

30.11.2018 CURRICULUM VITAE AND FULL PUBLICATION LIST

Heljä-Sisko Marketta Helmisaari (surname Katainen until 1987)

Current position: Professor in Forest Soil Science, University of Helsinki, Dept. of Forest Sciences, since 1.6.2010

1. University education and degrees

Docent in Environmental Science, specialisation Forest Ecology, University of Helsinki, 1999.

D.Sc. in Forest Sciences, University of Joensuu 1990.

Lic.Sc. in Agriculture and Forest Sciences, University of Helsinki 1987.

M.Sc. in Forestry, University of Helsinki, 1988. Main subject: Silviculture.

Rotary Foundation of Rotary Intern. Educational Award 1980-81: Graduate Fellowship at Colorado State Univ., USA.

M.Sc. in Agriculture and Forest Sciences, Univ. of Helsinki 1980. Main subject: Environmental science.

2. Work experience

2010- Professor, University of Helsinki.

2004-2010 & 1991-2001 Senior researcher (erikoistutkija), Finnish Forest Research Institute.

2002-2003 Acting professor (va. professori), Finnish Forest Research Institute.

1991 Researcher (tutkija), Finnish Forest Research Institute.

1988-1991 Junior researcher (nuorempi tutkija), Academy of Finland.

1983-1988 Research assistant (tutkimusassistentti), Academy of Finland.

1975-1979 Research assistant jobs, 16 months: Espoo & Kauniainen Cities, Univ. of Helsinki, Finn. For. Res.Inst.

1989 & 1991-1992 Maternity leaves.

3. Major external research funding and research projects from 2000 onwards

Academy of Finland

As project leader:

Helmisaari et al. 2012-16. Turnover rate of roots and mycorrhizas in boreal forests – significance of tree species, site and climate.

Helmisaari et al. 2008-11. Age of tree root and understorey rhizome carbon across ecological gradients in boreal forests – radiocarbon isotope approach.

As group member:

Laiho et al. 2015-19: Root-related carbon fluxes – missing pieces in the boreal Peatland Carbon balance puzzle (PeatRoot).

Tahvonon et al. 2008-12. Economic-ecological optimization of timber and bioenergy production and sequestration of carbon in Norway spruce stands.

Nessling foundation

Helmisaari et al. 2013-16. Longevity of soil changes and long-term ecosystem recovery from chemical and physical load

Helmisaari et al. 2009-11. Long-term effects of soil warming on fine root & mycorrhizal mycelia turnover in boreal forests.

NSF (National Science Foundation, USA)

Dighton, J. & Helmisaari, H-S. 2009-2011. International Research Experience for Students - Impacts of Forest Floor Manipulations and the Problem of Post Harvest Residue Removal for Biofuels.

TEKES (Technology Development Center) and Ministry of Agriculture and Forestry

Helmisaari et al. 1998-2002. Artificial recharge of groundwater- infiltration technics, soil processes and water quality.

SNS (Nordic forest research co-operation committee)

Helmisaari et al. 2002-04. Role of fine roots in carbon cycling in forest soil.

Hansen et al. 2004-06. Estimation of carbon storage in forest biomass in the Nordic and Baltic countries: common methods, protocol and tools for obtaining comparable biomass expansion functions (BEF).

Swedish Energy Agency (STEM), Sweden

Hellsten et al. 2008-09. Estimation of concentrations of base cations, P and N in stumps in Sweden, Finland and Denmark.

Other funding

Short-Term Invitation Fellowship award from the Japan Society for the Promotion of Science, 25.8-12.9.2015.

Estimation of nutrient amounts in logging residues nutrient equations for main tree species, funded by the foundation "Metsämiesten Säätiö" 2006-08.

Effects of ash and bio sludge on mineral soils, funded by the forest company "M-Real" 2002-04.

Effects of sprinkling infiltration and recovery of soil and vegetation, funded by the city of Jyväskylä 1998-2003.

4. Teaching, supervision and examination

Course teaching

Since 2010, I have been responsible of teaching in Forest Soil Science.

In 2017-2018 I teach the following courses:

- *Metsämaiden ominaisuudet, prosessit ja kasvupaikkaluokittelu; kivennäismaat (Forest soil characteristics, processes and site type classification; mineral soils)* BSc-level, 5 cr.

- *Metsämaa ja metsänkäsitely (Forest Soil and Forest Management)*, BSc-level, 5 cr.

- *Forest Sciences field course; kivennäismaat (Forest Soils and Site Types; mineral soils)*, BSc-level,

- *Biogeochemical cycles and their forest management interactions*, MSc-level, 5 cr.

- *Forest Soil and Root Ecology*, MSc- and PhD-level, 5 cr.

In addition, at least one 2 h lecture in 5-8 other courses.

Supervision

Ph.D supervision (disp. year): Yiyang Ding (estimated 2020), L. Kaarakka (2018), S. Adamczyk (2016),

J. Leppälampi Kujansuu (2014), K. Hansson (2011; Swed. Univ. of Agric. Sciences, co-supervisor), T.

Nieminen (2005), M. Salemaa (2004), K. Makkonen (2002).

M.Sc supervision: 22 supervised M.Sc theses (15 Finnish and 7 foreign).

Ph.D Examination

Ph.D Opponent: University of Copenhagen, Denmark 2011, 2018. Swedish University of Agricultural Sciences 2008, 2004. University of Tartu, Estonia 2016, 2003.

Pre-examiner of Ph.D theses: Univ. of Helsinki 2009, 2008, 2004, 2003, 1999, 1999. Univ. of Joensuu 2005, 2002, Univ. of Eastern Finland 2016, 2015.

Member of the Ph.D examination committees: Hokkaido Univ., Japan 2015.

Swedish University of Agricultural Sciences 2013, 2008, 2007, 2006, 2001. Univ. of Guelph, Canada 2002.

5. Expert tasks

Evaluation of research, degrees and positions

Research: Formas, (Swedish Research Council for Environment, Agricultural Sciences and Spatial Planning):

Evaluation panels of research applications in "Forest Raw Materials and Biomass: Sustainable Primary Production" 2015, "Bio-Based Economy" 2013, "Biogeochemistry and Climate" 2003 – 2005, "Use of Natural Resources" 2014 -16.

Swedish Energy Agency: Evaluator of the results of the Swedish program on renewable fuels 2015 & 2010.

Swed. Univ. of Agricultural Sciences, Soil-Water-Environment cluster: Evaluator of research 2006.

Other evaluations of research applications: Austria, Canada, Estonia, Finland, Netherlands, Norway, Slovenia, Sweden.

Professorships: Swedish University of Agricultural Sciences 2018, 2015, 2011.

Docentships: BOKU Austria (Habilitation) 2017, Swed. Univ. Agric. Sciences 2009. Univ. of Helsinki 2008, Univ. of Joensuu 2006.

Referee for Acta Oecol., Agric. Forest Meteor., Ann. Bot., Ann. For. Sci., Arctic, Antarctic, and Alpine Research, Biofuels, Bor. Env. Res., Botany, Can. J. For. Res., Chemosphere, Ecology, Ecological Applications, Ecosystems, Environmental and Experimental Botany, Env. Poll., Eur. J. of Forestry, Folia Forestalia, Forestry, For. Ecol. Manage, Global Change Biol., Global Ecology and Biogeography, Human Ecol. Risk Assess., J. Env. Quality, J. For. Res., J. of

Forestry, J. Veget. Sci., Oecologia, New Forests, New Phytol., Plant and Soil, Plant Ecology, Plant Ecology and Diversity, Scand. J. For. Res., Water Air Soil Poll., Silva Fennica, Stud. For. Suec., Tree Physiology (member of Editorial Review Board 1998, 2001, 2002), Trees, X-Ray Spectrometry. Altogether 160 reviewed manuscripts in 1998-2018.

Tasks in scientific journals and organisations

Guest editor (Meier, I. C., Godbold, D., Helmisaari, H-S., Ostonen, I., Soudzilovskaia, N. A. & Prescott, C. E.) of the section Roots and rhizospheres in forest ecosystems: recent advances and future challenges in *For. Ecol. Manage.* 431 (2019).

Guest editor (Prescott, C., Godbold, D.L., Helmisaari, H-S. & Addo-Danso, S.D.) of the section Forests, Roots and Soil Carbon in *For. Ecol. Manage.* 359 (2016).

Member of the Editorial Advisory Board of *For. Ecol. Manage.* 04.2013-04.2015.

Executive Committee member of ISRR, International Society of Root Research since 2018 (ongoing).

Advisory Board member of the REGPOT EU project EUFORINNO, coordinated by the Slovenian For. Inst. 2012-16.

Member of the Management Committee of the Cost Action FP0803 Belowground carbon turnover of European forests 2009-13, vice chairman of the WG Fine root turnover.

Board member of the Research Foundation for Natural Resources of Finland 2013-17, 2018-21, Womens´ Science Foundation 2012-16, Finnish Society of Forest Science 2012-14, Finnish Society of Soil Sciences 2007-09.

Member of the Management Committee of the Cost Action E38 Woody Root Processes” 2004-08, vice chair. of WG Fine root dynamics, 2006-09.

Member of the Finnish national IPCC working group 2002-07.

Member of the International Committee of the International Society of Trace Element Biogeochemistry, 2002-06.

Member of the Management Committees of the Cost Action 631 Understanding and modelling plant-soil interactions in the rhizosphere environment (UMPIRE) 2001-02.

Major tasks in organizing international conferences and workshops since 2005

Member of the organizing committee of the session “Roots and ecosystem services” at IUFRO World Congress 2017, Freiburg, Germany.

Member of the organizing committee of the session “Forests, roots and soil carbon” at IUFRO World Congress 5-11 October 2014, Salt Lake City, USA.

Member of the International Program Committee for the International Society of Root Research (ISRR) symposium 2012: “Roots to the Future”, 26-29 June 2012, Dundee, Scotland, and ISRR 9 “Roots Down Under - Belowground solutions to global challenges”, 06-09 October 2015, Canberra, Australia.

Workshop convener "Forest bioenergy and soil sustainability", Eurosoil Congress, 2-7.2012, Bari, Italy.

Member of the Scient. Comm. for 7th ISRR Symposium “Root Research and Applications (RootRAP)”, 2-4 Sept. 2009, Austria.

Member of the Intern. Comm. for “Biogeomon 2009, 6th Intern. Symp. on Ecosystem Behaviour”, 29.6.-3.7.2009, Finland.

Main organizer of a Nordic network meeting on role of roots in the carbon budget of forest soils, Vantaa 21-23.4.2008

Main organizer of CostE38 international scientific meeting 9-13.9.2006 “Roots, mycorrhiza and their external mycelia in carbon dynamics in forest soil”, Rovaniemi, Finland.

Keynote and invited lectures since 2007

“Belowground connections: Soil Nitrogen, Mycorrhizal fungi and Tree Roots”, invited talk at the Marcus Wallenberg Prize Symposium 25.9.2018, Stockholm, Sweden.

“Where are the greatest knowledge deficits in consequences of biomass removal from forests?”, invited talk at the Workshop on Guidelines for Sustainable Forest Biomass Production, Austrian Academy of Sciences, Vienna 11.9.17.

“Below- and aboveground contribution to soil organic matter in boreal forests”, invited talk at Biogeomon 2017, 9th International Symposium on Ecosystem Behavior, Litomyšl Chateau, Czech Republic, 20-24.8.2017.

“Fine root traits and soil processes in boreal forests”, keynote talk an EUFORIA, European forest Research and Innovation Area, the final EUFORINNO conference, Rogla, Slovenia, 31.8-4.9.2015.

“Forest Bioenergy and Soil sustainability”, invited talk at the Japanese Society for Root Research meeting, 7.9.2014.

“Role of roots and mycorrhizal mycelia in soil C and N cycling”, invited talk at Biogeomon 2014, 8th International Symposium on Ecosystem Behavior, Bayreuth, Germany, 13-17.7.2014.

“Fine root traits, lifespan and litter production in boreal forests - relationships to site and climate”, invited talk at RhizoNet meeting, Beijing, China, 7-11.5.2014.

- "Long-term Impacts of Forest Residue Harvest on Biogeochemical cycles and Stem-wood Production", invited talk at the conference "Growing the Bioeconomy: Social, Environmental and Economic Implications", Banff, Canada 2-5-10.2012.
- "Role of roots in carbon cycling in bor. forests", keynote, 8th ISRR Symp. Roots for the Future, Scotland, 26-29.6.12.
- "Stump harvesting and soil sustainability", keynote talk at "Tree Stumps for Bioenergy - Harvesting Techniques and Environmental Consequences", International Symposium, 24-26.10.2011, Uppsala, Sweden.
- "Roots and carbon allocation: quantity, quality and controls", keynote talk at the 7th ISRR Symposium "Root Research and Applications (RootRAP)", Vienna, Austria, 2-4.9.2009.
- "Roots in boreal forest nutrient cycling", keynote talk at the 4th International Symposium on Dynamics of Physiological Processes in Roots of Woody Plants, Bangor, U.K., 16-20.9.2007

BIBLIOMETRIC SUMMARY Google Scholar (2018-11-30): H-index 42 (total) and 32 (since 2013), number of citations 5126 (total) and 2876 (since 2013).

PUBLICATION LIST

Updated 30.11.2018

Heljä-Sisko Helmisaari (born: Katainen)

A1. Original articles in international peer-reviewed journals

2019

Ding, Y., Leppälampi-Kujansuu, J. & Helmisaari, H-S. 2019. Fine root longevity and below- and aboveground litter production in a boreal *Betula pendula* forest. *Forest Ecology and Management* 431: 17-25.

Meier, I.C., Godbold, D., Helmisaari, H-S.M., Ostonen, I., Soudzilovskaia, N.A. & Prescott, C.E. 2019. Roots and rhizospheres in forest ecosystems: Recent advances and future challenges. *Forest Ecology and Management*. 431: 1-5.

Železnik, P., Westergren, M., Božič, G., Eler, K., Bajc, M., Helmisaari, H-S., Horvath, A., Kraigher, H. 2019. Root growth dynamics of three beech (*Fagus sylvatica* L.) provenances. *Forest Ecology and Management* 431: 35-43.

2018

Kaarakka, L., Vaittinen, J., Marjanen, M., Hellsten, S., Kukkola, M., Saarsalmi, A., Palviainen, M. and Helmisaari, H-S. 2018. Stump harvesting in *Picea abies* stands: soil surface disturbance and biomass distribution of the harvested stumps and roots. *Forest Ecology and Management* 425: 27-34.

Solly, E.F., Brunner, I., Helmisaari, H-S., Herzog, C., Leppälampi-Kujansuu, J., Schöning, I., Schruppf, M., Schweingruber, F.H., Trumbore, S.E., Hagedorn, F.I. 2018. Unravelling the age of fine roots of temperate and boreal forests. *Nature Communications* (2018) 9:3006.

Zhao, Q., Shen, W., Chen, Q., Helmisaari, H-S., Sun, Q & Jian, S, 2018. Spring drying and intensified summer rainfall affected soil microbial community composition but not enzyme activity in a subtropical forest. *Applied Soil Ecology* 130: 219-225.

2017

Bhuiyan, R., Minkinen, K., Helmisaari, H-S., Ojanen, P., Penttilä, T. & Laiho, R. 2017. Estimating fine root production by tree species and understory functional groups in two contrasting peatland forests. *Plant and Soil* 412: 299–316.

Kukumägi, M., Ostonen, I., Uri, V., Helmisaari, H-S., Kanal, A., Lõhmus, K. 2016. Variation of soil respiration and its components in a hemiboreal Norway spruce stands of different ages. *Plant and Soil* 414:265–280.

Ostonen, I., Truu, M., Helmisaari, H-S., Lukac, M., Borke, W., Vanguelova, E., Godbold, D., Lõhmus, K., Zang, U., Tedersoo, L., Preem, J-K., Rosenthal, K., Aosaar, J., Armolaitis, K., Frey, J., Kabral, N., Kukumägi, M., Leppälampi-Kujansuu, J., Lindroos, A-J., Merilä, P., Napa, Ü., Nöjd, P., Parts, K., Uri, V., Varik, M. & Truu, J. 2017. Adaptive root foraging strategies along a boreal-temperate forest gradient. *New Phytologist*, 215: 977-991.

Nietfield, H., Prenzel, J., Helmisaari, H-S. M., Polle, A. & Beese, F. 2017. Modeling of mineral nutrient uptake of spruce tree roots as affected by the ion dynamics in the rhizosphere: Upscaling of model results to field plot scale. *Ecological Modelling* 345: 150-164.

Toivio, J., Helmisaari, H-S., Palviainen, M., Lindeman, H., Ala-Ilomäki, J., Sirén, M., Uusitalo, J. 2017. Impacts of timber forwarding on physical properties of forest soils in southern Finland. *For. Ecol. Manage.* 405: 22-30.

2016

Hyvönen, R., Kaarakka, L., Leppälampi-Kujansuu, J., Olsson, B.A., Palviainen, M., Vegerfors-Persson, B. & Helmisaari, H-S. 2016. Effects of stump harvesting on soil C and N stocks and vegetation 8–13 years after clear-cutting. *Forest Ecology and Management* 371: 23-32.

Kaarakka, L., Hyvönen, R., Strömberg, M., Palviainen, M., Persson, T., Olsson, B.A., Launonen, E., Vegerfors, B. & Helmisaari, H-S. 2016. Carbon and nitrogen pools and mineralization rates in boreal forest soil after stump harvesting. *Forest Ecology and Management* 377: 61-70.

Lehtonen, A., Palviainen, M., Ojanen, P., Kalliokoski, T., Nöjd, P., Kukkola, M., Penttilä, T., Mäkipää, R., Leppälampi-Kujansuu, J. and Helmisaari, H-S. 2016. Modelling fine root biomass of boreal tree stands by using site and stand variables. *Forest Ecology and Management* 359: 361–369.

Prescott, C., Godbold, D.L., Helmisaari, H-S. & Addo-Danso, S.D. 2016. Introduction to Forests, roots and soil carbon. *Forest Ecology and Management* 359: 321

2015

Helmisaari, H-S., Leppälampi-Kujansuu, J., Sah, S., Bryant, C. & Kleja, D.B. 2015. Old carbon in young fine roots in boreal forests. *Biogeochemistry* 125: 37-46.

McCormack, L.M., Dickie, I.A., Eissenstat, D.M., Fahey, T.J, Fernandez, C.W., Guo, D., Helmisaari, H-S., Hobbie, E.A., Iversen, C.M., Jackson, R.B., Leppälampi-Kujansuu, J., Norby, R.B., Phillips, R.P., Pregitzer, K.S., Pritchard, S.G., Rewald, B. & Zadworny, M. 2015. Redefining fine roots improves understanding of belowground contributions to terrestrial biosphere processes. Tansley review. *New Phytologist* 207 (3): 505-518.

Lim, H., Oren, R., Palmroth, S., Torngren, P., Mörling, T., Näsholm, T., Lundmark, T. & Helmisaari, H-S., Leppälampi-Kujansuu, J. & Linder, S. 2015 Inter-annual variability of precipitation constrains the production response of boreal *Pinus sylvestris* to nitrogen fertilization. *Forest Ecology and Management* 348: 31-45.

2014

Helmisaari, H-S., Kaarakka, L. & Olsson, B. A. 2014. Increased utilization of different tree parts for energy purposes in the Nordic countries. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29(4): 312-322

Kaarakka, L., Tamminen, P., Saarsalmi, A., Kukkola, M., Helmisaari, H. -S. & Burton, A. J. 2014. Effects of repeated whole-tree harvesting on soil properties and tree growth in a Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stand. *Forest Ecology and Management* 313: 180-187.

Leppälampi-Kujansuu, J., Salemaa, M., Kleja, D.B., Linder, S. & Helmisaari, H-S. 2014. Fine root turnover and litter production of Norway spruce in a long-term temperature and nutrient manipulation experiment. *Plant and Soil* 374: 73-88.

Leppälampi-Kujansuu, J., Aro, L., Salemaa, M., Hansson, K., Berggren, Kleja, D., & Helmisaari, H-S. 2014. Fine root longevity and carbon input into soil from below- and aboveground litter in climatically contrasting forests. *Forest Ecology and Management* 326:79-90.

Merilä, P., Mustajärvi, K., Helmisaari, H-S., Hilli, S., Lindroos, A-J., Nieminen, T.M., Nöjd, P., Rautio, P., Salemaa, M. and Ukonmaanaho, L. 2014. Above- and belowground N stocks in coniferous boreal forests in Finland: Implications for sustainability of more intensive biomass utilization. *Forest Ecology and Management* 311: 17-28.

2013

Brunner, I., Bakker, M. R., Björk, R. G., Hirano, Y., Lukac, M., Aranda, X., Børja, I., Eldhuset, T. D., Helmisaari, H., Jourdan, C., Konôpka, B., López, B. C., Pérez, C. M., Persson, H. & Ostonen, I. 2013. Fine-root turnover rates of European forests revisited: an analysis of data from sequential coring and ingrowth cores. *Plant and Soil* 362:357-372.

Hansson, K., Fröberg, M., Helmisaari, H-S., Kleja, D.B., Olsson, B.A., Olsson, M. & Persson, T. 2013. Carbon and nitrogen pools and fluxes above and below ground in spruce, pine and birch stands in southern Sweden. *Forest Ecology and Management* 309: 28-35.

Hansson, K., Helmisaari, H-S., Sah, S. & Lange, H. 2013. Fine root production and turnover of tree and understorey vegetation in Scots pine, silver birch and Norway spruce stands in SW Sweden. *Forest Ecology and Management* 309: 58-65.

Hellsten, S., Helmisaari, H., Melin, Y., Jens Peter, S., Kaakinen, S., Kukkola, M., Saarsalmi, A., Petersson, H. & Akselsson, C. 2013. Nutrient concentrations in stumps and coarse roots of Norway spruce, Scots pine and silver birch in Sweden, Finland and Denmark. *Forest Ecology and Management* 290, s. 40-48.

Komanicka, E., Helmisaari, H-S., Hartman, M. & Nieminen, T.M. 2013. Effect of mulching on uptake of copper and nickel from smelter-polluted-soil by planted tree seedlings. *Open Journal of Air Pollution* 2(3):56-62.

Leppälampi-Kujansuu, J., Berggren, D.K., Nilsson, L.O., Ostonen, I., Sah, S.P. and Helmisaari, H-S. 2013. Effects of long-term temperature and nutrient manipulation on Norway spruce fine roots and mycelia production. *Plant and Soil* 366: 287-303.

Ostonen, I., Rosenvald, K., Helmisaari, H-S., Godbold, D., Parts, K., Uri, V. & Lõhmus, K. 2013. Morphological plasticity of ectomycorrhizal short roots in *Betula* sp and *Picea abies* forests across climate and forest succession gradients: its role in changing environments. *Frontiers in Plant Science* 4:335, 10 p.

Sah, S. P., Bryant, C., Leppälampi-Kujansuu, J., Lõhmus K., Ostonen I. & Helmisaari, H-S. 2013. Variation of carbon age of fine roots in boreal forests determined from ¹⁴C measurements. *Plant and Soil* 363:77-86.

2012

Dighton, J., Helmisaari, H-S., Maghirang, M., Smith, S., Malcolm, K., Johnson, W., Quast, L., Lallier B., Gray, D., Setälä, H., Starr, M. Luro, J. & Kukkola, M. 2012. Impacts of forest post thinning residues on soil chemistry, fauna and roots: Implications of residue removal in Finland. *Applied Soil Ecology* 60: 16-22.

Kupper, P., Rohula, G., Saksing, L., Sellin, A., Lõhmus, K., Ostonen, I., Helmisaari, H. & Söber, A. 2012. Does soil nutrient availability influence night-time water flux of aspen saplings? *Environmental and Experimental Botany* 82: 37-42.

Olsson, B. A., Hansson, K., Persson, T., Beuker, E. & Helmisaari, H-S. 2012. Heterotrophic respiration and nitrogen mineralisation in soils of Norway spruce, Scots pine and silver birch stands in contrasting climates. *Forest Ecology and Management* 269: 197-205.

Preema, J., Truu, J., Truu, M., Mander, Ü., Oopkaup, K., Lõhmus, K., Helmisaari, H., Uri, V. & Zobel, M. 2012. Bacterial community structure and its relationship to soil physico-chemical characteristics in alder stands with different management histories. *Ecological Engineering*. 49:10-17.

Tamminen, P., Saarsalmi, A., Smolander, A., Kukkola, M. & Helmisaari, H-S. 2012. Effects of logging residue harvest in thinnings on amounts of soil carbon and nutrients in Scots pine and Norway spruce stands. *Forest Ecology and Management* 263: 31-38.

2011

Helmisaari, H-S., Holt Hanssen, K., Jacobson, S., Kukkola, M., Luro, J., Saarsalmi, A., Tamminen, P. & Tveite, B. 2011. Logging residue removal after thinning in Nordic boreal forests: Long-term impact on tree growth. *Forest Ecology and Management* 261: 1919-1927.

Ostonen, I., Helmisaari, H-S., Borken, W., Tedersoo, L., Kukumägi, M., Bahram, M., Lindroos, A-J., Nöjd, P. Uri, V., Merilä, P., Asi, E. & Löhmus, K. 2011. Fine root foraging strategies in Norway spruce forests across a European climate gradient. *Global Change Biology* 17: 3620-3632.

Sah, S.P., Jungner, H., Oinonen, M. and Helmisaari, H-S. 2011. Does the age of fine root carbon indicate the age of fine roots in boreal forests? *Biogeochemistry* 104: 91-102.

Uri, V., Löhmus, K., Mander, Ü., Ostonen, I., Aosaar, J., Maddisson, M., Helmisaari, H-S. & Augustin, J. 2011. Long-term effects on the nitrogen budget of a short-rotation grey alder (*Alnus incana* (L.) Moench) forest in abandoned agricultural land. *Ecological Engineering* 37: 920-930.

2010

Kalliokoski, T., Pennanen, T., Nygren, P., Sievänen, R. & Helmisaari, H-S. 2010. Belowground interspecific competition in mixed boreal forests: fine root and ectomycorrhiza characteristics along stand developmental stage and soil fertility gradients. *Plant and Soil* 330: 73-89

Kuznetsova, T., Rosenvald, K., Ostonen, I., Helmisaari, H-S., Mandre, M., Löhmus, K. 2010. Survival of black alder (*Alnus glutinosa* L.), silver birch (*Betula pendula* Roth.) and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings in a reclaimed oil shale mining area. *Ecological Engineering* 36. 495–502.

Luiro, J., Kukkola, M., Saarsalmi, A., Tamminen, P. & Helmisaari, H-S. 2010. Logging residue removal after thinning in boreal forests: long- term impact on the nutrient status of Norway spruce and Scots pine needles. *Tree Physiology* 30: 78–88.

Vanguelova, E., Pitman, R., Luiro, J. & Helmisaari, H-S. 2010. Long term effects of whole tree harvesting on soil carbon and nutrient sustainability in the UK. *Biogeochemistry* 101 (1-3): 43-59.

Before 2010

Helmisaari, H-S, Ostonen, I., Löhmus, K., Derome, J., Lindroos, A-J., Merilä, P. & Nöjd, P. 2009. Ectomycorrhizal root tips in relation to site and stand characteristics in Norway spruce and Scots pine stands in boreal forests. *Tree Physiology* 29(3):445-456.

Helmisaari, H-S., Saarsalmi, A. & Kukkola, M. 2009. Effects of wood ash and nitrogen on fine roots and soil and foliage nutrients in a Norway spruce stand in Finland. *Plant and Soil* 314: 121-132.

Nöjd, P., Lindroos, A-J., Smolander, A., Derome, J., Lumme, I. & Helmisaari, H-S. 2009. Artificial recharge of groundwater through sprinkling infiltration: impacts on forest soil and the nutrient status and growth of Scots pine. *Science of the Total Environment* (407)(10): 3365-3371.

Lindroos, A-J., Derome, J., Mustajärvi, K., Nöjd, P., Beuker, E. & Helmisaari, H-S. 2008. Fluxes of dissolved organic carbon in stand throughfall and percolation water in 12 boreal coniferous stands on mineral soils in Finland. *Boreal Environmental Research* (suppl. B): 22-34.

Mäkelä, A., Valentine, H. T. & Helmisaari, H-S. 2008. Optimal co-allocation of carbon and nitrogen in a closed forest stand at steady state. *New Phytologist* 180:114-123.

Mustajärvi, K., Merilä, P., Derome, J., Lindroos, A-J., Helmisaari, H-S., Nöjd, P. & Ukonmaanaho, L. 2008. Fluxes of dissolved organic and inorganic nitrogen in relation to stand characteristics and latitude in Scots pine and Norway spruce stands in Finland. *Boreal Environmental Research* 13 (suppl. B): 3-21.

Finér, L., Helmisaari, H-S., Löhmus, K., Majdi, H., Brunner, I., Børja, I., Eldhuset, T. D., Godbold, D. L., Grebenc T., Konôpka, B., Kraigher, H., Möttönen, M., Ohashi, M., Oleksyn, J., Ostonen, I., Uri, V. & Vanguelova, E. 2007. Variation in fine root biomass of three European tree species: Beech (*Fagus sylvatica* L.), Norway spruce (*Picea abies* L. Karst.) and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). *Plant Biosystems* 141.394-405.

Helmisaari, H-S., Derome, J., Nöjd, P. & Kukkola, M. 2007. Fine root biomass in relation to site and stand characteristics in Norway spruce and Scots pine stands. *Tree Physiology* 27:1493-1504.

- Helmisaari, H-S., Salemaa, M., Derome, J., Kiikkilä, O., Uhlig, C. & Nieminen, T. 2007. Remediation of heavy metal-contaminated forest soil using recycled organic matter and native woody plants. *Journal of Environmental Quality* 36:1145-1153.
- Ostonen, I., Löhmus, K., Helmisaari, H-S., Truu, J. & Meel, S. 2007. Fine root morphological adaptations in Scots pine, Norway spruce and silver birch along a latitudinal gradient in boreal forests. *Tree Physiology* 27:1627-1634.
- Stupak, I., Asikainen, A., Jonsell, M., Karlton, E., Lunnan, A., Mizarete, D., Pasanen, K., Pärn, H., Raulund-Rasmussen, K., Röser, D., Schröder, M., Varnagiryte, I., Vilkriste, L., Callesen, I., Clarke, N., Gaitnieks, T., Ingerslev, M., Mandre, M., Ozolincius, R., Saarsalmi, A., Armolaitis, K., Helmisaari, H-S., Indriksons, A., Kairiukstis, L., Katzensteiner, K., Kukkola, M., Ots, K., Ravn, H.P., & Tamminen, P. 2007. Sustainable utilisation of forest biomass for energy – possibilities and problems: policy, legislation, certification, and recommendations and guidelines for some European countries. *Biomass and Bioenergy* 31 (10): 666-684.
- Starr, M., Saarsalmi, A., Hokkanen, T., Merilä, P. & Helmisaari, H.-S. 2005. Models of litterfall production for Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Finland using stand, site and climate factors. *Forest Ecology and Management* 205: 215-225.
- Salemaa, M., Derome, J. Helmisaari, H.-S., Nieminen, T. & Vanha-Majamaa, I. 2004. Element accumulation in boreal bryophytes, lichens and vascular plants exposed to heavy metal and sulfur deposition in Finland. *The Science of the Total Environment* 324: 141-160.
- Helmisaari, H-S., Makkonen, K., Kellomäki, S., Valtonen, E and Mälkönen, E. 2002. Below- and aboveground biomass, production and nitrogen use in Scots pine stands in eastern Finland. *Forest Ecology and Management* 165: 317-326.
- Lindroos, A-J., Kitunen, V., Derome, J. and Helmisaari, H-S. 2002. Changes in dissolved organic carbon during artificial recharge of groundwater in a forested esker in Southern Finland. *Water Research* 36:4951-4958.
- Lindroos, A-J., Derome, J., Paavolainen, L. and Helmisaari, H-S. 2001. The effect of lake water infiltration on the acidity and base cation status of forest soil. *Water, Air and Soil Pollution* 13 (1-4):153-167
- Makkonen, K. and Helmisaari, H-S. 2001. Fine root biomass and production in Scots pine stands in relation to stand age. *Tree Physiology* 21:193-198.
- McEnroe, N. and Helmisaari, H-S. 2001. Decomposition of coniferous forest litter along a heavy metal pollution gradient, south-west Finland. *Environmental Pollution* 113/1:11-18.
- Paavolainen, L., Smolander, A., Lindroos, A-J., Derome, J. and Helmisaari, H-S. 2000. Nitrogen transformations in forest soil subjected to sprinkling infiltration. *Journal of Environmental Quality* 29:1069-1074.
- Utriainen, J., Janhunen, S., Helmisaari, H-S. and Holopainen, T. 2000. Biomass allocation, needle structural characteristics and nutrient composition in Scots pine seedlings exposed to elevated CO₂ and O₃ concentrations. *Trees* 14: 475-484.
- Helmisaari, H-S. and Hallbäck, L. 1999. Fine-root biomass and necromass in limed and fertilized Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stands. *Forest Ecology and Management* 119:99-110.
- Helmisaari, H.-S., Makkonen, K., Olsson, M., Viksna, A. and Mälkönen, E. 1999. Fine root growth, mortality and heavy metal concentrations in limed and fertilized *Pinus sylvestris* (L.) stands in the vicinity of a Cu-Ni smelter in SW Finland. *Plant and Soil* 209:193-200.
- Kasurinen, A., Helmisaari, H-S. and Holopainen, T. 1999. The influence of elevated CO₂ and /or O₃ on fine and mycorrhizas of naturally growing young Scots pine trees during three exposure years. *Global Change Biology* 5: 771-780.

- Makkonen, K. and Helmisaari, H-S. 1999. Assessing fine-root biomass and production in a Scots pine stand - comparison of soil core and ingrowth core-methods. *Plant and Soil* 210:43-50.
- Mälkönen E., Derome J., Fritze H., Helmisaari H-S., Kukkola M., Kytö M., Saarsalmi A. and Salemaa M. 1999. Compensatory fertilization of Scots pine stands polluted by heavy metals. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 55:239-268.
- Nieminen, T., Derome, J. and Helmisaari, H-S. 1999. Interactions between precipitation and Scots pine canopies along a heavy-metal pollution gradient. *Environmental Pollution* 106:129-137.
- Olsson, M., Viksna, A. and Helmisaari, H-S. 1999. Multielement analysis of fine roots of Scots pine by total reflection X-ray fluorescence spectrometry. *X-Ray Spectrometry* 28:335-338.
- Makkonen, K. and Helmisaari, H.-S. 1998. Seasonal and yearly variations of fine-root biomass and necromass in a Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stand. *Forest Ecology and Management* 102:283-290.
- Larsson, C. and Helmisaari, H-S. 1998. Accumulation of elements in the annual rings of Scots pine trees in the vicinity of a copper-nickel smelter measured by scanning EDXRF. *X-Ray Spectrometry* 27: 133-139.
- Lindroos, A.-J., Paavolainen, L., Smolander, A., Derome, J. and Helmisaari, H.-S. 1998. Changes in nitrogen transformations in forest soil as a result of sprinkling irrigation. *Environmental Pollution* 102(81): 421-426.
- Palomäki, V., Hassinen, A., Lemettinen, M., Oksanen, T., Helmisaari, H.-S., Holopainen, J., Kellomäki, S. and Holopainen, T. 1998. Open-top chamber fumigation system for exposure of field grown *Pinus sylvestris* to elevated carbon dioxide and ozone concentration. *Silva Fennica* 32(3): 205-214.
- Nieminen, T. and Helmisaari, H-S. 1996. Nutrient retranslocation in *Pinus sylvestris* L. growing along a heavy metal pollution gradient. *Tree Physiology* 16:825-831.
- Helmisaari, H-S. 1995. Nutrient cycling in *Pinus sylvestris* stands in eastern Finland. *Plant and Soil* 168-169:327-336.
- Helmisaari, H.-S., Derome, J., Fritze, H., Nieminen, T., Palmgren, K., Salemaa, M. and Vanha-Majamaa, I. 1995. Copper in Scots pine forests around a heavy-metal smelter in southwestern Finland. *Water, Air and Soil Pollution* 85:1727-1732.
- Helmisaari, H-S. 1992. Nutrient retranslocation within the foliage of *Pinus sylvestris*. *Tree Physiology* 10:45-58.
- Helmisaari, H-S. 1992. Nutrient retranslocation in three *Pinus sylvestris* stands. *Forest Ecology and Management* 51:347-367.
- Helmisaari, H-S. 1992. Spatial and age-related variation in nutrient concentrations of *Pinus sylvestris* needles. (Tiivistelmä: Männyn neulasten ravinnepitoisuuksien paikallinen ja iänmukainen vaihtelu). *Silva Fennica* 26:145-153.
- Helmisaari, H-S. 1990. Temporal variation in nutrient concentrations of *Pinus sylvestris* needles. *Scandinavian Journal of Forest Research* 5:177-193.
- Helmisaari, H-S. and Mälkönen, E. 1989. Acidity and nutrient content of throughfall and soil leachate in three *Pinus sylvestris* stands. *Scandinavian Journal of Forest Research* 4:13-28.
- Helmisaari, H-S. and Siltala, T. 1989. Variation in nutrient concentrations of *Pinus sylvestris* stems. *Scandinavian Journal of Forest Research* 4:443-451.
- Katainen, H-S., Mäkinen, E., Karjalainen, R., Jokinen, J. and Kellomäki, S. 1987. Effects of SO₂ on the photosynthetic and respiration rates in Scots pine seedlings. *Environmental Pollution* 46:241-251.
- Raunemaa, T., Hari, P., Kukkonen, J., Anttila, P. and Katainen, H-S. 1987. Long-term changes of needle litter in coniferous forests of Finland. *Canadian Journal of Forest Research* 17:466-471.

Katainen, H-S., Karjalainen, R., Mäkinen, E., Jokinen, J. and Kellomäki, S. 1984. Effects of SO₂ on photosynthesis and peroxidase activity in Scots pine needles. *European Journal of Forest Pathology* 14:33-42.

Raunemaa, T. Hautojärvi, A., Kaisla, K., Gerlander, M., Erkinjuntti, R., Tuomi, T., Hari, P., Kellomäki, S. and Katainen, H-S. 1982. The effects on forest growth of air pollution from energy production: application of the PIXE method to elemental analysis of pine needles from the years 1959-1980. *Canadian Journal of Forest Research* 2:384-390.

Hautojärvi, A., Raunemaa, T., Ahonen, S., Lappalainen, T., Katainen, H-S. and Erkinjuntti, R. 1981. Surface concentration of sulphur on the needles. *Silva Fennica* 4:465-468.

Katainen, H-S. and Kellomäki, S. 1981. Happaman veden vaikutus männyn taimiin. Summary: Effect of foliar application of dilute sulphuric acid on Scots pine seedlings. *Silva Fennica* 3:267-284.

Raunemaa, T., Hautojärvi, A., Katainen, H-S., Erkinjuntti, R., Gerlander, M. and Kaisla, K. 1981. Multielemental analysis of treated pine seedlings. *Silva Fennica* 4:488-494.

A3 Chapters in scientific books

Chapters in international refereed scientific books

Helmisaari, H-S. & Kaarakka, L. 2013. Nutrient Management for Sustainable Production of Energy Biomass in Boreal Forests. In: *Forest BioEnergy Production: Management, Carbon Sequestration and Adaptation*. Kellomäki, S., Kilpeläinen, A. & Alam, A. (eds.). New York: Springer, p. 81-94.

Hari, P., Havimo, M., Aalto, J., Schiestl-Aalto, P., Nikinmaa, E., Lintunen, A., Kalliokoski, T., Helmisaari, H-S. & Stupak, I. 2013. Chapter 6. Structural Regularities in Trees. *Physical and Physiological Forest Ecology*. Hari, P., Heliövaara, K. & Kulmala, L. (eds.). Dordrecht: Springer Science+Business Media, 19 p.

Hari, P., Havimo, M., Helmisaari, H-S., Kulmala, L., Nikinmaa, E., Vesala, T., Räisänen, J., Petaja, T., Siivola, E., Tuomenvirta, H., Bäck, J., Grace, J., Magnani, F., van Noije, T., Pumpanen, J., Stevenson, D., Kulmala, M., Smolander, S., Riipinen, I. & Dal Maso, M. 2013 How to Utilise the Knowledge of Causal Responses. *Physical and Physiological Forest Ecology*. Hari, P., Heliövaara, K. & Kulmala, L. (eds.). Springer Science, 74 p.

Chapters in international scientific books

Raulund-Rasmussen, K., Stupak, I., Clarke, N., Callesen, I., Helmisaari, H.-S., Karlton, E. & Varnagiryte-Kabasinskiene, I. 2008. Effects of very intensive forest biomass harvesting on short and long term site productivity. In: Röser, D., Asikainen, A., Raulund-Rasmussen, K. & Stupak, I. (eds.). Sustainable use of forest biomass for energy: A synthesis with focus on the Baltic and Nordic Region. *Springer, Managing Forest Ecosystems* 12: 29-78.

Helmisaari, H.-S., Lehto, T. ja Makkonen, K. 2000. Fine roots and soil properties. In: Mälkönen, E. (ed.). Forest condition in a changing environment - the Finnish case. *Forestry Sciences*, Vol. 65. *Kluwer Academic Publishers*, p. 203-217.

Helmisaari, H-S. 2000. Structure and functioning of forest ecosystems. In: Mälkönen, E. (ed.). Forest condition in a changing environment - the Finnish case. *Forestry Sciences*, Vol. 65. *Kluwer Academic Publishers*, p. 179- 182.

Helmisaari, H-S. 2000. Functioning of forest ecosystem as an indicator of environmental change. In: Mälkönen, E. (ed.). Forest condition in a changing environment - the Finnish case. *Forestry Sciences*, Vol. 65. *Kluwer Academic Publishers*, p. 223-228.

Helmisaari, H-S. 2000. Functioning of forest ecosystems under heavy metal loading. Areas polluted by heavy metals. In: Mälkönen, E. (ed.). Forest condition in a changing environment - the Finnish case. *Forestry Sciences*, Vol. 65. *Kluwer Academic Publishers*, p. 248-251.

Mälkönen, E., Helmisaari, H-S., Lindgren, M. and Raitio, H. 2000. Forest condition in Finland- concluding remarks. In: Mälkönen, E. (ed.). Forest condition in a changing environment - the Finnish case. *Forestry Sciences*, Vol. 65. *Kluwer Academic Publishers*, p. 361-367.

Nieminen, T., Derome, J., Helmisaari, H-S., Janhunen, S., Kukkola, M. and Saarsalmi, A. 2000. Functioning of forest ecosystems under heavy metal loading. Response of tree stand to heavy metal loading. In: Mälkönen, E. (ed.). Forest condition in a changing environment - the Finnish case. *Forestry Sciences*, Vol. 65. *Kluwer Academic Publishers*, p. 278-283.

Smolander, A., Kukkola, M., Helmisaari, H-S. and Mäkipää, R. 2000. Functioning of forest ecosystems under nitrogen loading. In: Mälkönen, E. (ed.). Forest condition in a changing environment - the Finnish case. *Forestry Sciences*, Vol. 65. *Kluwer Academic Publishers*, p. 229-247.

Helmisaari, H.-S. and Hallbäck, L. 1998. Tree biomass belowground. In: Andersson, F., Brække, F.H. & Hallbäck, L. (eds.) Nutrition and growth of Norway spruce forests in a Nordic climatic and deposition gradient. *Tema Nord* 566:80-90. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.

Helmisaari, H.-S. 1998. Vitality of trees and forest ecosystems - concepts and criteria. In: Andersson, F., Brække, F.H. & Hallbäck, L. (eds.) Nutrition and growth of Norway spruce forests in a Nordic climatic and deposition gradient. *Tema Nord* 566:193-202. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.

A4 Articles in reviewed conference proceeding

Articles in international reviewed conference proceedings

Derome, J., Lindroos, A-J. & Helmisaari, H-S. 2006. Effect of sprinkling infiltration on soil acidity and fertility properties on a forested esker in Central Finland. *Unesco IHP-VI, Series on Groundwater* 13: 264-268.

Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Derome, J., Hatva, T., Kitunen, V., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen R. 2006. Artificial recharge in Finland through basin and sprinkling infiltration: soil processes, retention time and water quality. *Unesco IHP-VI, Series on Groundwater* 13: 280-285.

Nieminen, T.M., Derome, J., Helmisaari, H.-S., Kiikkilä, O., Kukkola, M., Saarsalmi, A. & Salemaa, M. 2005. Remediation of Scots pine stands close to the Harjavalta Cu-Ni smelter in southwest Finland. In: Conference Proceedings. *ICOBTE, 8th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements*. CD-Rom. 2 p.

Helmisaari, H.-S., Derome, J., Nieminen, T., Saarsalmi, A., Salemaa, M. and Vanha-Majamaa, I. 1999. Accumulation of Cu and Ni in soil and vegetation near the Harjavalta Cu-Ni smelter, SW Finland. In: Wenzel, W.W., Adriano, D.C., Alloway, B., Doner, H.E., Keller, C., Lepp, N.W., Mench, M., Naidu, R. & Pierzynski, G.M. (eds.). *5th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements*, July 11-15, 1999, Vienna, Austria. Proceedings of extended abstracts. Vol. 2, p. 942-943.

Nieminen, T., Derome, J. and Helmisaari, H.-S. 1999. Canopy filtration of copper, nickel and zinc near the Harjavalta Cu-Ni smelter, SW-Finland. In: Wenzel, W.W., Adriano, D.C., Alloway, B., Doner, H.E., Keller, C., Lepp, N.W., Mench, M., Naidu, R. & Pierzynski, G.M. (eds.). *5th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements*, July 11-15, 1999, Vienna, Austria. Proceedings of extended abstracts. Vol. 2, p. 670-671.

Helmisaari, H.-S., Derome, J., Kitunen, V., Lindroos, A.-J., Lumme, I., Monni, S., Nöjd, P., Paavolainen, L., Pesonen, E., Salemaa, M. and Smolander, A. 1998. Sprinkling infiltration in Finland: Effects on forest soil, percolation water and vegetation. In: Peters, J.H. et al. *Artificial Recharge of Groundwater*. Balkema, Rotterdam, pp. 243-248.

Helmisaari, H-S. 1991. Variation in nutrient concentrations of *Pinus sylvestris* roots. In: Mc Michael, B.L. & Persson, H. (eds.) Proceedings of the ISRR-Symposium "Plant Roots and Their Environment". *Developments in Agricultural and Managed-Forest Ecology* 24. Elsevier Science Publ., Amsterdam, p. 204-212.

Articles in national reviewed conference proceedings (Conference abstracts without a review are not listed)

- Toivio, J., Helmisaari, H-S., Palviainen, M., Lindeman, H., Ala-Ilomäki, J., Sirén, M. & Uusitalo, J. 2017. Effects of timber skidding on physical properties of forest soils in southern Finland (Puunkorjuun vaikutus metsämaan fysikaalisiin ominaisuuksiin Etelä-Suomessa). *Pro Terra*. 71: 16.
- Helmisaari, H-S., Kaarakka, L., Marjanen, M., Launonen, E. & Palviainen, M. 2015. Soil physical and chemical disturbance and recovery from stump harvesting. In: Leppälampi-Kujansuu, J., Pennanen, T., Rankinen, K., Salo, T., Soinne, H. & Hänninen, P. (eds.) VIII Maaperätieteiden päivien abstraktit. *Pro Terra*. 67: 45-46.
- Soinne, H., Helmisaari, H-S., Hänninen, P., Kähkönen, M., Rankinen, K. & Esala, M. (toim.) 2009. Maaperä muuttuvassa maailmassa. V Maaperätieteiden päivät, Helsinki 8.-9.1.2009. Laajennetut abstraktit. *Pro Terra* 41:128 p.
- Helmisaari, H-S., Ostonen, I., Löhmus, K., Derome, J., Lindroos, A-J., Merilä, P. & Nöjd, P. 2009. Ectomycorrhizal root tips in relation to site and stand characteristics in Norway spruce and Scots pine stands. In: Soinne, H., Helmisaari, H-S., Hänninen, P., Kähkönen, M., Rankinen, K. & Esala, M. (eds.). Maaperä muuttuvassa maailmassa. V Maaperätieteiden päivät, Helsinki 8.-9.1.2009. Laajennetut abstraktit. *Pro Terra* 41: 32-33.
- Nieminen, T.M., Derome, J. & Helmisaari, H-S. 2009. Sulattopäästöjen voimakkaan vähenemisen vaikutus lähiympäristön metsämaan metallipitoisuuksiin. The effect of drastic decrease in smelter emissions on metal concentrations of the surrounding forest soils. Julkaisussa: Soinne, H., Helmisaari, H-S., Hänninen, P., Kähkönen, M., Rankinen, K. & Esala, M. (toim.). Maaperä muuttuvassa maailmassa. V Maaperätieteiden päivät, Helsinki 8.-9.1.2009. Laajennetut abstraktit. *Pro Terra* 41: 89-90.
- Helmisaari, H-S., Derome, J., Nieminen, T.M., Salemaa, M., Kiikkilä, O. & Uhlig, C. 2006. Remediation of heavy metal contaminated forest soil using recycled organic matter and native woody plants. In: Rätty, M., Bärlund, I., Makkonen, K., Kähkönen, M. & Esala, M. (eds.). Miten maamme makaa - Suomen maaperä ja sen tila. IV Maaperätieteiden päivien laajennetut abstraktit. *Pro Terra* 29:74.
- Helmisaari, H-S., Luiro, J. & Kukkola, M. 2006. Ash and bio sludge on mineral soils - compensation fertiliser for nutrient losses with logging residues? In: Rätty, M., Bärlund, I., Makkonen, K., Kähkönen, M. & Esala, M. (eds.). Miten maamme makaa - Suomen maaperä ja sen tila. IV Maaperätieteiden päivien laajennetut abstraktit. *Pro Terra* 29.
- Helmisaari, H-S., Kampouri, M., Nöjd, P., Minkkinen, K., Penttilä, T. & Lumme, I. 2005. Fine root dynamics in a Norway spruce stand in Finland exposed to seasonal drought and elevated soil nitrogen. In: Siimes, K., Makkonen, K., Pietikäinen, J., Mattila, P., Penttinen, S. & Esala, M. (eds.). Maaperän vuorovaikutukset. III Maaperätieteiden päivien laajennetut abstraktit. *Pro Terra* 22:114-115.
- Derome, J., Helmisaari, H-S., Kitunen, V., Lindroos, A-J. ja Smolander, A. 2000. Harjumaaperä tekopohjaveden suodattimena. (Esker soil as a filter for artificial groundwater recharge). In: "Maaperätieteet ihmiskunnan palveluksessa", Maaperätieteiden päivien laajennetut abstraktit. *Pro Terra* 4:98-100.
- Katainen, H-S. 1986. Hapan laskeuma ja metsikön ravinnetase. (Acid deposition and forest nutrient balance) *Aquilo Ser. Botanica* Tom. 25, Vol. 1:28-45.
- Katainen, H-S. and Mäkinen, E. 1983. The effect of sulphur dioxide on photosynthesis of Scots pine seedlings. Proceedings of the 12th International Meeting for Specialists in Air Pollution Damages in Forests. Oulu, Finland, August 23-30, 1982. *Aquilo Ser. Botanica* Tom. 19, Vol. II: 298-303.
- B1 Unrefereed journal articles**
- Helmisaari, H-S., Kukkola, M., Luiro, J., Saarsalmi, A., Smolander, A. & Tamminen, P. 2009. Hakkuutähteiden korjuu – muuttuuko typen saatavuus? *Metsätieteen aikakauskirja* 2009(1): 57-62.
- Salemaa, M., Nieminen, T.M., Derome, J. & Helmisaari, H-S. 2009. Kasvipeitteen palauttaminen elvyttää saastuneen metsämaan. *Metsätieteen aikakauskirja* 2009(2): 145-149.

C2 Edited books and conference proceedings

Helmisaari, H-S. (ed.) & Vanguelova, E. (ed.) 2013. Proceedings of the Workshop W6.1 Forest bioenergy and soil sustainability at EUROSIL Congress 2nd July to 6th July 2012, Bari, Italy. Available at: www.helsinki.fi/forestsciences/eurosoil/index.html and at: www.oecd.org/tad/crp/forest-bioenergy-soil-sustainability_proceedings.pdf. 72 p.

D1 Articles in professional journals

Helmisaari, H-S., Lindroos, A-J. ja Reijonen, R. 2004. Tekopohjaveden muodostamisesta uutta tietoa. *Tekniikka ja Kunta* 1:44-47.

Helmisaari, H-S., Lindroos, A-J. ja Reijonen, R. 2004. Tekopohjaveden käyttö yleistyä. *Luonnonvara* 1: 20-21.

Helmisaari, H.-S., Lindroos, A.-J., Derome, J., Korpela, L., Lumme, I., Nieminen, T. & Nöjd, P. 2004. Tekopohjavettä sadettamalla - maaperä- ja kasvillisuusmuutokset. *Vesitalous* 6: 38-44.

Sievänen, R., Helmisaari, H.-S., Mäkipää, R., Penttilä, T., Pohjola, J., Starr, M. & Uusivuori, J. 2004. Metsien kasvihuonekaasunieluja ja -taseita tutkitaan monipuolisesti. *Metsäntutkimus* 3: 11-13.

Helmisaari, H.-S., Hatva, T., Mäkelä, J., Pääkkönen, J. ja Reijonen, R. 1998. Laaja tekopohjaveden muodostamista käsittelevä tutkimushanke käynnistynyt. *Kunnalliselämä* 4.

Helmisaari, H.-S. 1998. Raskasmetallipäästöjen vaikutukset Harjavallan ympäristön metsissä. Effects of heavy metal emissions in forests around Harjavalta, SW Finland. *Ilmansuojelu* 2: 6-7, 26.

Helmisaari, H.-S. 1997. VIVA- veden imeytyksen vaikutukset metsämaahan ja kasvillisuuteen. *Metsäntutkimus* 3:8.

Helmisaari, H.-S. ja Lindroos, A.-J. 1997. VIVA- veden imeytyksen vaikutukset metsämaahan ja kasvillisuuteen. *Vesitalous* 4:7-9.

Kukkola, M., Helmisaari, H.-S. ja Saarsalmi, A. 1998. Puusto kärsii raskasmetalleista. The trees are suffering from heavy metal pollution. *Ilmansuojelu* 2: 19-21, 26.

Helmisaari, H.-S. ja Lindroos, A.-J. 2000. Tutkimustieto tekopohjaveden muodostamisesta lisääntyy. *Kemia -Kemi* 27(5): 359-362.

Illmer, K., Hatva, T., Helmisaari, H-S., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. ja Reijonen, R. 2001. Tekopohjaveden käyttö lisääntyy- tekopohjaveden muodostamista tutkitaan. *Tekniikka ja Kunta* 1:35-38.

Helmisaari, H-S. ja Makkonen, K. 2002. Puolet metsän kasvusta maan alla. *Metsäntutkimus* 1:3-4.

D2 Articles in professional textbooks and guidebooks

Salemaa, M., Helmisaari, H-S., Merilä, P. & Nöjd, P. 2015. Aluskasvillisuus on tärkeä osa boreaalista metsää. Kirjassa Salo, K (toim.). Metsä. Monikäyttö ja ekosysteemipalvelut. Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki, s. 80-81. Saatavilla <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-123-5>

Helmisaari, H-S., Rissanen, K. & Hiltunen, T.2011. Maaperä. S. 111-117 teoksessa: Päivinen, P., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.): Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67. 162 s.

Helmisaari, H-S., Lehto, T. ja Makkonen, K. 2003. Hienojuuret ja mykorritsat. Julkaisussa: Mälkönen, E. (toim.). Metsämaa ja sen hoito. Metsäntutkimuslaitos & Kustannusosakeyhtiö Metsälehti, s. 115-128.

D4 Scientific reports (university and institute report series)

International scientific reports

Bruckman, V. J., Evans, A., Helmisaari, H.-S. M., Stupak, I. & Titus, B. 2018. Guidelines for Sustainable Forest Biomass Production – Challenges in view of an emerging bioeconomy: Executive summary. KIOES Opinions; nro 9, Commission for Interdisciplinary Ecological Studies (KIOES) of the Austrian Academy of Sciences (OeAW).

Hellsten, S., Helmisaari, H.-S., Melin, Y., Skovsgaard, J.P., Wängberg, I., Kaakinen, S., Kukkola, M., Saarsalmi, A., Pettersson, H. & Akselsson, C. 2009. Halter av baskatjoner, fosfor och kväve i stubbar i Sverige, Finland och Danmark. IVL (Svenska Miljöinstitutet) Rapport 2009 (B 1855). 32 s.

Helmisaari, H.-S. & Brunner, I. 2006. Root growth and morphology - summary. In: Luster, J. & Finlay, R. (eds.). Handbook of methods used in rhizosphere research. Swiss Federal Research Institute WSL, Birmensdorf. p. 16-24.

Helmisaari, H.-S. & Brunner, I. (chapter editors). 2006. Root growth and morphology - Method sheets. In: Luster, J. & Finlay, R. (eds.). Handbook of methods used in rhizosphere research. Swiss Federal Research Institute WSL, Birmensdorf. p. 150-178.

Helmisaari, H. & Helmisaari, H.-S. 1992. Long-term forest fertilization experiments in Finland and Sweden - their use for vitality and nutrient balance studies. Långsiktiga gödslingsförsök på fastmark i Finland och Sverige – deras användbarhet för framtida forskning om skogens vitalitet. Swedish Environmental Protection Agency, Report 4099, 123 p.

National scientific reports

Vapaavuori, E., Pulkkinen, P., Haapanen, M., Helmisaari, H., Ilvesniemi, H., Korpela, L., Kubin, E., Leppälammikujansuu, J., Mikkola, K., Pasanen, J., Poikolainen, J., Rautio, P., Repo, T., Roitto, M., Rousi, M., Salemaa, M., Tamminen, M., Tamminen, P., Tonteri, T. & Varis, S. 2012. Metsäpuiden ja –kasvien sopeutuminen nyt ja tulevaisuudessa. Pp. 97-120 julkaisussa *Bioenergia, ilmastonmuutos ja Suomen metsät*.

Asikainen, A., Ilvesniemi, H., Sievänen, R., Vapaavuori, E. & Muhonen, T. (toim.). Metsäntutkimuslaitos, Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 240. Helmisaari, H.-S. & Sah, S. 2009. Fine Roots on Intensive Forest Ecosystem Monitoring Plots FIP4, FIP10 and FIP11 on Olkiluoto Island in 2008. Posiva Oy, Working Report 2009-127, 29 p.

Helmisaari, H.-S., Finér, L., Kukkola, M., Lindroos, A.-J., Luoro, J., Piirainen, S., Saarsalmi, A., Smolander, A. & Tamminen, P. 2008. Energiapuun korjuu ja metsän ravinnetase. Julkaisussa: Kuusinen, M. & Ilvesniemi, H. (toim.). Energiapuun korjun ympäristövaikutukset, tutkimusraportti. Tapion ja Metlan julkaisuja (saatavissa www.metsavastaa.net/energiapuu/raportti). s. 18-29).

Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim., eds.) 2003. Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902. 219 s.
Ko. raportin kappaleet (Chapters of the report):

Derome, J., Lindroos, A.-J. & Helmisaari, H.-S. 2003. Metsämaan pintakerroksen pH-arvo ja ravinteiden pitoisuudet - Vuonteenharju. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:78-80.

Derome, J., Reijonen, R., Smolander, A., Lindroos, A.-J. & Helmisaari, H.-S. 2003. Orgaanisen aineen pidättyminen maaperään. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:147-149.

Derome, J., Smolander, A., Helmisaari, H.-S. & Lindroos, A.-J. 2003. Pintavyöhykkeen maaperänäytteet Vuonteenharjulla. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:62-63.

Hatva, T., Illmer, K., Lindroos, A.-J., Pääkkönen, J., Derome, J. & Helmisaari, H.-S. 2003. Veden laatu – epäorgaaniset muuttujat, TOC ja permanganaattiluku. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.).

Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:90-125.

Helmisaari, H.-S. & Smolander, A. 2003. Metsämaan pintakerroksen pH-arvo ja ravinteiden pitoisuudet - Rusutjärvi ja Pursiala. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:80.

Helmisaari, H.-S. 2003. Alkusanat. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:7-8.

Helmisaari, H.-S. 2003. Rusutjärven ja Pursialan pintavyöhykkeen maaperänäytteet. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:64.

Helmisaari, H.-S. 2003. Tiivistelmä. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja vedenlaatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:192-195.

Illmer, K., Derome, J., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Pääkkönen, J., Reijonen, R., Granberg, K. & Helmisaari, H.-S. 2003. Imeytysveden laadun muuttuminen maaperän eri vyöhykkeissä - vajovesivyöhyke. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:168.

Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Pääkkönen, J., Reijonen, R. & Helmisaari, H.-S. 2003. Imeytysveden laadun muuttuminen maaperän eri vyöhykkeissä - pohjavesivyöhyke. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:169-171.

Lindroos, A.-J. & Helmisaari, H.-S. 2003. Tutkimusalueet ja koejärjestelyt: Ahvenisto, Hämeenlinna. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:34-37.

Lindroos, A.-J., Derome, J. & Helmisaari, H.-S. 2003. Imeytysveden laadun muuttuminen maaperän eri vyöhykkeissä - pintavyöhyke. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:166.

Lindroos, A.-J., Derome, J., Smolander, A. & Helmisaari, H.-S. 2003. Maaperän palautuminen luonnontilaan. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:183.

Lindroos, A.-J., Derome, J., Smolander, A. & Helmisaari, H.-S. 2003. Maaperän pintavyöhykkeen muuttuminen fysikaalis-kemiallisesti ja mikrobiologisesti. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:180-182.

Lindroos, A.-J., Helmisaari, H.-S., Derome, J. & Smolander, A. 2003. Metsämaan ominaisuuksien ja kasvillisuuden seuranta sadetusimeytyksellä. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:190.

Lindroos, A.-J., Helmisaari, H.-S., Illmer, K. & Reijonen, R. 2003. Orgaanisen aineen kertyminen maaperään. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:183-184.

Lindroos, A.-J., Smolander, A., Helmisaari, H.-S., Höijer, L. & Derome, J. 2003. Metsämaan pintakerroksen pH-arvo ja ravinteiden pitoisuudet - Ahvenisto. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:75-77.

Nieminen, J. & Helmisaari, H.-S. 2003. Sadetusimeytyksen vaikutukset kasvillisuuteen. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902: 184-185.

Pääkkönen, J., Hatva, T., Illmer, K., Lindroos, A.-J. & Helmisaari, H.-S. 2003. Luontaisen pohjaveden ja raakaveden laatu. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:166-167.

Smolander, A., Helmisaari, H.-S., Hatva, T. & Illmer, K. 2003. Typen mineralisaatio, nitrifikaatio ja häviöt maaperästä ilmakehään - Rusutjärvi, Jäniksenlinna ja Pursiala. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R.

(toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:89.

Smolander, A., Helmisaari, H.-S., Lindroos, A.-J. & Derome, J. 2003. Pintavyöhykkeen maaperänäytteet Ahveniston harjulla. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:62.

Smolander, A., Höijer, L., Illmer, K., Derome, J., Lindroos, A.-J. & Helmisaari, H.-S. 2003. Typen mineralisaatio, nitrifikaatio ja häviöt maaperästä ilmakehään - Vuonteenharju. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:84- 88.

Smolander, A., Höijer, L., Lindroos, A.-J., Helmisaari, H.-S. & Derome, J. 2003. Typen mineralisaatio, nitrifikaatio ja häviöt maaperästä ilmakehään - Ahvenisto. Julkaisussa: Helmisaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:81-83.

Helmisaari, H.-S., Derome, J., Kitunen, V., Lindroos, A.-J., Lumme, I., Monni, S., Nöjd, P., Paavolainen, L., Pesonen, E., Salemaa, M. ja Smolander, A. 1999. Veden imeytyksen vaikutukset metsämaahan ja kasvillisuuteen sekä vajo- ja pohjaveden laatuun. VIVA- tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 721. 91 s.

Helmisaari, H.-S. 1998. Metsäekosysteemin rakenne ja toiminta. Julkaisussa: Mälkönen, E. (toim.). Ympäristömuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691:149-151.

Helmisaari, H.-S. 1998. Metsäekosysteemin toiminta ympäristömuutosten ilmentäjänä. Julkaisussa: Mälkönen, E. (toim.). Ympäristömuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691:170-174.

Helmisaari, H.-S. 1998. Raskasmetallien kuormittamia alueita. Julkaisussa: Mälkönen, E. (toim.). Ympäristömuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691:182-183.

Helmisaari, H.-S. ja Janhunen, S. 1998. Mykorritsat ja raskasmetallit. Julkaisussa: Mälkönen, E. (toim.). Ympäristömuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691:206.

Helmisaari, H.-S. (toim.) 1998. Metsäekosysteemin toiminta. Julkaisussa: Mälkönen, E. (toim.). Ympäristömuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691:149-218.

Helmisaari, H.-S., Lehto, T. ja Makkonen, K. 1998. Hienojuuret ja maan ominaisuudet. Julkaisussa: Mälkönen, E. (toim.). Ympäristömuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691:161-170.

Mälkönen, E., Helmisaari, H.-S., Lindgren, M. ja Raitio, H. 1998. Yhteenveto. Julkaisussa: Mälkönen, E. (toim.). Ympäristömuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691:263-267.

Nieminen, T., Derome, J., Helmisaari, H.-S. ja Saarsalmi, A. 1998. Ekosysteemin ravinnetila. Julkaisussa: Mälkönen, E. (toim.). Ympäristömuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691:205, 207-209.

Nieminen, T., Helmisaari, H.-S., Kukkola, M. ja Saarsalmi, A. 1998. Puuston biomassa ja ravinnepitoisuudet. Julkaisussa: Mälkönen, E. (toim.). Ympäristömuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691:202-205.

Holopainen, T., Palomäki, V., Helmisaari, H.-S., Holopainen, J., Kainulainen, P., Lyytikäinen, P., Utriainen, J., Kasurinen, A., Laitinen, K. and Kellomäki, S. 1996. Physiological responses of *Pinus sylvestris* to changing carbon dioxide and ozone concentrations. In: Roos, J. (ed.) The Finnish Research Programme on Climate Change. Final Report. Publications of the Academy of Finland 4/96:238-243.

Westman, C.J., Fritze, H., Helmisaari, H.-S., Ilvesniemi, H., Lehto, T., Liski, J., Mecke, M., Pietikäinen, J. and Smolander, A. 1996. Carbon in coniferous forest soil. In: Roos, J. (ed.) The Finnish Research Programme on Climate Change. Final Report. Publications of the Academy of Finland 4/96:223-231.

Fritze, H., Haimi, J., Helmisaari, H.-S., Siira-Pietikäinen, A., Smolander, A. ja Vanhala, P. 1994. Hienajuuret ja maaperän eliöstö raskasmetallien kuormittamassa maassa. Julkaisussa Mälkönen, E. & Sivula, H. (toim.) Suomen metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 527:185-194.

Helmisaari, H.-S. 1994. Metsikön ravinnekierto ympäristömuutosten osoittajana. Julkaisussa Mälkönen, E. & Elomaa, S. (toim.). Metsien elinvoimaisuus. Metsäntutkimuspäivä Vantaalla 1993. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 492:40-48.

Helmisaari, H.-S., Derome, J., Nieminen, T., Palmgren, K., Salemaa, M., Vanha-Majamaa, I., Reponen, P. ja Rutter, O. 1994. Metsikön ravinnekierto ilman epäpuhtauksien aiheuttaman kuormituksen osoittajina. Julkaisussa Mälkönen, E. & Sivula, H. (toim.) Suomen metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 527:156-174.

Holopainen, T., Helmisaari, H.-S., Palomäki, V., Holopainen, J., Sutinen, S., Sutinen, M.-L., Karjalainen, R. and Kellomäki, S. 1994. Physiological responses of *Pinus sylvestris* on changing carbon dioxide and ozone concentration. In: Kanninen, M. and Heikinheimo, P. (eds.) The Finnish Research Programme on Climate Change. Publications of the Academy of Finland 1/94:362-365.

Mälkönen, E., Helmisaari, H.-S., Jukola-Sulonen, E.-L., Niemelä, P., Raitio, H. ja Tomppo, E. 1994. Yhteenveto. Julkaisussa Mälkönen, E. & Sivula, H. (toim.) Suomen metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 527:156-174.

Smolander, A., Mälkönen, E., Helmisaari, H.-S., Kitunen, V., Kukkola, M., Martikainen, P. ja Priha, O. 1994. Typen sitoutuminen ja mineralisaatio typellä kuormitetuissa kuusikoissa. Julkaisussa Mälkönen, E. & Sivula, H. (toim.) Suomen metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 527:224-232.

Westman, C.J., Fritze, H., Helmisaari, H.-S., Ilvesniemi, H., Jauhiainen, M., Kitunen, V., Lehto, T., Liski, J., Mecke, M., Pietikäinen, J. and Smolander, A. 1994. Carbon in boreal coniferous forest soil. In: Kanninen, M. and Heikinheimo, P. (eds.). The Finnish Research Programme on Climate Change. Publications of the Academy of Finland 1/94:177-186.

Helmisaari, H.-S. 1993. Metsikön ja puun ravinnekierto. Julkaisussa: Hyvärinen, A., Jukola-Sulonen, E.-L., Mikkilä, H. & Nieminen, T. (toim.). Metsäluonto ja ilmansaasteet. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 446:44-48.

Helmisaari, H.-S. 1990. Ravinteet ja perustuotanto. Julkaisussa: Tapani Lahti and Heikki Smolander (toim.). Johdatus metsien perustuotantobiologiaan, Joensuun yliopisto, Silva Carelica 16:157-182.

Helmisaari, H.-S. 1990. Ravinnekierto metsäekosysteemissä. Julkaisussa: Kangasmaiden ominaisuudet ja hoito. Maantutkimuspäivä Kouvolassa 1.3.1990. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 370:18-37.

Raunemaa, T., Hautojärvi, A., Anttila, P., Samela, J., Kaisla, K., Erkinjuntti, R., Poutanen, R., Kukkonen, J., Gerlander, M., Reponen, A., Rantajärvi, L., Taipale, T., Pihkala, K.-M., Spring, E., Hari, P., Kellomäki, S., Katainen, H.-S. ja Ilvesniemi, H. 1983. Karikeneulaset vuosilta 1959-1982. Energiantuotannosta peräisin olevien ilman epäpuhtauksien vaikutus metsän tuotokseen (IV:1). Metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja No. 44, Helsinki 1983.

Katainen, H.-S., Pohja, T., Mäkinen, E., Hari, P. ja Kellomäki, S. 1983. Rikkidioksidin vaikutus fotosynteesiin. Energiantuotannosta peräisin olevien ilman epäpuhtauksien vaikutus metsän tuotokseen (II:1). Metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja No. 44, Helsinki 1983.

Katainen, H.-S., Heikkilä, E., Samela, J., Hautojärvi, A., Raunemaa, T. ja Hari, P. 1983. Happaman laskeuman vaikutus puiden ravinnetalouteen. Energiantuotannosta peräisin olevien ilman epäpuhtauksien vaikutus metsän tuotokseen (III:3). Metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja No. 44, Helsinki 1983.

Heikkilä, E., Katainen, H-S., Hari, P., Raunemaa, T. ja Kellomäki, S. 1983. Ravinteiden saatavuuden muutokset maaperässä. Energiantuotannosta peräisin olevien ilman epäpuhtauksien vaikutus metsän tuotokseen (III:2). Metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja No. 44, Helsinki 1983.

E1 Popular articles

Tomppo, E. ja Helmisaari, H-S. 2004. Ilmastopimus on metsien osalta epärealistinen. Mieli-pide-sivun artikkeli, *Helsingin Sanomat* 12.1.2004.

Mälkönen, E., Derome, J. ja Helmisaari, H-S. 1988. Maan happamoituminen- riski metsien terveydelle. *Teollisuuden metsäviesti* 2:6-8.

Katainen, H-S. 1984. Ilmansaasteet tuhoavat metsät Länsi-Saksassa. *Maaseudun Tulevaisuus* 31.1.1984.

Katainen, H-S. 1984. Hapan laskeuma muuttanut puiden kasvuympäristöä. *Maaseudun Tulevaisuus* 31.1.1984.

Katainen, H-S. 1983. Länsi-Saksan metsävaurioiden syistä. *Ilmansuojelu-uutiset* 4:2-4.

Katainen, H-S. 1978. Hapan sade ja metsä. Summary: Acid rain and forest. *Metsä ja Puu* 1:26-27.

Katainen, H-S. 1977. Sur nederbörd och skog. *Finlands Natur* 3:74-76.

G2 M.Sc thesis (pro gradu)

Katainen, H-S. 1980. Tutkimuksia rikkiyhdisteiden märkälasseuman vaikutuksesta männyn elintoimintoihin. Pro gradu- työ. Helsingin Yliopiston ympäristönsuojelun laitos. Helsinki. 79 s.

G3 Licentiate thesis

Katainen, H-S. 1986. Nutrient retranslocation within the foliage of Scots pine. A thesis for the Licentiate degree in Silviculture. University of Helsinki, Department of Silviculture. Helsinki. 85 s.

G5 Doctoral thesis

Helmisaari, H-S. 1990. Nutrient retranslocation within *Pinus sylvestris*. D. Sc. Thesis Summary, 13 p. University of Joensuu. Publications in Sciences 17.

I1 Audiovisual material

Meinander, O., Helmisaari, H.-S. ja Wiikman, L. 1994. Ymmärrä ympäristöäsi. Bioindikaattorit. Käsikirjoitus Yle-opiston TV-ohjelmaan 26.10.1994, TV1, YLE. (In Finnish).