

## PUBLICATIONS of Raimo Virkkala

August 30, 2017

### Full name

*Family name:* Virkkala *First names:* Raimo Olavi

### (A) Peer-reviewed scientific articles

*Articles in international scientific journals:*

50. Virkkala, R. & Lehikoinen, A. 2017: Birds on the move in the face of climate change: High species turnover in northern Europe. – *Ecology and Evolution*, in press.
49. Pöyry, J., Böttcher, K., Fronzek, S., Gobron, N., Leinonen, R., Metsämäki, S. & Virkkala, R. 2017: 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.
48. Vihervaara, P., Auvinen, A.-L., Mononen, L., Törmä, M., Ahlroth, P., Anttila, S., Böttcher, K., Forsius, M., Heino, J., Heliölä, J., Koskelainen, M., Kuussaari, M., Meissner, K., Ojala, O., Tuominen, S., Viitasalo, M. & Virkkala, R. 2017: How Essential Biodiversity Variables and remote sensing can help national biodiversity monitoring. – *Global Ecology and Conservation* 10:43-59.
47. Virkkala, R. 2016: Variation in population trends and spatial dynamics of waterbirds in a boreal lake complex. – *Ornis Fennica* 93:197-211.
46. Forsius, M., Akujärvi, A., Mattsson, T., Holmberg, M., Punttila, P., Posch, M., Liski, J., Repo, A., Virkkala, R. & Vihervaara, P. 2016: Modelling impacts of forest bioenergy use on ecosystem sustainability: Lammi LTER region, southern Finland. – *Ecological Indicators* 65:66-75
45. Lehikoinen, A. & Virkkala, R. 2016: North by northwest: climate change and directions of density shifts in birds. – *Global Change Biology* 22:1121-1129.
44. Virkkala, R. 2016: Long-term decline of southern boreal forest birds: consequence of habitat alteration or climate change? – *Biodiversity and Conservation* 25:151-167.
43. Heikkinen, R.K., Pöyry, J., Virkkala, R., Bocedi, G., Kuussaari, M., Schweiger, O., Settele, J. & Travis. J.M.J. 2015: Modelling potential success of conservation translocations of a specialist grassland butterfly. – *Biological Conservation* 192:200-206.
42. Vihervaara, P., Mononen, L., Auvinen, A. P., Virkkala, R., Lü, Y., Pippuri, I. Packalen, P., Valbuena, R. & Valkama, J. 2015: How to integrate remotely sensed data and biodiversity for ecosystem assessments at landscape scale? – *Landscape Ecology* 30:501-516.
41. Virkkala, R. & Lehikoinen, A. 2014: Patterns of climate-induced density shifts of species: poleward shifts faster in northern boreal birds than in southern birds. – *Global Change Biology* 20:2995-3003.

40. Virkkala, R., Pöyry, J., Heikkinen, R.K., Lehikoinen, A. & Valkama, J. 2014: Protected areas alleviate climate change effects on northern bird species of conservation concern. – *Ecology and Evolution* 4:2991-3003.
39. Virkkala, R., Heikkinen, R.K., Lehikoinen, A. & Valkama, J. 2014: Matching trends between recent distributional changes of northern-boreal birds and species-climate model predictions. – *Biological Conservation* 172:124-127.
38. Virkkala, R., Heikkinen, R.K., Fronzek, S. & Leikola, N. 2013: Climate change, northern birds of conservation concern and matching the hotspots of habitat suitability with the reserve network. – *PLoS ONE* 8(5): e63376.
37. Virkkala, R., Heikkinen, R.K., Fronzek, S., Kujala, H. & Leikola, N. 2013: Does the protected area network preserve bird species of conservation concern in a rapidly changing climate? – *Biodiversity and Conservation* 22:459-482.
36. Virkkala R. & Rajasärkkä, A. 2012: Preserving species populations in the boreal zone in a changing climate: contrasting trends of bird species groups in a protected area network. – *Nature Conservation* 3:1-20.
35. Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. 2011: Northward density shift of bird species in boreal protected areas due to climate change. – *Boreal Environment Research* 16 (suppl. B):2-13.
34. Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. 2011: Climate change affects populations of northern birds in boreal protected areas. – *Biology Letters* 7:395-398.
33. Virkkala, R., Marmion, M., Heikkinen, R.K., Thuiller, W., Luoto, M. 2010: Predicting range shifts of northern bird species: influence of modelling technique and topography. – *Acta Oecologica* 36:269-281.
32. Heino, J., Virkkala, R. & Toivonen, H. 2009: Climate change and freshwater biodiversity: detected patterns, future trends and adaptations in northern regions. – *Biological Reviews* 84:39-54.
31. Virkkala, R., Heikkinen, R. K., Leikola, N. & Luoto, M. 2008: Projected large-scale range reduction of northern-boreal land bird species due to climate change. – *Biological Conservation* 141:1343-1353.
30. Auvinen, A.-P., Hildén, M., Toivonen, H., Primmer, E., Niemelä, J., Aapala, K., Bäck, S., Härmä, P., Ikävalko, J., Kaipainen, H., Korhonen, K. T., Kumela, H., Kärkkäinen, L., Lankoski, J., Laukkanen, M., Mannerkoski, I., Nuutinen, T., Nöjd, A., Punntila, P., Salminen, O., Söderman, g., Törmä, M. & Virkkala, R. 2007: Evaluation of the Finnish national biodiversity action plan 1997–2005. – *Monographs of the Boreal Environment Research* 29:1-54.
29. Heikkinen, R. K., Luoto, M., Virkkala, R., Pearson, R. & Körber, J.-H. 2007: Biotic interactions improve prediction of boreal bird distributions at macro-scales. – *Global Ecology and Biogeography* 16:754-763.
28. Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. 2007: Uneven regional distribution of protected areas in Finland: consequences for boreal forest bird populations. – *Biological Conservation* 134:361-371.
27. Luoto, M., Virkkala, R. & Heikkinen, R. K. 2007: The role of land cover in bioclimatic models depends on spatial resolution. – *Global Ecology and Biogeography* 16:36-42.
26. Heikkinen, R. K., Luoto, M., Araújo, M. B., Virkkala, R., Thuiller, W. & Sykes, M. T. 2006: Methods and uncertainties in bioclimatic envelope modelling under climate change. – *Progress in Physical Geography* 30 (6):1-27.

25. Heikkinen, R. K., Luoto, M. & Virkkala, R. 2006: Does seasonal fine-tuning of climatic variables improve the performance of bioclimatic envelope models for migratory birds? – *Diversity and Distributions* 12:502-510.
24. Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. 2006: Spatial variation of bird species in landscapes dominated by old-growth forests in northern boreal Finland. – *Biodiversity and Conservation* 15:2143-2162.
23. Virkkala, R. 2006: Why study woodpeckers? The significance of woodpeckers in forest ecosystems. – *Annales Zoologici Fennici* 43:82-85.
22. Virkkala, R. 2006: Spatiotemporal variation of breeding gull species in a boreal lake complex in Finland: implications for conservation. – *Biological Conservation* 128:447-454.
21. Virkkala, R., Luoto, M., Heikkinen, R. K. & Leikola, N. 2005: Distribution patterns of boreal marshland birds: modelling the relationships to land cover and climate. – *Journal of Biogeography* 32:1957-1970.
20. Luoto, M., Virkkala, R., Heikkinen, R. K. & Rainio, K. 2004: Predictive modeling of bird species richness using remote sensing and topography data in boreal agricultural-forest mosaic. – *Ecological Applications* 14:1946-1962.
19. Heikkinen, R. K., Luoto, M., Virkkala, R. & Rainio, K. 2004: Effects of habitat cover, landscape structure and spatial variables on the abundance of birds in an agricultural-forest mosaic. – *Journal of Applied Ecology* 41:824-835.
18. Virkkala, R., Luoto, M. & Rainio, K. 2004: Effects of landscape composition on farmland and red-listed birds in boreal agricultural-forest mosaic. – *Ecography* 27:273-284.
17. Virkkala, R. 2004: Bird species dynamics in a managed southern boreal forest in Finland. – *Forest Ecology and Management* 195:151-163.
16. Virkkala, R., Rajasärkkä, A., Väisänen, R. A., Vickholm, M. & Virolainen, E. 1994: Conservation value of nature reserves: do hole-nesting birds prefer protected areas in southern Finland? – *Annales Zoologici Fennici* 31:173-186.
15. Virkkala, R., Rajasärkkä, A., Väisänen, R. A., Vickholm, M. & Virolainen, E. 1994: The significance of protected areas for the land birds of southern Finland. – *Conservation Biology* 8:532-544.
14. Virkkala, R., Alanko, T., Laine, T. & Tiainen, J. 1993: Population contraction of the white-backed woodpecker *Dendrocopos leucotos* in Finland as a consequence of habitat alteration. – *Biological Conservation* 66:47-53.
13. Virkkala, R. 1993: Ranges of northern forest passerines: a fractal analysis. – *Oikos* 67:218-226.
12. Virkkala, R. 1992: Fluctuations of vole-eating birds of prey in northern Finland. – *Ornis Fennica* 69:97-100.
11. Virkkala, R. 1991: Annual variation of northern Finnish forest and fen bird assemblages in relation to spatial scale. – *Ornis Fennica* 68:193-203.
10. Virkkala, R., Heinonen, M. & Routasuo, P. 1991: The response of northern taiga birds to storm disturbance in the Koilliskaira National Park, Finnish Lapland. – *Ornis Fennica* 68:123-126.
9. Virkkala, R. 1991: Population trends of forest birds in Finnish Lapland landscape of large habitat blocks: consequences of stochastic environmental variation or regional habitat alteration? – *Biological Conservation* 56:223-240.

8. Virkkala, R. 1991: Spatial and temporal variation in bird communities and populations in north-boreal coniferous forests: a multiscale approach. – *Oikos* 62:59-66.
7. Virkkala, R. 1990: Flock size of the Siberian Tit *Parus cinctus* during the non-breeding season. – *Ornis Fennica* 67:98-99.
6. Virkkala, R. & Liehu, H. 1990: Habitat selection by the Siberian Tit *Parus cinctus* in virgin and managed forests in northern Finland. – *Ornis Fennica* 67:1-12.
5. Virkkala, R. 1990: Ecology of the Siberian Tit *Parus cinctus* in relation to habitat quality: effects of forest management. – *Ornis Scandinavica* 21:139-146.
4. Virkkala, R. 1989: Short-term fluctuations of bird communities and populations in virgin and managed forests in Northern Finland. – *Annales Zoologici Fennici* 26:277-285.
3. Virkkala, R. 1988: Foraging niches of foliage-gleaning birds in the northernmost taiga in Finland. – *Ornis Fennica* 65:104-113.
2. Virkkala, R. 1987: Geographical variation in bird communities of old, intact forests in northern Finland. – *Ornis Fennica* 64:107-118.
1. Virkkala, R. 1987: Effects of forest management on birds breeding in northern Finland. – *Annales Zoologici Fennici* 24:281-294.

*Peer-reviewed book sections:*

6. Wrona, F. J., Reist, J. D. (Lead Authors), Amundsen, P.-A., Chambers, P. A., Christoffersen, K., Culp, J. M., di Cenzo, P. D., Forsström, L., Hammar, J., Heino, J., Heikkinen, R. K., Kahilainen, K. K., Lesack, L., Lehtonen, H., Lento, J., Luoto, M., Marsh, P., Marcogliese, D. J., Moquin, P. A., Mustonen, T., Prowse, T. D., Power, M., Rautio, M., Swanson, H., Thompson, M., Toivonen, H., Vasiliev, V., Virkkala, R., Zavalko, S. (Contributing Authors) 2013: Freshwater Ecosystems. – In: Meltofte, H. (Chief scientist and executive editor) *Arctic Biodiversity Assessment : Status and Trends in Arctic Biodiversity*. Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) : Arctic Council, P. 335-377.
5. Schweiger, O., Araújo, M. B., Hanspach, J., Heikkinen, R. K., Kuhn, I., Luoto, M., Ohlemüller, R. & Virkkala, R. 2010: Assessing risks for biodiversity with bioclimatic envelope modelling. – In: Settele, J., Penev, L., Georgiev, T., Grabaum, R., Grobelenk, V., Hammen, V., Klotz, S., Kotarac, M. & Kühn, I. (toim.), *Atlas of Biodiversity Risk*, p. 54-57. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow.
4. Knox, A. & Virkkala, R.. 1997: Two-barred Crossbill *Loxia leucoptera*. – In: Hagemeyer, E. J. M. & Blair, M. J. (eds.), *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*, p. 725. T & A D Poyser, London, UK.
3. Spiridinov, J. & Virkkala, R.. 1997: White-backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos*. – In: Hagemeyer, E. J. M. & Blair, M. J. (eds.), *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*, p. 454-455. T & A D Poyser, London, UK.
2. Virkkala, R. 1997: Siberian Tit *Parus cinctus*. – In: Hagemeyer, E. J. M. & Blair, M. J. (eds.), *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*, p. 637. T & A D Poyser, London, UK.
1. Virkkala, R. 1995: Bird communities. – In: Nierenberg, W. A. (ed.), *Encyclopedia of Environmental Biology*, Volume 1, p. 335-344. Academic Press, San Diego, California, USA.

*Articles in Finnish scientific journals with referee practice:*

8. Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. 2001: Suojelualueverkon merkitys suolintulajistolle (In Finnish, The significance of protected area network for mire bird species). – In: Aapala, K. (ed.): Soidensuojelualueverkon arviointi (The evaluation of the protected areas of mires). The Finnish Environment 490:259-292, Finnish Environment Institute.
7. Virkkala, R., Korhonen, K. T., Haapanen, R. & Aapala, K. 2000: Metsien ja soiden suojelutilanne metsä- ja suokasvillisuusvyöhykkeittäin valtakunnan metsien 8. inventoinnin perusteella (Summary: Protected forests and mires in forest and mire vegetation zones in Finland based on the 8<sup>th</sup> National Forest). – The Finnish Environment 395, Finnish Environment Institute & Finnish Forest Research Institute, 52 p.
6. Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. 2000: Suojelualueverkon merkitys havu- ja sekametsien lintulajistolle (In Finnish, The significance of protected area network for bird species of coniferous and mixed forests). – In: Heikkinen, R., Punttila, P., Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. : Suojelualueverkon merkitys metsälajistolle: lehtojen putkilokasvit, metsien lahoppuukovakuoriaiset, havu- ja sekametsien linnut (The significance of protected area network for forest-dwelling species: vascular plants of herb-rich forests, beetles dependent on dead wood, birds of coniferous and mixed forests). – The Finnish Environment 440:97-125, Finnish Environment Institute.
5. Heikkinen, R., Punttila, P., Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. 2000: Suojelualueverkon merkitys metsälajistolle: lehtojen putkilokasvit, metsien lahoppuukovakuoriaiset, havu- ja sekametsien linnut (Summary: The significance of protected area network for forest-dwelling species: vascular plants of herb-rich forests, beetles dependent on dead wood, birds of coniferous and mixed forests). – The Finnish Environment 440, Finnish Environment Institute, 132 p.
4. Virkkala, R. & Toivonen, H. 1999: Maintaining biological diversity in Finnish forests. – The Finnish Environment 278, Finnish Environment Institute, 56 p.
3. Heikkinen, R. K., Virkkala, R. & Toivonen, H. 1999: Luonnonsuojelualueverkon edustavuus: ekologiset perusteet ja arviointimenetelmät (In Finnish, The representativeness of protected area network: ecological principles and estimation methods). – Luonnon Tutkija 103 (4):120-134.
2. Virkkala, R. 1997: Suojelualueverkon merkitys metsien monimuotoisuuden säilyttämisessä (Summary: The significance of a reserve network in preserving the biodiversity of forests). – Suomen Riista 43:38-47.
1. Virkkala, R. 1996: Metsien suojelualueverkon rakenne ja kehittämistarpeet (Summary: Reserve network of forests in Finland and the need for developing the network – an ecological approach). – The Finnish Environment 16, Finnish Environment Institute, 53 p.

**(B) Non-refereed scientific articles**

4. Toivonen, H. & Virkkala, R. 1999: Conservation, management and restoration of valuable habitats in nordic boreal forests. – In: Synge, H. & Akeroyd, J. (eds.), *Planta Europaea*. Proceedings of the second European conference on the conservation of wild plants, 9-14 June, Uppsala, Sweden, p. 242-247. Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences.
3. Virkkala, R. 1998: Spatial distribution of bird species in landscape dominated by old-growth forests in northeastern Finland. – In: Frumerie, G. (ed.), *Biodiversity in managed forests - concepts and solutions*, Sweden 1997. Report No. 1, 1998: p. 75. Skog forsk, The Forestry Research Institute of Sweden.
2. Virkkala, R. 1994: The significance of nature reserves to the land birds of southern Finland: what should be protected? – *Journal für Ornithologie* 135 (Sonderheft): 226-227.

1. Virkkala, R. 1990: Effects of forestry on birds in North-Boreal coniferous forests. – Acta XX Congressus Internationalis Ornithologici (Christchurch), Supplement, p. 390-391.

#### **(D) Publications intended for professional communities**

27. Virkkala, R. 2013: Suojelualueiden merkitys linnuille ilmaston muuttuessa (In Finnish, The significance of protected areas for birds in a changing climate). – *Ympäristö ja Terveys* 44 (8): 8-11.
26. Virkkala, R. 2011: Mikä uhkaa lajeja (In Finnish, What threatens species)? – In: Niemelä, J., Furman, E., Halkka, A., Hallanaro, E.-L. & Sorvari, S. (eds.), *Ihminen ja ympäristö (Man and the Environment)*, p. 118-125. Gaudeamus Helsinki University Press, Helsinki.
25. Tonteri, T., Ahlroth, P., Hokkanen, M., Lehtelä, M., Alanen, A., Hakalisto, S., Kuuluvainen, T., Soininen, T. & Virkkala, R. 2008: Metsät (In Finnish, Forests). – In: Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (eds.), *Assessment of threatened habitat types in Finland – Part 1: Results and basis for assessment*, *The Finnish Environment* 8/2008, p. 111-132. Finnish Environment Institute, Helsinki.
24. Tonteri, T., Ahlroth, P., Hokkanen, M., Lehtelä, M., Alanen, A., Hakalisto, S., Kuuluvainen, T., Soininen, T. & Virkkala, R. 2008: Metsät (In Finnish, Forests). – In: Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (eds.), *Assessment of threatened habitat types in Finland – Part 2: Habitat type descriptions*, *The Finnish Environment* 8/2008, p. 257-334. Finnish Environment Institute, Helsinki.
23. Virkkala, R., Penttilä, R., Punttila, P., Siitonen, J., Kotiranta, H., Heikkilä, R. 2006: Ennallistamisen vaikutus lahopuuelälajeihin (In Finnish, Effects of forest restoration on saproxylic species). – In: Horne, P., Koskela, T., Kuusinen, M., Otsamo, A. & Syrjänen, K. (toim.), *METSOn jäljillä : Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman tutkimusraportti*, p. 375-377. Maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, Metsäntutkimuslaitos & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
22. Punttila, P., Virkkala, R., Auvinen, A.-P., Toivonen, H., Kaipainen, H., Söderman, G., & Mannerkoski, I. 2005: Suomen biodiversiteetin tila: Metsät (In Finnish, The state of biodiversity in Finnish forests). – In: Hildén, M., Auvinen, A.-P. & Primmer, E. (eds.), *Suomen biodiversiteettiohjelman arviointi (Evaluation of the Finnish National Action plan for Biodiversity)*. *The Finnish Environment* 770:37-51, Finnish Environment Institute, Helsinki.
21. Ahlroth, P., Alanen, A., Heikkinen, R., Hokkanen, M., Kuuluvainen, T., Kuusinen, M., Lehtelä, M., Otsamo, A., Soininen, T., Tonteri, T. & Virkkala, R. 2005. Metsien luontotyyppit ja luontotyyppiyhdistelmät (In Finnish, Habitat types of forests). – In: Kontula, T. & Raunio, A. (eds.), *Luontotyyppien uhanalaisuuden arviointi - menetelmä ja luontotyyppien luokittelu (Assessment of threatened habitat types – method and classification of habitat types)*. *The Finnish Environment* 765:82-90, Finnish Environment Institute, Helsinki.
20. Kuusinen, M. & Virkkala, R. 2004: Luonnonsuojelulakiin perustuva metsien suojelu (In Finnish, Protection of forests based on nature conservation act). – In: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa, P. (eds.), *Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus*, p. 195-219. Edita Publishing Oy, Helsinki.
19. Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. 2001: Luonnonsuojelualueet metsä- ja suolintukantojen säilyttämisessä (Summary: The role of protected areas in preserving forest and mire bird populations). – *Linnut-vuosikirja* 2000:34-43.
18. Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. 2001: Suojelualan koon vaikutus lintujen lajimäärään ja populaatiotiheyteen (In Finnish, The effects of reserve size on bird species numbers and population density). – In: Eeronheimo, H., Jortikka, S. & Ränkä, P. (eds.), *Tutkimus luonnonsuojelualueiden käytön*

ja hoidon suuntaajana. Seminaari Tankavaarassa 4.-5.2.1997. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 134:172-176.

17. Virkkala, R. & Anttila, I. (eds.) 2000: Etelä-Kuusamon vanhojen metsien ja soiden luontoinventointi. Pajupuronsuo, Romevaara, Närängänvaara, Virmajoki (Summary: Nature inventory of old-growth forests and mires of southern Kuusamo – Pajupuronsuo, Romevaara, Närängänvaara, Virmajoki). – Regional environmental publications 153, North Ostrobothnia Regional Environment Centre, Oulu, 233 p.
16. Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. 2000: Lintuyhteisöt (In Finnish, Bird communities). – In: Virkkala, R. & Anttila, I. (eds.), Etelä-Kuusamon vanhojen metsien ja soiden luontoinventointi. Pajupuronsuo, Romevaara, Närängänvaara, Virmajoki (Nature inventory of old-growth forests and mires of southern Kuusamo – Pajupuronsuo, Romevaara, Närängänvaara, Virmajoki). Regional environmental publications 153:160-180. North Ostrobothnia Regional Environment Centre, Oulu.
15. Virkkala, K. & Virkkala, R. 2000: Maastomuodot ja geologia (In Finnish, Landscape and geology). – In: Virkkala, R. & Anttila, I. (eds.), Etelä-Kuusamon vanhojen metsien ja soiden luontoinventointi. Pajupuronsuo, Romevaara, Närängänvaara, Virmajoki (Nature inventory of old-growth forests and mires of southern Kuusamo – Pajupuronsuo, Romevaara, Närängänvaara, Virmajoki). Regional environmental publications 153:19-23, North Ostrobothnia Regional Environment Centre, Oulu.
14. Virkkala, R. 1998: White-backed woodpecker *Dendrocopos leucotos*. In: Kotiranta, H., Uotila, P., Sulkava, S. & Peltonen S.-L. (eds.), Red Data Book of East Fennoscandia, p. 251-252. Ministry of the Environment, Finnish Environment Institute & Botanical Museum, Finnish Museum of Natural History.
13. Virkkala, R. 1998: Metsät pirstoutuvat. – In: Sarin, O. & Kumpulainen, K. (eds.), Vanhaa metsää etsimässä, p. 43-45. Metsähallitus, Vantaa.
12. Virkkala, R. 1998: Metapopulaatioteoria. – In: Lappalainen, I. (ed.) Suomen luonnon monimuotoisuus, p. 113. Suomen ympäristökeskus & Edita, Helsinki.
11. Virkkala, R. 1998. Vaikutukset viivästyvät. – In: Lappalainen, I. (ed.) Suomen luonnon monimuotoisuus, p. 155. Suomen ympäristökeskus & Edita, Helsinki.
10. Virkkala, R. 1998. Vanhojen lehtimetsien valkoselkätikka. – In: Lappalainen, I. (ed.) Suomen luonnon monimuotoisuus, p. 164. Suomen ympäristökeskus & Edita, Helsinki.
9. Koskimies, P., Liukko, U.-M. & Virkkala, R. 1995: Breeding birds. – In: Bergström, I., Mäkelä, K. & Starr, M. (eds.) Integrated monitoring programme in Finland, p. 133-134. Ministry of the Environment, Environmental Policy Department, Report 1.
8. Laine, T., Virkkala, R. & Alanko, T. 1995: Vaelluslinnuista ei apua. Valkoselkätikkojen pesinnässä katovuosi (Summary: Breeding of the White-backed Woodpecker in Finland in 1994). – Linnut 30 (3):37-38.
7. Laine, T., Virkkala, R. & Alanko, T. 1994: Suojelu etenee liian hitaasti. Valkoselkätikan alamäki kiihtyy (Summary: Breeding of the White-backed Woodpecker in Finland in 1993 and the species' conservation plan). – Linnut 29 (3):24-26.
6. Virkkala, R., Alanko, T. & Laine, T. 1993: Valkoselkätikka vähenee – raportti vuodelta 1992 (Summary: The White-backed Woodpecker in Finland in 1992). – Linnut 28:16-19.
5. Virkkala, R., Alanko, T. & Laine, T. 1992: Valkoselkätikan esiintyminen ja pesintä Suomessa vuosina 1990 ja 1991 (Summary: Breeding and occurrence of Finnish white-backed woodpeckers in 1990 and 1991). – Lintumies 27:88-95.
4. Virkkala, R. 1992: Valkoselkätikan suojelun viimeiset hetket. – Ornis Fennica 69:108-109.

3. Virkkala, R. 1991: Kansainvälinen lintutieteellinen kongressi Uudessa-Seelannissa. – *Ornis Fennica* 68:39-40.
2. Virkkala, R. 1989: Metsien pirstoutumisen vaikutuksia käsittelevä symposio. – *Ornis Fennica* 66:126-127.
1. Virkkala, R. 1988: Valkoselkätikan suojeluohjelma. – Ympäristöministeriö, Helsinki, 31 s.

### **(E) Publications intended for the general public**

11. Virkkala, R. 2004: Ennallistaminen turvaa metsäluonnon monimuotoisuutta. – *Maaseudun Tulevaisuus*, 18.10.2002.
10. Penttilä, R., Pykälä, J. & Virkkala, R. 2002: Metsissä turvattava luonnon monimuotoisuus. – *Helsingin Sanomat*, 28.10.2002.
9. Heikkinen, R., Punttila, P. & Virkkala, R. 2000: Metsälajit tarvitsevat nykyistä laajemman suojelualueverkon. – *Pohjolan Sanomat* 24.11.2000.
8. Heikkinen, R., Punttila, P. & Virkkala, R. 2000: Metsälajit tarvitsevat nykyistä laajemman suojelualueverkon. – *Hämeen Sanomat* 24.11.2000.
7. Heikkinen, R., Punttila, P. & Virkkala, R. 2000: Tutkijat kaipaavat lisää suojelualueita. – *Keskipohjanmaa* 27.11.2000.
6. Toivonen, H. & Virkkala, R. 1999: Luonnonsuojelun painopiste Etelä-Suomeen. – *Ympäristö* 13(4):10-11.
5. Virkkala, R. 1998: Valkoselkätikka vaarassa hävitä. – *Helsingin Sanomat*, 23.2.1998.
4. Virkkala, R. 1993: Valkoselkätikka ei ole kaskitalouden tuote. – *Helsingin Sanomat*, 18.4.1993.
3. Virkkala, R. 1992: Hassin syytä selkeyttää ajatuksensa. – *Helsingin Sanomat*, 23.5.1992
2. Virkkala, R. 1992: Valkoselkätikka vaarassa hävitä. – *Helsingin Sanomat*, 10.4.1992.
1. Müller, M. & Virkkala, R. 1988: Valkoselkätikka – vanhojen lehtimetsien uhanalainen laji. – *Maailman Luonnon Säätiö (WWF) Suomen Rahasto*, 14 p.

### **(G) Theses**

3. Virkkala, R. 1990: Effects of forestry on birds in a changing north-boreal coniferous landscape. – Ph. D. thesis, University of Helsinki, Department of Zoology. Laserpaino, Helsinki.
2. Virkkala, R. 1987: Pohjoisten havumetsien linnuston alueellinen, paikallinen ja ajallinen vaihtelu. – Phil. Lic. Thesis, University of Helsinki, Department of Zoology.
1. Virkkala, R. 1985: Lapintiaisen (*Parus cinctus*) ekologiasta hakatulla ja luonnontilaisella metsäalueella Metsä-Lapissa. – M.Sc. Thesis, University of Helsinki, Department of Zoology, 121 p.

