



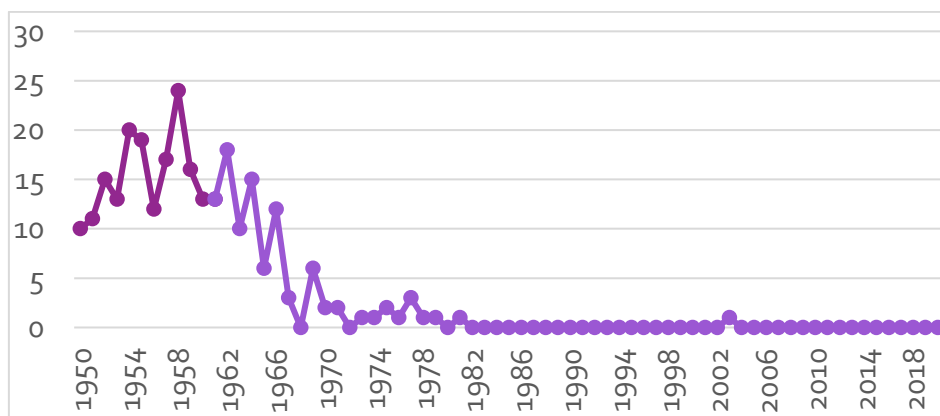
TOKSIKOLOGI

Suomen Toksikologiyhdistyksen virallinen jäsenlehti 2/2023



Special dates for Finnish Poison Information Center

- 1961 Established (Helsinki Childrens' Hospital)
- 1995 24-h on-call service
- 2000 New information processing system (Lotus Notes)
- 2002 Telephone service into VoIP system (call center)
- 2004 Teratology Information Service joins
- 2015 Part of Emergency Medicine and Services (Akuutti)
- 2018 Toll free number (0800 147 111)



Lasten myrkytyskuolemat Suomessa 1950 - 2020. Ne vähenivät sen jälkeen, kun Suomen myrkytystietokeskus perustettiin 1961.

Nämä kuvat saatu myrkytystietokeskuksen 60-vuotisjuhlasymposiumista Tuomas Liliukselta.

SISÄLLYSLUETTELO

Sisällysluettelo.....	2
Pääkirjoitus.....	4
Puheenjohtajan palsta.....	5
Suomen Toksikologiyhdistyksen hallitus vuonna 2023.....	7
60 vuotta myrkytysten hoitoa ja ehkäisyä	8
Tapaa toksikologi 1 – Virve Sihvola.....	10
Tapaa toksikologi 2 – Jouko Tuomisto	12
Reproduction biology and environmental threats for freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) Joensuu: University of Eastern Finland. Väitös 3.3.2023. Olfat Tharwat Mohamed Abdelsaleheen.....	14
Contributory factors to fatal buprenorphine poisonings: Based on laboratory analysis and epidemiology. University of Helsinki Väitös 13.10.2023 Claudia Mariottini	17
Matkakertomus NORTHTOX23: 20.-21.4.2023 Tukholman yliopistossa.....	20
Matkakertomus EUROTOX 10. – 13.9.2023 SLOVENIAN LJUBLJANASSA.....	23
Kuulumisia Kemikaalifoorumista.....	27
Vuosikokous / The Annual Meeting 2024	28
Tieteiden yö 2024	28
Ennakkotieto tulevasta PFAS-webinaarista 10.1.2023	28
Valmistuneet 2023	29
Jäsentiedotteet.....	30

Kustantaja ja toimitus: Suomen Toksikologiyhdistys r.y.

Toksikologi 2/2023



Päätoimittaja

Toimituskunnan muut jäsenet:

Risto Juvonen (risto.juvonen@uef.fi)

Henriikka Hakomäki (henriikka.hakomaki@uef.fi)

Marjo Huovinen (marjo.huovinen@uef.fi)

Merja Korkalainen (merja.korkalainen@thl.fi)



Risto Juvonen



Marjo Huovinen



Henriikka Hakomäki



Merja Korkalainen

PÄÄKIRJOITUS

Risto Juvonen

Lehemme etusivulla on vakuuttava kuvaaja toksikologisen tiedon merkityksestä. Ennen Myrkytystietokeskuksen perustamista lasten myrkytyskuolemia tapahtui vuosittain 10 – 20. Sen perustamisen jälkeen lapset eivät enää ole kuolleet myrkytyksiin kuin vain satunnaisesti Suomessa. Olen kertonut tästä esimerkkinä toksikologian yhteiskunnallisesta merkityksestä, kun olen pitänyt neljä esitelmää toksikologiasta toksikologian maisteriohjelman aloittaneille opiskelijoille, proviisoriopintojen pääainevalinnasta päättävälle opiskelijoille, Macaon yliopiston esitelmäni yleisölle sekä Suomen farmasian opiskelijoiden kokouksen osallistujille tänä syksynä.

Tämän lehden sisältöön kuuluvat STY:n puheenjohtajan terveiset, raportti Myrkytystietokeskuksen 60 vuotisjuhlaseminaarista, kaksi matkakertomusta (Olavi Pelkonen NORTHTOX23, Anna Itkonen ja Essi Järvelä EUROTOX2023), Virve Sihvolan ja Jouko Tuomiston vastaukset Tapaa toksikologi -kysymyksiin sekä kahden väitöskirjan abstraktit. Toimituskuntamme kiitokset kirjoittajille ja kysymyksiin vastanneille Virvelle ja Joukolle.

Hyvänä uutisena se, että lehden toimittaminen on vahvistunut, kun Henriikka Hakomäki, Marjo Huovinen ja Merja Korkalainen ovat liittyneet lehemme toimituskuntaan. Meille kaikille voi ilmoittaa vinkkejä ja julkaistavia juttuaiheita. Tavoitteena on uudistaa ja luoda lehden sisältöä tavoitteellisemmin uusin ajatuksin.

Tarmoa loppusyksyyn ja piakkoin alkavaan talveen. Aikaisempi Kuopion yliopiston rehtorin Matti Uusituvan mielestä suomalaiset tekevät syksyisin ahkerasti töitä, kun houkutukset vapaa-ajanviettoon ovat silloin vähäiset. Pitääkö tämä paikkansa edelleen, kun maailma on monessa asiassa muuttunut, mietin. Esimerkiksi kymmenen viisitoista vuotta sitten netin tarjonta ei vielä ollut kehittynyt nykyiselle tasolle.

Mukavia lukuhetkiä lehemme parissa.

Risto Juvonen, STY:n lehden päätoimittaja

PUHEENJOHTAJAN PALSTA

Greta Waissi

Hyvät toksikologiyhdistyksen jäsenet,

Olemme viettäneet mielenkiintoisen ja tapahtumarikkaan vuoden. Kuluneen vuoden aikana Euroopassa on seurattu mahdollisen REACH muutosehdotuksen etenemistä ja arvioitu sen mahdollisia vaikutuksia. Euroopan kemikaalistrategian käynnistymisestä on kulunut nyt kolme vuotta, jonka yksi keskeisimmistä teemoista on ollut REACH-muutosehdotus ja sen eteenpäin vieminen. Kemikaalistrategia itsessään sisältää yli 50 toimenpidettä, jolla on tavoitteena siirtyä turvallisiin ja kestäviin kemikaaleihin. Kyseinen muutosehdotus keskittyy mm. rajoitus- ja lupasääntelyreittien käyttöön, täytöntöönpanoon ja yleisen riskinarvioinnin (GRA) soveltamisalaan. REACH muutosehdotukseen ei kuitenkaan saada päätöstä ensi vuodeenkaan aikana, sillä komissio on tiedottanut, että se jättää REACHin tarkistuksen pois ensi vuoden työohjelmasta.

EUROTOX 2023 pidettiin Sloveniassa Ljubljanassa 10.–13.9. Kaiken kaikkiaan kongressissa syvennyttiin toksikologian keskeisiin näkökohtiin, kuten kemikaaliturvallisuusarviointiin, yksilölliseen toksikologiaan, sääntelyn haasteisiin, ympäristövaikutuksiin ja riskiviestintään. Kongressissa korostettiin vankkojen ja luotettavien menetelmien merkitystä kemikaalien turvallisuuden arvioinnissa ja keskusteluissa keskityttiin toksikologisten testauksien edistymiseen, mukaan lukien vaihtoehtoiset menetelmät (NAMs), ja standardoitujen riskinarviointiprotokollien kehittämiseen. Tutkijat ja muut toimijat keskustelivat siitä, miten toksikologisten tutkimustulosten hyödyntämistä käytännön riskinarviointi- ja hallintastrategioiksi voidaan helpottaa. Tehokas riskiviestintä sidosryhmien välillä oli myös merkittävä osa keskusteluja, joilla pyrittiin parantamaan toksikologisten kysymysten ymmärtämistä ja tiedostamista. Asiantuntijat jakoivat näkemyksiään torjunta-aineiden, teollisuuden epäpuhtauksien, mikromuovien ja muiden uusien epäpuhtauksien ekologisista vaikutuksista. Keskusteluissa keskityttiin kehittämään kestäviä ratkaisuja ympäristöhaittojen minimoimiseksi ja ekosysteemin terveyden ylläpitämiseksi. Olin edustamassa yhdistystä varapuheenjohtajamme Virve Sihvolan kanssa ja osallistuimme BCM (Business Council Meeting) (kuva).

EUROTOX:ssa on tapahtunut vuoden aikana paljon ja olemme esimerkiksi panostaneet EUROTOX ilmeen uudistamiseen. Uudet nettisivut ovat juuri julkaista ja niihin voi käydä tutustumassa <https://www.eurotox.com>. Uusi logo on ollut käytössä jo pidemmän aikaa.

Toksikologi 2/2023

Myös STY:n hallitus on työskennellyt aktiivisesti ja olemme olleet mukana Tieteiden yössä ja pidimme menestykkään yhteissymposiumin Myrkytystietokeskuksen kanssa. Nyt suuntaamme katseen ensi vuoteen, ja pyydänkin teitä merkitsemään päivämäärät 17.-18.4.2024 ylös. Vuosisymposium järjestetään Tampereella, joka käsittelee monenlaisia aiheita, kuten sääntelytoksikologiaa, in vitro -malleja, ekotoksikologiaa, mekanistista toksikologiaa ja laskennallista toksikologiaa. Konferenssissa on myös mahdollisuus vierailla Tampereen yliopiston GrecoLabissa.



Kuva. Edustimme varapuheenjohtaja Virve Sihvolan kanssa EUROTOX:in BCM kokouksessa Ljubljanassa. (Kuvaaja: Jože Rehberger Ogrin)

Oikein hyvää joulun odotusta!

Terveisin,

Greta Waissi

puheenjohtaja

SUOMEN TOKSIKOLOGIYHDISTYKSEN HALLITUS VUONNA 2023

Greta Waissi
Puheenjohtaja
Nordic BioTech Group

Ilari Tarvainen
Sihteeri
Karolinska institutet

Marjo Huovinen
Jäsen
Itä-Suomen yliopisto

Jarkko Loikkanen
Jäsen
ECHA

Virve Sihvola
Varapuheenjohtaja
Euroopan kemikaalivirasto

Selma Mahiout
Taloudenhoitaja
Työterveyslaitos

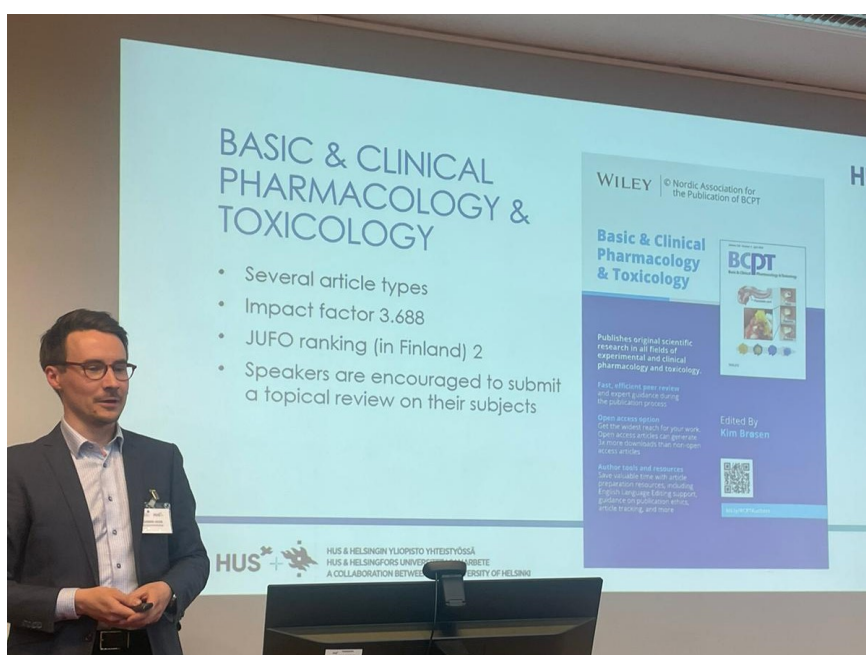
Merja Korkalainen
Jäsen
Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL)

Marika Päällysaho
Jäsen
TUKES

60 VUOTTA MYRKYTYSTEN HOITOA JA EHKÄISYÄ

Virve Sihvola

Myrkytystietokeskuksen 60-v juhlasymposium järjestettiin tänä vuonna yhdessä Suomen Toksikologiyhdistyksen tieteellisen symposiumin kanssa 27.4.2023 Naistenlinikalla Seth Wichmann -salissa ja lisäksi etäkatsojumahdollisuus oli Teams Livessä. Osallistujat koostuivat myrkytyspotilaiden hoitoon osallistuvista terveydenhuollon ammattilaisista, valtion ja hyvinvointialueiden virkamiehistä ja päättäjistä sekä tutkijoista, niin Suomesta kuin Baltiasta ja pohjoismaista.



Myrkytystietokeskuksen ylilääkäri Tuomas Lilius toimi symposiumin puheenjohtajana.

Juhlasymposium kokosi yhteen asiantuntijoita ja ammattilaisia, joiden puheenvuoroissa korostuivat harvinaisiin myrkytyksiin ja massamyrkytyksiin varautumisen ajankohtaiset aiheet, sekä RescEU-projekti. Lisäksi kuultiin mitä haasteita liittyy antidoottien varastointiin sekä katsaus biomonitoroinnin mahdollisuuksiin. Pohjoismaiset terveiset toivat myös Tanskan ja Ruotsin Myrkytystietokeskusten edustajat. Suomen Toksikologiyhdistyksen kutsuvierasluento kuultiin Markku Pasaselta aiheesta *Evidence based approach for evaluating risk of carcinogenicity of new pharmaceuticals*. Teratologisen tietopalvelun toiminnan tärkeydestä kuultiin iltapäivällä ja tieteellisen ohjelman päätti ECHAN

Toksikologi 2/2023

edustajan esitys *Harmonised information on hazardous mixtures in the EU level*. Kaiken kaikkiaan päivä sisälsi erittäin laadukkaita asiantuntijaluentoja eri toimijoilta onnitteluiden ja kakkukahvien lomassa.

Kun Myrkytystietokeskus perustettiin, suurin haaste oli pienten lasten tapaturmaiset myrkytyskuolemat. Näiltä on viimeisen 25 vuoden aikana välttytty täysin, kun jätetään häkä- ja tahalliset myrkytykset huomiotta. Alle 6-vuotiaat ovat tänä päivänä altistuneista suurin ikäryhmä, mutta yhä enemmän tiedustellaan nuorten huumemyrkytyksistä ja vanhusten monilääkityksistä. Kemialliset ja biologiset uhat ovat korostuneet varautumistyössä Venäjän hyökkäyssodan ja koronapandemian myötä. Myrkytystietokeskus palvelee koko maata ympärivuorokautisesti. Teratologisen tietopalvelun puhelinpalvelu on auki arkisin klo 9-15.



STY:n puheenjohtaja Greta Waissi esitti symposiumissa yhdistyksen terveiset.

TAPAA TOKSIKOLOGI 1 – VIRVE SIHVOLA

1. Kerro nimesi, tittelisi sekä nykyinen työ.

Virve Sihvola, Scientific Officer ja Team Leader Euroopan Kemikaalivirasto ECHA:ssa

2. Mikä on pohjakoulutuksesi?

Farmaseutti Helsingin yliopistosta (2002), toksikologian maisteri (2013) ja keskeneräiset väitöskirjaopinnot molekulaarisen lääketieteen tohtoriohjelmassa Itä-Suomen yliopistosta.

3. Missä eri työtehtävissä olet toiminut?

Farmaseuttina apteekkityössä, Myrkytystietokeskuksessa, Teratologisessa tietopalvelussa, sairaalafarmasiassa päihdepsykiatrian poliklinikalla sekä erilaisissa lääkeinformaation ja lääkkeiden haittavaikutusseurannan tehtävissä. Maisteriksi valmistumisen jälkeen tutkimustyössä A.I.Virtanen Instituutissa ja nykyisin REACH ja CLP asioiden parissa Euroopan Kemikaalivirastossa.

4. Miten ajautuit toksikologian alalle ja miksi kiinnostuit toksikologiasta?

Päädyin Myrkytystietokeskukseen muutaman vuoden apteekkityön jälkeen vähän sattumalta ja se herätti kiinnostuksen toksikologiaan. Opini työssä kattavasti toksikologian eri elementtejä arvioidessa hoidon tarvetta ja altistumista kemikaaleille, lääkeaineille ja myrkyllisille kasveille. Teratologisessa tietopalvelussa neuvonnan kohderyhmä on raskautta suunnittelevat, raskaana olevat ja imettävät, joten aloin suuntautua lisääntymistoksikologiaan. Käytännön työkokemuksen saattelemana lähdin opiskelemaan toksikologian maisteriohjelman Kuopioon vuonna 2011.

5. Koska liityit STY:hyn?

Maisteriopintojeni aikana (2011-2013).

6. Missä tehtävissä olet toiminut STY:ssä?

Varapuheenjohtajana vuodesta 2022.

Toksikologi 2/2023

7. Missä luottamustoimissa olet toiminut toksikologian alalla / mitä huomionsoituksia olet saanut?

Olen vastikään perustetun Suomen 3R keskuksen Replacement -ryhmän asiantuntijapaneelissa.

8. Mikä olisi unelma-ammattisi toksikologina?

Nykyinen työkuvani on erittäin mielenkiintoinen, enkä juuri nyt keksi parempaa unelma-ammattia :)

9. Mitä harrastat?

Juoksua ja lukemista, usein vielä yhdistettynä, eli kuuntelen äänikirjoja lenkillä.

10. Terveiset toksikologilehden lukijoille?

Tulkaa aktiivisesti mukaan yhdistyksen toimintaan! On jäsenistön vastuulla tehdä yhdistyksestä toimiva ja näkyvä vaikuttaja niin Suomessa kuin kansainvälisesti. Toksikologia on suurten muutosten edessä valmistautuessamme löytämään luotettavia menetelmiä eläinkokeiden tilalle.

TAPAA TOKSIKOLOGI 2 – JOUKO TUOMISTO

1. Kerro nimesi, tittelisi sekä nykyinen/viimeisin työsi.

Jouko Tuomisto, eläkeläinen, Kansanterveyslaitoksen osastonjohtaja, tutkimusprofessori

2. Mikä on koulutuksesi?

LL 1965, LKT 1968 Helsingin yliopisto, PhD farmakologia ja toksikologia, University of Kansas 1972

3. Missä eri työtehtävissä olet toiminut?

Assistentti, vt. apulaisprofessori, apulaisprofessori HY farmakologian laitos 1965-1977, lyhyitä kausia kliinisessä työssä (psykiatria, kirurgia) eri sairaaloissa 1962-1966, pieni yksityisvastaanotto 1965-68, Internat. Research Fellow, University of Kansas, Dept. of Pharmacology and Toxicology, 1969-72, nuorempi ja vanhempi tutkija, tutkijaprofessori/akatemiaprofessori Suomen Akatemia 1971-76, 1991-96, toksikologian ja farmakokinetiikan professori, Kuopion korkeakoulu 1978-82, osastonjohtaja, tutkimusprofessori Kansanterveyslaitos 1982-2004 (josta virkavapaa 1991-96)

4. Miten ajauduit toksikologian alalle ja miksi kiinnostuit toksikologiasta?

Kansas Cityssä John Doullin oppilaana. 1970-luvulla oli useita farmakologian tai toksikologian virkoja avoinna yliopistolaajenemisen myötä, useissa hauissa olin toisena, mutta Kuopion toksikologian virassa itselleni yllätyksenä ensimmäisenä. Olin muutamaa kuukautta aikaisemmin aloittanut farmakologian apulaisprofessorina Helsingissä, joten valinta oli aika vaikea, ja rehtori Tapani Vanha-Perttulan yllättämänä vaaka kallistui Kuopion hyväksi.

5. Koska liityit STY:hyn?

Taidan kuulua perustajajäseniin.

6. Missä tehtävissä olet toiminut STY:ssä?

Varapuheenjohtajana 1978-81, puheenjohtajana 1982-84.

Toksikologi 2/2023

7. Missä luottamustoimissa olet toiminut toksikologian alalla / mitä huomionosoituksia olet saanut?

European Society of Toxicologyn hallituksen jäsenenä 1983-89, STY kunniajäsen 2004, IUTOX Deichmann Lecture 2004, Eurotox Merit Award 2006

8. Mitä on ollut parasta toimiessasi toksikologin tehtävissä?

Vähän vahingossa toksikologiaan siirtyminen on johtanut hyvin monipuoliseen ja vaiherikkaaseen elämään sekä toksikologian että hyvin laajasti ympäristökysymysten parissa.

9. Mitä harrastat?

Tällä hetkellä tieteen popularisointia, puutarhanhoitoa ja ulkoilua (sienestys mukaan lukien)

10. Terveiset toksikologilehden lukijoille?

Katsokaa maailmaa laajasti, ei vain oman koulutuksen kannalta, koska toksikologian vaikutukset maailmaan voivat olla hyvin dramaattisia sekä hyvässä että huonossa. Kymmenen tärkeintä uhkaa voivat olla merkittävämpiä maailmalle kuin tuhat seuraavaa. Ei kannata siivilöidä hyttysiä ja nielaista kamelia.

REPRODUCTION BIOLOGY AND ENVIRONMENTAL THREATS FOR FRESHWATER MUSSELS (BIVALVIA: UNIONIDAE)

JOENSUU: UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND. VÄITÖS 3.3.2023.

Olfat Tharwat Mohamed Abdelsaleheen

ABSTRACT

Freshwater mussels play an essential role in shaping the local aquatic ecosystem and the diversity of associated macroinvertebrates by conveying food particles from the water column to the bottom, fueling life in the benthos, and having a strong impact on water purity. However, mussel populations have declined worldwide, and a large number of mussel species have been recorded as near-threatened or threatened on the IUCN Red List. The declines are caused by multiple factors such as increased sedimentation, changes in the distributions of host fishes, invasive species, river damming, environmental pollution, and climate warming. In spite of the global decline in the freshwater mussel populations, lack of information on the reproductive traits of most of them impedes the conservation and management plans for the majority of them. Knowing the reproductive biology of different freshwater mussels will help in understanding their life characteristics and population dynamics. Unfortunately, quantitative information on the reproductive traits, such as fecundity, has only been reported for few freshwater mussel species, especially in the Northern Europe. This kind of information is needed, for example, for conservation & aquaculture purposes and for understanding the possible effects of warming waters under climate change. Moreover, updated information on parasitism and possible effects of emerging pollutants like nano-plastics on mussels is needed.

In my thesis, I collected *Anodonta anatina* and *Unio tumidus*, the common European freshwater mussels, monthly for a year from Lake Viinijärvi, Eastern Finland, in order to monitor the seasonal patterns of their reproductive biology, parasitism, and growth. I studied both species through histological and microscopical investigations, with the main focus on the gonads and gills (Studies I and II). Also, I experimentally studied the possible effects of warming temperature on valve gaping and burrowing behaviors, by determining the SERCA activity in adductor muscles and foot that controls these behaviors (Study III). Furthermore, I studied the potential toxicity of nano-plastics debris (NPDs), a timely pollution hazard, separately and in combination with benzo(α)pyrene (B(α)P) on thermally

Toksikologi 2/2023

acclimated *A. anatina* by histological investigations of gills and digestive gland and by determination of the biochemical biomarkers and the bio-distribution of toxins in different tissues (Study IV).

In studies I and II, I observed few similarities but also notable differences in the reproductive biology of the studied species. Histologically, both *A. anatina* and *U. tumidus* have similar gonadal structure and gametogenesis. Gametogenesis continues throughout the year and the release of mature oocytes and placement of glochidia in the outer demibranches of females' gills occurs similarly in both species during the summer. The studied populations were strictly dioecious with no evidence for hermaphroditism. On the other hand, mature oocytes of *U. tumidus* were slightly bigger than those of *A. anatina*, while sperms' head lengths were approximately the same. The mean fecundity of *U. tumidus* was eight times higher than that of *A. anatina*. Each species had different pattern of gonadosomatic index (GSI). The gravidity, brooding of embryos or glochidia, was extended from midsummer to early winter (July to December) in *A. anatina*, while it took place from June to July in *U. tumidus*. In *A. anatina* population, the sex ratio was significantly male-biased (1.3M:1F), while in the *U. tumidus* population, there was no sex-bias. The maximum predicted age was 13 and 14 years for *U. tumidus* and *A. anatina*, respectively. Moreover, the microscopical investigations revealed the presence of trematode parasites in the gonads of *A. anatina*; however, no trematode parasites were detected in the gonads of *U. tumidus*. I found two species of trematode parasites (*Rhipidocotyle campanula* and *Rhipidocotyle fennica*) in the gonads of *A. anatina*. Overall, *R. campanula* was more prevalent than *R. fennica*, and the prevalence of trematode parasites was higher in the females' gonads than in the males. The infection seemed to increase with increasing temperature, as the prevalence of *Rhipidocotyle* spp. infection peaked during the highest recorded temperature in late summer (July) for both sexes and caused complete degeneration of gonadal follicles in 16% of total collected *A. anatina*, which were thereby classified as sterile.

In study III, I found differences between both species in the activity of SERCA in adductor muscles and the muscular foot. SERCA activity revealed thermal and species-dependence variation, where the activity increased by warming in both species and was higher in *U. tumidus* than in *A. anatina* at all acclimated and test temperatures. Furthermore, SERCA activity in adductor muscles was significantly higher than that of the muscular foot at all acclimated temperatures in both species. My results indicate that SERCA activity in adductor muscles and the muscular foot is an important part of the thermal

Toksikologi 2/2023

physiology in mussels, and it likely controls the behaviors of valve opening/closing (gaping) and burrowing.

In study IV, I found that NPDs adsorb B(α)P, and this facilitates the transmission of both pollutants inside *A. anatina* tissues. The toxicity of NPDs combined with B(α)P was higher than the separate effect of NPDs or B(α)P when compared to the control. Interestingly, the density of NPD particles was 222% and 135% higher in gills and digestive gland, respectively, when NPDs were combined with B(α)P in comparison to the separate effect of NPDs. Histologically, digestive gland and gills revealed moderate damaging when exposed to NPDs or B(α)P, while both tissues showed severe damage and abnormalities when exposed to NPDs combined with B(α)P. As a result, the increase in the antioxidant enzymes (SOD and CAT) to restore the 10 possible damage in tissues when exposed to NPDs combined with B(α)P was higher than that when separately exposed to NPDs or B(α)P.

Collectively, *U. tumidus* seemed to exhibit higher values in many reproductive trait measurements and in energy allocation (SERCA activity) measurements than *A. anatina*. Parasite infection negatively affected the reproductive biology of *A. anatina* in comparison to *U. tumidus* that did not host *Rhipidocotyle* spp. parasites. At high temperatures, the parasite prevalence seemed to be worse, as I classified 16% of the collected samples as sterile in the summer (July). The costs of immune defense and tissue repair because of parasitism might increase the energy expenditure in *A. anatina*, whereas *U. tumidus* may avoid such costs if they are unsuitable hosts for the parasites. My experimental data indicates that at high temperatures *A. anatina*, tends to switch off most of SERCA pumps and decrease SERCA activity, the highest energy consumer, possibly in order to allocate energy for tissue repair as an adaptive strategy. At 24 °C, the maximum critical temperature of both species, *A. anatina* lowered SERCA activity by 49% in adductor muscles in comparison to *U. tumidus*, i.e., *A. anatina* increases the valve closure durations despite their need to keep the valves open to get the required oxygenation at high temperatures.

My study provides novel basic information on the reproductive traits and environmental threats of both species. This information will likely be useful in possible conservation and management plans. However, further monitoring and experimental work, especially on the reproductive biology of the studied mussel species, is needed in order to reliably estimate the potential impacts of different environmental threats under the predicted climate warming.

CONTRIBUTORY FACTORS TO FATAL BUPRENORPHINE POISONINGS: BASED ON LABORATORY ANALYSIS AND EPIDEMIOLOGY.

UNIVERSITY OF HELSINKI VÄITÖS 13.10.2023

Claudia Mariottini

ABSTRACT

Buprenorphine is an opioid used for pain management and treatment of opioid dependence. In Finland, it is the most common single drug causing fatal poisonings and also a frequent cause of non-fatal poisonings. However, assessing buprenorphine toxicity and determining a buprenorphine-related death is difficult due to several confounding factors. The lack of evidence base is in turn reflected in the welfare of patients with drug dependence as well as in inaccuracies of death statistics.

Buprenorphine-related deaths cannot be diagnosed based solely on buprenorphine concentrations in post-mortem blood; the outcome depends on the route of administration, the misused preparation, the presence of other psychotropic substances, and environmental and behavioural circumstances.

This dissertation aims at improving our understanding of the factors contributing to buprenorphine poisonings that can be disclosed by laboratory-based investigations on post-mortem and clinical samples, death certificates and more comprehensive background information. Trends in buprenorphine-related mortality and concomitant drug use were investigated by register research. Fatal buprenorphine poisoning cases were compared between individuals both in and out of opioid agonist treatment in terms of demographics, toxicological findings, and other attributes. Attention was drawn to the initial impact of the coronavirus disease 2019 pandemic on the number of buprenorphine-related deaths. The experimental focus was on the quantitative determination of urinary phase I and phase II buprenorphine metabolites for which a new analytical method was developed to improve diagnosis of poisoning.

The study shows an increasing trend in the annual number of buprenorphine-related poisonings, especially among young people (under 25 years of age), with young females more at risk than young males. An exceptionally high peak in buprenorphine-related deaths was seen in March and April 2020,

Toksikologi 2/2023

right after the government imposed lockdowns and restrictions to tackle the coronavirus pandemic. Poisonings caused by buprenorphine alone are very rare; the use of several concomitant drugs, however, is alarmingly common—in particular, benzodiazepines. A low treatment coverage rate was seen among Finnish people with opioid dependence: only 10% of the deceased were receiving opioid agonist treatment at the time of death, and among young people, only <1% were in treatment. For the first time, information on the treatment status of deceased individuals who had used drugs before death could be assessed. This information was received directly from each treatment unit because no national register on opioid agonist treatment was available. The laboratory part of the study resulted in three new urinary metabolite markers, in addition to an established marker, that significantly differed between poisonings and other causes of death and can be used as valuable tools in determining buprenorphine deaths.

This dissertation generated evidence for more reliable death certification, determined trends in buprenorphine deaths and uncovered risk factors of buprenorphine poisonings, helping physicians and policymakers in improving drug safety within patients with opioid dependence.

TIIVISTELMÄ

Buprenorfiini on kivun hallintaan ja opioidiriippuvuuden hoitoon käytetty opioidi. Suomessa buprenorfiini on yleisin vakavaa päihderiippuvuutta aiheuttava opioidi ja tärkein myrkytyskuolemiin johtava huume. Buprenorfiinin akuutin toksisuuden arviointia ja aineen päihdekäyttöön liittyvien kuolemien selvittämistä vaikeuttavat monet eri tekijät. Näyttöön perustuvan tiedon puute heijastuu sekä huumeriippuvaisten potilaiden hyvinvointiin että epätarkkuuksiin kuolemansyytilastoissa.

Buprenorfiiniin liittyviä kuolemia ei voida diagnosoida pelkästään ruumiinavauksessa otettujen oikeuskemiallisten verinäytteiden buprenorfiinipitoisuuksien perusteella, koska lopputulemaan vaikuttavat myös antoreitti, käytetty valmiste, alkoholin ja psykotrooppisten aineiden käyttö, sekä olosuhteet ja ympäristö.

Tämän väitöskirjan tavoitteena oli parantaa ymmärrystämme niistä buprenorfiinin käyttäjien kuolemiin vaikuttavista tekijöistä Suomessa, jotka voidaan tuoda ilmi kuolemansyyn selvittämisen avulla, erityisesti oikeuskemiallisilla laboratoriotutkimuksilla, sekä tapahtuma- ja taustatiedoilla.

Toksikologi 2/2023

Buprenorfiinin aiheuttaman kuolleisuuden kehitystä ja muiden aineiden samanaikaisen käytön yleisyyttä selvitettiin rekisteritutkimuksella. Buprenorfiiniin liittyviä kuolemia verrattiin korvaushoidossa ja sen ulkopuolella olevien henkilöiden välillä oikeuskemiallisten löydösten ja muiden tietojen perusteella. Huomiota kiinnitettiin koronaviruspandemian alkuvaiheen vaikutuksiin buprenorfiinikuolemien määrässä. Tutkimuksen laboratorio-osiossa kehitettiin uusi analyttinen menetelmä myrkytysdiagnostiikan parantamiseksi keskittyen buprenorfiinin, naloksonin ja niiden metaboliittien kvantitatiiviseen määrittämiseen virtsasta.

Tutkimus osoitti, että buprenorfiiniin liittyvien myrkytysten vuotuinen määrä kasvoi erityisesti nuorten (alle 25-vuotiaiden) keskuudessa nuorten naisten ollessa suuremmassa vaarassa kuin nuoret miehet. Poikkeuksellisen korkea buprenorfiiniin liittyvien kuolemien huippu havaittiin maaliskuussa ja huhtikuussa 2020, pian sen jälkeen, kun Suomen hallitus asetti sulkua ja rajoituksia koronaviruksen leviämisen hillitsemiseksi. Pelkän buprenorfiinin aiheuttamat myrkytykset olivat hyvin harvinaisia; useiden lääke- ja huumausaineiden, erityisesti bentsodiatsepiinien, samanaikainen käyttö oli hälyttävän yleistä. Ensimmäistä kertaa pystyttiin tutkimaan ennen kuolemaansa buprenorfiinia käyttäneiden henkilöiden hoitotilannetta. Tiedot kysyttiin suoraan jokaiselta hoitoyksiköltä kansallisen korvaushoitorekisterin puuttuessa. Korvaushoidon kattavuus oli buprenorfiinin käyttäjien keskuudessa alhainen: vain 10 % päihdekäyttäjistä oli korvaushoidossa kuoleman hetkellä ja nuorista vain alle 1 %. Tutkimuksen laboratorio-osiossa löydettiin yhden vakiintuneen virtsamarkkerin lisäksi kolme uutta buprenorfiinin metaboliittimarkkeria, jotka erosivat merkitsevästi myrkytysten ja muiden kuolinsyiden välillä ja joita voidaan hyödyntää buprenorfiinikuolemien selvittämisessä.

Tämä väitöskirja tuotti tieteellistä tietoa luotettavampien kuolintodistusten laatimiseksi, selvitti buprenorfiinikuolemien trendejä ja paljasti buprenorfiinimyrkytyksiin johtavia riskitekijöitä helpottaen lääkäreitä ja päätöksentekijöitä parantamaan opioidiriippuvaisten potilaiden lääkitysturvallisuutta.

MATKAKERTOMUS NORTHTOX₂₃: 20.-21.4.2023 TUKHOLMAN YLIOPISTOSSA

Olavi Pelkonen, Oulun yliopisto

Ruotsin toksikologiyhdistys yhteistyössä Norjan, Tanskan ja Suomen toksikologiyhdistysten kanssa järjesti tieteellisen kokouksen, jonka tarkoituksena oli pyrkiä lisäämään pohjoismaisten toksikologien kontakteja ja kanssakäymisiä ja vahvistamaan pohjoismaiden toksikologista tutkimustyötä. Kokouksen pääjärjestäjä oli Ruotsin toksikologiyhdistyksen nykyinen puheenjohtaja prof Oskar Karlsson Tukholman yliopistosta. Suomea edusti prof Jussi Kukkonen Itä-Suomen yliopistosta. Kaksipäiväinen kokous järjestettiin Tukholman yliopiston kampuksella Aula Magnassa ja siihen osallistui noin 150 tutkijaa, suurin osa Ruotsista. Tämänkaltaisesta tilaisuudesta on tarkoitus tehdä toistuva ja seuraavaksi isäntämaaksi ehdotettiin Tanskaa, mutta tarkka paikka ja ajankohta jäi neuvoteltavaksi.

Kokouksen yleisteemana oli "Toxicology in the Anthropocene". Antroposeeni on toistaiseksi epävirallinen nimitys maapallon historiassa ajanjaksolle, jolloin ihmisen toiminta (antropogeeninen toiminta) vaikuttaa merkittävästi maapallon biologisiin, kemiallisiin ja fysikaalisiin prosesseihin. Se ajatellaan alkaneen noin 1900-luvun puolivälissä, vaikka tietenkin ihmisen kyky muuttaa maapallon tilaa kasvoi vähitellen yhteiskuntien ja kulttuurien kehityksen myötä. Kehitys näyttää olevan eksponentiaalista ja nyt ollaan havahtumassa tilanteeseen, jossa täytyy pohtia erilaisia toimenpiteitä ja keinoja vähentää ja välttää peruuttamattomia muutoksia.

Avajaispuhujaksi oli kutsuttu Systematiikan ja biodiversiteettitutkimuksen prof Alexandre Antonelli (Göteborgin yliopisto ja Royal Kew Garden London). Hänen yleisluontoinen esityksensä käsitteli biodiversiteetin uhkia ja ratkaisuja painottaen erityisesti kansallisia ja kansainvälisiä toimenpiteitä ja tutkimusohjelmia.

Varsinaisessa kokouksessa oli 4 tieteellistä istuntoa:

Session 1 **New challenges for ecotoxicology** puheenjohtajina Joachim Sturve (Göteborgin yliopisto) ja Jussi Kukkonen (Itä-Suomen yliopisto)

Toksikologi 2/2023

Session 2 **Safe and sustainable by design. Toxicology's pivotal place in the development of green and sustainable chemistry and processes** puheenjohtajina Ian Cotgreave (SE), Penny Nymark (SE)

Session 3 **New toxicological issues in the transition to a sustainable world** puheenjohtajina Klara Midander (SE), Hubert Dirven (NO)

Session 4 **Strategies and emerging methods for testing in toxicology** puheenjohtajina Oskar Karlsson (SE), Terje Svingen (DK)

Itseäni kiinnostivat aivan erityisesti sessiot 2 ja 3, jotka käsittelivät kestävän kehityksen teemaa nimenomaan toksikologian näkökulmista. Ehkäpä tärkein yläkäsite on Safe and Sustainable by Design (SSbD) eli suunnitellusti turvallinen ja kestävä, mikä toksikologian alueella tarkoittaa aikamoista suunnanmuutosta vaikkapa torjunta-aineiden kehittämissä. EU:ssa on käynnissä useita julkisia hankkeita, joissa tätä suunnanmuutosta valmistellaan, esim EU:n kemikaalistrategia kestävän kehityksen kannalta (Chemical Strategy for Sustainability, CSS) ja tutkimusohjelma kemikaaliriskien arvioimiseksi (Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals, PARC). Ruotsin tärkein tiederahoittaja tällä alueella on FORMAS (Swedish Research Council for Sustainable Development), joka jakaa vuosittain noin 150 miljoonaa euroa erilaisiin hankkeisiin, esim noin 50 miljoonaa euroa tutkijalähtöisiin hankkeisiin. Itse olen toiminut viitenä vuotena FORMAS:in ympäristöjäämäpaneelin jäsenenä, mikä on tarkoittanut vuosittain n. 130-150 hakemusta (kullekin paneelin jäsenelle noin 20-30 hakemusta primaaristi arvioitavaksi) ja 2-päiväistä arviointikokousta. Myös NorthTox23-kokouksen perusteella voitaneen Ruotsia kutsua ”kestävän kehityksen tutkimuksen suurmaaksi” ainakin kokoon suhteutettuna.

Sessio 4 oli omistettu toksisuustestien kehitykselle, erityisesti ns new approach methods (NAMs), joista esimerkkeinä ovat erilaiset in silico ja in vitro -menetelmät, organoidit, monikudostestit jne. Kaikki merkittävät toksisuusriskien arviointitahot (WHO, OECD, EPA, ECHA, EFSA, EMA, JRC jne) kehittelevät integroituja arviointikehiköitä, joissa näillä uusilla menetelmillä on merkittävä osuus riskinarvioinnin nopeuttamisessa ja kattavuudessa. Tärkeä näkökohta on myös eläinkokeiden vähentäminen 3Rs-hengessä. Muutamassa esityksessä mainittiin akronyymit EURION (8 EU-hankkeen klusteri ml EDCMET) ja EDCMET (Metabolic effects of Endocrine Disrupting Chemicals: novel testing METHods and adverse outcome pathways); hankkeet tähtäävät hormonihäiriköiden tunnistamiseen ja

Toksikologi 2/2023

haittojen hallintaan. EDCMET:ssä on mukana Itä-Suomen yliopisto (vetovastuu) ja Oulun yliopisto useiden ulkomaisten partnerien lisäksi.

Huomattava osa ohjelmasta ja ajasta oli omistettu tutkijanuran alkuvaiheessa oleville nuorille tutkijoille, jotka myös vastasivat ohjelmansa suunnittelusta. Aiheita olivat mm. ERT (European registered toxicologist), aktiivinen CV:n rakentaminen, lääketeollisuuden työpaikat toksikologian alalla ja paneelikeskustelu eri aloja edustavien asiantuntijoiden kanssa (esim. yliopistot, tutkimuslaitokset, erilaiset virastot, teollisuus, konsulttiyritykset jne). Myös poster- ja kahvitaukeskustelut muutamien nuorten tutkijoiden kanssa vakuuttivat ainakin itseni tämänkaltaisen tietämyksen ja koulutuksen tärkeydestä ja tarpeellisuudesta.

Kaiken kaikkiaan, kokous tarjosi ajantasaisen kuvan monista toksikologian nykykehitysnäkymistä ja itselleni kokonaisuus oli informatiivinen ja innostava. Erityisesti nuorille tutkijoille suunnattua osuutta voisi sisällyttää yleensäkin pohjoismaisten yhdistysten kokouksiin. Ainoa miinus oli myöhäinen ilmoitus tai ehkä en ollut vain huomannut ilmoitusta aikaisemmin. Tein osallistumispäätökseni hetken mielijohteesta pääasiallisena pontimena aiempi toimintani FORMASin arvioijana: halusin nähdä ”elävät ihmiset” arvioimieni tutkimussuunnitelmien lisäksi. Enkä joutunut pettymään millään tavalla!

Oulussa 24.4.2023

Olavi Pelkonen

Farmakologian professori emeritus Oulun yliopisto

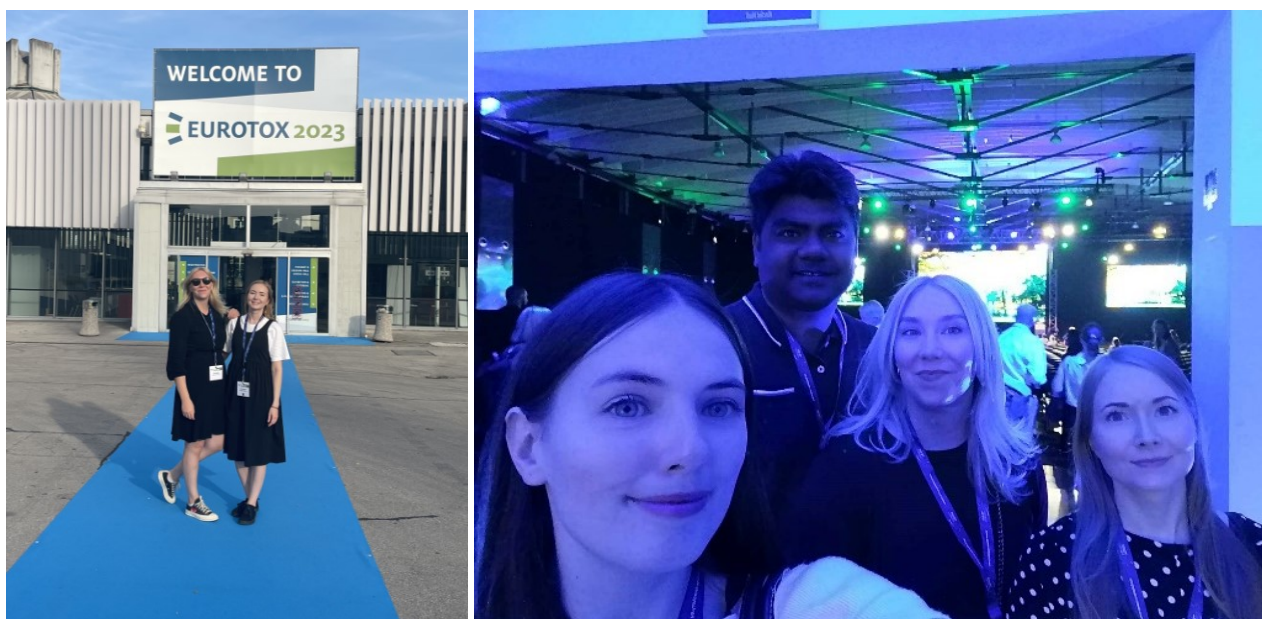
Toksikologi 2/2023

MATKAKERTOMUS EUROTOX 10. – 13.9.2023 SLOVENIAN LJUBLJANASSA

Anna Itkonen ja Essi Järvelä

Dober dan!

Viideskymmenesseitsemäs Eurotox-konferenssi järjestettiin aurinkoisissa ja lämpimissä merkeissä ensimmäistä kertaa Slovenian Ljubljanaassa 10.-13.9.2023. Osallistujia oli tänä vuonna lähes 1500 yli kuudestakymmenestä eri maasta. Näyttelyalue kuudellesadalle posterille sekä kahdeksallekymmenelle yritykselle mahdollisti matalan kynnyksen verkostoitumisen yritysten sekä muiden tutkijoiden kanssa. Tämän vuoden virallisena teemana oli toksikologian monitieteellisyys avaintekijänä turvallisempaan ja kestävämpään elämään, tutkimusalojen yhteistyötä korostaen.



Konferenssi järjestettiin Ljubljanan näyttely- ja kokouskeskuksessa. Oikealla vanhoja ja uusia (opiskelu)tuttavuuksia, Erica Armstrong ja Avinash Rahul Bathina, Annan ja Essin kera suuntaamassa konferenssin avajaisseremoniaan.

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 2/2023

Ohjelma alkoi sunnuntaina paikallisen järjestäjätoimikunnan puheenjohtajan tervehdyksellä, ja avajaisseremoniassa saimme nauttia slovenialaisesta kansanmusiikista, paikallisen Zajtrk-yhtyeen esiintyessä. Tapahtuman mielenkiintoinen avauspuheenvuoro käsitteli rakkauden aiheuttamia molekyyli- ja solutason muutoksia aivoissamme. Kokonaisuudessaan konferenssiohjelma sisälsi monipuolisesti modernin toksikologian eri osa-alueita, ja tämän vuoden teemoina näkyivät selkeästi 3R:n periaatteiden tavoitteita noudattaen NAM:it (New Approach Methods), joista erityisesti AOP:t (Adverse Outcome Pathways), sekä Next Generation Risk Assessment (NGRA) -strategia. Ajankohtaisina aiheina näkyivät kemikaaliseosten toksisuus, hormonihäiriköt, mikromuovit sekä valitettavasti myös kemialliset aseen ja niiden rooli sodankäynnissä.

Tämän vuoden debatin aiheena oli eksposomi, joka kuvaa yksilön koko elinkaaren ympäristöaltistuksia, ja se, tulisiko sen rooli terveydessä muuttamaan toksikologian tutkimuskäytänteitä tulevaisuudessa. Aihe herätti innokasta keskustelua niin väittelijöiden kuin yleisönkin puolelta. Väitöskirjatutkijan näkökulmasta myös vinkit toksikologin uran alkuvaiheisiin olivat erittäin tervetulleita ja hyödyllisiä. Saimme käytännön neuvoja verkostoitumiseen, urapolun suunnitteluun, viestintään sekä julkaisujen kirjoittamiseen. Pääsimme myös esittelemään omaa tutkimustamme – Essi posterin muodossa ja Anna suullisen esityksen myötä.



The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 2/2023

Virallisen ohjelman lisäksi ehdimme myös nauttimaan Ljubljanan nähtävyyksistä. Vierailimme muun muassa Ljubljanan linnassa, josta avautui huikeat näkymät kaupungin ylle ja ympäröivään vuoristoon. Ihailimme myös katutaidetta Metelkovan kaupunginosassa, sekä idyllistä jokimaisemaa kaupungin keskustassa. Viimeisen illan kruunasi konferenssin järjestämä reissu paikalliselle viinitilalle kauniissa Vipava-laaksossa.



Kaupunkinäkymiä joen varrelta ja Ljubljanan linnasta.

Toksikologi 2/2023



Viinitilalta aukesi näkymät ympäröivään Vipava-laaksoon. Oikealla väitöskirjatutkijat Avinash Rahul Bathina (HY) ja Laura Mussalo (AIVI) Annan ja Essin vieressä.

Kokonaisuudessaan konferenssimatka täytti odotukset ja ilmapiiri oli hyvin inspiroiva sekä ajatuksia herättävä. Oli hienoa päästä esittämään omaa tutkimustamme sekä keskustelemaan siitä muiden kanssa! Parasta oli kuitenkin tavata entisiä opiskelukavereita sekä luoda uusia tuttavuuksia. Toivottavasti tapaatte ensi vuonna Kööpenhaminassa!

Anna Itkonen ja Essi Järvelä (Väitöskirjatutkijat, UEF)

KUULUMISIA KEMIKAALIFOORUMISTA

Merja Korkalainen

Ympäristöministeriön (YM) ja Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) järjestämä Kemikaalifoorumi pidettiin tänä vuonna 3.10.2023 Tieteiden talolla. Foorumissa keskustellaan säädöskentän, tutkimuksen ja kemianteollisuuden ajankohtaisista asioista, ja tämänvuotisina teemoina olivat yleinen katsaus tulevaan sääntelyyn, lääkkeet ja antibioottiresistenssi sekä mikromuovit.

Tilaisuuden avasi johtaja Jari Keinänen STM:sta. Puheessaan hän korosti toksikologisen osaamisen tärkeyttä. Vaikka toksikologian osaamiskeskuksen perustamista ei saatu uuteen hallitusohjelmaan, asiaa ei ole unohdettu, vaan työ osaamiskeskuksen saamiseksi jatkuu.

Neuvotteleva virkamies Hanna Korhonen (STM) piti esityksen kemikaalilainsäädäntöön liittyvistä ajankohtaisista asioista, kuten EU:n kemikaalistrategiasta sekä REACH- ja CLP-asetuksiin tulevista muutoksista ja niiden täytäntöönpanosta. Kemianteollisuuden puheenvuoron kemikaalilainsäädännön toimeenpanosta käytännössä piti Head of Product and Chemistry Safety Marilla Anttila Nesteeltä.

Hankekoordinaattori Sanja Riikonen Helsingin yliopistosta kertoi hankkeesta, joka etsii ratkaisuja lääkkeiden ympäristöhaittojen vähentämiseksi ja lääkealan kestävyysparantamiseksi. Mielenkiintoista oli kuulla prof. Marko Virran (Helsingin yliopisto) esitys antibioottiresistenssin aiheuttamasta ongelmasta ja mahdollisista ratkaisuista.

Työterveyslaitoksen toksikologit, tutkija Jonna Weisell-Laitinen ja erityisasiantuntija Selma Mahiout kertoivat biomonitoroinnin ohjearvojen määrittämistyöstä sekä työperäistä altistumista koskevasta ajankohtaisesta tutkimuksesta. Saimme myös perehdytystä PARC:ssa tehtävään työhön.

Mikromuoveihin keskittyvän osuuden alussa kuulin erikoistutkija Sari Kaupin (SYKE) esityksen PlastLIFE-hankkeesta, jonka tarkoituksena on edistää muovien kestävä kiertotaloutta. Uuden muoviasetuksen aiheuttamista haasteista kosmetiikkateollisuudelle kertoi toimitusjohtaja Sari Karjomaa Kosmetiikka- ja hygieniateollisuus ry:stä. Tutkija Essi Järvelä piti esitelmän Itä-Suomen yliopiston farmasian laitoksella tehtävästä mikromuovien toksisuustutkimuksesta. Lopuksi neuvotteleva virkamies Tuulia Toikka (YM) kertoi kansainvälisten mikromuovineuvottelujen edistymisestä.

Kaikki kemikaalifoorumin esitykset löytyvät Ympäristöministeriön pilvipalvelusta <https://nextcloudym.webo.hosting/s/jQsMD4CTwXGYmA8>

Toksikologi 2/2023

VUOSIKOKOUS / THE ANNUAL MEETING 2024

The Annual Symposium 2024 of Finnish Society of Toxicology on 17–18 April 2024 in Tampere.

Scientific Symposium will cover a wide range of topics

- regulatory toxicology,
- *in vitro* models,
- ecotoxicology,
- mechanistic toxicology,
- computational toxicology.

There will also be an opportunity to visit the GrecoLab at the Tampere University.

TIETEIDEN YÖ 2024

STY osallistuu Tieteiden Yö -tapahtumaan Helsingissä torstaina 25.1.2024 klo17-> Tieteiden talolla.

Toivomme vapaaehtoisia edustamaan yhdistystä ja osallistumaan mielenkiintoiseen tapahtumaan!

Ilmoittautumiset: sihteeri@toksikologit.fi

ENNAKKOTIETO TULEVASTA PFAS-WEBINAARISTA 10.1.2023

PFAS- eli perfluoratut alkyylilyhdisteet herättävät huolta niiden laajan käytön ja levinneisyyden, pysyvyyden ja haitallisuuden takia. Sosiaali- ja terveysministeriö järjestää aiheesta kansallisen webinaarin tammikuussa **10.1.2024 klo 12:30-15:30**. Siinä kuullaan ajankohtaista tietoa PFAS-yhdisteistä liittyen mm. uusiin rajoituksiin, talousveteen, elintarvikkeisiin, kuluttajatuotteisiin, kiertotalouteen, ympäristöriskeihin, ihmisten altistumiseen ja terveysvaikutuksiin. Webinaarin pääpaino on terveysriskeissä ja sen kohderyhmänä ovat terveysviranomaiset, asiantuntijat sekä asiasta kiinnostuneet kansalaiset. Tilaisuuden tarkka ohjelma ja linkki ilmoittautumiseen tulevat myöhemmin.

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 2/2023

VALMISTUNEET 2023

*26.10.2023 mennessä

Toksikologian FM (Master's degree in Toxicology, UEF)

Roosa Neuvonen

Tea Linhola

Veera Hautanen

Sanna Hautala

Noora Rinne

Eveliina Moisio

Oluwayemisi Queen Metilelu

Julia Hellman

Hande Özdemir

Nevio Ammendola

Isabell Rumrich

Liisa Tuomela

Tessa Marx

Shazmira Ruth

Joona Marjamaa

JÄSENTIEDOTTEET

Jäsenmaksu/MEMBERSHIP FEE 2023

Lasku jäsenmaksusta on lähetetty FloMembers:n kautta sähköpostitse helmikuussa. Mikäli et ole vielä maksanut jäsenmaksua (30€, opiskelijat ja eläkeläiset 10€), maksathan sen pikimmiten.

The membership fee invoice has been sent by email through FloMembers in March. If you have not yet paid the membership fee (30€, students and pensioners 10€), please do so as soon as possible.

OSOITTEEN- JA NIMENMUUTOSILMOITUS

Vanha nimi:	Uusi nimi:
Vanha sähköpostiosoite:	Uusi sähköpostiosoite:

Palautus: sihteeri@toksikologit.fi