuttamaan paikallisen lomakeskuksen menetettyä anniskeluoikeutensa ja siksi lopetettua toimintansa juuri viikkoa ennen tilaisuuttamme. Ei siis sen jälkeen.

Kemian vuonna 2011 päijät-hämeä läisten aktiivisuus on ollut kiitettävää. Pienenä yhdistyksenä järjestämme kemian vuoden tapahtumat yhdessä MAOLin paikallisten ja Päijät-Hämeen laboratorioalan yhdistyksen kanssa. Kyllä se pienikin pärjää, kun osaa. □

Ilkka Hyttinen

Kirjoittaja toimi Päijät-Hämeen Kemistien puheenjohtajana vuosina 2003–2009.
irphyttinen@gmail.com



Päijät-Hämeä läiset kemistit tutustuivat viime vuonna muun muassa kivennäisvesien tuotantoon Heinolan Viqva Oy:ssä.

Ella Hämeäläinen

SKS:n vuosikokous

Opiskelijat löysivät tiensä seuraan

■ Suomalaisten Kemistien Seuran SKS:n vuosikokous pidettiin 30. maaliskuuta Säteilyturvakeskuksessa. Kokouksessa seuran riveihin kirjattiin runsaasti uusia jäseniä, erityisesti nuoria.

Suomalaisten Kemistien Seura sai vuosikokouksessaan reilusti lisää opiskelijajäseniä.

Seuran uusiksi nuoriksi jäseniksi hyväksyttiin filosofian ylioppilaat **Jari Ahonen**, **Jaakko Anttila**, **Jarno Hartikainen**, **Juha Hurmalainen**, **Hanna Hyvärinen**, **Samuli Ihämäki**, **Mikko Jalonen**, **Tuulia Kaihlaniemi**, **Tuukka Kangas**, **Kari Korhonen**, **Anni Lenhula**, **Meri Lehtonen**, **Juhani Lähde**, **Teemu Myllymäki**, **Maija-Leena Ojala**, **Marianne Oraviita**, **Anna Palomäki**, **Roni Partanen**, **Riikka Salmu**, **Tuomas Salonen** ja **Suvi Silen**, tekniikan ylioppilaat **Tuomas Halkola**, **Janne Koivisto**, **Riitta Kujala**, **Mika Kulin**, **Trang Ly**, **Johanna Lyytikäinen**, **Tuomas Melanen**, **Eero Mielonen**, **Mikael Männistö**, **Riitta Palo**, **Toni Parkkinen**, **Emmi Rönkkö**, **Pauliina Salonen** ja **Jussi-Pekka Vapaavuori** sekä luonnontieteiden kandidaatti **Darin Al-Ramahi**.

Seuran varsinaisiksi jäseniksi siirrettiin yhteensä 30 vuoden 2010 aikana tutkinnon suorittanutta nuorta jäsentä, tuoreet filosofian maisterit **Heini Belt**, **Niko Granqvist**, **Marja Happonen**, **Jan-Erik Jansson**, **Jori Jurttila**, **Heimo Kanerva**, **Maarit Kariniemi**, **Tiina Kontkanen**, **Merja Kreivi**, **Suvi Kulo**, **Mikko Laitinen**, **Laura Lehtinen**, **Anne-Riikka Leino**, **Tero Luukkonen**, **Toni Malila**, **Harri Mäenpää**, **Miia Mäntymäki**, **Satu Oikarinen**, **Kirsi Partanen**, **Minna-Liisa Rantaniemi**, **Merja Rintala**, **Hanna Runtti**, **Tero Rätty**, **Tiina Sarnet**, **Anna Sivula**, **Riku Sundell**, **Sini Suomela** ja **Sanna Syväjärvi** sekä diplomi-insinöörit **Satu Kärki** ja **Elina Yli-Rantala**.

Uusiksi varsinaisiksi jäseniksi otettiin myös filosofian maisterit **Sari Kantola**, **Hanna Kauppila**, **Sirpa Kauppila**,

Marita Kivinen, **Paul Lemetti** ja **Paavo Leppänen**, diplomi-insinöörit **Laura Kaijanen**, **Maarit Lehtinen**, **Henna Lehtonen** ja **Tuomas Vanhanen** sekä lehtori **Riikka Siren**, elintarviketieteiden maisteri **Sari Stalder** ja filosofian tohtori **Harri Kiiski**.

Jussi Kivikoski jatkaa seuran johdossa

Kokous valitsi yksimielisesti seuran puheenjohtajaksi vuodeksi 2011 johtaja **Jussi Kivikosken** ja varapuheenjohtajaksi **FL Nina Aremon**. He toimivat tehtävissä myös vuonna 2010.

Uusina jäseninä seuran hallitukseen tulivat professorit **Kimmo Himberg** ja **Timo Hirvi**. Professorit **Mikko Ritala** sekä **Erkki Kantolahti** Pirkanmaan Kemistiseurasta valittiin hallitukseen uudelleen.

Hallituksessa jatkavat myös tutkimusprofessori **Sirpa Herve** Keski-Suomen Kemistiseurasta, professori **Reija Jokela**, professori **Liisa Kanerva** Turun Kemistikerhosta, FM **Liisa Koskinen**, professori **Marja Lajunen** Pohjois-Suomen Kemistiseurasta, FM **Kalle Malmioja** Itä-Suomen Kemistiseurasta, TkL **Merja Porkka** Kaakkois-Suomen Kemistiseurasta sekä ylikemisti **Eino Puhakainen**.

Tilintarkastajaksi valittiin KTM **Jouni Vanhala** ja varatilintarkastajaksi HTM **Vesa Pelto** sekä toiminnantarkastajiksi FT **Hilkka Knuuttilla** ja professori **Heikki Saarinen** ja heidän varamiehikseen dosentit **Jarno Kansikas** ja **Jorma Korvenranta**.

Seuran sihteerinä ja taloudenhoitajana jatkaa FL **Heleena Karrus**.

Kokous vahvisti myös seuran vuosikertomuksen ja tilinpäätöksen sen 90. toimintavuodelta 2010 sekä myönsi hallitukselle vastuuvapauden ja hyväksyi



Heleena Karrus

Nuorten tutkijain tunnustuspalkinnolla palkittu **Miia Mäntymäki** poseerasi yhdessä Suomalaisten Kemistien Seuran puheenjohtajan **Jussi Kivikosken** kanssa.

vuoden 2011 talousarvion.

Suomalaisten Kemistien Seuran (SKS) jäsenmaksuosuus päätettiin pitää seitsemänä euronä. Suomen Kemian Seuran (SKKS) osuus on 53 euroa, joten jäsenmaksu on yhteensä 60 euroa. Nuorilta jäseniltä SKS ei peri jäsenmaksua, mutta SKKS kerää heiltä 10 euron lehtimaksun.

Kokouksen jälkeen professori

Kari Jokela kertoi Säteilyturvallisuuskeskuksen toiminnasta ja tehtävistä ja tutkija **Reeta Nylund** ionisoimattomasta säteilystä ja säteilybiologiasta. Kiertokäynnillä päästiin tutustumaan laitoksen laboratorioihin. □

Kirjoittaja on SKS:n sihteeri. heleena.karrus@kemianseura.fi

Tule mukaan vertaisyhteisöön

Suomalaisten Kemistien Seuran (SKS) ensisijainen tehtävä on kemian tunnettuuden ja arvostuksen kohottaminen. Kemisteille, kemisti-insinööreille ja kemian opiskelijoille seura tarjoaa vahvan vertaisyhteisön ja verkottumisympäristön, joka antaa mahdollisuuden edistää kemian osaamista jäsenten ja koko maamme hyväksi.

SKS järjestää säännöllisesti vierailuja yrityksiin ja muihin mielenkiintoisiin, ajankohtaisiin kohteisiin. Vierailujen yhteydessä pidetään seuran kuukausikokoukset.

Lisäksi jäsenistölle on tarjolla retkiä, kulttuurierintoja ja ensi syksynä muun muassa jalkapallokentän kemian. Ajantasaiset tiedot seuran toiminnasta ja tilaisuuksista löytyvät osoitteesta www.suomalaiskemistienseura.fi.

Kansainvälisen kemian vuoden 2011 Suomen-toimintojen suunnittelussa, rahoituksessa ja toteutuksessa SKS:llä ja sen paikallisseuroilla on keskeinen asema. Kemian juhlavuosi on loistava tilaisuus tuoda esiin kemian ja kemistien merkitystä ja saavutuksia.

SKS toivottaa kaikki Suomen kemistit tervetulleiksi mukaan osallistumaan kemian vuoden tapahtumiin. Tarkat tiedot niistä saa osoitteesta www.kemia2011.fi.

SKS palkitsi nuoren tutkijan

■ SKS jakoi vuosikokouksessaan nuorten tutkijain tunnustuspalkintonsa, joka myönnetään ansiokkaasta oppinnäytteestä. Palkinnon sai Miia Mäntymäki, joka teki gradunsa Helsingin yliopiston epäorgaanisen kemian laboratoriossa.

Yksinkertaisin menetelmä litiumin kaksoismetallialkoksidiin valmistuksessa perustuu kahden yhtä metallia sisältävän alkoksidin sekoittamiseen keskenään sopivassa liuotuksessa, selviää **Miia Mäntymäen** *pro gradu* -työstä *Litiumin kaksoismetallialkoksidiin valmistus ja käyttö ohutkalvojen lähdeaineena*.

Lähtöaineiksi sopivat myös metallikloridit ja erilaiset alkyylimetalliyhdisteet, kunhan liuottimena käytetään joko ligandialkoholita tai ligandin ja orgaanisen liuottimen seosta. Synteesimenetelmä ja valitut lähtöaineet eivät juuri vaikuta lopputuotteen rakenteeseen, vaan suurin vaikutus on ligandin koolla.

Litium on mukana monissa mielenkiintoisissa oksidimateriaaleissa, jotka koostuvat eri metalleista. Litiumakkujen yleistyminen on lisännyt kiinnostusta muun muassa litiumkooltti(III) oksidiin (LiCoO₂), joka toimii perinteisissä akuissa katodi-

materiaalina, sekä erilaisiin litiumtitanaatteihin, joita voidaan hyödyntää elektrolyyttimateriaaleina. Lisäksi esimerkiksi litiumniobaatti (LiNbO₃) on herättänyt kiinnostusta optisten ominaisuuksiensa vuoksi.

Lopputuotteen stoikiometrian säätäminen helpottuu, kun lähtöaineena käytetään kompleksia, jossa metallien suhde on oikea molekyyllitasolla. Tällaisina lähtöaineina voisivat toimia esimerkiksi litiumin kaksoismetallialkoksidit.

Litiumin kaksoismetallialkoksidi ei ole kovin laajasti käytetty ohutkalvojen lähtöaineina, Mäntymäen gradu kertoo. Eniten esimerkkejä löytyy sooli-geelimenetelmän piiristä, jossa hyödynnetään kaksoismetallialkoksidiin liukoisuus- ja silloittumisominaisuuksia. Litiumin kaksoismetallialkoksidiin hyödyntämistä kaasufasimenetelmissä on hidastanut useiden kompleksien heikohko haihtuvuus.

Suomalaisten Kemistien Seuran henkilövalintoja 2011

Pestisidikemian jaoston johtoryhmä

FM Sari Rämö, pj., FM Carola Ranta, siht., FM Hanna Avikainen-Eskola, FK Heini Haverinen, FM Timo Lukkarinen ja FT Anna-Liisa Pikkarainen.

Paikallisseurojen hallitukset/johtokunnat

Pohjanmaan Kemistit – Österbottens Kemister

FT Sami Selkälä, pj., FM Tomi Heikkinen, siht., FM Joni Aho, FM Elina Nyrhinen, FM Juha Sihvonen ja FM Mikko Suomela.

Kaakkois-Suomen Kemistiseura

TkT Ritva Tuunila, pj., TkK Henri Pitkänen, vpj., TkK Kimmo Arola, siht., prof. Mika Mänttari, DI Nina Miikki, FM Sanna Lehtinen

ja prof. Heli Siren.

Keski-Suomen Kemistiseura

Dos. Ilkka Pitkänen, pj., FM Irma Aroluoma, vpj., dos. Elna Sievänen, siht., FT Timo Nyrönen, FM Pirjo Häkkinen, FM Marita Kivinen, FK Raija Pauku ja LuK Juha Siitonen, nuori jäsen.

Turun Kemistikerho

FK Heikki Illi, pj., FT Mikko Salomäki, vpj., dos. Petri Ingman, FT Linnea Linko, FM Minna Hieta, FM Karoliina Salmenperä, fil. yo. Emilia Harju ja fil. yo. Petra Nordman.

Pirkanmaan Kemistiseura

FM Taina Korpiharju, pj., FL Mikdet Böre, siht., varajäsen, FM Juha Heiskanen, FM Ritva Kettunen, FM Sari Kurvinen, FM Pasi S. Salonen ja FM Salla Tuulos-Tikka.



Seurasivut kertovat Suomen Kemian Seuran jäsenseurojen, paikallisseurojen ja jaostojen toiminnasta.

SEUROISSA TAPAHTUU

Keski-Suomen Kemistiseuran Kemialla kaikille -luentotilaisuus: Kansainvälinen kemian vuosi 2011

3.5.2011 klo 18

Jyväskylän yliopiston kemian laitos, luentosali KEM1 KSKS:n nuori jäsen Tiia-Riikka Tero kertoo matkastaan kansainvälisen kemian vuoden avajaisiin Pariisiin. Lisäksi professori Jan Lundell ja lehtori Irma Aroluoma valottavat kemian vuoden taustaa, tarkoitusta ja tapahtumia.

Pirkanmaan kemistiseuran

Viininmaisteluilta

11.5.2011 klo 19.15

Koskiwerstas, Souranderintie 2, Tehdassaari, Nokia Osallistumismaksu (sis. tarjoilun):

jäsenet 20 euroa, avecit 28 euroa.

Kuljetus Tampereen Keskustorilta järjestetään, jos ilmoittautuneita kertyy tarpeeksi. Ilmoittautumiset (6.5. mennessä) ja lisätiedot mm. bussiaikatauluista: pks@sci.fi.

Synteettisen kemian jaoston ja NMR-jaoston

Yhdistetty XII Synteettisen kemian jaoston kevät-tapaaminen ja Kansallinen NMR-symposiumi

7.–10.6.2011

Kylpylähotelli Rantasipi, Laajavuori, Jyväskylä

Lisätietoja: <http://syn-nmr2011.jyu.fi>

Suomalaisten Kemistien Seuran

Kevätkokous ja kesäretki Porkkalan alueelle

9.6.2011

Lähtö Helsingistä Mikonkatu 17:stä klo 15.30.

Mukaan otetaan 45 henkeä ilmoittautumisjärjestyksessä.

Hinta 20 euroa/SKS:n jäsen, 5 euroa/nuori jäsen,

35 euroa/ei-jäsen.

Lisätietoja ja ilmoittautumiset (3.6. mennessä):

heleena.karrus@kemianseura.fi tai 010 425 6302.

Kemia-Kemi-lehden seurasivujen aikataulut

Numero	Aineistopäivä	Ilmestymispäivä
4/11	12. toukokuuta	9. kesäkuuta
5/11	5. elokuuta	1. syyskuuta
6/11	8. syyskuuta	5. lokakuuta

Tiedot tulevista tapahtumista toimitetaan sähköpostilla Suomen Kemian Seuran osoitteeseen toimisto@kemianseura.fi.

Kirjoitukset menneistä tapahtumista toimitetaan sähköpostilla Kemia-Kemi-lehden osoitteeseen toimitus@kemia-lehti.fi.

Pohjois-Suomen Kemistiseura

FM Mari Ylikunnari, pj., FM Olli-Heikki Huttunen, vpj., LuK Sini Suomela, siht., FM Jarkko Heikkinen, FM Sanna Komulainen, FT Päivi Pirilä, prof. Marja Lajunen ja fil. yo. Ari Pietilä.

Itä-Suomen Kemistiseura

FM Sanna Holopainen, pj., fil. yo. Juri Timonen, siht., FM Kalle Malmioja ja fil. yo. Esko Ahvenniemi.

Länsi-Suomen Kemistiseura

FM Matti Santala, pj., DI Seppo Sipilä, siht., FM Pirjo Arousa, FM Katariina Herrala, FM Jussi Ollikka, FT Nina Paaso ja FM Pirjo Wiksten.

Päijät-Hämeen Kemistit

FM Eila Hämäläinen, pj., FM Leena Hovi, vpj., FM Hanna Hookana, siht., FM Anu El-Ghaoui, FL Pekka Ilvonen, FM Mervi Pulkkinen ja FM Johanna Vainio.

Palstalla kerrotaan Tekniikan museon esineiden tarinoita.



Paperin kemiaa pala palalta

Emilia Västilä

Tekniikan museon uusi Metsäkemian palapeli houkuttelee tutustumaan metsäteollisuudessa käytettävään kemiaan.

METSÄKEMIAN PALAPELI on kaareva pelipöytä täynnä tietoa kemian keskeisestä asemasta metsäteollisuudessa. Peli esittelee paperin koko matkan metsänhoidosta selluntekoon, paperinvalmistukseen, jätteenkäsittelyyn ja kierrätykseen.

Tekniikan museon tavoitteena on avata museon tarinoita myös kannustamalla kävijää ajattelemaan ja tutkimaan itse. Metsäkemian palapelissä jokainen pääsee tutustumaan paperinvalmistuksen prosessiin ja siinä käytettäviin kemikaaleihin itse kokeilemalla ja testaamalla tietämystään.

Pelaajan tehtävänä on arvata – tai tietää – missä paperinvalmistusprosessin vaiheessa mitään kemikaalia käytetään ja sijoittaa sen mukaisesti kemikaaleja kuvaavat kiekot oikeisiin kohtiin. Pelipöytä reagoi näyttämällä vihreää tai punaista väriä sen mukaan, menikö pala oikeaan vai väärään paikkaan paperiprozessissa.

Kuudentoista kemikaaliekon kääntöpuolelta löytyy lisätietoja aineista. Pelatessa selviää jokaisen kemikaalin merkitys tuotannon eri vaiheissa. Lisäksi pelaaja saa tietää muun muassa sen, kuinka paperi saadaan kiiltämään, miten liima-aineet vaikuttavat sen laatuun ja mitä tehdään kierrätyspaperille.

METSÄN HOIDON tärkeitä palasia ovat lannoitteet, jotka tuovat kasvien

käyttöön lisäravinteita: typpeä, fosforia ja kaliumia. Kalkki puolestaan ehkäisee maan happamuutta, joka hidastaa metsän kasvua.

Puun korjuussa ja kuljetuksessa metsästä tehtaaseen käytetään moottoripolttoöljyä, dieselöljyä ja tulevaisuudessa yhä enemmän biopolttoaineita.

Paperinvalmistuksen ytimeen päästään sellutehtaassa. Haketettu puu keitetään siellä kemikaalien kanssa, jolloin puun kuidut irtoavat sideaineistaan. Keittokemikaaleina käytetään muun muassa lipeää eli natriumhydroksidia, joka pilkkoo puun ligniinin, sekä natriumsulfidia, joka nopeuttaa keittoa ja vähentää selluloosan liukenemista.

Syntynyt sellumassa pestään ja valkaistaan klooridioksidilla, vetyperoksidilla, peretikkahapolla ja hapella.

PAPERITEHTAASSA valkaistuun massaan lisätään täyteaineita sekä retentioaineita, jotka kiinnittävät täyteaineet ja kuidut paperiin. Vedenkäsittelykemikaalit puolestaan mahdollistavat veden kierrätyksen paperikoneen sisällä.

Liimoja lisäämällä paperista saadaan lujaa ja vettähylykivää. Limantorjunta-aineet taas estävät mikrobikasvun prosessissa.

Paperikoneessa märkä massa kulkee viirille, jossa alkaa veden poistaminen ja massan kuivaaminen.

Korkealuokkainen painopaperi päällystetään pigmenteillä, kuten kalsiumkarbonaatilla, kaoliinilla ja kaliumsulfatilla. Ne parantavat paperin pinnan vaaleutta, optisia ominaisuuksia ja painettavuutta. Päällystyspigmenteinä käytetään myös talkkia ja titaanioksidia. Päällystysaineet, tärkkelys ja lateksit, sitovat pigmenttihiukkaset toisiinsa ja paperin pintaan.

Lopuksi paperirullat leikataan sopivaan kokoon ja lähetetään polttoaineiden turvaamin kuljetuksiin maailmalle.

VALMIS PAPERI jatkojalostetaan lehdeksi, kirjoiksi ja muiksi painotuotteiksi. Painoväreihin tarvitaan erilaisten väriaineiden lisäksi sideaineita, liuottimia sekä lisäaineita, jotka parantavat värien ominaisuuksia.

Työnsä tehtyään sanomalehdet ja muut painotuotteet päätyvät kierrätykseen. Paperiteollisuus käyttää massanvalmistukseen myös kierrätyspaperia. Ennen kuin se muuttuu uusiopaperiksi, tarvitaan siistauskemikaaleja, joiden avulla kierrätysmassa siistätään eli siitä poistetaan painoväri ja muut epäpuhtaudet. Vesi, kemikaalit ja kerääjäaineet irrottavat ne kuidusta.

Anna Iso-Ahola

Kirjoittaja toimii projektipäällikkönä Tekniikan museossa.
www.tekniikanmuseo.fi

KEMIA

Kemi

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



Aikataulu ja teemat 2011

NRO	TOIMIT. AINEISTO	ILMOITUS-AINEISTO	ILMESTYY	OSATEEMOINA MM.
1/2011	3.1.	13.1.	1.2.	Laboratoriot, ympäristötekniikka
<i>Lisäjakelu asiantuntijoille ja yrityksille</i>				
2/2011	7.2.	21.2.	10.3.	ChemBio 11 -erikoisnumero
<i>Helsingin Messukeskus 22.-24.3.2011</i>				
3/2011	24.3.	7.4.	28.4.	Analytiikka, kemikaalit, työturvallisuus,
<i>Lisäjakelu asiantuntijoille ja yrityksille</i>				
4/2011	6.5.	20.5.	9.6.	Lääkkeet, patentit, laboratoriot
<i>Lisäjakelu yrityksille ja asiantuntijoille</i>				
5/2011	1.8.	15.8.	1.9.	Special issue: Finnish Chemical Industry
<i>Kansainvälinen lisäjakelu</i>				
6/2011	2.9.	16.9.	5.10.	Tutkimus, laboratoriot, puhdistilat
<i>Lisäjakelu tutkimuslaitoksille</i>				
7/2011	7.10.	21.10.	9.11.	Innovaatiot, prosessit, ympäristö
<i>Lisäjakelu teollisuudelle ja yrityksille</i>				
8/2011	9.11.	23.11.	13.12.	Analytiikka, mittaukset, laboratoriot
<i>Lisäjakelu asiantuntijoille ja yrityksille</i>				



Tavoita päättäjät!

78 % lukijoistamme tekee tai valmistelee hankintapäätöksiä.

TIEDUSTELUT JA VARAUKSET:

Kalevi Sinisalmi
kalevi.sinisalmi@kemia-lehti.fi
puh. 044 539 0908



Chemical Analysis Has a New Name: Bruker

- Proven market leading performance
- Excellence in application solutions and support
- The trusted source for chemical analysis



Gas Chromatography



GC/MS



ICP-MS

For research use only. Not for use in diagnostic procedures.

As the newest member of the Bruker family, our Chemical Analysis systems have always represented the very best in performance and delivered outstanding results. Now, with the full commitment and power of Bruker behind them, expect that today, and in the future, you'll experience innovation, performance, and support far beyond your expectations.

Welcome to Bruker - the new name in Chemical Analysis

Visit www.bdal.com/chemicalanalysis to learn more.

Bruker Daltonics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-170 67 Solna
Tel. +46 (0)8-655 25 40
Tel: +358-400-426438 (FIN)
ms-sales@bruker.se

think forward

GC, GC/MS & ICP-MS