

Suomalaisten tutkijoiden pölyttäjäjulkaisut 2014-2023 aihepiireittäin

Mikko Kuussaari, Janne Heliölä & Marjaana Toivonen

Suomen ympäristökeskus

25.9.2023

Pölyttäjiä koskevat julkaisut on alla jaoteltu yhdeksään eri aihepiiriin sekä aihepiirien alla erikseen referoituihin (A) tieteellisiin artikkeleihin ja (B) muihin julkaisuihin.

Aihepiirit ovat seuraavat (A + B):

Perinteiset aihepiirit

1. Pölyttäjien monimuotoisuus, elinympäristöt, suojele ja hoito (29 + 27)
2. Pölyttäjäkantojen seuranta (22 + 7)
3. Tarhamehiläistutkimukset (9 + 6)

Uudet esiin nousseet aihepiirit

4. Viljely- ja luonnonkasvien pölytys, pölytyspalvelu ja pölytyksen taloudellinen arvo (10 + 14)
5. Kasvi-pölyttäjä-ravintoverkot (5 + 0)
6. Torjunta-aineiden vaikutukset (8 + 2)
7. Pölyttäjien älykkyys ja oppiminen (7 + 1)
8. Poliitiikkavaikutukset pölyttäjiin ja laaja-alaiset pölyttäjäjulkaisut (1 + 6)

9. Muut aihepiirit (21 + 6)

Useissa tapauksissa sama artikkeli olisi sisältönsä puolesta ollut mahdollista sijoittaa useamman kuin yhden aihepiiriin alle, mutta selvyuden vuoksi kukin artikkeli on alla sijoitettu vain yhden, sopivimmaksi katsotun otsikon alle.

Alla on listattu ensin tieteelliset artikkelit sen jälkeen muut julkaisut aihepiireittäin jaoteltuina.

(A) Tieteelliset artikkelit

- Suomalaisten julkaisemat pölyttäjätutkimukset koottiin viimeiseltä 10 vuodelta (2014-2023) pääosin tekemällä (26.6.2023) Web of Science -haku käyttäen seuraavanlaista hakurajausta: CU=(Finland) AND FPY=(2014 OR 2015 OR 2016 OR 2017 OR 2018 OR 2019 OR 2020 OR 2021 OR 2022 OR 2023) AND TS=(pollinat*)).
- Tieteellisten julkaisujen osalta katsaukseen sisällyttiin julkaisut, joissa vähintään yhden tekijän osoite (affiliaatio) on Suomessa.
- Haussa saatiin osuvia yhteensä 191 artikkelia, joista tarkemmassa tarkastelussa arvioitiin relevanteiksi pölyttäjätutkimuksiksi yhteensä 55 artikkelia. Tässä arvioinnissa relevanteiksi tulkittiin varsin laaja-alaisesti erilaisia pölyttäjiä sivuaviakin artikkeleita.
- Seuraavaksi täydensimme tieteellisten artikkeleiden listalle artikkeleita, jotka yllä kuvatussa haussa jäivät löytymättä. Tällaisia artikkeleita (joissa ei käytetty termejä "pollinator" tai "pollinate") oli erityisesti teeman "Pölyttäjäkantojen seuranta" alla pitkään jatkuneisiin yö- ja päiväperhosseurantoihin liittyen. Näin tieteellisten artikkeleiden lista kasvoi 22:lla yhteensä 77 artikkeliin vuosilta 2014-2023.

- Seuraavassa vaiheessa kysimme täydennyksiä tieteellisten ja muiden pölyttäjäjulkaisujen listalle sähköpostitse 50 suomalaiselta pölyttäjätutkijalta. Täydentäviä tietoja saatiin 15 henkilöltä. Näiden täydennysten jälkeen tieteellisiä pölyttäjäärtikkeleita alla olevalla listalla on yhteensä 113.
- Usein rahoitettujen hankkeiden tulokset julkaistaan tieteellisinä artikkeleina vasta usean vuoden viiveellä. Siksi rahoitettujen pölyttäjätutkimusten hankelista viimeiseltä viideltä vuodelta täydentää oleellisesti kuvaa viimeaikaisesta pölyttäjätutkimuksesta Suomessa. Ymmärrettävästi kaikista listan tuoreimmista hankkeista ei ole vielä ilmestynyt julkaisuja. Hankkeista listalle sisällytettiin vain Suomeen keskittyvät hankkeet (yhteensä 42 hanketta).

(B) Muut julkaisut

- Muut pölyttäjiä käsittelevät julkaisut koottiin käyttämällä useita erilaisia etsintätapoja. Pölyttäjähankkeita haettiin mm. Google-hakujen avulla esimerkiksi hakusanalla ”pölyttäjähanke” sekä käymällä läpi suomalaisten säätiöiden ja Suomen Akatemian rahoituspäätökset vuosilta 2018-2023. Hakutermeinä rahoituspäätösten läpikäynnissä käytettiin termejä ”pöly”, ”polli”, ”kima” ja ”perho”. Monia muita pölyttäjäjulkaisuja löytyi pölyttäjähankkeiden raporttien ja niiden kirjallisuusluetteloiden avulla sekä erityisesti pölyttäjätutkijoille tehdyllä sähköpostikyselyllä. Yhteensä muita pölyttäjäjulkaisuja alla olevalla listalla on 69.
- Muut pölyttäjäjulkaisut sisältävät sekä tutkimusraportteja että muunlaisia pölyttäjiä, pölytystä ja pölytyspalveluita käsitteleviä julkaisuja. Todennäköisesti muiden pölyttäjäjulkaisujen listassa on enemmän puutteita kuin tieteellisten artikkeleiden listassa, sillä muita julkaisuja on vaikeampi löytää kattavasti kuin tieteellisiä artikkeleita.
- Opinnäytetyöt ja blogikirjoitukset on jätetty alla olevan julkaisulistan ulkopuolelle, samoin päiväperhosseurantojen vuosiraportit.

(A) Tieteelliset artikkelit

1. Pölyttäjien monimuotoisuus, elinympäristöt, suojele ja hoito (29)

Abdi, A.M., Carrie, R., Sidemo-Holm, W., Cai, Z.Z., Boke-Olen, N., Smith, H.G., Eklund, L., Ekroos, J. 2021: Biodiversity decline with increasing crop productivity in agricultural fields revealed by satellite remote sensing. ECOLOGICAL INDICATORS 130, 108098. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108098>

Andersson, G.K.S., Boke-Olen, N., Roger, F., Ekroos, J., Smith, H.G., Clough, Y. 2022: Landscape-scale diversity of plants, bumblebees and butterflies in mixed farm-forest landscapes of Northern Europe: Clear-cuts do not compensate for the negative effects of plantation forest cover. BIOLOGICAL CONSERVATION 274, 109728. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109728>

Carvalho, L.G., Biesmeijer, J.C., Franzen, M., Aguirre-Gutierrez, J., Garibaldi, L.A., Helm, A., Michez, D., Pöyry, J., Reemer, M., Schweiger, O., van den Berg, L., WallisDeVries, M.F. & Kunin, W.E. 2020: Soil eutrophication shaped the composition of pollinator assemblages during the past century. ECOGRAPHY 43, 209-221. <http://dx.doi.org/10.1111/ecog.04656>

Clough, Y., Ekroos, J., Baldi, A., Batary, P., Bommarco, R., Gross, N., Holzschuh, A., Hopfenmüller, S., Knop, E., Kuussaari, M., Lindborg, R., Marini, L., Öckinger, E., Potts, S.G., Pöyry, J., Roberts, S.P.M., Steffan-Dewenter, I. & Smith, H.G. 2014: Density of insect-pollinated grassland plants decreases with increasing surrounding land-use intensity. ECOLOGY LETTERS 17, 1168-1177. <http://dx.doi.org/10.1111/ele.12325>

Egan, P.A., Dicks, L.V., Hokkanen, H.M.T. & Stenberg, J.A. 2020: Delivering integrated pest and pollinator Management (IPPM). Trends in Plant Science 25, 577-589.

<https://doi.org/10.1016/j.tplants.2020.01.006>

Hyvönen, T., Huusela, E., Kuussaari, M., Niemi, M., Uusitalo, R., Nuutinen, V. 2021: Aboveground and belowground biodiversity responses to seed mixtures and mowing in a long-term set-aside experiment. *AGRICULTURE ECOSYSTEMS & ENVIRONMENT* 322, 107656. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2021.107656>

Järvinen, A., Himanen, S.J., Raiskio, S. & Hyvönen, T. 2022: Intercropping of insect-pollinated crops supports a characteristic pollinator assemblage. *AGRICULTURE ECOSYSTEMS & ENVIRONMENT* 332, 107930. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2022.107930>

Komonen A., Nirhamo A. & Tornaiainen J. 2020: Social wasps (Vespinæ) in urban gardens and woods. *Annales Zoologici Fennici* 57, 41-46.

Korpela, E.L., Hyvönen, T. & Kuussaari, M. 2015: Logging in boreal field-forest ecotones promotes flower-visiting insect diversity and modifies insect community composition. *INSECT CONSERVATION AND DIVERSITY* 8, 152-162. <http://dx.doi.org/10.1111/icad.12094>

Kuussaari, M., Toivonen, M., Heliölä, J., Pöyry, J., Mellado, J., Ekroos, J., Hyyryläinen, V., Vähä-Piikkiö, I. & Tiainen, J. 2021: Butterfly species' responses to urbanization: differing effects of human population density and built-up area. *Urban Ecosystems* 24, 515–527. <http://dx.doi.org/10.1007/s11252-020-01055-6>

Marini, L., Öckinger, E., Bergman, K.O., Jauker, B., Krauss, J., Kuussaari, M., Pöyry, J., Smith, H.G., Steffan-Dewenter, I. & Bommarco, R. 2014: Contrasting effects of habitat area and connectivity on evenness of pollinator communities. *ECOGRAPHY* 37, 544-551. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0587.2013.00369.x>

Marshall, L., Biesmeijer, J.C., Rasmont, P., Vereecken, N.J., Dvorak, L., Fitzpatrick, U., Francis, F., Neumayer, J., Odegaard, F., Paukkunen, J.P.T., Pawlikowski, T., Reemer, M., Roberts, S.P.M., Straka, J., Vray, S. & Dendoncker, N. 2018: The interplay of climate and land use change affects the distribution of EU bumblebees. *GLOBAL CHANGE BIOLOGY* 24, 101-116. <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.13867>

Paukkunen, J., Pöyry, J. & Kuussaari, M. 2018: Species traits explain long-term population trends of Finnish cuckoo wasps (Hymenoptera: Chrysididae). *INSECT CONSERVATION AND DIVERSITY* 11, 58-71. <http://dx.doi.org/10.1111/icad.12241>

Polce, C., Maes, J., Rotllan-Puig, X., Michez, D., Castro, L., Cederberg, B., Dvorak, L., Fitzpatrick, Ú., Francis, F., Neumayer, J., Manino, A., Paukkunen, J., Pawlikowski, T., Roberts, S., Straka, J. & Rasmont, P. 2018: Distribution of bumblebees across Europe. *One Ecosystem* 3, e28143. <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e28143>

Pöyry, J., Carvalheiro, L.G., Heikkinen, R.K., Kuhn, I., Kuussaari, M., Schweiger, O., Valtonen, A., van Bodegom, P.M. & Franzen, M. 2017: The effects of soil eutrophication propagate to higher trophic levels. *GLOBAL ECOLOGY AND BIOGEOGRAPHY* 26, 18-30. <http://dx.doi.org/10.1111/geb.12521>

Ramula, S. & Sorvari, J. 2017: The invasive herb *Lupinus polyphyllus* attracts bumblebees but reduces total arthropod abundance. *ARTHROPOD-PLANT INTERACTIONS* 11, 911-918. <http://dx.doi.org/10.1007/s11829-017-9547-z>

Rodriguez, A. & Kouki, J. 2017: Disturbance-mediated heterogeneity drives pollinator diversity in boreal managed forest ecosystems. *ECOLOGICAL APPLICATIONS* 27, 589-602. <http://dx.doi.org/10.1002/eap.1468>

Sorvari, J. 2018: Habitat preferences and spring temperature-related abundance of German wasp *Vespa germanica* in its northern range. *Insect Conservation and Diversity* 11, 363–369. <https://doi.org/10.1111/icad.12285>

Suhonen, J., Rannikko, J. & Sorvari, J. 2015: The rarity of host species affects the co-extinction risk in socially parasitic bumblebee *Bombus (Psithyrus)* species. *Annales Zoologici Fennici* 52, 236–242. <http://dx.doi.org/10.5735/086.052.0402>

Suhonen, J., Rannikko, J. & Sorvari, J. 2016: Species richness of cuckoo bumblebees is determined by the geographical range area of the host bumblebee. *Insect Conservation and Diversity* 9, 529–535.
<http://dx.doi.org/10.1111/icad.12196>

Tiainen, J., Hyvönen, T., Hagner, M., Huusela-Veistola, E., Louhi, P., Miettinen, A., Nieminen, T., Palojärvi, A., Seimola, T., Taimisto, P., Virkajärvi, P. 2020: Biodiversity in intensive and extensive grasslands in Finland: the impacts of spatial and temporal changes of agricultural land use. *Agricultural and Food Science*, 29, 68–97.
<https://doi.org/10.23986/afsci.86811>

Toikkanen, J., Halme, P., Kahanpää, J. & Toivonen, M. 2022: Effects of landscape composition on hoverflies (Diptera: Syrphidae) in mass-flowering crop fields within forest-dominated landscapes. *JOURNAL OF INSECT CONSERVATION* 26, 907-918. <http://dx.doi.org/10.1007/s10841-022-00436-w>

Toivonen, M., Herzon, I. & Kuussaari, M. 2015: Differing effects of fallow type and landscape structure on the occurrence of plants, pollinators and birds on environmental fallows in Finland. *BIOLOGICAL CONSERVATION* 181, 36-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2014.10.034>

Toivonen, M., Herzon, I. & Kuussaari, M. 2016: Community composition of butterflies and bumblebees in fallows: niche breadth and dispersal capacity modify responses to fallow type and landscape. *JOURNAL OF INSECT CONSERVATION* 20, 23-34. <http://dx.doi.org/10.1007/s10841-015-9836-8>

Toivonen, M., Herzon, I., Toikkanen, J. & Kuussaari, M. 2021: Linking pollinator occurrence in field margins to pollinator visitation to a mass-flowering crop. *Journal of Pollination Ecology* 28: 153-166
[http://dx.doi.org/10.26786/1920-7603\(2021\)623](http://dx.doi.org/10.26786/1920-7603(2021)623)

Toivonen, M., Huusela, E., Hyvönen, T., Marjamäki, P., Järvinen, A., Kuussaari, M. 2022: Effects of crop type and production method on arable biodiversity in boreal farmland. *AGRICULTURE ECOSYSTEMS & ENVIRONMENT* 337, 108061. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2022.108061>

Toivonen, M., Peltonen, A., Herzon, I., Heliölä, J., Leikola, N. & Kuussaari, M. 2017. High cover of forest increases the abundance of most grassland butterflies in boreal farmland. *INSECT CONSERVATION AND DIVERSITY* 10, 321-330.
<http://dx.doi.org/10.1111/icad.12226>

Venn, S., Teerikangas, J. & Paukkunen, J. 2023: Bees and pollination in grassland habitats in Helsinki (Finland) are diverse but dominated by polylectic species. *BASIC AND APPLIED ECOLOGY* 69, 1-12.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.baae.2023.03.003>

Vesterlund, S.R., Kakko, M., Vasemagi, A. & Sorvari, J. 2014: Status and monitoring of the buff-tailed bumblebee *Bombus terrestris* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae) in Southern Finland. *ENTOMOLOGICA FENNICA* 25, 49-56.

2. Pölyttäjäkantojen seuranta (22)

Antão, L.H., Weigel, B., Strona, G., Hällfors, M., Kaarlejärvi, E., Dallas, T., Opedal, Ø., Heliölä, J., Huitu, O., Korpimäki, E., Kuussaari, M., Lehikoinen, A., Leinonen, R., Lindén, A., Merilä, P., Pietiäinen, H., Pöyry, J., Salemaa, M., Tonteri, T., Vuorio, K., Ovaskainen, O., Saastamoinen, M., Vanhatalo, J., Roslin, T. & Laine, A.L. 2022: Climate change reshuffles northern species within their niches. *Nature Climate Change* 12: 587–592 <http://dx.doi.org/10.1038/s41558-022-01381-x>

Antão, L.H., Pöyry, J., Leinonen, R., & Roslin, T. 2020: Contrasting latitudinal patterns in diversity and stability in a high-latitude species-rich moth community. *Global Ecology and Biogeography* 29: 896-907.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/geb.13073>

Dallas, T.A.D., Pöyry, J., Leinonen, R., & Ovaskainen, O. 2019: Temporal sampling and abundance measurement influences support for occupancy–abundance relationships. *Journal of Biogeography* 46: 2839-2849.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jbi.13718>

- Dallas, T.A.D., Antão, L.H., Pöyry, J., Leinonen, R. & Ovaskainen, O. 2020: Spatial synchrony is related to environmental change in Finnish moth communities. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences* 298: 20200684. <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2020.0684>
- Evans, L., Melero, Y., Schmucki, R., Boersch-Supan, P., Brotons, L., Fontaine, C., Jiguet, F., Kuussaari, M., Massimino, D., Robinson, R., Roy, D., Schweiger, O., Settele, J., Stefanescu, C., van Turnhout, C. & Oliver, T. 2022: Bioclimatic context of species' populations determines community stability. *Global Ecology and Biogeography* 31: 1542–1555. <http://dx.doi.org/10.1111/geb.13527>
- Evans, L.C., Melero, Y., Schmucki, R., Boersch-Supan, P.H., Brotons, L., Fontaine, C., Jiguet, F., Kuussaari, M., Massimino, D., Robinson, R.A., Roy, D.B., Schweiger, O., Settele, J., Stefanescu, C., van Turnhout, C.A.M. & Oliver, T.H. 2023: Mechanisms underpinning community stability along a latitudinal gradient: insights from a niche-based approach. *Global Change Biology* 29: 3271–3284. <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.16684>
- Fourcade, Y., WallisDeVries, M., Kuussaari, M., van Swaay, C., Heliölä, J. & Öckinger, E. 2021: Habitat amount and distribution modify community dynamics under climate change. *Ecology Letters* 24: 950–957. <https://doi.org/10.1111/ele.13691>
- Fraixedas, S., Roslin, T., Antão, L. H., Pöyry, J., & Laine, A.-L. 2022: Opinion: Nationally reported metrics can't adequately guide transformative change in biodiversity policy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(9), e2117299119. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.2117299119>
- Fält-Nardmann, J.J.J., Tikkanen, O.-P., Ruohomäki, K., Lutz-Florian, O., Leinonen, R., Pöyry, J., Saikkonen, K. & Neuvonen, S. 2018: The recent northward expansion of *Lymantria monacha* in relation to realised changes in temperatures of different seasons. *Forest Ecology and Management* 427: 96-105. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037811271830330X>
- Hällfors M.H., Heikkinen R.K., Kuussaari M., Lehikoinen A., Luoto M., Pöyry J., Saastamoinen M., Virkkala R. & Kujala H. 2023: Recent range shifts of moths, butterflies, and birds are driven by the breadth of their climatic niche. *Evolution Letters*, 7, in press. <http://dx.doi.org/10.1093/evlett/grad004>
- Hällfors M.H., Pöyry J., Heliölä J., Kuussaari M., Kohonen I., Leinonen R., Schmucki R., Sihvonen, P. & Saastamoinen M. 2021: Combining range and phenology shifts offers a winning strategy for boreal Lepidoptera. *Ecology Letters* 24: 1619–1632 <http://dx.doi.org/10.1111/ele.13774>
- Melero, Y., Evans, L., Kuussaari, M., Schmucki, R., Stefanescu, C., Roy, D. & Oliver, T. 2022: Local adaptation to climate anomalies relates to species phylogeny. *Communications Biology* 5: 143. <http://dx.doi.org/10.1038/s42003-022-03088-3>
- Merckx, T., Nielsen, M., Heliölä, J., Kuussaari, M., Pettersson, L., Pöyry, J., Tiainen, J., Gotthard, K. & Kivelä, S. 2021: Urbanization extends flight phenology and leads to local adaptation of seasonal plasticity in Lepidoptera. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 118: e2106006118. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.2106006118>
- Mills, S.C., Oliver, T.H., Bradbury, R.B., Gregory, R.D., Brereton, T., Kühn, E., Kuussaari, M., Musche, M., Roy, D.B., Schmucki, R., Stefanescu, C., van Swaay, C. & Evans, K.L. 2017: European butterfly populations vary in sensitivity to weather across their geographic ranges. *Global Ecology and Biogeography* 26: 1374-1385. <http://dx.doi.org/10.1111/geb.12659>
- Pellissier, V., Schmucki, R., Pe'er, G., Aunins, A., Brereton, T.M., Brotons, L., Carnicer, J., Chodkiewicz, T., Chylarecki, P., del Moral, J.C., Escandell, V., Evans, D., Foppen, R., Harpke, A., Heliölä, J., Herrando, S., Kuussaari, M., Kühn, E., Lehikoinen, A., Lindström, Å., Moshøj, C.M., Musche, M., Noble, D., Oliver, T.H., Reif, J., Richard, D., Roy, D.B., Schweiger, O., Settele, J., Stefanescu, C., Teufelbauer, N., Touroult, J., Trautmann, S., van Strien, A.J., van Swaay, C.A.M., van Turnhout, C., Vermouzek, Z., Voříšek, P., Jiguet, F. & Julliard, R. 2020: Effects of Natura 2000 on nontarget bird and butterfly species based on citizen science data. *Conservation Biology* 34: 666-676. <http://dx.doi.org/10.1111/cobi.13434>

Pilotto, F., Kühn, I., ..., Pöyry, J., ... & Haase, P. 2020: Changes in long-term biodiversity trends in Europe. *Nature Communications* 11: 3486.

Pöyry, J., Böttcher, K., Fronzek, S., Gobron, N., Leinonen, R., Metsämäki, S. & Virkkala, R. 2018: Predictive power of remote sensing versus temperature-derived variables in modelling phenology of herbivorous insects. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, doi:10.1002/rse2.56.

<https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/rse2.56>

Schmucki, R., Pe'er, G., Roy, D., Stefanescu, C., van Swaay, C., Oliver, T., Kuussaari, M., van Strien, A., Ries, L., Settele, J., Musche, M., Carnicer, J., Schweiger, O., Brereton, T., Harpke, A., Heliölä, J., Kühn, E. & Julliard, R. 2016: A regionally informed abundance index for supporting integrative analyses across butterfly monitoring schemes. *Journal of Applied Ecology* 53, 501-510.

Sunde, J., Franzén, M., Betzholtz, P.-E., Francioli, Y., Pettersson, L.B., Pöyry, J., Ryrholm, N. & Forsman, A. 2023: Century-long butterfly range expansions in northern Europe depend on climate, land use and species traits. *Communications Biology* 6, 601. <https://doi.org/10.1038/s42003-023-04967-z>

Valtonen, A., Leinonen, R., Pöyry, J., Roininen, H., Tuomela, J. & Ayres, M.P. 2014: Is climate warming more consequential towards poles? The phenology of Lepidoptera in Finland. *Global Change Biology* 20: 16-27. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gcb.12372>

Valtonen, A., Latja, R., Leinonen, R. & Pöysä, H. 2017: Arrival and onset of breeding of three passerine birds in Eastern Finland tracks climatic variation and phenology of insects. *Journal of Avian Biology* 48: 785-795. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jav.01128>

Yazdanian, M., Kankaanpää, T., Itämies, J., Leinonen, R., Merckx, T., Pöyry, J., Sihvonen, P., Suuronen, A., Välimäki, P. & Kivelä, S.M. 2023: Ecological and life-history traits predict temporal trends in biomass of boreal moths. *Insect Conservation and Diversity* 16, in press. <https://doi.org/10.1111/icad.12657>

3. Tarhamehiläistutkimukset (9)

Brodtschneider, R., Gray, A., Adjlane, N., Ballis, A., Brusbardis, V., Charrière, J-D., Chlebo, R., Coffey, M.F., Dahle, B., de Graaf, D.C., Dražić, M.M., Evans, G., Fedoriak, M., Forsythe, I., Gregorc, A., Grzęda, U., Hetzroni, A., Kauko, L., Kristiansen, P., Martikkala, M., Martín-Hernández, R., Medina-Flores, C.A., Mutinelli, F., Raudmets, A., Ryzhikov, V.A., Simon-Delso, N., Stevanovic, J., Uzunov, A., Vejsnæs, F., Wöhl, S., Zammit-Mangion, M. & Danihlík, J. 2018: Multi-country loss rates of honey bee colonies during winter 2016/2017 from the COLOSS survey. *JOURNAL OF APICULTURAL RESEARCH* 57, 452-457. <https://doi.org/10.1080/00218839.2018.1460911>

Brodtschneider, R., Gray, A., van der Zee, R., Adjlane, N., Brusbardis, V., Charrière, J-D., Chlebo, R., Coffey, M.F., Crailsheim, K., Dahle, B., Danihlík, J., Danneels, E., de Graaf, D.C., Dražić, M.M., Fedoriak, M., Forsythe, I., Golubovski, M., Gregorc, A., Grzęda, U., Hubbuck, I., Ivgin Tunca, R., Kauko, L., Kilpinen, O., Kretavicius, J., Kristiansen, P., Martikkala, M., Martín-Hernández, R., Mutinelli, F., Peterson, M., Otten, C., Ozkirim, A., Raudmets, A., Simon-Delso, N., Soroker, V., Topolska, G., Vallon, J., Vejsnæs, F. & Woehl, S. 2016: Preliminary analysis of loss rates of honey bee colonies during winter 2015/16 from the COLOSS survey. *JOURNAL OF APICULTURAL RESEARCH* 55, 375-378. <https://doi.org/10.1080/00218839.2016.1260240>

Gray, A., Adjlane, N., Arab, A., Ballis, A., Brusbardis, V., Bugeja Douglas, A., Cadahía, L., Charrière, J-D., Chlebo, R., Coffey, M.F., Cornelissen, B., da Costa, C.A., Danneels, E., Danihlík, J., Dobrescu, C., Evans, G., Fedoriak, M., Forsythe, I., Gregorc, A., Ilieva Arakelyan, I., Johannesen, J., Kauko, L., Kristiansen, P., Martikkala, M., Martín-Hernández, R., Mazur, E., Medina-Flores, C.A., Mutinelli, F., Omar, E.M., Patalano, S., Raudmets, A., San Martin, G., Soroker, V., Stahlmann-Brown, P., Stevanovic, J., Uzunov, A., Vejsnaes, F., Williams, A. & Brodtschneider, R. 2022: Honey bee colony loss rates in 37 countries using the COLOSS survey for winter 2019–2020: the combined effects of operation size, migration and queen replacement. *JOURNAL OF APICULTURAL RESEARCH* 62, 1-7. <https://doi.org/10.1080/00218839.2022.2113329>

Gray, A., Adjlane, N., Arab, A., Ballis, A., Brusbardis, V., Charrière, J.-D., Chlebo, R., Coffey, M.F., Cornelissen, B., da Costa, C.A., Dahle, B., Danihlík, J., Dražić, M.M., Evans, G., Fedoriak, M., Forsythe, I., Gajda, A., de Graaf, D.C., Gregorc, A., Ilieva, I., Johannesen, J., Kauko, L., Kristiansen, P., Martikkala, M., Martín-Hernández, R., Medina-Flores, C.A., Mutinelli, F., Patalano, S., Raudmets, A., San Martín, G., Soroker, V., Stevanovic, J., Uzunov, A., Vejsnaes, F., Williams, A., Zammit-Mangion, M. & Brodschneider, R. 2020: Honey bee colony winter loss rates for 35 countries participating in the COLOSS survey for winter 2018–2019, and the effects of a new queen on the risk of colony winter loss. JOURNAL OF APICULTURAL RESEARCH 59, 744–751. <https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1797272>

Gray, A., Brodschneider, R., Adjlane, N., Ballis, A., Brusbardis, V., Charrière, J. D., Chlebo, R., Coffey, M.F., Cornelissen, B., da Costa, C.A., Csáki, T., Dahle, B., Danihlík, J., Dražić, M.M., Evans, G., Fedoriak, M., Forsythe, I., de Graaf, D.C., Gregorc, A., Johannesen, J., Kauko, L., Kristiansen, P., Martikkala, M., Martín-Hernández, R., Medina-Flores, C.A., Mutinelli, F., Patalano, S., Petrov, P., Raudmets, A., Ryzhikov, V.A., Simon-Delso, N., Stevanovic, J., Topolska, G., Uzunov, A., Vejsnaes, F., Williams, A., Zammit-Mangion, M. & Soroker, V. 2019: Loss rates of honey bee colonies during winter 2017/18 in 36 countries participating in the COLOSS survey, including effects of forage sources. JOURNAL OF APICULTURAL RESEARCH 58, 479–485. <https://doi.org/10.1080/00218839.2019.1615661>

Leponiemi, M., Wirta, H. & Freitak, D. 2023: Trans-generational immune priming against American Foulbrood does not affect the performance of honeybee colonies. FRONTIERS IN VETERINARY SCIENCE 10, 1129701. <http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2023.1129701>

Salonen, A., Lavola, A., Virjamo, V. & Julkunen-Tiitto, R. 2021. Protein and phenolic content and antioxidant capacity of honey bee-collected unifloral pollen pellets from Finland. JOURNAL OF APICULTURAL RESEARCH 60, 744-750. <https://doi.org/10.1080/00218839.2021.1902145>

Sillman, J., Uusitalo, V., Tapanen, T., Salonen, A., Soukka, R., Kahiluoto, H. 2021: Contribution of honeybees towards the net environmental benefits of food. SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT 756, 143880. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143880>

Wirta, H.K., Bahram, M., Miller, K., Roslin, T. & Vesterinen, E. 2022: Reconstructing the ecosystem context of a species: Honey-borne DNA reveals the roles of the honeybee. PLoS ONE 17, e0268250. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268250>

4. Viljely- ja luonnonkasvien pölytys, pölytyspalvelu ja pölytyksen taloudellinen arvo (10)

Granath, G., Kouki, J., Johnson, S., Heikkala, O., Rodriguez, A. & Strengbom, J. 2018: Trade-offs in berry production and biodiversity under prescribed burning and retention regimes in boreal forests. JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY 55, 1658-1667. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.13098>

Herbertsson, L., Ekroos, J., Albrecht, M., Bartomeus, I., Batary, P., Bommarco, R., Caplat, P., Diekötter, T., Eikestam, J.M., Entling, M.H., Farbu, S., Farwig, N., Gonzalez-Varo, J.P., Hass, A.L., Holzschuh, A., Hopfenmüller, S., Jakobsson, A., Jauker, B., Kovacs-Hostyánszki, A., Kleve, W., Kunin, W.E., Lindström, S.A.M., Mullen, S., Öckinger, E., Petanidou, T., Potts, S.G., Power, E.F., Rundlöf, M., Seibel, K., Sober, V., Söderman, A., Steffan-Dewenter, I., Stout, J.C., Teder, T., Tscharntke, T. & Smith, H.G. 2021: Bees increase seed set of wild plants while the proportion of arable land has a variable effect on pollination in European agricultural landscapes. PLANT ECOLOGY AND EVOLUTION 154, 341-350. <http://dx.doi.org/10.5091/plecevo.2021.1884>

Rodriguez, A. & Kouki, J. 2015: Emulating natural disturbance in forest management enhances pollination services for dominant *Vaccinium* shrubs in boreal pine-dominated forests. FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT 350, 1-12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2015.04.029>

Schmidt, N.M., Mosbacher, J.B., Nielsen, P.S., Rasmussen, C., Høye, T.T. & Roslin, T. 2016: An ecological function in crisis? The temporal overlap between plant flowering and pollinator function shrinks as the Arctic warms. ECOGRAPHY 39, 1250-1252. <http://dx.doi.org/10.1111/ecog.02261>

Soininen, J.O.S. & Kytöviita, M.M. 2022: *Geranium sylvaticum* increases pollination probability by sexually dimorphic flowers. ECOLOGY AND EVOLUTION 12, e9670. <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.9670>

Stoddard, F.L. 2017: Climate change can affect crop pollination in unexpected ways. JOURNAL OF EXPERIMENTAL BOTANY 68, 1819-1821. <http://dx.doi.org/10.1093/jxb/erx075>

Tiusanen, M., Hebert, P.D.N., Schmidt, N.M. & Roslin, T. 2016: One fly to rule them all - muscid flies are the key pollinators in the Arctic. PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY B-BIOLOGICAL SCIENCES 283, 20161271. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2016.1271>

Toivonen, M., Herzon, I., Rajanen, H., Toikkanen, J. & Kuussaari, M. 2019: Late flowering time enhances insect pollination of turnip rape. JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY 56, 1164-1175. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.13349>

Toivonen, M., Karimaa, A.E., Herzon, I., Kuussaari, M. 2022: Flies are important pollinators of mass-flowering caraway and respond to landscape and floral factors differently from honeybees. AGRICULTURE ECOSYSTEMS & ENVIRONMENT 323, 107698. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2021.107698>

Tuohimetsä, S., Hietaranta, T., Uosukainen, M., Kukkonen, S. & Karhu, S. 2014: Fruit development in artificially self- and cross-pollinated strawberries (*Fragaria x ananassa*) and raspberries (*Rubus idaeus*). ACTA AGRICULTURAE SCANDINAVICA SECTION B -SOIL AND PLANT SCIENCE 64, 408-415. <http://dx.doi.org/10.1080/09064710.2014.919348>

5. Kasvi-pölyttäjä-ravintoverkot (5)

Cirtwill, A.R., Kaartinen, R., Rasmussen, C., Redr, D., Wirta, H., Olesen, J.M., Tiusanen, M., Ballantyne, G., Cunnold, H., Stone, G.N., Schmidt, N.M. & Roslin, T. 2023: Stable pollination service in a generalist high Arctic community despite the warming climate. ECOLOGICAL MONOGRAPHS 93, <http://dx.doi.org/10.1002/ecm.1551>

Cirtwill, A.R., Roslin, T., Rasmussen, C., Olesen, J.M. & Stouffer, D.B. 2018: Between-year changes in community composition shape species' roles in an Arctic plant-pollinator network. OIKOS 127, 1163-1176. <http://dx.doi.org/10.1111/oik.05074>

Kankaanpää, T., Vesterinen, E., Hardwick, B., Schmidt, N.M., Andersson, T., Aspholm, P.E., Barrio, I.C., Beckers, N., Bety, J., Birkemoe, T., DeSiervo, M., Drotos, K.H.I., Ehrich, D., Gilg, O., Gilg, V., Hein, N., Hoye, T.T., Jakobsen, K.M., Jodouin, C., Jorna, J., Kozlov, M.V., Kresse, J.C., Leandri-Breton, D.J., Lecomte, N., Loonen, M., Marr, P., Monckton, S.K., Olsen, M., Otis, J.A., Pyle, M., Roos, R.E., Raundrup, K., Rozhkova, D., Sabard, B., Sokolov, A., Sokolova, N., Solecki, A.M., Urbanowicz, C., Villeneuve, C., Vyguzova, E., Zverev, V. & Roslin, T. 2020: Parasitoids indicate major climate-induced shifts in arctic communities. GLOBAL CHANGE BIOLOGY 26, 6276-6295. <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.15297>

Tiusanen, M., Huotari, T., Hebert, P.D.N., Andersson, T., Asmus, A., Bety, J., Davis, E., Gale, J., Hardwick, B., Hik, D., Korner, C., Lanctot, R.B., Loonen, M.J.J.E., Partanen, R., Reischke, K., Saalfeld, S.T., Senz-Gagnon, F., Smith, P.A., Sulavik, J., Syvänperä, I., Urbanowicz, C., Williams, S., Woodard, P., Zaika, Y. & Roslin, T. 2019: Flower-visitor communities of an arcto-alpine plant - Global patterns in species richness, phylogenetic diversity and ecological functioning. MOLECULAR ECOLOGY 28, 318-335. <http://dx.doi.org/10.1111/mec.14932>

Tiusanen, M., Kankaanpää, T., Schmidt, N.M. & Roslin, T. 2020: Heated rivalries: Phenological variation modifies competition for pollinators among arctic plants. GLOBAL CHANGE BIOLOGY 26, 6313-6325. <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.15303>

6. Torjunta-aineiden vaikutukset (8)

Dickel, F., Munch, D., Amdam, G.V., Mappes, J. & Freitak, D. 2018: Increased survival of honeybees in the laboratory after simultaneous exposure to low doses of pesticides and bacteria. PLOS ONE 13, e0191256. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0191256>

Helander, M., Jeevannavar, A., Kaakinen, K., Mathew, S. A., Saikkonen, K., Fuchs, B., ... & Tamminen, M. 2023. Glyphosate and a glyphosate-based herbicide affect bumblebee gut microbiota. FEMS Microbiology Ecology. <https://doi.org/10.1093/femsec/fiad065>

Helander, M., Lehtonen, T.K., Saikkonen, K., Despains, L., Nyckees, D., Antinoja, A., Solvi, C. & Loukola, O.J. 2023: Field-realistic acute exposure to glyphosate-based herbicide impairs fine-color discrimination in bumblebees. SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT 857, 159298. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159298>

Hokkanen, H.M.T., Menzler-Hokkanen, I. & Keva, M. 2017: Long-term yield trends of insect-pollinated crops vary regionally and are linked to neonicotinoid use, landscape complexity, and availability of pollinators. ARTHROPOD-PLANT INTERACTIONS 11, 449-461. <http://dx.doi.org/10.1007/s11829-017-9527-3>

Kaila, L., Antinoja, A., Toivonen, M., Jalli, M. & Loukola, O.J. 2023: Oral exposure to thiacloprid-based pesticide (Calypso SC480) causes physical poisoning symptoms and impairs the cognitive abilities of bumble bees. BMC ECOLOGY AND EVOLUTION 23, 9. <http://dx.doi.org/10.1186/s12862-023-02111-3>

Kaila, L., Despains, L., Nyckees, D. et al. 2023: Chronic oral exposure to Amistar fungicide does not significantly affect colour discrimination but may impact memory retention in bumblebees. Environ. Sci. Eur. 35, 39. <https://doi.org/10.1186/s12302-023-00744-1>

Kaila, L., Ketola, J., Toivonen, M., Loukola, O., Hakala, K., Raiskio, S., Hurme, T. & Jalli, M. 2022: Pesticide residues in honeybee-collected pollen: does the EU regulation protect honeybees from pesticides? ENVIRONMENTAL SCIENCE AND POLLUTION RESEARCH

Lämsä, J., Kuusela, E., Tuomi, J., Juntunen, S. & Watts, P.C. 2018: Low dose of neonicotinoid insecticide reduces foraging motivation of bumblebees. PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY B-BIOLOGICAL SCIENCES 285, 20180506. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2018.0506>

7. Pölyttäjien älykkyyks ja oppiminen (7)

Chow, P.K.Y., Lehtonen, T.K., Näreaho, V. & Loukola, O.J. 2022: Prior associations affect bumblebees' generalization performance in a tool-selection task. ISCIENCE 25, 105466. <http://dx.doi.org/10.1016/j.isci.2022.105466>

Gatto, E., Loukola, O.J., Agrillo, C. 2022: Quantitative abilities of invertebrates: a methodological review. Animal Cognition 25, 1-5. <http://dx.doi.org/10.1007/s10071-021-01529-w>

Kuusela, E. & Lämsä, J. 2016: A low-cost, computer-controlled robotic flower system for behavioral experiments. ECOLOGY AND EVOLUTION 6, 2594-2600. <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.2062>

Lehtonen, T.K., Helanterä, H., Solvi, C., Wong, B.B.M. & Loukola, O.J. 2023: The role of cognition in nesting. Philosophical Transactions of the Royal Society B 378, 20220142. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2022.0142>

Loukola, O.J., Gatto, E., Híjar-Islas, A.C. & Chittka, L. 2020: Selective interspecific information use in the nest choice of solitary bees. Animal Biology 70, 215–225. <http://dx.doi.org/10.1163/15707563-20191233>

MaBouDi, H., Barron, A.B., Li, S., Honkanen, M., Loukola, O.J., Peng, F., Li, W., Marshall, J.A.R., Cope, A., Vasilaki, E. & Solvi, C. 2021: Nonnumerical strategies used by bees to solve numerical cognition tasks. Proc. R. Soc. B Biol. Sci. 288, 20202711. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.2711>

Romero-Gonzalez, J.E., Royka, A.L., MaBouDi, H., Solvi, C., Seppänen, J.T. & Loukola, O.J. 2020: Foraging bumblebees selectively attend to other types of bees based on their reward-predictive value. INSECTS 11, 800. <http://dx.doi.org/10.3390/insects11110800>

8. Poliittikkavaikutukset pölyttäjiin ja laaja-alaiset pölyttäjäjulkaisut (1)

Ratamaki, O., Jokinen, P., Sörensen, P.B., Breeze, T. & Potts, S. 2015: A multilevel analysis on pollination-related policies. ECOSYSTEM SERVICES 14, 133-143. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.01.002>

9. Muut aihepiirit (21)

Badejo, O., Leskinen, J. T. T., Koistinen, A. & Sorvari, J. 2020. Urban environment and climate condition-related phenotypic plasticity of the common wasp *Vespula vulgaris*. *Bulletin of Insectology* 73, 285-294.

Blande, J.D. 2017: Plant communication with herbivores. HOW PLANTS COMMUNICATE WITH THEIR BIOTIC ENVIRONMENT 82, 281-304. <http://dx.doi.org/10.1016/bs.abr.2016.09.004>

Egan, P.A., Muola, A., Parachnowitsch, A.L. & Stenberg, J.A. 2021: Pollinators and herbivores interactively shape selection on strawberry defence and attraction. *EVOLUTION LETTERS* 5, 636-643. <http://dx.doi.org/10.1002/evl3.262>
29, 18225-18244. <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-021-16947-z>

Farre-Armengol, G., Penuelas, J., Li, T., Yli-Pirilä, P., Filella, I., Llusia, J. & Blande, J.D. 2016: Ozone degrades floral scent and reduces pollinator attraction to flowers. *NEW PHYTOLOGIST* 209, 152-160. <http://dx.doi.org/10.1111/nph.13620>

Hietaranta, E., Juottonen, H. & Kytöviita, M.M. 2023: Honeybees affect floral microbiome composition in a central food source for wild pollinators in boreal ecosystems. *OECOLOGIA* 201, 59-72. <http://dx.doi.org/10.1007/s00442-022-05285-7>

Komonen A. 2022: Biology of the parasitic wasp nest beetle, *Metoecus paradoxus* (Coleoptera: Ripiphoridae), in Finland. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 98, 80-86.

Komonen A. 2023: Nest characteristics and associates of *Dolichovespula* (Hymenoptera, Vespidae) in Central Finland. *Journal of Hymenoptera Research* 96, 45-55.

Komonen A., Järvinen E. & Lindell K. 2022: All-day activity of a *Vespula vulgaris* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera, Vespidae) colony in Central Finland. *Norwegian Journal of Entomology* 69, 1-7.

Komonen A. & Torniainen J. 2022: All-day activity of *Dolichovespula saxonica* (Hymenoptera: Vespidae) colonies in Central Finland. *Journal of Hymenoptera Research* 89, 157-170. doi: 10.3897/jhr.89.79306

Martinet, B., Rasmont, P., Cederberg, B., Evrard, D., Ødegaard, F. & Paukkunen, J. & Lecocq, T. 2015: Forward to the North: two Euro-Mediterranean bumblebee species now cross the Arctic Circle. *Annales de la Société Entomologique de France* 51, 303-309. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00379271.2015.1118357>

Muola, A., Weber, D., Malm, L.E., Egan, P.A., Glinwood, R., Parachnowitsch, A.L. & Stenberg, J.A. 2017: Direct and pollinator-mediated effects of herbivory on strawberry and the potential for improved resistance. *FRONTIERS IN PLANT SCIENCE* 8, 823. <http://dx.doi.org/10.3389/fpls.2017.00823>

Santaoja M., Torniainen J. & Komonen A. 2023: Developing response-ability in human-wasp encounters. *Trace: Journal for human-animal studies* 9, 120-146.

Saunier, A., Grof-Tisza, P. & Blande, J.D. 2023: Effect of ozone exposure on the foraging behaviour of *Bombus terrestris*. *ENVIRONMENTAL POLLUTION* 316, 120573. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120573>

Simpraga, M., Takabayashi, J. & Holopainen, J.K. 2016: Language of plants: Where is the word? *JOURNAL OF INTEGRATIVE PLANT BIOLOGY* 58, 343-349. <http://dx.doi.org/10.1111/jipb.12447>

Skaldina, O., Cizek, R., Peräniemi, S., Kolehmainen, M. & Sorvari, J. 2020: Facing the threat: common yellowjacket wasps as indicators of metal contamination. *Environmental Science and Pollution Research* 27, 29031-29042.

Sorvari, J. 2019: Yellow does not improve the efficiency of traps for capturing wasps of the genera *Vespula* and *Dolichovespula* (Hymenoptera: Vespidae). *European Journal of Entomology* 116, 240-243. <http://dx.doi.org/10.14411/eje.2019.027>

Torniainen J. & Komonen A. 2021: Different trophic positions among social vespidae species revealed by stable isotopes. *Royal Open Science*, doi.org/10.1098/rsos.210472

Tuomi, J., Lämsä, J., Wannas, L., Abeli, T. & Jäkäläniemi, A. 2015: Pollinator behaviour on a food-deceptive orchid *Calypto bulbosa* and coflowering species. *The Scientific World Journal* 2015: article 482161. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/482161>

Vesterlund S.-R., Lilley, T. M., van Ooik, T. & Sorvari, J. 2014: The effect of overwintering temperature on the body energy reserves and phenoloxidase activity of bumblebee *Bombus lucorum* queens. *Insectes Sociaux* 61, 265-272.

Vesterlund, S.-R. & Sorvari, J. 2014. Longevity of starved bumblebee queens (Hymenoptera: Apidae) is shorter at high than low temperatures. *European Journal of Entomology* 111, 217-220.

Vesterlund, S.-R., Sorvari, J. & Vasemägi, A. 2014. Molecular identification of cryptic bumblebee species from degraded samples using PCR-RFLP approach. *Molecular Ecology Resources* 14, 122-126.

(B) Muut julkaisut

1. Pölyttäjien monimuotoisuus, elinympäristöt, suojele ja hoito (27)

Aaltonen, V. 2021: Tutustumisen arvoiset erakkomehiläiset. *Mehiläinen* 3/2021.

Ainalinpää, E. 2021: Viheralueet: pölyttäjähönteisten turva vai tuho? Kimalaisten kasvikäynnit eri tavoin hoidetuissa elinympäristöissä. *Alue Ja Ympäristö* 50, 28–48. <https://doi.org/10.30663/ay.102940>

Birge, T. 2021. Pölyttäjätavallinen maatila: Periaatteet ja käytännöt pölyttäjätavalliseen maatalouteen. *Carbon Action Platform (BSAG)*. 60 s. <https://www.bsag.fi/materiaalit/polyttajastavallinen-maatalu-opas/>

Birge, T. 2021. Pölyttäjätavallinen tuotanto: Win-win pölyttäjille ja tuottajille. *Puutarha & Kauppa* 2021, 33.

Heliölä, J. 2021: Tietopohja ja suositukset pölyttäjien huomioimiseksi talousmetsien luonnonhoidossa. *PÖLYMETSÄ - hankkeen työpaketin 1 loppuraportti*. Suomen ympäristökeskus, julkaisematon käsikirjoitus. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2021/11/POLYMETSÄ_TP1-tulokset_final.pdf

Hyvönen, T., Heliölä, J., Koikkalainen, K., Kuussaari, M., Lemola, R., Miettinen, A., Rankinen, K., Regina, K. & Turtola, E. 2020. Maatalouden ympäristötoimenpiteiden ympäristö- ja kustannustehokkuus (MYTTEHO): loppuraportti. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 12/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 76 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-919-4>

Iivonen, S., Ekroos, J., Hagner, M., Hyvönen, T., Järvinen, A., Palojärvi, A., Toivonen, M. 2023. Luomutuotannon vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen pohjoisessa maatalousympäristössä: Synteesiraportti. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 5/2023: 45 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-598-9>

Kerppola, S. 2022: Helsingin Santahaminan erakkoampiais (Eumeninae) ja kultapistiäiset (Chrysididae). *Sahlbergia* 27, 7–10.

Komonen, A. & Sorvari, J. 2023: Yhteiskunta-ampiaisista Suomessa. *Luonnon Tutkija* 126, 14–23.

Korpela, E.-L. 2021: Opas pölyttäjätavallisen golfkentän hoitoon. Suomen Golfkentänhoitajien Yhdistys. https://golf.fi/wp-content/uploads/2023/01/FGA_Po%CC%88lytta%CC%88ja%CC%88t_v4.pdf

Kuussaari, M., Rytteri, S., Toivonen, M., Gürsönmez, K., Heliölä, J., Huikkonen, I.-M., Lindgren, S., Paukkunen, J., Pöyry, J., Raatikainen, K. & Sihvonen, P. 2023: Hoidon vaikutukset ja niittyajiston säilyminen perinnebiotoopeilla. *PEBIHOITO-hankkeen loppuraportti*. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 13/2023. 124 s. <https://helda.helsinki.fi/items/5e7b643f-a7fa-4feb-a771-f6675f8ba5c3>

- Laurila, J., Saarinen, J., Ruottinen, L., Tanski, J. 2019: Opas peltoviljelyyn sopivista mesikasveista. 23 s.
https://www.satafood.net/site/assets/files/1710/opas_peltoviljelyyn_sopivista_mesikasveista2019.pdf
- Nupponen, K., Nieminen, M., Kaitila, J.-P., Hirvonen, P., Leinonen, R., Koski, H., Kullberg, J., Laasonen, E., Pöyry, J., Sallinen, T. & Välimäki, P. 2019: Perhoset - Lepidoptera. Sivut 470–508 teoksessa Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2019. Helsinki, Ympäristöministeriö; Suomen ympäristökeskus.
- Paappanen, J., Paukkunen, J., Teräs, I., Leinonen, R., Mutanen, M., Puntila, P., Pöyry, J., Raekunnas, M., Vepsäläinen, K., Viitasaari, M. & Vikberg, V. 2019: Havaintoja Suomelle uusista ja punaisen listan saha- ja myrkkypistiäislajeista vuosina 2009–2017. [Records of new and redlisted sawflies, aculeate wasps, ants and bees from Finland 2009–2017.] *Sahlbergia* 25, 3–23.
- Parkkinen, S., Paukkunen, J., Teräs, I. 2018: Suomen Kimalaiset. Docendo Oy, Jyväskylä. 176 s.
- Paukkunen, J. 2020: Kasvitieteelliset puutarhat mesipistiäisten elinympäristöinä. *Pimpinella* 32, 9–19.
<https://epaper.fi/read/5829/ugKT14FJ>
- Paukkunen, J., Paappanen, J., Leinonen, R., Puntila, P., Pöyry, J., Raekunnas, M., Teräs, I., Vepsäläinen, K. & Vikberg, V. 2019: Myrkkypistiäiset. Sivut 451-465 teoksessa Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Rasmont, P., Franzén, M., Lecocq, T., Harpke, A., Roberts, S.P.M., Biesmeijer, K., Cederberg, B., Dvorák, L., Fitzpatrick, Ú., Gonthier, Y., Haubruge, E., Mahé, G., Manino, A., Michez, D., Neumayer, J., Ødegaard, F., Paukkunen, J., Pawlikowski, T., Potts, S.G., Reemer, M., Settele, J., Straka, J. & Schweiger, O. 2015: Climatic Risk and Distribution Atlas of European Bumblebees. *BioRisk - biodiversity & ecosystem risk assessment* 10: 1–236.
<http://biorisk.pensoft.net/articles.php?id=4749>
- Suomen Mehiläishoitajain Liitto 2019: Pölyttäjiä pihalle ja puutarhaan.
https://www.vyl.fi/site/assets/files/3049/polyttajia_pihalle_ja_puutarhaan_nettiin.pdf
- Suuronen, A., Rytteri, S., Tolonen, K. & Pöyry, J. 2022: Hyönteispopulaatioiden kannankehityksien seuranta Suomessa – Hyönteiskadon laajuus -hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskus, SYKE 2022.
- Teräs, I. 2016: Kimalaiset – pörröiset pölyttäjämme. *Natura* 1/2016: 28-31.
- Teräs, I., Leinonen, R. & Paukkunen, J. 2014: Suurtuntureiden kimalaiset. Sivut 249–257 teoksessa Järvinen, A. ym. (toim.): Tieteen ja taiteen tunturit, Gaudeamus, Helsinki.
- Toivonen, M. 2019. Maatilan monet mahdollisuudet hyönteisten suojeluun. *Luomulehti* 2/2019, 24–25.
- Toivonen, M., Huusela, E., Hyvönen, T. & Kuussaari, M. 2021: Peltoeliöstön tutkimus kartuttaa tietoa suomalaispeltojen monimuotoisuudesta. *Luomulehti* 3/2021: 32-33.
- Turunen, S., Heliölä, J. & Saaristo, L. 2022: Pölyttäjien huomioiminen talousmetsien käsittelyssä. Tapion raportteja nro 50. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2022/04/OPAS_Polyttajien-huomioiminen-talouksmetsien-kasittelyssa_01062022.pdf
- Vujić, A., Gilbert, F., Flinn, G., Englefield, E., Ferreira, C.C., Varga, Z., Eggert, F., Woolcock, S., Böhm, M., Mergy, R., Szymank, A., van Steenis, W., Aracil, A., Földesi, R., Grković, A., Mazanek, L., Nedeljković, Z., Pennards, G.W.A., Pérez, C., Radenković, S., Ricarte, A., Rojo, S., Ståhls, G., van der Ent, L.-J., van Steenis, J., Barkalov, A., Campoy, A., Janković, M., Likov, L., Lillo, I., Mengual, X., Milić, D., Miličić, M., Nielsen, T., Popov, G., Romig, T., Šebić, A., Speight, M., Tot, T., van Eck, A., Veselić, S., Andric, A., Bowles, P., De Groot, M., Marcos-García, M.A., Hadrava, J., Lair, X., Malidžan, S., Nève, G., Obreht Vidakovic, D., Popov, S., Smit, J.T., Van De Meutter, F., Veličković, N. and Vrba J. 2022: Pollinators on the edge: our European hoverflies. The European Red List of Hoverflies. Brussels, Belgium: European Commission.
<https://doi.org/10.2779/359875>

Venn, S., Schulman, H., Törrönen, S., Salla, A., Pajunen, T., Kerppola, S., Paukkunen, J., Nieminen, M., Vilisics, F. & Karjalainen, S. 2015: Helsinki. In: Kelcey, John G. (Ed.), *Vertebrates and Invertebrates of European Cities: Selected Non-Avian Fauna*. Springer-Verlag, New York, pp. 323–378. <http://www.springer.com/us/book/9781493916979>

2. Pölyttäjäkantojen seuranta (7)

Heliölä, J., Huikkonen, I.-M. & Kuussaari, M. 2022: Maatalousympäristön päiväperhosseuranta 1999-2021. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 44/2022. 81 s. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/351082>

Heliölä, J., Huikkonen, I.-M. & Paukkunen, J. 2023: Kimalaisseurannan vuoden 2022 tulokset. Julkaisematon raportti.

Leinonen, R., Pöyry, J., Söderman, G. & Tuominen-Roto, L. 2016: Suomen yöperhosseuranta (Nocturna) 1993–2012. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2016. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 71 s.

Leinonen, R., Pöyry, J., Söderman, G. & Tuominen-Roto, L. 2017: Suomen yöperhosyhteisöt muutoksessa – valtakunnallisen yöperhosseurannan keskeisiä tuloksia 1993–2012. *Baptia* 42: 74-92.

Potts, S.G., Dauber, J., Hochkirch, A., Oteman, B., Roy, D.B., Ahrne, K., Biesmeijer, K., Breeze, T., Carvell, C., Ferreira, C., Fitzpatrick, U., Isaac, N., Kuussaari, M., Ljubomirov, T., Maes, J., Ngo, H., Pardo, A., Polce, C., Quaranta, M., Settele, J., Sorg, M., Stefanescu, C. & Vujic, A. 2021: Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Publications Office of the European Union, Ispra, 2020, ISBN 978-92-76-23859-1, doi:10.2760/881843, JRC122225.

Pöyry, J., Heliölä, J., Kuussaari, M. & Leinonen, R. 2018: Perhosten kannanvaihtelut kahdessa erityyppisessä seurannassa – vastaavatko linjalaskennoilla ja valorysillä tehdyt havainnot toisiaan? *Baptia* 43: 53–56.

Van Swaay, C.A.M., Dennis, E.B., Schmucki, R., Sevilleja, C.G., Arnberg, H., Åström, S., Balalaikins, M., Barea-Azcón, J.M., Bonelli, S., Botham, M., Cancela, J.P., Collins, S., De Flores, M., Dapporto, L., Dopagne, C., Dziekanska, I., Escobés, R., Faltynek Fric, Z., Fernández-García, J.M., Fontaine, B., Glogovčan, P., Gracianteparaluceta, A., Harpke, A., Harrower, C., Heliölä, J., Houard, X., Judge, M., Kolev, Z., Komac, B., Kühn, E., Kuussaari, M., Lang, A., Lysaght, L., Maes, D., McGowan, D., Mestdagh, X., Middlebrook, I., Monasterio, Y., Monteiro, E., Munguira, M.L., Musche, M., Olivares, F.J., Öunap, E., Ozden, O., Pavlíčko, A., Pendl, M., Pettersson, L.B., Rákosy, L., Roth, T., Rüdissler, J., Šašić, M., Scalercio, S., Settele, J., Sielezniew, M., Sobczyk-Moran, G., Stefanescu, C., Švitra, G., Szabadfalvi, A., Tiitsaar, A., Titeux, N., Tzirkalli, E., Ubach, A., Verovnik, R., Vray, S., Warren, M.S., Wynhoff, I., & Roy, D.B. 2022: European Grassland Butterfly Indicator 1990-2020 Technical report. Butterfly Conservation Europe & SPRING/eBMS (www.butterfly-monitoring.net) & Vlinderstichting report VS2022.039.

3. Tarhamehiläistutkimukset (6)

Geenipankkityöryhmä 2023: Pohjolantummanmehiläisen (*Apis mellifera mellifera*) geenivarojen suojelu ja ylläpito Suomessa. Toimintasuunnitelma.

Korpela, E.-L. & Heino, P. 2018: Honey bee assisted biological control of plant diseases. *Bee Farmer*.

Ruottinen, I., Berg, P., Kantanen, J., Kristensen, T.N. & Præbel, A. 2014: Status and Conservation of the Nordic Brown Bee: Final report. NordGen publication series 2014, 02. Published by The Nordic Genetic Resource Centre. 42 p. <https://doi.org/10.13140/2.1.3597.9040>

Sarkkinen, S., Haveri-Heikkilä, J. & Autioniemi, J. 2023: Mehiläistarhaus arktisissa luonnonoloissa: Arktinen mehiläistalous -hankkeen tuloksia. Lapin ammattikorkeakoulun julkaisu 6/2023. 41 s.

Suomen mehiläishoito-ohjelma 2019: Suomen mehiläishoito-ohjelma 1.8.2019 – 31.7.2022. 23 s.

Demant, T., Madsen, T.L., Kauko, L., Ruottinen, L., Dahle, B., Kirkerud, L., Laupstad, A., Rødsdalen, T.-E., Arvidsson, I., Groeneveld, L.F. 2019: Second Plan of Action for the Conservation of the Nordic Brown Bee. NordGen publication series 2019, 02. Published by the Nordic Genetic Resource Center. <https://www.nordgen.org/wp-content/uploads/2020/04/FULLTEXT01-72.pdf>

4. Viljely- ja luonnonkasvien pölytys, pölytyspalvelu ja pölytyksen taloudellinen arvo (14)

Aaltonen, V. & Korpela, E-L. 2022. Hunajamarja - uusi tulokas kotimaisiin marjavalikoimiin. Kuka pölyttää hunajamarjan? Mehiläinen.

Holopainen, S. 2020a: Kirjallisuuskatsaus suomalaisten viljelykasvien pölytyksestä ja pölytyspalveluun suositeltavista mehiläispesämääristä. Suomen Mehiläishoitajain Liitto.

Holopainen, S. 2020b: Puolet tutkimukseen vastanneista tarjonnut pölytyspalvelua. Mehiläinen 4/2020, s. 124-125.

Kentala-Lehtonen (toim.). 2016: Pölytys, pölyttäjät ja ruoan tuotanto. Ympäristötiedon foorumi 2016.
<https://www.ymparistotiedonfoorumi.fi/puheenvuorot/polytys-polyttajat-ja-ruoan-tuotanto/>

Korpela, E-L. 2018. Pörynyä ja pölytystä koko Suomeen. Puutarha & Kauppa.

Korpela, E-L. 2019. Auta pölyttäjiä – luo puutarhaan kukkajakumo. Puutarha & Kauppa.

Korpela, E-L. 2021. Vaali hyönteisten elinoloja ja täydennä pölytystä mehiläispesillä. Puutarha & Kauppa.

Korpela, E-L. 2022. Pohjoisen sinivärin tuotantoketju vaatii hyönteisten työtä - Värimorsingon pölytystä tutkimassa. Käytännön Maamies.

Kuussaari, M. 2022: Hyönteispölytyksen taloudellisesta arvosta uusi arvio. Mehiläinen 5/2022: 164-166.

Nykänen, I., Ritvanen, F., Ketola, J., Kekkonen, P. & Raiskio, S. 2021: Pölytyspalveluopas – Satoa ja laatua mehiläistarhaajan ja viljelijän yhteistyöllä. Savonia-ammattikorkeakoulun julkaisusarja 8/2021, 76 s.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/510711/Savonia_julkaisu8.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Raiskio, S. & Nykänen, I. 2020: Rikas pölyttäjälajisto tuottaa parhaan pölytystuloksen. Mehiläinen 6/2020.

Salonen, A. 2023. Luonnonpölyttäjien ja tarhamehiläispölytyksen lisäämisestä marja- ja puutarhaviljelmillä, SML, 2023.
<https://hunaja.net/wp-content/uploads/2023/08/polytyksen-lisaaminen-opas-2023-nettiin.pdf>. 6 s.

Toivonen, M. 2019. Villit pölyttäjät ovat puutarhan etu ja ylpeyden aihe. Puutarha & Kauppa 8/2019, 32.

Toivonen, M. 2018. Myöhään kukkiva ja torjunta-aineeton rypsi pölyttyy parhaiten. Mehiläinen, 3/2018, 94–95.

5. Kasvi-pölyttäjä-ravintoverkot (0)

6. Torjunta-aineiden vaikutukset (2)

Ketola, J., Hakala, K., Ruottinen, L., Ojanen, H., Rämö, S., Jauhiainen, L., Raiskio, S., Kukkola, M., Heinikainen, S. & Pelkonen, S. 2016: The impact of the use of neonicotinoid insecticides on honey bees in the cultivation of spring oilseed crops in Finland in 2013 – 2015. Final report. Natural resources and bioeconomy studies 73/2015.
<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/530967>

Ketola, J., Kaila, L., Rosa, E., Raiskio, S., Siimes, K. & Hakala, K. 2021. Insektisidiruiskutusten vaikutuksista peltoympäristön pölyttäjiin: Pienpöly-hanke. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 14/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 71 s. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/547235/luke-luobio_14_2021.pdf?sequence=7&isAllowed=y

7. Pölyttäjien älykkyys ja oppiminen (1)

Loukola, O. 2023: Mesipistiäisten älykkyys. Luonnon Tutkija 126, 4-13.

8. Poliittikkavaikutukset pölyttäjiin ja laaja-alaiset pölyttäjäjulkaisut (6)

Heliölä, J., Kuussaari, M. & Pöyry, J. 2021: Pölyttäjien tila Suomessa. Kansallista pölyttjästrategiaa tukeva taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34/2021. 72 s. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/334521>

Heliölä, J., Kuussaari, M., Rytteri, S., Holopainen, S., Korpela, E.-L., Paukkunen, J., Suuronen, A. & Pöyry, J. 2022. Pölyttäjien kannankehitys, seuranta ja hyönteispölytyksen taloudellinen arvo Suomessa. PÖLYHYÖTY-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34/2022. 122 s. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/349726>

Euroopan tilintarkastustuomioistuin 2020: Luonnonvaraisten pölyttäjien suojelu EU:ssa – komission aloitteet eivät ole kantaneet hedelmää. Erityiskertomus 15/2020. <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/pollinators-15-2020/fi/>

Heliölä, J. 2022: Pölyttjästrategiaa viedään paperilta toiminnaksi. Lenninsiipi, huhtikuu 2022. s. 7.

Heliölä, J. 2022: Kansallinen pölyttjästrategia asettaa odotuksia myös tieverkon ylläpitäjille. Tie & liikenne 4/2022 s. 28-29.

Ympäristöministeriö 2022: Kansallinen pölyttjästrategia ja toimenpidesuunnitelma. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022: 9. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-246-4>

9. Muut aihepiirit (6)

Johansson, N. & Paukkunen, J. 2017: *Osmia disjuncta* Tkalců, 1995 – a bee species new to the Western Palaearctic (Hymenoptera: Megachilidae). Entomologisk Tidskrift 138, 25-32.

Kaila, L. 2021: Kontukimalaisen kasvattaminen: Käytännönläheinen opas kontukimalaisen kasvattamiseen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 10/2021 Luonnonvarakeskus, Helsinki. 22 sivua. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-160-8>

Komonen, A. 2022: Saksanampiaisen pesä löytyi Jyväskylästä. Luonnon Tutkija 125, 27–28.

Martikainen, P. 2021: Piha-ampiaisen (*Vespula vulgaris* (L.)) suuren maapesän yksilömäärä (Hymenoptera, Vespidae). Sahlbergia 26, 12–14.

Raekunnas, M. 2014: Mesipistiäinen *Hoplitis leucomelana* (Kirby, 1802) (Apoidea: Megachilidae) löydetty Suomesta. Sahlbergia 20, 46-47.

Raekunnas, M. 2020: Kalevankankaan myrkkypistiäislajisto (Hymenoptera, Aculeata) kesällä 2019. Diamina 2020, 14–19.