

Auri Sarvilinna

Saving Our Streams

**Public Willingness to Participate
in Stream Restoration in Finland**



UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ
FACULTY OF MATHEMATICS
AND SCIENCE

JYU DISSERTATIONS 259

Auri Sarvilinna

Saving Our Streams

Public Willingness to Participate in Stream Restoration in Finland

Esitetään Jyväskylän yliopiston matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi syyskuun 11. päivänä 2020 kello 12.

Academic dissertation to be publicly discussed, by permission of
the Faculty of Mathematics and Science of the University of Jyväskylä,
on September 11, at 12 o'clock noon.



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

JYVÄSKYLÄ 2020

Editors

Jari Haimi

Department of Biological and Environmental Science, University of Jyväskylä

Päivi Vuorio

Open Science Centre, University of Jyväskylä

Cover photo by Liisa Hämäläinen.

Copyright © 2020, by University of Jyväskylä

Permanent link to this publication: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-8246-1>

ISBN 978-951-39-8246-1 (PDF)

URN:ISBN:978-951-39-8246-1

ISSN 2489-9003

ABSTRACT

Sarvilinna, Auri

Saving our streams – public willingness to participate in stream restoration in Finland

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2020, 57 p.

(JYU Dissertations

ISSN 2489-9003; 259)

ISBN 978-951-39-8246-1 (PDF)

Yhteenveto: Pelastetaan purot! – Kansalaisten osallistumishalukkuus vesistöjen kunnostukseen Suomessa

Diss.

Human actions have seriously changed global biodiversity, causing severe habitat degradation and loss of habitats and species. Ecological restoration is seen as a major tool to reverse this environmental change. Restoration projects might be easier to accomplish if the local communities and other beneficiaries could be more involved in the projects. In this thesis I studied the restoration of an urban brook, the valuations associated to streams and the ecosystem services the streams provide, and public willingness to participate, either by donating money or by doing voluntary work, in the restoration of their nearby watercourses. The work is based on an urban stream restoration project and three different primary contingent valuation (CV) studies conducted in three geographical areas in Finland. The results of this thesis showed that people in Finland are interested in their nearby environment. The most valued ecosystem services provided by the streams being among non-use values, such as the value of existence, quality of downstream waters, and the value of scenery. Local residents are also willing to share the responsibility and participate in the restoration of their nearby waters by contributing their time and money to restore them. Participation of local citizens and other stakeholders could be a valuable addition to the restoration of watercourses in Finland. Restoration projects might be easier to accomplish, if they were supported more by the local communities. Funding is often lacking in sparsely populated rural areas where populations of endangered species and other conservation values still exist. Knowledge of the intensity and preferred means of public participation can help allocating budget funding more efficiently and targeting it to the areas where public participation is scarce.

Keywords: Biodiversity loss; ecological restoration; ecosystem services; public participation; stream restoration; willingness to pay.

Auri Sarvilinna, University of Jyväskylä, Department of Biological and Environmental Science, P.O. Box 35, FI-40014 University of Jyväskylä, Finland

TIIVISTELMÄ

Sarvilinna, Auri

Pelastetaan purot! – Kansalaisten osallistumishalukkuus vesistöjen kunnostukseen Suomessa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2020, 57 p.

(JYU Dissertations

ISSN 2489-9003; 259)

ISBN 978-951-39-8246-1 (PDF)

Yhteenveto: Pelastetaan purot! – Kansalaisten osallistumishalukkuus vesistöjen Diss.

Luonnon monimuotoisuus on vähentynyt voimakkaasti ihmisen toiminnan seurauksena. Elinympäristöjen ennallistaminen tai kunnostaminen ovat menetelmiä, joiden avulla voidaan korjata ihmistoiminnan vaikutuksia ympäristössä. Tässä väitöskirjatyössä tutkin kaupunkipuron kunnostusta, purovesistöjen ja niihin liittyvien ekosysteemipalvelujen arvottamista ja kansalaisten osallistumishalukkuutta lähivesiensä kunnostukseen joko lahjoittamalla rahaa tai tekemällä talkootyötä vesistöjen kunnostuksen hyväksi. Työ perustuu kaupunkipuron kunnostushankkeeseen ja kolmeen ehdollisen arvottamisen menetelmällä (*contingent valuation*, CV) tehtyyn maksuhalukkuustutkimukseen, jotka toteutettiin kolmella alueella eri puolilla Suomea. Tutkimuksessani havaittiin, että suomalaiset ovat kiinnostuneita lähivesiensä tilasta. Vastaajat kokivat tärkeiksi vesiin liittyvät ei-käyttöarvot, kuten vesistön olemassaoloarvon, alapuolisten vesistöjen vedenlaadun ja maisemalliset arvot. Vastaajat olivat myös halukkaita osallistumaan lähivesiensä kunnostamiseen joko rahallisesti tai tekemällä talkootyötä. Elinympäristöjen kunnostushankkeita voisi olla helpompi toteuttaa, jos paikalliset asukkaat ja muut hyödynsaajat osallistuisivat nykyistä aktiivisemmin hankkeiden suunnitteluun ja toteutukseen. Tämä voisi myös lisätä vesistöjen kunnostushankkeiden määrää ja parantaa vesistöjen tilaa Suomessa. Kunnostukseen osoitettuja varoja olisi tällöin mahdollista kohdentaa esimerkiksi harvaan asutuille alueille, joiden vesistöissä on merkittäviä luontoarvoja, mutta mahdollisuuksia tai halukkuutta osallistumiseen on vähän.

Avainsanat: Biodiversiteettikato; elinympäristöjen ennallistaminen; ekosysteemipalvelut; kansalaisten osallistaminen; maksuhalukkuus; virtavesikunnostus.

Auri Sarvilinna, Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto

Author's address	<p>Auri Sarvilinna Department of Biological and Environmental Science School of Resource Wisdom P.O. Box 35 FI-40014 University of Jyväskylä Finland</p> <p>Current address: Langruti 3, 6333 Hünenberg See, Switzerland Auri.sarvilinna@vesistosaatio.fi</p>
Supervisors	<p>Janne Kotiaho Professor Department of Biological and Environmental Science School of Resource Wisdom P.O. Box 35 FI-40014 University of Jyväskylä Finland</p>
Reviewers	<p>Pauliina Louhi Senior Research Scientist Ph.D., Adjunct Professor Natural Research Institute Finland Paavo Havaksentie 3 P.O. Box 413 FI-90014 University of Oulu Finland</p> <p>Anne-Mari Ventelä Ph.D., Adjunct Professor Research Manager Pyhäjärvi Institute Sepäntie 7 FI-27500 Kauttua Finland</p>
Opponent	<p>Kari-Matti Vuori Ph.D., Adjunct Professor Leading Researcher Finnish Environment Institute Survontie 9A FI-40500 Jyväskylä Finland</p>

LIST OF ORIGINAL PUBLICATIONS

This thesis is based on the following original publications (1 publication and 3 articles), which are referred to in the text by their Roman numerals I-IV.

- I Sarvilinna Auri, Turo Hjerppe, Maria Arola, Liisa Hämäläinen & Jukka Jormola 2012. Kaupunkipuron kunnostaminen. Ympäristöopas 2012. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 76 p. (in Finnish).
- II Sarvilinna Auri, Virpi Lehtoranta & Turo Hjerppe 2017. Are Urban Stream Restoration Plans Worth Implementing? *Environmental Management* 59: 10–20.
- III Lehtoranta Virpi, Auri Sarvilinna, Sari Väisänen, Jukka Aroviita & Timo Muotka 2017. Public values and preference certainty for stream restoration in forested watersheds in Finland. *Water Resources and Economics* 17: 56–66.
- IV Sarvilinna Auri, Virpi Lehtoranta & Turo Hjerppe 2018. Willingness to participate in the restoration of waters in an urban–rural setting: local drivers and motivations behind environmental behavior. *Environmental Science and Policy* 85: 11–18.

The table shows the contributions of the authors of the original papers:

	I	II	III	IV
Planning	AS, LH, JJ	AS, VL	VL, SV, AS	AS, VL, TH
Data	AS, TH, MA	VL, AS	VL, SV	VL, TH, AS
Analyses	AS, TH, MA	VL, TH, AS	VL, SV	VL, TH
Writing	AS, MA, TH, LH, JJ	AS, VL, TH	VL, AS, SV, TM, JA	AS, VL, TH

AS = Auri Sarvilinna, LH = Liisa Hämäläinen, JJ = Jukka Jormola, TH = Turo Hjerppe, MA = Maria Arola, VL = Virpi Lehtoranta, SV = Sari Väisänen, JA = Jukka Aroviita, TM = Timo Muotka

CONTENTS

ABSTRACT

TIIVISTELMÄ

LIST OF ORIGINAL PUBLICATIONS

CONTENTS

1	INTRODUCTION	9
1.1	Global state of the ecosystems in the Anthropocene.....	9
1.2	Recognition of the problem.....	11
1.3	Restoration as a tool to reverse degradation and environmental change.....	12
1.4	River restoration	15
1.5	River restoration and degradation in Finland	16
1.6	Ways to increase ecological restoration in practice	19
2	BACKGROUND AND AIM OF THIS THESIS.....	24
3	MATERIALS AND METHODS	25
3.1	Catchment-wide restoration plan of Stream Longinoja.....	25
3.1.1	Planning and goal setting of the restoration	25
3.1.2	Communication and public participation	26
3.2	The three surveys.....	27
3.2.1	Social acceptability of a policy level water management plan in Helsinki	27
3.2.2	Public values and preference certainty for stream restoration in forested watersheds in Koillismaa	28
3.2.3	Watershed management benefits in River Kalimenjoki.....	28
3.3	Description of the compiled data	29
3.4	Sample and survey design.....	31
3.5	Measuring the value of river restoration: the contingent valuation method.....	32
4	RESULTS AND DISCUSSION	33
4.1	Restoration of Stream Longinoja	33
4.2	Attitudes and opinions about ecosystem services provided by streams.....	34
4.3	Willingness to participate in stream restoration in Finland.....	35
4.4	Drivers and motivations behind pro-environmental behavior.....	37
5	CONCLUSIONS AND FUTURE CHALLENGES.....	40
	<i>Acknowledgements</i>	43
	YHTEENVETO (RÉSUMÉ IN FINNISH).....	45

REFERENCES..... 47

APPENDIX 1

APPENDIX 2

APPENDIX 3

ORIGINAL ARTICLES

1 INTRODUCTION

1.1 Global state of the ecosystems in the Anthropocene

Human development and well-being are dependent on healthy natural systems (WWF 2018). Throughout history, human societies have been using land, water and wild species to sustain themselves (Galatowitch 2012). Already during pre-historic times, inventions such as use of fire, farming animals, and development of agriculture have had an impact on the Earth's ecosystems. Despite this change, our planet's environment has been fairly stable during the last 10,000 years, a period geologically known as the Holocene. However, during the past 200 years, human actions have dramatically changed this stability, leading Earth to the Anthropocene era, where human actions have become the main driver of environmental change (Steffen *et al.* 2007).

The Anthropocenic era begins with the industrial revolution, when the use of fossil fuels became common. The change has accelerated since the end of the World War II: Earth's population has doubled within fifty years and at the same time the global economy has experienced a 15-fold growth (Steffen *et al.* 2007). Since 1800, global population has grown sevenfold, now surpassing 7.6 billion, and the global economy has grown 30-fold (Steffen *et al.* 2015). At the same time the changes in nature have been remarkable. During the past fifty years the world's ecosystems have been changed by mankind more rapidly and extensively than during any other period in human history (MEA 2005a, PBES 2019).

At present the main drivers of global biodiversity decline are habitat loss due to changes in land and sea use and overexploitation of species (Maxwell *et al.* 2016, WWF 2018, IPBES 2019). According to the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) (2019), 75% of the land surface is significantly altered, 66% of the ocean area is experiencing increasing cumulative impacts, and over 85% of wetlands (area) has been lost.

Land degradation due to many human-caused processes, such as unstable agricultural and forestry practices, or urban expansion, is one of the leading causes of biodiversity loss (IPBES 2018). Also, climate change is having a growing effect on global biodiversity loss and the changes are already seen at ecosystem, species and genetic levels (Maxwell *et al.* 2016, Scheffers *et al.* 2016). In marine ecosystems overexploitation of fisheries is the most important driver of the ecosystem change, whereas in freshwater and coastal ecosystems the change has had several drivers: habitat conversion, modification of water regimes, pollution and introduced species (MEA 2005a, Dudgeon *et al.* 2006, Reid *et al.* 2019).

As a response to these multiple stressors, an increasing number of the world's plant and animal species is declining in population size or geographic distribution (Galatowitsch 2012). The Living Planet Index (WWF 2018) shows a 60% decline between 1970 and 2014, indicating that on average, wildlife populations have declined by more than half during the past forty years. According to the IUCN Red List criteria around 25% of terrestrial, freshwater and marine vertebrate, invertebrate and plant groups are currently threatened with extinction. More than 40% of amphibian species, almost a third of reef-forming corals, sharks and shark relatives and over a third of marine mammals are currently threatened. Also, it is estimated that about 10% of the insect species is threatened with extinction (IPBES 2019). According to IPBES (2019), of an estimated 8 million animal and plant species, around 1 million are threatened with extinction.

Freshwater habitats are among most vulnerable environments for biodiversity loss, habitat degradation being the leading cause of population declines in freshwater systems (Dudgeon *et al.* 2006, Wiens 2015, WWF 2018, Reid *et al.* 2019). Freshwater habitats occupy only ~ 2% of the Earth's surface, but approximately 10.9% of all described animal species occur in freshwater environments (compared to 76.8% in terrestrial environments and 12.4% in marine environments (Wiens 2015). According to the Living Planet Index (WWF 2018), in the 20th century, freshwater fishes have had the highest extinction rate worldwide among vertebrates.

Rockström *et al.* (2009a) introduced a Planetary Boundaries framework, to demonstrate the anthropogenic changes on Earth. Planetary Boundaries aims to define a safe operating space for humanity on the Earth, based on the functioning and resilience of the Earth system (Rockström *et al.* 2009b, Steffen *et al.* 2015). The approach is based on nine intrinsic biophysical processes that regulate the stability of the Earth system and are clearly being modified by human action: climate change, ocean acidification, stratospheric ozone depletion, change in land use, rate of biodiversity loss, interference with the nitrogen and phosphorous cycles, global freshwater use, chemical pollution and atmospheric aerosol loading. According to the Planetary Boundaries approach, all these processes have tipping points and crossing these boundaries could result in irreversible environmental change, such as a monsoon system shifting into a new state. A change like this could have severe or even disastrous consequences for humans

(Rockström *et al.* 2009a, Steffen *et al.* 2015). According to Rockström *et al.* (2009b) three of these nine boundaries have already been overstepped.

Changes in biodiversity affect human well-being in many ways, as humanity depends on intact, functioning ecosystems for a range of goods and services (Scheffers *et al.* 2016). These benefits that people obtain from ecosystems are called ecosystem services. There are several classifications of ecosystem services (MEA 2005a, TEEB 2010, Haines-Young and Potschin, 2013), of which the classification of Millennium Ecosystem Assessment (MEA) might be the best known.

The Millennium Ecosystem Assessment (2005a) used a conceptual framework to document, analyze and understand the effect of environmental changes on ecosystems and human well-being (Carpenter *et al.* 2009). MEA (2005a) divides the ecosystem services into four different categories: supporting (e.g. nutrient cycling, soil formation and primary production), provisioning (e.g. food, fresh water, wood), regulating (e.g. climate regulation, water purification) and cultural (e.g. aesthetic, spiritual, recreational). The concept of ecosystem services is important, as it makes it easier to understand the entirety of benefits, material goods and non-material services that ecosystem services provide to humans and their well-being (Alahuhta *et al.* 2013).

1.2 Recognition of the problem

The Millennium ecosystem assessment (2005a) made a clear statement that human actions are depleting the Earth's natural capital to an extent that the ability of the planet's ecosystems to sustain future generations can no longer be taken for granted. However, it also stated that with the appropriate actions it would be possible to reverse degradation (MEA, 2005a). There are several major political attempts to tackle the environmental problems. International initiatives, such as the Convention on Biological Diversity (CBD), UNDP Sustainable Development Goals (SDGs) and European Union's Biodiversity Strategy have attempted to coordinate action to stop or reverse global biodiversity loss.

The most important of these initiatives is the Convention on Biological Diversity, an agreement between 196 countries based on natural and biological resources (CBD 2010; Johnson *et al.* 2017). The convention has three main goals: to protect biodiversity; to use biodiversity without destroying it; and to share any benefits from genetic diversity equally. In 2010, Convention on Biological Diversity released The Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020. This is a plan to reduce loss of species and natural habitats and to ensure the amount of ecosystem services while also improving planning and financing sustainable management of the natural world (CBD 2010).

The strategic plan contains five strategic goals and each of these goals has been split into smaller targets, the so-called Aichi Biodiversity Targets. Strategic goal D: *Enhance the benefits to all forms of biodiversity and ecosystem services* focuses on ecological restoration as a tool to reverse the global biodiversity loss. Its

targets aim for the restoration of ecosystems that provide essential services (Target 14) and the enhancement of the carbon contribution of biodiversity to carbon stocks through restoration of at least 15% of the degraded ecosystems (Target 15) (CDB 2010, Bullock *et al.* 2011). Throughout the targets, restoration is seen as an important tool to conserve the biodiversity as well as a cost-effective way to address climate change. Also, the UNDP Sustainable Development Goals (SDGs) and the European Union Biodiversity Strategy aim to halt the loss of biodiversity and help stop global biodiversity loss by 2020, with the additional aim of restoring at least 15% of the degraded ecosystems by the year 2020 (CEC 2011).

The European Union Habitats Directive (92/43/EEC) lies in the center of EU nature conservation law along with the Birds Directive (2009/147/EC). It requires the member states to conserve or restore the threatened and endangered habitats and species and also to establish the EU-wide Natura 2000 ecological network of protected areas. Restoration is also an important part of the European Water Framework Directive (WFD), (2000/60/EC) that provides a legal framework for the management, protection and improvement of the quality of water resources across the EU. The key target of the Water Framework Directive is to restore Europe's surface and ground waters to "good ecological status" by the year 2015, or with some exceptions by the year 2021 or 2027.

International agreements and goals have been adopted on national level in several countries that have made their national strategies to protect biodiversity. In Finland, a national program called Finnish strategy and action plan for the conservation and sustainable use of biodiversity 2012–2020 (Finnish Government 2012) aims to halt the biodiversity loss at a national level, with the focus on restoration of degraded ecosystems and sustainable use of the natural resources. EU member states implement the Water Framework Directive via national River Basin Management Planning and Programmes of Measures that specify concrete actions and how to monitor and review those actions (Boeuff and Fritch 2016) to improve the state of waters. Also, the Finnish law, Act on the Organisation of River Basin Management and the Marine Strategy (2004/1299), has been enacted to assure the water ecosystems are sufficiently protected.

1.3 Restoration as a tool to reverse degradation and environmental change

For hundreds of years some societies and individuals have tried to fix ecological damage caused by humans. The early attempts date back to forest loss and "timber famines" in 17th century England and its colonies, followed by reforestation programs in European colonies throughout the world (Galatowitch 2012). Other early restorations tried to solve environmental problems caused by the mining industry in Canada and the United States and by land conversion due to agriculture and poor farming practices in Australia and in United States,

where the “Dust Bowl” of the 1930s led the federal government to create the Soil Conservation Service. Even though a lot of academic research was done in the field of restoration throughout the 20th century, it wasn’t until the 1980s that restoration ecology became formally known as a distinct field of study and practice (Galatowitch 2012).

The Society of Ecological Restoration (2019) defines restoration as a: “*Process of assisting the recovery of an ecosystem that has been degraded, damaged, or destroyed*”. As anthropogenic changes and the results of human exploitation of the world’s ecosystems have become more evident, ecological restoration is becoming one of the most important disciplines in environmental science (MEA 2005a, Montoya *et al.* 2012).

Several political actors including states and international organizations such as the United Nations Environmental Program (UNEP) have made declaratory commitments to engage in ecological restoration as a means of addressing global environmental change (Nellemann and Corcoran 2010, Baker *et al.* 2014). The role of ecological restoration has increased also in global environmental policy as way to offset the decline of ecosystems and ecosystem services and biodiversity loss caused by humans (see e.g. Bullock *et al.* 2011, Montoya *et al.* 2012, Aronson and Alexander 2013).

Societies benefit from ecological restoration in many ways (e.g. Aronson *et al.* 2010, de Groot *et al.* 2013). The benefits might be direct or indirect such as watershed protection, waste treatment and secondary productivity of the use to people (Aronson *et al.* 2010). Restoration can also have an important role in mitigating some of the effects of global warming (Clewell and Aronson 2006). Ecological restoration can increase the productivity of farmlands, reduce soil erosion and mudslides, and provide greater protection against floods and offshore storms (e.g. Clewell and Aronson 2006).

As restoration is seen as a major tool to reverse the degradation of biodiversity, it might have a great role in long-term conservation of natural resources (Clewell and Aronson 2006, Aronson *et al.* 2010). De Groot *et al.* (2013), studied the costs and benefits of ecosystem restoration across the broad range of biomes and ecosystem types. In most studied cases the ecosystem restoration provided more benefits than costs. If the full range of known benefits is considered, ecological restoration may yield excellent returns on investment at a mid-to-long-term perspective and it should not be seen simply a cost, but rather an investment that brings multiple benefits and can help achieving policy goals (De Groot *et al.* 2013). IPBES (2018) estimated that halting and reversing current trends of land degradation could generate up to USD 1.4 trillion per year of economic benefits and go a long way in helping to achieve the Sustainable Development Goals.

There are various motivations for ecological restoration. The restoration projects encounter professional and institutional norms as well as place-specific interests and values (Clewell and Aronson 2006, Galatowitch 2012, Baker *et al.* 2014). Restoration programs can target many different ecological systems or landscapes and can be conducted both in urban and rural areas. Projects vary in scale, from limited, local experiments to huge catchment-wide projects (Baker *et*

al. 2014). Restoration projects generally have a focus on either restoration of species, restoration of ecosystem functions, or restoration of ecosystem services (Galatowitch 2012), although ideally restoration can improve the health of a whole ecosystem and also the ecosystem services it produces (Golet *et al.* 2006, Rey Benayas *et al.* 2009).

Although every restoration project is unique according to the problems of the ecosystem and aims and goals the project is facing, the process of ecological restoration is typically very similar (see e.g. Hobbs and Norton 1996, Galatowitch 2012, Nilsson *et al.* 2016):

- 1) Identifying the processes that lead to environmental degradation
- 2) Determining realistic goals and measures of success
- 3) Developing methods for implementing the goals and incorporating them into land management and planning strategies
- 4) Implementation of the restoration
- 5) Monitoring the restoration and assessing its success

Surrounding society typically sets various limitations to the project as local land management and planning, local stakeholders and possible long-term changes in the ecosystem should all be considered or allowed to participate in the restoration process (Galatowitch 2012, Hobbs and Norton 1996).

There has been an ongoing debate about the success or failure of restoration projects. Most critics target to the poor evaluation of the projects (Bernhardt *et al.* 2005). Also, several studies have indicated that of biological communities, such as invertebrates of juvenile salmonids, have responded weakly to the habitat restorations (e.g. Palmer *et al.* 2010, Jähning 2011). Recently, ideas such as stakeholder satisfaction (Marttila *et al.* 2016) and the relationship between restoration, biodiversity and ecosystem services have been used to measure restoration success (Rey-Benayas *et al.* 2009, Bullock *et al.* 2011, Trabucchi *et al.* 2012).

To successfully restore degraded ecosystems, we must first understand landscape-level changes among disturbed areas and the mechanisms affecting communities locally (Elo *et al.* 2016). According to community ecology, patterns in the community and diversity of the species are influenced by four processes: selection, drift, speciation and dispersal (Vellend 2010). For example, an environmental change can act as a selective force to species composition (Scheffer 2001, Vellend 2010). Restoration success can also be strongly dependent on the object and aim of the restoration. Effective methods to manage ecosystems recovering from a disturbance such as species loss may be very different from management needed following species invasions (Murphy and Romanuk 2012).

1.4 River restoration

Rivers and streams are a fundamental part of water ecosystems. Running waters, such as rivers and streams, provide various material goods and non-material services, for example protection for floods, water purification and recreational activities, for human well-being. Water related ecosystem services are important, but often not visible or much appreciated in the society (Brauman *et al.* 2007; Perni *et al.* 2012). However, there is an increasing understanding of the ecosystem services that rivers and streams provide for (e.g. Bolund and Hunhammar 1999; Everard and Moggridge 2012; Gaston *et al.* 2013).

Tributaries and floodplains connect pristine rivers to their catchment areas, and rivers transport water, eroded soil material and nutrients from the upper parts of the catchment downstream (Knighton 1988). Due to their intensive use, fresh waters are severely threatened by human activities and running waters are one of the most impacted natural ecosystems (e.g. Ricciardi and Rasmussen 1999, Malmqvist and Rundle 2002, Dudgeon *et al.* 2006, Perkins *et al.* 2010, Vörösmarty *et al.* 2010, Reid *et al.* 2018). Especially stream ecosystems are under significant anthropogenic pressure that causes severe habitat degradation and loss (Ricciardi and Rasmussen 1999, Malmqvist and Rundle 2001, Allan 2004). Despite the EU Water Framework Directives goals for the good ecological status of waters, more than half of the European watercourses are reported to be in less than good ecological status or potential. Rivers and transitional water bodies are reported to be the most impacted (Haase 2012, EEA 2012).

Mankind has always used rivers and stream in various ways. Humans have used running waters as waste and storm water conduits, and have changed the natural characteristics of watercourses through channelizing, piping, or damming. Such structural and resulting hydrological changes cause problems such as declining water quality and increased erosion and flooding (e.g. Malmqvist and Rundle 2002; Walsh *et al.* 2005; Atasoy *et al.* 2006, Violin *et al.* 2011). The changes threaten the biodiversity of river and stream ecosystems (Moore and Palmer 2005, Wang *et al.* 2013, Hale *et al.* 2014) as the physical alteration of the channel and changes in their discharge have dramatically reduced habitats in running waters (Poff *et al.* 1997, Brooks *et al.* 2003, Peipoch *et al.* 2015).

Ecological restoration is one of the most important means to help river and stream ecosystems degraded by human action. It is widely increasing as a method to improve the state of running waters and also the ecosystem services they provide (Kenney *et al.* 2012, Trabucchi *et al.* 2012, Bain *et al.* 2014, Palmer *et al.* 2014). In the 1970s and 80s, river restoration projects were mostly aiming at improving water quality. Later, the focus of restorations shifted to improving the hydrological and morphological features of the channels and floodplains, mostly by restoring local-scale aquatic and riparian habitats by adding boulders or large woody debris to the channel, or by re-creating the morphological features of the channel, for example by altering the habitat gradients and cross-sections or re-

meandering channel forms (e.g. Jähning *et al.* 2010). Recently the focus of river restorations has changed from local in-stream restorations to larger, basin-scale restoration projects, with the aim of restoring not just the degraded running water ecosystems, but also the associated ecosystem services (Bernhardt and Palmer 2011, Trabucchi *et al.* 2012).

River restoration has become a growing industry and a significant component of environmental policies around the world (Bernhardt *et al.* 2005, Kondolf *et al.* 2006, Bernhardt *et al.* 2007, Trabucchi *et al.* 2012, Palmer *et al.* 2014, Barak and Katz 2015). From 1990 to 2004, the US alone spent over \$1 billion per year on river and stream restoration projects (Bernhardt *et al.* 2005). In the EU, the investments in restoration are behind those of the US, however restoration still is one of the key tools for the implementation of Water Framework Directive. Recently restoration has also become a growing industry to improve the impaired river ecosystems in China (e.g. Che *et al.* 2012, Shang 2018) and other parts of Asia (e.g. Alam 2013, Ryu and Kwon 2016).

1.5 River restoration and degradation in Finland

Human action has also been changing the status of Finnish rivers and streams for centuries. A majority of the country's running waters have been dredged to facilitate water transport of timber, with a total length of the dredged channels being about 40,000 km (Muotka and Syrjänen 2007). Finnish rivers have also been dammed, dredged and regulated, first for use by early industry and later for flood protection, recreational purposes and for hydropower production (Marttunen *et al.* 2006).

Headwater streams in Finland are suffering from hydrological changes due to extensive drainage for agriculture, forestry and urbanization. Also, peat bog extraction can cause significant local pollution of watercourses (Mustonen 2013, Sääksjärvi *et al.* 2016). There are also hydro-morphological changes caused by channelization, dams and water use (Louhi *et al.* 2011, Hämäläinen 2015). These actions have led to problems with water quality, erosion, sedimentation and flooding, and have caused severe stream habitat degradation and biodiversity loss (e.g. Malmquist and Rundle 2001, Matthaei *et al.* 2010). Free dispersal and migration are essential processes for the populations to survive even in natural systems (e.g. Tonkin *et al.* 2018). In many river ecosystems, man-made migration barriers such as dams and culverts prevent the river connectivity and natural movement and migration cycles of many species such as salmonid fish (Jungwirth *et al.* 2000, Erkinaro *et al.* 2017). According to Kontula & Raunio (2018), climate change and invasive species are also potential threats to the Finnish stream ecosystems in the future.

Due to extensive changes, streams are among the most vulnerable ecosystems in Finland. The amount of the free-flowing river sections is estimated to be only 26% of the total length of the rivers in Finland (www.luonnontila.fi). Regional ELY-centres in Finland have estimated that the number of pristine

streams in the country is only about 2% of the streams (Finnish Environment Institute 2014, Hämäläinen 2015)

According to the Finnish Red List of Habitats (Kontula & Raunio 2018), 11% of the running waters are estimated as *Near threatened* and 44% as *Threatened* (classified either *Vulnerable*, *Endangered*, or *Critically endangered*). Only in Northern Finland were running waters estimated to be in a class of *Least concern*. In the most densely populated Southern Finland as much as 69% of the running waters were classified as *Threatened* (Lammi *et al.* 2018) (table 1).

TABLE 1 The vulnerability of running waters in Finland and reasons for habitat degradation in the watercourses and in their catchment area (according to Lammi *et al.* 2018, Hämäläinen 2019).

Class	Habitat	Reasons for degradation
Critically endangered	Big rivers	Water engineering, eutrophication and pollution, regulation, ditching, forestry, urban development
	Big rivers in clay areas	Eutrophication and pollution, water engineering, regulation, ditching, urban development, chemical changes, forestry
	Small rivers and streams in clay areas	Eutrophication and pollution, water engineering, ditching, forestry, urban development, chemical changes
Endangered	Medium-sized river in clay areas	Eutrophication and pollution, water engineering, regulation, ditching, urban development, chemical changes, forestry
	Headwater streams in clay areas	Eutrophication and pollution, ditching, forestry, urban development, chemical changes, water engineering
Vulnerable	Big boreal rivers	Water engineering, eutrophication and pollution, regulation, ditching, forestry, urban development, chemical changes
	Medium-sized boreal rivers	Water engineering, eutrophication and pollution, regulation, ditching, forestry, urban development, chemical changes
	Small boreal rivers and streams	Ditching, eutrophication and pollution, forestry, river engineering, urban development, chemical changes
Near threatened	Boreal headwater streams	Ditching, forestry, eutrophication and pollution, water engineering, urban development, chemical changes

The ecological status of streams is worst in densely populated and agricultural areas of Southern and Southwestern Finland. In the capital region of Helsinki, most of the streams are in moderate or poor condition according to the classification in Annex V of the EU Water Framework Directive (2000/60/EC). According to Water Framework Directive, surface waters are classified into five different classes (high, good, moderate, poor and bad), based on the biological quality factors. Some of the streams classified in moderate or poor condition still provide habitats for populations of endangered species, such as sea-running brown trout (*Salmo trutta* m. *trutta* L) and pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*).

The first attempts to reverse and fix the anthropogenic change in Finnish rivers started in the 1970s. The main goal of the first projects was to restore the Nordic boreal rivers dredged for timber floating closer to their natural state and to enhance fishing opportunities by improving the habitats of salmonid fish (Muotka and Syrjänen 2007, Louhi *et al.* 2011, Koljonen 2012). Restorations were implemented by regional environmental authorities and conducted using excavators. The process of restoration is the reverse of channelization: stones and other obstructions that had been removed from the stream are replaced into the stream and enhancement structures such as deflectors, boulder dams, cobble ridges, are created. The diversity of the channel is improved by creating meanders and opening side channels. Gravel beds can be created to enhance spawning grounds for salmonid fishes (Muotka and Syrjänen 2007, Koljonen *et al.* 2012).

Since the introduction of the EU Water Framework Directive, the trend in restoration has shifted from local in-site restorations towards larger, basin scale restoration projects also in Finland. Nowadays the focus is mainly on headwater tributaries where streams have been degraded by land drainage activities and sedimentation typically emerges as the most serious threat (Jyväsjärvi *et al.* 2014, Suurkuukka *et al.* 2014). Many recent studies point out the importance of watercourse restoration at catchment scale, instead of restoring individual stretches of waters or concentrating to a single species (e.g. Palmer *et al.* 2010; Bernhardt and Palmer 2011, Haase *et al.* 2012). As streams and rivers reflect the problems in their catchment areas, it is important to focus on the headwaters and catchments to prevent the problems from reaching the lower watercourses and also to improve the connectivity of the watercourses (Bernhardt and Palmer 2011, Erkinaro *et al.* 2017). The headwater tributaries are also important for river connectivity, as they are important spawning and juvenile areas for migrating fish (Jungwirth *et al.* 2000, Erkinaro *et al.* 2017).

Parks and Wildlife Finland has implemented catchment-wide stream restoration projects in River Iijoki, Northeastern Finland. Since year 2017, 450 streams have been inventoried and restorations have been implemented in 45 streams, with a total length of the restored areas being 150 kilometres. Also, previous meandering of the streams has been restored and migration barriers have been removed in the area (Luhta 2018, Hämäläinen 2019). Other catchment-wide river or stream restorations have been implemented in Stream Myllypuro,

Nuoksio National park (Järvenpää 2004) and planned and partly implemented in River Kalimenjoki, Northwestern Finland (IV) and in Stream Longinoja in the capital area of Helsinki (I, II). In River Tenojoki, located in northernmost Finland and Norway, the connectivity of the river has been improved by restoration of impassable road culverts to enable migration of the Atlantic salmon, *Salmo salar* L. (Erkinaro *et al.* 2017).

There are no nationwide statistics about river restorations in Finland. Until recently, rivers and streams have mostly been restored by ELY-centres, the local environmental and fisheries authorities, the Finnish Environment Institute and other public organizations, and they were mostly carried out by the government (Olin 2013, Hämäläinen 2015). The VESTY-database of Finnish Environment Institute lists 194 stream restorations done by the national and regional environmental and fisheries authorities and NGO's. Parks and Wildlife Finland has implemented restorations in National Parks and public land, whereas Finnish Forest Centre has been restoring streams in privately owned forestlands. Also private companies, NGO's, cities, municipalities and some environmentally aware citizens have been carrying out restoration work. NGO's and local stakeholders are a new important group taking more responsibility for the planning and implementation of stream restorations in Finland (Olin 2013, Hämäläinen 2015).

1.6 Ways to increase ecological restoration in practice

As we can see from the recent political attempts and international initiatives (see Chapter 1.2) and scientific studies (see e.g. Clevell and Aronson 2006, Montoya *et al.* 2012, Aronson and Alexander 2013, de Groot *et al.* 2013, Baker *et al.* 2014) there is a growing political will and long-term vision for ecological restoration. In Finland, the improvement of the state of waters has been mentioned already in several Government programs (Finnish Government 2015, Finnish Government 2019). The present Government aims to halt the biodiversity decline by habitat restoration, continue the protection of Baltic Sea and the fresh waters in Finland and launch a national program to restore migratory fish stocks (Finnish Government 2019). The increase in total funding for nature conservation being EUR 100 million per year.

However, the effective implementation and in many cases financing of restoration activities still widely remains a challenge for restoration in practice (Aronson and Alexander 2013). Policies and programs typically rely on a combination of various legal, economic, social and behavioral mechanisms to accomplish their aims (Galatowitch 2012). International and national legislation and other regulations are effective ways to avoid or reverse environmental degradation (see Chapter 1.2). Common incentives that can facilitate ecological restoration include payments, subsidies and tax reductions (Galatowitch 2012).

Aronson and Alexander (2013) identified three factors that are essential to scale up restoration efforts: open access transfer of knowledge and guidance;

partnerships among governments, corporations and communities; and finance and other incentive mechanisms such as payments for ecosystem services.

Payments for ecosystem services (or payments for environmental services) is an approach to use economic incentives to address the loss of valuable ecosystem services (Bulte *et al.* 2008, Wunder *et al.* 2008). According to Bulte *et al.* (2008), PES programs aim to harness market forces to obtain more efficient environmental outcomes and they are seen as a potential way of meeting both social and environmental objectives. The PES programs can be used for pollution control and for the conservation of natural resources and ecosystems. PES can also be used to generate environmental amenities that are public goods. In Finland payment for ecosystem services has been used to halt the ongoing decline in biodiversity in non-industrial private forests since 2002 as a part of METSO-program (Finnish Government 2002, Primmer *et al.* 2014).

The polluter-pays principle is another well-known public policy approach to address environmental problems (e.g. Zhu and Chao 2015, Ambec and Ehlers 2016, Milon 2019). According to the principle, the costs of pollution should be borne by the entity which profits from the process that causes pollution. In a broader interpretation the polluter-pays principle also changes the distribution of the welfare in society and therefore the equity of the environmental policies (Ambec and Ehlers 2016). The approach may offer solutions to difficult environmental problems such as nonpoint source water pollution (Garnache *et al.* 2016, Milon 2019). Despite the wide acceptance of the concept, there are only few case studies on the actual implementation and impacts of the policy. Florida's Agricultural Privilege Tax is one of the most well-known examples of applying the polluter pays principle to reduce nonpoint source pollution (Milon 2019). In Israel, Barak and Katz (2015) have studied the public's choices regarding the allocation of tax monies between different rehabilitation options for streams.

Biodiversity offsets are also a way of bringing ecological restoration from policy to practice (Baker *et al.* 2014). This means a process in which ecological damage caused by human activity in a location is compensated by improving ecological condition somewhere else (Bull *et al.* 2014, Moilanen and Kotiaho 2018). One common problem is that businesses that benefit from the exploitation of natural resources are in most cases not required to repair or compensate the damages they have caused for the environment. If all the parties that cause environmental damage were obliged by law to compensate for the damage they have caused, then the environmental impact would always be reflected to the prices, and businesses with negative environmental impact would be in competitive disadvantage. This would lead to businesses always choosing the least environmentally damaging methods (see e.g. Baker *et al.* 2014, Kangas and Ollikainen 2019).

Ecological compensation resembles the polluter-pays principle and is becoming popular as a policy tool for achieving economic growth and development with minimal environmental impact through achieving 'no net loss', of biodiversity (Guillet and Semal 2018, Moilanen and Kotiaho 2018). Ecological compensation is the use of habitat restoration and protection

measures, with an aim to restore, create or enhance a habitat or a species population in order to compensate for damage caused by construction or other ecologically harmful activity, whereas compensatory mitigation measures typically aim at minimizing or even cancelling the negative impact of a plan or project (Shoukens and Cliquet 2014, Moilanen and Kotiaho 2018).

In the US, restoration is already incorporated into legal planning and regulation policies, as restoration is a part of required mitigation programs and a common practice especially for wetlands (Robertson 2000, Baker *et al.* 2014). Also, in Australia, ecological offsets are widely used in marine and coastal development projects (Niner *et al.* 2017). In the Nordic countries ecological compensation has not yet been widely used (Moilanen and Kotiaho 2018). However, in Finland the Government has recently decided to carry out pilots on the use of ecological compensation in major infrastructure projects and evaluate the need to amend legislation based on experiences gained from these pilots (Finnish Government 2019). One early adoption of ecological compensation was in Sweden, where mitigation restoration was used to compensate the biotope damage caused by the railway, built through River Umeå delta in Northern Sweden (McGillivray 2012).

Over the past few decades, companies have also increasingly adopted sustainability standards as instruments to improve social and environmental practices in their supply chains and to communicate these sustainable sourcing practices to their customers (Lambin and Thorlakson 2018).

Industrial and finance sectors are also showing interest in ecological restoration, especially to improve the concept of ecosystem services (Sukhdev 2012). In 2014 the Coca-Cola Company along with the World Wildlife Fund, announced a new, seven-year partnership to restore vital wetlands and floodplains along the Danube River (WWF 2017).

Local residents are important stakeholders in river restoration projects. They gain many benefits, like improvement of their nearby environment, from restoration (e.g. Golet *et al.* 2006, Aronson *et al.* 2010). As restoration strongly affects the local residents and their environment, they could also participate more intensively in the projects in various stages of planning, decision making, and even partially funding the projects (Golet *et al.* 2006, II, Lehtoranta *et al.* 2017a).

Public participation is a common process in environmental management, where local people or stakeholders are involved in the project at some stage. According to the studies, public participation can make the decision making in a project more accessible, increase public satisfaction towards the project and its results, and make the local residents independently take care and protect restored resources (e.g. Tunstall *et al.* 1999, Phalen 2009, Lee and Choi 2012, Marttila *et al.* 2016). Also, without a wide public support and participation, governments may be unable to generate political support to undertake restoration projects (Clevell and Aronson 2006).

Public participation has a key role in the implementation of the EU Water Framework Directive, and the importance of public participation in ecological restoration has been widely recognised (Olin 2013, Baker *et al.* 2014). In Finland several national strategies, such as the national strategy for restoration of waters

(Olin 2013) and strategy for restoration of small waters (Hämäläinen 2015) aim to increase the involvement of NGO stakeholders and the public in the restoration of watercourses.

2 BACKGROUND AND AIM OF THIS THESIS

In Finland, the interest towards stream restoration has increased in the last 20 years. The EU Water Framework Directive shifted the focus of restoration from channels towards headwaters and catchment areas. At the same time cities and municipalities started making small water and storm water action plans that aim to include streams, other small waters and storm water management as a part of basin scale water management. There is also an increased interest and understanding about the benefits that streams and other small waters can provide to the urban environment. However, despite the interest in urban stream restoration, there exists hardly any manuals for stream restoration, especially ones applicable in urban areas.

Restoration of urban brooks was studied in the research project PURO II that was implemented by the Finnish Environment Institute 2009–2011 together with Uusimaa ELY-centre and the City of Helsinki. The end product of the project was the manual Restoration of an urban brook (Kaupunkipuron kunnostaminen) (I). As part of the project, we studied the local residents' willingness to participate in the restoration of their nearby streams. A contingent valuation survey was conducted with Helsinki citizens to study their attitudes towards the restoration and their hypothetical willingness to pay for the restoration (I, Lehtoranta *et al.* 2013, II).

The results of the survey provided interesting information about Helsinki residents' attitudes towards stream restoration, so the research was expanded to study the willingness to pay for the watercourse restorations also in other areas of Finland. Two further studies were implemented in Finnish Environment Institute's Metsäpuro-project 2013–2015 in River Kalimenjoki catchment area in the City of Oulu, Northwestern Finland (Lehtoranta *et al.* 2013, Lehtoranta *et al.* 2017a) and in Koillismaa area in Northeastern Finland, as a part of Reffect-project, funded by the Academy of Finland (III). Finally, the results of the three valuation studies were compared to find out if the attitudes and willingness to participate in the stream restoration vary between these areas and what the drivers and motivations to pro-environmental behavior are in these areas (IV).

Public participation is a well-recognized part of the implementation of the Water Framework Directive, national strategies, and various restoration projects. However, there is very little quantifiable information about the public willingness to participate in their nearby watercourse restoration projects: are the local stakeholders willing to participate and if they are, what would be their preferred means to participate? Also, very little is known about cognitive or attitudinal factors that explain pro-environmental behavior in the context of small water restoration especially in the urban-rural setting. According to Clevell and Aronson (2006), stakeholders – particular local citizens – must be motivated to assume responsibility in the partnership and to inject restoration projects with idealism and cultural meaning. It would make the restoration of watercourses easier to accomplish in the future, if even a small proportion of the restoration projects can be carried out by local residents (IV).

In this thesis I wanted to study:

- 1) How to plan and implement an urban stream restoration project in Finland (I)?
- 2) What are the most appreciated ecosystem services provided by small waters (II, III)?
- 3) What is the public's willingness to participate in the improvement of their nearby watercourses (I, II, III) and are there differences in the willingness to participate in the different parts of the country (IV)?
- 4) What are the drivers and motivations behind pro-environmental behavior for restoration of watercourses (VI)?

3 MATERIALS AND METHODS

3.1 Catchment-wide restoration plan of Stream Longinoja

Stream Longinoja is the lowermost tributary of River Vantaanjoki and it is located in the Northeastern corner of the City of Helsinki. Longinoja was one of the restoration sites of the PURO II project, and the stream and its catchment area was used as an example of how to create a catchment-level river basin management plan for the restoration of an urban stream. The stream is suffering from a multitude of problems, caused by the historical and current land-use in the area, pollution and habitat degradation. Despite the problems, it is still an important spawning and juvenile area for sea-run brown trout (*Salmo trutta m. trutta* L). Longinoja and its surroundings are also an important recreational area for the local inhabitants. The locals value their nearby stream and are active in enhancing the brown trout population (I).

3.1.1 Planning and goal setting of the restoration

To add a historic perspective to the restoration of Longinoja and its catchment area and to understand the circumstances that have led the stream and its surroundings to their current state, the planning started with a study of the history of the area. The catchment area was inventoried to find out natural features, such as soil and channel structure, land use, potential hazards, such as industrial areas, and environmental and cultural values. The inventory was based on a map and some field visits.

To get a deeper understanding of the channel and its problems, Longinoja and its tributaries were inventoried in the field in summer 2009. Special attention was paid to natural features of the stream such as: pristine or near pristine sections, rapids, ponds, gravelbeds, vegetation along and in the channel, fish and

other fauna and other significant features. Also, the problems or safety hazards, such as dredged or channelized sections, migration barriers, potential sources of pollution, problems in the channel, stormwater and other pipes directed to the channel were inventoried. The research team were also using old maps and photographs to study the history of the stream, identifying its problems and setting goals for the restoration.

The features and problems observed in the inventorying of Longinoja channel were divided into sixteen sections. Each of these sections were assigned their own objectives for restoration that fit in the master plan of the channel restoration and the catchment area. Only one of these sections, the so called "Fallkullan suora", was restored during PURO II project. However, the City of Helsinki can now restore Longinoja section by section according to the restoration plan.

To identify the reference conditions for the restoration we applied a so called *Leitbild* or *guiding image* concept that aims to restore the running water ecosystem as close to the pristine state as it is possible, considering the limitations of current land use (e.g. Muhar *et al.* 1995, Jungwirth *et al.* 2002). As there are no longer pristine sections in Longinoja, the team used an old Senate map from the year 1870, and along with cross sections from the enhanced part of the channel as a reference for the restoration to determine the amount of meandering and the size and shape of the channel. The main aims of the restoration of Longinoja were to:

- 1) Restore the stream closer to its natural state and create spawning and juvenile habitats for sea-run brown trout and also improve the habitats of other fauna and flora of the stream.
- 2) Improve the water quality of the stream.
- 3) Improve the recreational possibilities.
- 4) Improve the landscape of the area.

For the vision of the restoration and specified restoration goals and the measures for restoration success, see (I). The technical planning of the restoration for "Fallkullan suora" was done by ELY-centre Uusimaa.

3.1.2 Communication and public participation

As a part of the new catchment wide stream restoration concept, in the restoration of Longinoja, the research team communicated with the various stakeholders throughout the whole planning and restoration processes. We made the communication plan to guide and structure the communication of the project. The main aim of the communication was to increase the stakeholders' knowledge about the importance of streams and their restoration, and of Longinoja as a habitat of endangered species and a valuable element of the urban landscape.

We made stakeholder analysis to identify all the groups involved in the restoration of Longinoja and the communication needs towards the different

stakeholders. One of the most effective ways to inform the local inhabitants about the restoration and gather their hopes, ideas and concerns about the project was to arrange a Community meeting about the restoration project. In Longinoja, the Community meeting was arranged as a part of the planning process to give the local stakeholders a true opportunity to participate in the planning of the project (for further information see I).

Another effective means to inform stakeholders about the project was through articles in local newspapers. Local inhabitants were also participating in the restoration workshop that was arranged to create spawning areas and manually finish up the restoration of “Fallkullan suora”. The willingness to pay survey, implemented as a part of the project, was also an important way to disseminate information about the stream restorations in Longinoja (see I, II and IV).

3.2 The three surveys

The Longinoja restoration plan led to our first willingness to pay study (I) that was followed by two other primary contingent valuation studies (III and IV) carried out between 2010 and 2014. Besides the capital area of Helsinki (II), the surveys were made in the Koillismaa area comprising three municipalities in northeastern Finland (III) and the Oulu City region in northwestern Finland (IV). The primary results of the welfare changes resulting from the restoration of streams in the Helsinki capital area, restoration of forest streams in the Koillismaa region, and improvement of ecological state of lakes and the River Kalimenjoki in the Oulu region, are presented in separate papers (see Lehtoranta *et al.* 2017a, II, III).

All the studies were done in co-operation with local authorities or NGO's that were doing the water course restoration work in the area. The surveys were designed to give them more information about the residents' attitudes and opinions about their nearby waters and residents' willingness to participate in the costs of the management of the water courses in the area.

3.2.1 Social acceptability of a policy level water management plan in Helsinki

Our first study area comprised the capital city of Helsinki, in 2007, with a population of 590,000 inhabitants and an area of 185 km². The aim of the study was to assess the social acceptability of the Helsinki Small Water Plan and the values that inhabitants placed on improvements in a set of ecosystem services, accounting for preference uncertainty.

Helsinki Small Water Plan is a policy-level water management plan that aims to determine the principles and means that enabled the streams and other small water courses to achieve good status and increased biodiversity as set out in the EU Water Framework Directive and the United Nations Biodiversity

Assessment (City of Helsinki 2007). The study focused on twenty urban streams and their catchment areas in Helsinki. According to the ecological classification of surface waters, most of these streams were classified as having a moderate status due to decades of land drainage and development of the city area (II). Despite their somewhat degraded status, the streams have significant ecological and recreational value in their nearby area.

3.2.2 Public values and preference certainty for stream restoration in forested watersheds in Koillismaa

The second study area is located in the municipalities of Taivalkoski, Kuusamo, and Pudasjärvi, a geographical area known as Koillismaa. The area is very sparsely populated, with only 22,700 inhabitants living in an area of 13,600 km². The area is mainly covered by forest (82% of the land area). Forestry is also one of the main economic activities in the area, which led to intensive land drainage and channelizing of the streams for the transportation of timber during the 19th and 20th centuries (Vuori *et al.* 1998, Liljaniemi *et al.* 2003, III). Only 1–2% of the streams can be classified as pristine today.

During the past two decades, Parks and Wildlife Finland has carried out restoration projects in the area to mitigate the impacts of forestry on the stream ecosystems. The aim of the study was to explore the differences in preferences, motivations and willingness to pay for the ecosystem services provided by restoration activities between rural residents and local forest owners and studying the factors influencing public preference (un)certainty underlying public valuation estimates (III).

3.2.3 Watershed management benefits in River Kalimenjoki

The third study area in the Oulu region was the River Kalimenjoki catchment area that is mainly located in the City of Oulu. The area is sparsely populated, with 12,400 inhabitants living in an area of 224 km². River Kalimenjoki is 35 kilometers long and runs through a catchment area dominated by forestland and small population centers by the Gulf of Bothnia. According to ecological classification, the status of the River Kalimenjoki is moderate due to occasional acidity and external loading from the catchment area. The catchment has several lakes, with Lakes Hämeenjärvi and Jääljärvi having significant residential areas around them (Lehtoranta *et al.* 2017a).

The study was done in a close co-operation with local water management activists who were concerned about the state of River Kalimenjoki and the nearby lakes. The aim of the study was to find out the hypothetical and real willingness to pay for the improvement of water courses in the Kalimenjoki catchment area (Lehtoranta *et al.* 2017a) and the preferred means to participate in the restoration of the nearby water courses. In this Thesis we only use the hypothetical willingness to pay data in order to be comparable with the other two sets of contingent valuation data.

TABLE 2 Comparison of the three study areas.

	Koillismaa	Kalimenjoki	Helsinki
Urban-rural classification	Rural	Peri-urban	Urban
Area (km ²)	13,600	244	185
Inhabitants per km ²	1.7	55	3,200
Lakes, %	4%	2%	0.5%
Stream km	4,200	155	129
CV surveys			
Sample size	1,764	816	700
Responses (response rate)	667 (38%)	253 (31%)	265 (38%)
Year	2014	2012	2010

3.3 Description of the compiled data

We wanted to find out if there are differences in willingness to participate in restoration of waters in different parts of Finland in urban-rural context. We were also interested in the drivers and motivations behind the pro-environmental behavior in different parts of the country. To be able to study this, we compared all the three sets of data from different CV-studies, from the areas that could be classified as urban, Helsinki (II) rural, Koillismaa (III) and peri-urban, Kalimenjoki (IV).

There were 27 common variables found in the datasets of the three surveys. The common variables across the three surveys were: socio-demographic information of the respondents; attitudinal information; how the respondents understood the questions of the survey; perceived difficulty in answering the questions; and respondents' belief in the presented valuation scenario. The respondents in the three study areas differed from each other in several ways. In data from the Helsinki area, respondents were younger, had higher incomes, were more often women, and lived at a greater distance from small waters than the respondents in the other areas (see Table 3).

TABLE 3 Descriptive statistics for the data of the three study areas: Koillismaa (III), Kalimenjoki (Lehtoranta *et al.* 2017a) and Helsinki (II).

Variables		Koillismaa	Kalimenjoki	Helsinki
n		667	253	265
Socio-demographics				
Female	%	48	42	58
Age	In years, average	54	50	47
Children	Household with children %	26	36	28
Income	Household income per month in euros	3332	4472	4892
Attitude/interest				
Outdoor	Exercise outdoors %	79	58	58
Distance	Calculated distance in kms from house to the nearest stream	0.91	0.37	2.52
Volunteer	Willingness for voluntary restoration work %	61	42	19
Learn	Learned from the survey %	41	47	81
Contribute	Willingness to contribute (wtp>0) %	69	38	69
Protest	Objected to the valuation scenario while reasoning his/her zero payment %	7	32	20
Answering				
Difficulty	Had difficulties while answering %	9	37	44
Understood	Understood the survey questions %	69	73	89
Scenario	Believed in the valuation scenario %	65	45	

There were also dissimilarities in the cognitive and attitudinal factors between the data sets. The main differences were in how the respondents understood the survey questions; how difficult they found answering the questions; whether

they found the valuation scenario credible; and how willing they were to participate in voluntary restoration work. The respondents in Helsinki found it easier to understand the questionnaire compared to the respondents in rural and peri-urban study areas. Also, a larger share of the Helsinki respondents felt they had learned about water management from the survey. In Kalimenjoki, a peri-urban area, the respondents were less willing to contribute a positive amount towards the improved state of waters than respondents in the other two areas.

Also, the reasons motivating respondents to zero payment were different with Kalimenjoki respondents. The amount of “protesters”, the respondents who might be willing to contribute, but stated a zero payment because they objected to the presented valuation scenario, was 32% in Kalimenjoki, which is significantly higher than in Helsinki (20%) or the Koillismaa area (7 %). For results of the analysis see (IV).

3.4 Sample and survey design

The three different random samples were drawn from a census register provided by the Finnish Population Registration Centre and they are presented in Table 3. The surveys comprised several mailings, beginning with a booklet questionnaire followed by several contacts: reminder card, new questionnaire for the non-respondents and finally a follow-up questionnaire for the non-respondents to analyze the reasons of non-response (the last questionnaire is lacking in the Helsinki study). Each of the questionnaires followed the same structure:

- 1) warm-up questions about the respondents’ opinions and attitudes towards the streams and their restoration,
- 2) providing some basic information about the streams, their state and stream restoration,
- 3) presenting a scenario to describe the desired environmental change,
- 4) payment card and
- 5) final set of questions about the socio-economic characteristics and debriefing questions.

The questionnaires (see Appendices 1, 2 and 3, in Finnish) were tested ahead of time with a group of experts from several fields of environmental science asking them to state any possible problems or difficulties they encountered while completing the questionnaire. This feedback helped us fine-tune the formulation of the questions and the bid range to be explicit to the objective.

The effects of improvements in water quality and the environment were carefully described to the respondents in all three contingent valuation studies. In the Helsinki study, we presented a scenario to describe the predicted benefits of restoration measures in Helsinki streams. Changes in the landscape and recreational use of the streams were also described (II). In the Kalimenjoki study,

the ecological changes as well as improvements in the recreational use of the waters were described in two small water plans prepared by the two local water management associations (III). In the Koillismaa survey, we presented a scenario that a forest stream restoration program would be established to enhance the improvement of the status of around 200 forest streams in need of restoration.

In all the studies, we elicited the respondents' willingness to pay for the hypothetical restoration program (Helsinki and Koillismaa) or water management association (Kalimenjoki) and for a better state of the waterways. The payment was described as voluntary and either annual for a five-year period (Helsinki and Koillismaa) or a lump sum paid once (Kalimenjoki).

3.5 Measuring the value of river restoration: the contingent valuation method

Economic value of environmental change can be measured with a variety of methods, divided in to two groups: expressed preference methods and revealed preference methods. The expressed preference methods, such as the contingent valuation method (CV), use the data that is based on the preferences that individuals have expressed on hypothetical surveys. They are typically applied in cases where impacts either do not have a market price, or a market price is deemed inappropriate.

The contingent valuation method is the most frequently applied non-market valuation method in valuing environmental assets (Bateman *et al.* 2002) and it is widely used in ecological restoration (Schultz *et al.* 2012). Since no market price information is available for public goods, such as the improved state of a stream, a CV survey creates a hypothetical market to elicit individual preferences and hypothetical willingness to pay for the change in the environment. The elements typically described in a CV scenario are (e.g. Perman *et al.* 2003): (1) the environmental problem, such as impaired water quality, (2) the change in the provision of a public good, and the environmental policy needed to ensure a change towards an improved situation (e.g. the implementation of a restoration program), (3) the cost or price of the policy implementation for the individual respondent, and (4) the payment vehicle, i.e., the method of payment (e.g. a tax or an entrance fee). The results of a CV study can reveal the value placed on improvements in a set of ecosystem services and produce a valuable input for cost-benefit analysis when determining whether a project or an action plan, is worth implementing.

4 RESULTS AND DISCUSSION

4.1 Restoration of Stream Longinoja

The restoration of Stream Longinoja was the first time when a catchment wide restoration plan was applied to restoration of an urban stream in Finland. The project is documented in the guidebook *Restoration of an urban brook (Kaupunkipuron kunnostaminen) (I)*, that was also one of the results of the restoration study. The guidebook about the restoration attracted nation-wide interest among environmental authorities, planners, practitioners, politicians, and cities and municipalities.

Since PURO II project, the local NGO's and stream activists have been continuing the restoration of Longinoja in co-operation with the City of Helsinki and during the past few years the local enthusiasm has flourished at Longinoja. It is a valuable example of co-operation between local inhabitants and environmental authorities working together for the environment. The Longinoja movement (www.longinoja.fi) is close to the *Bachpatenschaft*-concept developed in Freiburg Germany, where the City of Freiburg encourages local inhabitants to take responsibility of managing their nearby streams.

Natural Resources Institute Finland (Luke) is monitoring the brown trout population of Longinoja yearly by electrofishing and the results have been very successful. In recent years the amount of brown trout juveniles has been in some sections 300–350 juveniles/100 meters (www.longinoja.fi). Restoration of Longinoja has also been used as an international example of successful catchment wide restoration and stakeholder participation in the EU funded projects RESTORE and HEALFISH.

4.2 Attitudes and opinions about ecosystem services provided by streams

If we want to manage and protect ecosystems in a more sustainable way, it is important to understand the value of ecosystem services and the various connections linking natural environments to socio-economic systems (Thompson *et al.* 2011, Guerry *et al.* 2015). According to my studies, people value the recreational and ecosystem services provided by streams, but small watercourses also have a strong value of existence. The respondents stated various non-use values such as value of existence, downstream water quality, and the value of the scenery to be among the most valued ecosystem services provided by small streams. It is very significant that the majority of the respondents saw streams as an important part of urban nature that should be preserved for future generations (II), (Figure 1).

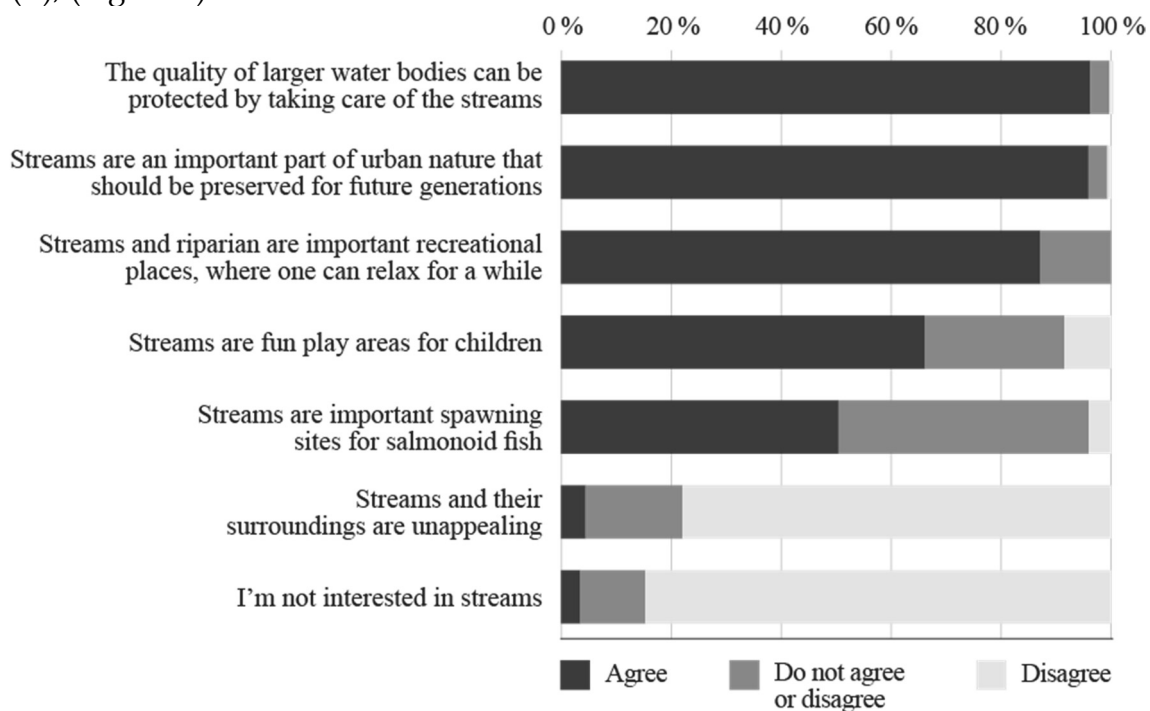


FIGURE 1 The opinions of the respondents concerning the given statements on streams in Helsinki (n = 261-263) (II).

In Koillismaa study the attitudes towards restoration of sediment-stressed forest streams were studied between three different stakeholder groups: residents, forest owners and forestry entrepreneurs. Also, there the majority of the respondents placed a positive value on the restoration of streams, even if there was some alteration between the attitudes of residents versus forest owners.

Compared to forest owners, forestry entrepreneurs feel more often that the impact of forestry actions on the state of small forest streams is overstated. They also agree less than residents with the statement that the forest management work upstream has an influence downstream, whereas residents, when

compared to forestry entrepreneurs, more often agree that streams should be restored to improve the living conditions of the trout. These differences were all found to be statistically significant at $\alpha=0.05$ (independent sample t-test or Kruskal-Wallis test) (III). This is in line with some earlier studies indicating that different motivations can influence the attitudes and actions of private landowners or residents towards conservation and restoration programs (Corbett *et al.* 2002, Syrjänen *et al.* 2007, Rosenberg and Margerum 2008).

The main benefits provided by streams, such as flood protection and the protection of endangered species and biological diversity were valued in all three groups. Forest owners and especially forestry entrepreneurs valued wood as a construction material and as fuel for household heating more than residents did. The protection of endangered species was perceived to have a great value by more than one-third of the respondents, even if only a quarter of the respondents was familiar with the value of biological diversity (III).

4.3 Willingness to participate in stream restoration in Finland

The amount of positive contributors, i.e. respondents who had chosen to pay some positive annual or a one-time payment were 69% of the respondents, both in Helsinki and Koillismaa (II, III). In Kalimenjoki, the amount of contributors was 38% of respondents (Lehtoranta *et al.* 2017a). To find out the differences in willingness to participate in different parts of the country, we measured the motivation to participate in the restoration of small water courses based on two different factors: willingness to pay and willingness to do voluntary work (IV).

A logit model (see e.g. Gujarati 2004 for a detailed discription of the model) was created to find out the factors associated with willingness to contribute a positive payment in the three different study areas (Table 3). There were several differences between the models in which a backward stepwise method was used. According to the results one factor was statistically significant in all three models, and this was the *Voluntary* variable, which implies willingness to participate in voluntary restoration work.

The respondents were most willing to contribute to stream restoration in Koillismaa, most rural of our study areas. However, the lowest willingness to contribute a positive payment for small water restoration was found in the peri-urban Kalimenjoki area, where the proportion of protest responses was also the greatest (32% of the respondents). Least surprisingly, the respondents in the urban Helsinki area were willing to contribute money but were least interested in participating in voluntary work (IV). However, as there is no replication for the urban and rural areas, this study cannot be used to draw conclusions about the urban-rural factor affecting to the willingness to contribute in general.

TABLE 4 Logit model results in the three study areas. Dependent variable: willingness to contribute i.e. to pay some positive annual or a one-time payment (1, if WTP > 0; 0 otherwise) (IV).

Variable	Koillismaa B (S.E.)	Kalimenjoki B (S.E.)	Helsinki B (S.E.)
Female	0.405 (0.31)	0.257 (0.36)	0.545 (0.36)
Age	-0.048 (0.02)**	-0.026 (0.02)	-0.009 (0.012)
Children	-0.359 (0.43)	0.094 (0.4)	-0.017(0.448)
Income	0.000 (0.00)*	0.000 (0.00)	0.217 (0.114) (*)
Outdoors	0.866 (0.38)*	-0.19 (0.37)	1.054 (0.388)**
Difficulty	-1.737 (0.57)**	-1.101 (0.39)**	-0.16 (0.377)
Understood	0.255 (0.34)	-0.661 (0.48)	-0.205 (0.635)
Scenario	1.111 (0.32)**	1.132 (0.35)**	0.698 (0.367)(*)
Learn	0.761 (0.32)*	1.076 (0.36)**	-0.252 (0.457)
Distance	0.132 (0.23)	-0.288 (0.58)	-0.08 (0.083)
Voluntary	1.368 (0.31)***	0.738 (0.35)*	1.031 (0.52)*
Constant	0.476 (1.10)	-0.007 (1.04)	-0.181 (0.905)
N	388	203	222
Chi squared [d.f.]	145.44***[11]	62.95***[11]	37.03***[11]
Restricted log likelihood	286.878	216.683	215.894
Nagelkerke R-squared	0.46	0.36	0.23

Note, level of significance: ***p < 0.001, **p < 0.01, *p < 0.05, (*)p < 0.10

4.4 Drivers and motivations behind pro-environmental behavior

The results support or partly support some of the earlier research in pro-environmental behavior in urban rural context (Berenguer 2005, Borisova *et al.* 2013, Wolters and Hubbard 2014). Berenguer (2005), indicated that even though urban inhabitants were assumed to act in ways that are more environmentally friendly than people living in rural areas, they actually showed less pro-environmental tendencies in their behavior, whereas people in rural areas showed more environmentally responsible behavior than the ones living in cities. Borisova *et al.* (2013) studied pro-environmental behavior the Southern United States and found out that young women living in urban areas are generally more concerned about water quality than older men living in rural areas. Differences between urban and rural opinions about water scarcity has been studied also in Oregon, but the results showed no significant differences between the groups (Wolters and Hubbard 2014).

According to the study, it seems that not only the willingness to participate, but also the motivations and preferred means to participate in the restoration of water courses vary across the country. Instead of paying, people might engage in pro-environmental work such as restoring streams on voluntary basis. To discover the factors that contribute most to respondents' willingness to volunteer their time towards stream restoration in the three areas being studied, we made three logit models (IV) (Table 5).

In all three areas of our study, willingness to volunteer in stream restoration work correlated significantly with the willingness to make a positive monetary contribution for the streams. Respondents were particularly willing to volunteer and contribute financially in the Koillismaa area, and this willingness was especially high among the youngest respondents. In urban areas the respondents related more often that they had learned new things about environmental management from the study, indicating that Koillismaa respondents were most familiar, and Helsinki respondents least familiar with restoration of watercourses (IV).

Alam and Marinova (2003), found out that if respondents were already aware about the problems in a watercourse, they were also more willing to participate to its restoration. In Finland there are similar experiences from the Koillismaa area, where Parks and Wildlife Finland has been restoring forest streams for tens of years. The locals are aware about the problems in streams and have also experienced the positive change restoration has brought to the environment (IV). This might also be one of the reasons explaining the high willingness to participate in the area.

TABLE 5 Logit model results for the three study areas: rural Koillismaa, peri-urban Kalimenjoki, and urban Helsinki. Dependent variable: willingness to volunteer for restoration work (1, willing to volunteer; 0 otherwise) (IV).

Variable	Koillismaa B (S.E.)	Kalimenjoki B (S.E.)	Helsinki B (S.E.)
Female	-0.251 (0.259)	0.113 (0.453)	0.201 (0.384)
Age	-0.027 (0.012)*	0.065 (0.023)**	0.046 (0.014)**
Children	-0.016 (0.331)	0.074 (0.136)	0.513 (0.443)
Income	0.259 (0.253)	-1.033 (0.508)*	-0.451 (0.242)(*)
Outdoors	0.771 (0.319)*	0.653 (0.526)	-0.836 (0.438)(*)
Difficulty	-0.555 (0.281)*	-0.472 (0.514)	-0.999 (0.419)*
Understood	0.334 (0.300)	-0.004 (0.689)	-0.598 (0.88)
Scenario	1.096 (0.280)***	0.458 (0.459)	1.137 (0.431)**
Learn	-0.024 (0.265)	0.523 (0.484)	n.a.
Distance	0 (0)	-0.042 (0.070)	-0.063 (0.094)
Contributes	1.458 (0.312)***	1.279 (0.562)*	1.178 (0.541)*
Constant	-2.346 (2.176)	3.837 (4.356)	0.930 (2.488)
N	390	109	222
Chi squared [d.f.]	121.991***[11]	17.2 [11]	31.142**[10]
Restricted log likelihood	390.592	133.456	192.69
Nagelkerke R-squared	0.37	0.19	0.21

Note, level of significance: *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, (*) $p < 0.10$

The degree of stakeholder support of (or objection against) a restoration project has a large impact on the success of the project (Che *et al.* 2012). In our study the highest proportion of protest responses was found from the peri-urban Kalimenjoki-data, and it is therefore not surprising that the willingness to contribute money was also lowest in this area. It seems that in Kalimenjoki area, the polluters of water courses are best known by the public, with land drainage

for forestry and peat production being one of the main problems. In cases where there is a clearly identified source of environmental degradation, such as a peat extraction operation, the respondents might show reluctance to participate in the restoration work, as they are unwilling to fix the problems caused by someone else. Also, the willingness to participate in voluntary work in Kalimenjoki correlated with distance decay, indicating that benefits from stream restoration are associated with the distance to the nearest watercourse, and the benefits of the restoration are spatially unevenly distributed (see e.g. Söderberg and Barton 2014).

Though there were many significant differences between the responses in the three study areas, also similarities were found. Besides the significant positive correlation between willingness to pay and to do voluntary work, there was a statistic significance between the positive willingness to pay and the perceived credibility of the presented scenario found in all three models.

5 CONCLUSIONS AND FUTURE CHALLENGES

According to this study, people in Finland are interested about their nearby environment and also willing to contribute time and money to improve the state of their nearby watercourses. The results also showed that small watercourses have a strong value of existence to the local inhabitants. Respondents valued recreational and ecosystem services provided by streams, but it is remarkable that the most valued ecosystem services were among non-use values, such as the value of existence and quality of the downstream waters and the value of scenery (II, III).

It seems that the more familiar people are with the problems in their watercourses and also with the ways of improving them, the more willing they are to participate restoration actions (II, III, IV). This emphasizes the role of education, positive examples and dissemination of information about the stream restorations. The case studies from the Koillismaa study and the restoration of Longinoja are great examples of that.

There were significant differences in both willingness to pay and willingness to do voluntary work between the three study areas. However, instead of an urban-rural dichotomy, it seems that willingness to participate in pro-environmental actions might be determined by local factors, such as a long tradition of the stream restoration in the area (Koillismaa) or land drainage for forestry purposes (Kalimenjoki) (IV). It is possible that the local factors either motivate or discourage participation in environmental work. To communicate and motivate the local stakeholders in a right way, it would be important to the local planners and decision makers to be aware of the local drivers and motivations (IV). Public objection to a single or several local factors might harm the restoration projects or the implementation of the Water Framework Directive at the local level.

It is important to highlight that this study focused on small waters and, as such, it should not be used to draw conclusions about urban-rural attitudes, motivations and willingness to pay for restoration of watercourses as a whole. Also, even though the aims were the same in all three case studies, the study

areas and the reasons for restoration of watercourses in each area were different. The valuation scenarios and valuation elicitation methods are different in the three studies and there is no replication in the urban and rural areas. Thus, special caution is needed when comparing the willingness to contribute between the different areas (IV).

In Europe, governmental organizations have traditionally had a great role in environmental management (Fliervoet *et al.* 2016). However, the limited resources of governments have increased the need for collaborative governance in environmental management and transferred the responsibility from the governments to the various stakeholders (Eligson 2012, Fliervoet *et al.* 2016). Also, the role and responsibilities of the Finnish environmental sector have changed during the past few years. There is a need to find new, also private, sources of funding for restoration of watercourses in Finland (Olin 2013).

We need ways to fight the degradation of global biodiversity, and ecological restoration clearly can work as a tool to reverse habitat degradation and environmental change. For the implementation of the international initiatives, we need effective and innovative ways to scale up the restoration efforts also in Finland. Environmental taxes, a more effective use of the polluter-pays principle, and ecological compensation could be effective ways to increase the amount of restoration projects in Finland. As private corporations are becoming more aware of the environmental issues (see e.g. Sukhdev 2012, Lambin and Thorlakson 2018), restoration of watercourses could also be an interesting opportunity for them to show their social and environmental responsibility. This option should be just better marketed to the companies. Furthermore, professional networks could improve co-operation between different restoration actors and consequently increase the number of restoration projects in Finland (Rahkila 2015).

The role of cities, municipalities, NGO's and local inhabitants is growing, and participation of the stakeholders and public is seen as an increasing possibility to help implement the restoration projects (Olin 2013, Hämäläinen 2015). To best utilize the public willingness to participate in the improvement of watercourses, voluntary participation should be made as easy as possible. Voluntary water management fees, tax-deductible donations, simple mobile applications based on crowdsourcing methods, and voluntary work groups, as well as accessible information and effective communication are tools to help accomplish positive willingness to pay in practice.

Participation of local citizens and stakeholders can be a valuable addition to the watercourse restoration in Finland. Funding is often lacking in sparsely populated rural areas where populations of endangered species or other conservation priorities still exist (III). Knowledge of the intensity and preferred means of public participation could help allocating the budget funding more efficiently and in targeting it to the areas where public participation is scarce (IV). However, it should be noted that in the case of the implementation of EU legislation such as the Water Framework Directive, the responsibility of restorations should always belong to the state.

The results of this study indicate that local residents are willing to share the responsibility and participate in the restoration of their nearby waters (II, III, IV). The challenge for environmental planners and policy makers is how the increasing private willingness to participate to restoration of watercourses could and should be utilized in restoration policy and practice. The role of increased private stakeholder involvement should be considered thoroughly in society. The environmental authorities will have to solve practical questions concerning issues such as the responsibility of providing guidance and information to the public, supervising environmental work implemented by volunteers, and creating the methods and to enable the public participation.

The most beautiful definition of ecological restoration comes from Michael R. Jordan III (Gobster and Bruce 2000), who described ecological restoration as being a gift – our gift back to nature. He sees restored ecosystems as “something we offer nature in return for what nature has given to us, or what we have taken from it”. Since the time of the citation, the complexity of ecological problems has grown exponentially. It certainly is payback time, and mankind is facing a huge, urgent responsibility to turn the process of exploitation into restoration – giving back to the future generations and to the nature itself.

Acknowledgements

This thesis has been many years in the making and followed me through three different countries. First, I want to thank my supervisor Professor Janne Kotiaho for your patience with me and my work and for all the great advice I've got from you throughout the process.

I am very thankful to Adjunct Professor Anne Mari Ventelä and Adjunct Professor Pauliina Louhi for their close examination to the thesis. I am very grateful to Adjunct Professor Kari-Matti Vuori to accept the invitation to act as my opponent on the defence. Special thanks go also to Dr. Jani Heino for your valuable comments to my manuscript.

I owe my deepest gratitude to my co-authors of the publication and articles this thesis is based on, Turo Hjerppe, Sari Väisänen, Timo Muotka, Jukka Aroviita, Liisa Hämäläinen and Maria Arola. Thank you all for the fun and inspiring times writing together and for your valuable contribution to my work. I especially want to thank Virpi Lehtoranta, as a co-author, but also as so much more; I feel you ended up being more like my second supervisor and your role during this process has been invaluable. Thank you for your friendship and all the help, support, and good advice you have given me during these years. Special thanks go also to Jukka Jormola, co-author and a colleague, for being my mentor in stream restoration and my professional idol for all these years.

I also want to thank Markku Maunula for always believing in me and my work, and my former superiors in SYKE Antton Keto and Seppo Hellsten. Also, thanks to Antti Lehtinen and Minna Hanski for hiring me as a trainee to SYKE in the summer 2000 and introducing me to the world of river restoration. I also want to thank all the people who used to work in the PURO II and Metsäpuro -projects during the years 2009–2014. Thank you to all SYKE 2000 summer trainees for the 20 years of friendship and also helping me professionally so much. Also, thanks to the SPARRU group for the inspiration and motivation to finally make this happen. I owe special thanks also to Dr. Carol Kiriakos. Without the discussion with you over a cup of coffee in the summer of 2017, I would have probably never had the courage to finish this work. Also, my warmest thanks to Lea-Maija Laitinen, for helping me with the layout of my theses and Sanna Pöyry for proofreading my manuscript.

During this process I have been fortunate to be surrounded by the most amazing people. Thanks to all my ex-colleagues in SYKE for being so awesome personally and professionally and creating a crazy fun but also a very warm, happy and caring working environment. Thanks to all my friends, old and new, in Finland, California, Switzerland and elsewhere. Thank you for your friendship, support and just being there. I am really grateful to have you all in my life.

I want to thank my mom and dad for all the unconditional love and support for you have always given to me. Thanks to my sister Tuuli, for your interest and your great faith in me and this work. I hope the dress you bought years ago for the party is still ok. Sorry it took so long!

Huge thanks go to my family. First of all, Mikael for being the greatest husband and father. Thank you for your love, for all our adventures together and for gently but firmly pushing me out of my comfort zone during the times I've needed it. Thank you for the opportunity to focus on my PhD during our expat years and also for all the practical help with my work: listening, calming me down, giving your opinions, checking my spelling, fixing my computer and just being patient with me. We make a great team! And finally, Erik and Ivar, you are my pride and joy. In the end nothing I achieve in this world is more important than you two.

YHTEENVETO (RÉSUMÉ IN FINNISH)

Pelastetaan purot! – Kansalaisten osallistumishalukkuus vesistöjen kunnostukseen Suomessa

Ihmisen toiminta on muuttanut ja heikentänyt ympäristön tilaa vuosisatojen ajan. Teollisesta vallankumouksesta lähteneen kehityksen myötä maapallon katosotaan siirtyneen antroposeenin aikakauteen, jolloin ihmisen toiminnasta on tullut pääasiallinen syy ympäristön tilassa tapahtuville muutoksille. Muutos on kiihtynyt toisen maailmansodan jälkeen samalla kun maapallon väkiluku on kaksinkertaistunut ja globaali talous 15-kertaistanut kasvunsa. Samaan aikaan maapallon ekosysteemien tila on muuttunut nopeammin kuin koskaan aikaisemmin ihmiskunnan historiassa.

Tärkeimpiä syitä luonnon monimuotoisuuden nopealle vähenemiselle ovat luonnonmukaisten elinympäristöjen häviäminen esimerkiksi maa- ja metsätalouden ja kaupungistumisen seurauksena sekä lajien, esimerkiksi kalakantojen, liikakäyttö. Myös ilmastonmuutos vaikuttaa voimakkaasti luonnon monimuotoisuuden häviämiseen, ja sen merkityksen on arvioitu lähivuosina kasvavan. Arvioiden mukaan maapallon eläin- ja kasvipopulaatioista yli puolet on hävinnyt viimeisen 40 vuoden aikana ja noin kahdeksasosa maapallon lajeista on vaarassa kuolla sukupuuttoon. Koska ihminen on riippuvainen luonnon ekosysteemeistä ja niiden tuottamista palveluista, luonnon monimuotoisuuden häviäminen vaikuttaa monin tavoin ihmiskuntaan ja sen hyvinvointiin.

Luonnon monimuotoisuuden häviämistä yritetään estää lukuisten kansainvälisten ja kansallisten julkilausumien, sopimusten ja lainsäädännön avulla. Ne ovat nostaneet elinympäristöjen ennallistamisen yhdeksi merkittävimmistä keinoista taistelussa luonnon monimuotoisuuden häviämistä vastaan. Ennallistaminen on toimintaa, jolla pyritään nopeuttamaan ihmisen muuttaman ekosysteemin palautumista luonnontilaisen kaltaiseksi. Elinympäristöjen ennallistamisella voidaan saavuttaa hyötyjä paitsi luonnon monimuotoisuuden parantamisessa, myös esimerkiksi ruuantuotannossa, eroosion vähentämisessä, tulvasuojelussa ja ilmastonmuutoksen torjunnassa.

Virtavedet, kuten joet ja purot, ovat tällä hetkellä yksi maailman uhanalaisimmista elinympäristöistä. Virtavesiekosysteemien ennallistamisella voidaan palauttaa ihmisen toiminnan seurauksena taantuneita luontoarvoja ja ekosysteemipalveluja sekä vähentää ihmistoiminnasta aiheutuneita haittoja, kuten vedenlaadun heikkenemistä, tulvariskiä, eroosion aiheuttamia ongelmia ja vesielinympäristöjen tilan heikkenemisestä aiheutuvia ongelmia esimerkiksi kalakannoille. Virtavesiekosysteemien ennallistaminen on nouseva tieteenala sekä tärkeä osa ympäristöpoliittista keskustelua sekä Suomessa että globaalisti.

Tässä väitöskirjatyössä tutkin purovesistöjen ennallistamista ja mahdollisuuksia osallistaa paikallisia asukkaita purojen ja pienvesien ennallistamishankkeisiin Suomessa. Ensimmäisenä tutkin mahdollisuuksia toteuttaa valuma-aluelähtöinen kaupunkipuron kunnostus Longinojalla Helsingissä. Samassa

hankkeessa tehtiin kyselytutkimus, jossa selvitettiin, kuinka helsinkiläiset arvostavat lähipurojaan ja niiden tarjoamia ekosysteemipalveluita sekä asukkaiden halukkuutta osallistua lähipurojensa kunnostamiseen. Seuraavaksi vastaavat maksuhalukkuuskyselyt tehtiin Oulun kaupunkiin pääosin kuuluvan Kalimenjoen valuma-alueella, jossa tutkittiin paikallisten asukkaiden halukkuutta osallistua lähivesiensä kunnostamiseen sekä Koillismaalla, jossa tutkittiin asukkaiden halukkuutta osallistua metsäpurojen kunnostamiseen. Lopuksi vertailin kolmen eri alueen tutkimuksia keskenään ja pyrin selvittämään, onko halukkuudessa osallistua vesistöjen tilan kohentamiseen alueellisia eroja, riippuen siitä asuuko vastaaja pääkaupungissa (Helsinki), taajama-alueella (Kalimenjoki) vai maaseudulla (Koillismaa). Olin myös kiinnostunut siitä, mitkä tekijät motivoivat asukkaita joko osallistumaan tai olemaan osallistumatta lähivesiensä kunnostukseen näillä alueilla.

Tutkimuksessani havaittiin, että suomalaiset ovat kiinnostuneita lähivesiensä tilasta ja haluavat osallistua niiden kunnostamiseen joko rahallisesti tai tekemällä talkootyötä. He myös arvostavat lähivesiään. Erityisesti vastaajat kokivat tärkeiksi lähivesiin liittyvät ei-käyttöarvot, kuten vesistön olemassaoloarvon, alapuolisten vesistöjen vedenlaadun ja maisemalliset arvot. Tutkimus osoitti myös, että mitä enemmän ihmiset tietävät vesiin liittyvistä ongelmista ja mahdollisuuksista niiden korjaamiseen, sitä halukkaampia he ovat myös toimimaan vesistöjen hyväksi. Tutkimuksessani nousivat esiin myös eri alueiden väliset erot osallistumishalukkuudessa. Yllättäen osallistumishalukkuus oli suurin maaseutuvaltaisella Koillismaalla ja pienin Oulun lähellä Kalimenjoen valuma-alueella. Odotusten mukaisesti helsinkiläiset olivat halukkaita lahjoittamaan rahaa lähipurojensa kunnostukseen, mutta he eivät olleet kiinnostuneita talkootyöstä. Tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että erot osallistumishalukkuudessa eivät johdu perinteisestä maaseutu-kaupunki-kahtiajaosta. Sen sijaan osallistumishalukkuuteen näyttävät vaikuttavan ennen kaikkea paikalliset syyt tai tekijät, jotka joko motivoivat tai eivät motivoi asukkaita kunnostuksiin.

Kansalaisten osallistamisella lähivesiensä kunnostamiseen voidaan saavuttaa monia hyötyjä. Jos asukkaat ja muut sidosryhmät osallistuisivat nykyistä enemmän vesistöjen kunnostukseen, olisi vesistöjen kunnostushankkeiden määrää mahdollista lisätä ja näin parantaa vesistöjen tilaa Suomessa. Asukkaiden osallistuminen ennallistamishankkeiden suunnitteluun ja toteutukseen lisää hankkeiden hyväksyntää ja vesien tilan ja vesistöjen kunnostuksen kokemista tärkeäksi. Asukkaiden osallistuessa nykyistä aktiivisemmin vesistöjen kunnostamiseen siihen suunnattuja varoja voidaan kohdentaa alueille, joissa maksu- ja osallistumishalukkuutta on vähemmän. Kansalaisten osallistamisessa vesistöjen kunnostukseen on potentiaalia, jota ei saisi jättää hyödyntämättä. Suomen purojen pelastamiseen tarvitaan meitä kaikkia!

REFERENCES

- Alahuhta J., Joensuu I., Matero J., Vuori K-M. & Saastamoinen O. 2013. *Freshwater ecosystem services in Finland*. Reports of Finnish Environment institute 16/2013. Finnish Environment Institute, Helsinki p 35.
- Alam M.K. & Marinova D. 2003. Measuring the total value of a river cleanup. *Water Sci. Technol.* 48: 149–156.
- Alam K. 2013. Factors affecting public participation in river ecosystem restoration using the contingent valuation method. *J. Dev. Areas* 47: 223–240.
- Alberini A. & Kahn J.R. 2006. Handbook on contingent valuation. Edward Elgar Publishing Inc., Massachusetts.
- Allan J.D. 2004. Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems, *Annu. Rev. Ecol. Evol. Sys.* 35: 257–284.
- Ambec S. & Ehlers L. 2016. Regulation via the polluter pays principle. *Econ. J.* 126: 884–906.
- Aronson J. & Alexander S. 2013. Ecosystem Restoration is Now a Global Priority: Time to Roll up our Sleeves. *Restor. Ecol.* 21: 293–296.
- Aronson J., Blingnaut J.N., Milton S.J., Le Maitre D., Elster K.S., Limouzin A., Fontaine C., de Vit M.P., Mugido W., Prinsloo P., van der Elst L. & Lederer N. 2010. Are Socioeconomic Benefits of Restoration Adequately Quantified? A Meta-analysis of Recent Papers (2000–2008) in Restoration Ecology and 12 Other Scientific Journals. *Restor. Ecol.* 28: 175–181.
- Atasoy M., Palmquist R.B. & Phaneuf D.J. 2006. Estimating the effects of urban residential development on water quality using microdata. *J. Environ. Manag.* 79: 399–408.
- Bain D.J., Copeland E.M., Drivers M.T., Hecht, M. Hopkins K.G., Hynicka J., Koryak M., Kostalos M., Brown L., Elliott E.M., Fedor J., Gregorich M. Porter B., Smith B., Tracey C., & Zak M. 2014. Characterizing a major urban stream restoration project: nine mile run *J. Am. Water. Resour. Assoc.* 50: 1608–1621.
- Baker S., Eckerberg K. & Zachrisson A. 2014. Political science and ecological restoration. *Env. Polit.* 23: 509–524.
- Barak B. & Katz D. 2015. Valuing instream and riparian aspects for stream restoration – A willingness to tax approach. *Land use policy.* 45: 204–212.
- Bateman I. (ed.) 2002. *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: a Manual*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, Massachusetts, USA.
- Berenguer J., Corraliza J.A. & Martin R., 2005. Rural-urban differences in environmental concern, attitudes, and actions. *Eur. J. Psychol. Assess.* 21: 128–138.
- Bernhardt E.S., Palmer M.A., Allan J.D., Alexander G., Barnas K., Brooks S., Carr J., Clayton S., Dahm C., Follstad-Shah J., Galat D., Gloss S., Goodwin P., Hart D., Hassett B., Jenkinson R., Katz S., Kondolf G.M., Lake P.S., Lave

- R., Meyer J.L., O'Donnell T.K., Pagano L., Powell P. & Sudduth E 2005. Synthesizing US river restoration efforts. *Science* 308: 636–637.
- Bernhardt E.S., Sudduth E.B., Palmer M.A., Allan J.D., Meyer J.L., Alexander G., Follastad-Shah J., Hassett B., Jenkinson R., Lave R., Rumps J. & Pagano L. 2007. Restoring rivers one reach at a time: Results from a survey of US river restoration practitioners. *Restor. Ecol.* 15: 482–493.
- Bernhardt E.S. & Palmer M.A. 2011. River restoration: the fuzzy logic of repairing reaches to reverse catchment scale degradation. *Ecol. Appl.* 21: 1926–1931.
- Boeuff B. & Fritsch O. 2016. Studying the implementation of the Water Framework Directive in Europe: a meta-analysis of 89 journal articles. *Ecol. Soc.* 21: 19.
- Bolund P. & Hunhammar S. 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecol. Econ.* 29: 293–301.
- Borisova T., Useche P., Smollen M.D., Boellstorff D.E., Sochacka N.W., Calabria J., Adams D.C., Mahler R.L. & Evans J.M. 2013. Differences in Opinions about Surface Water Quality Issues in the Southern United States: Implications for Watershed Planning Process. *Nat. Sci. Educ.* 42: 104–113
- Brauman K.A., Daily G.C., Duarte T.K. & Mooney H.A. 2007. The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 32: 67–98.
- Brooks A.P., Brierley G.J., Millar R.G. 2003. The long-term control of vegetation and woody debris on channel and flood-plain evolution: insights from a paired catchment study in southeastern. *Aust. Geomorphol.* 51: 7–29.
- Bull J.W., Gordon A., Law E.A., Suttle K.B. & Milner-Gulland E.J. 2014. Importance of baseline specification in conservation intervention and achieving no net loss of biodiversity. *Conserv. Biol* 28: 799–809.
- Bullock J.M., Aronson J., Pywell R.P. & Rey-Benayas J.M. 2011. Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. *Trends Ecol. Evol.* 26: 541–9.
- Bulte E.H., Lipper L., Stringer R. & Zilberman D. 2008. Payments for ecosystem services and poverty reduction: concepts, issues, and empirical perspectives. *Environ. Dev. Econ.* 13: 245–254.
- Carpenter S.R., Mooney H.A., Agard J., Capistrano D., DeFries S.R., Díaz S., Dietz T., Duraiappah A.K., Oteng-Yeboah A., Miguel Pereira H., Perrings C., Reid W.V., Sarukhan J., Scholes R.J., & Whyte A. 2009. Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 106: 1305–12.
- Che Y., Yang K., Wu E. & Shang Z. 2012. Assessing the health of an urban stream: a case study of Suzhou Creek in Shanghai. *Environ. Monit. Assess.* 184: 7425–7438.
- CBD 2010. Aichi biodiversity targets of the strategic plan 2011–2020.
- CEC 2011. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020.

- City of Helsinki 2007. *Helsingin pienvesiohjelman (Helsinki Small Water Action Plan)*. City of Helsinki Public Works Department, Helsinki.
- Clewell A.F. & Aronson J. 2006. Motivations for the Restoration of Ecosystems. *Conserv. Biol.* 20: 420–428.
- Corbett J.B. 2002. Motivations to participate in riparian improvement programs – Applying the theory of planned behavior. *Sci. Commun.* 23: 243–263.
- De Groot R.S., Blingnaut J., van der Ploeg S., Aronson J., Elmquist T. & Farley J. 2013. Benefits of Investing in Ecosystem Restoration. *Conserv. Biol.* 27: 1286–1293.
- Dobson A.P., Bradshaw A.D. & Baker A.J.M. 1997. Hopes for the Future: Restoration Ecology and Conservation Biology. *Science*. 277: 515–522.
- Dudgeon D., Arthington A.H., Gessner M.O., Kawabata Z., Knowler D.J., Lévêque C., Naiman R.J., Prieur-Richard A., Soto D., Stiassny M.L. & Sullivan C.A. 2006. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biol. Rev.* 81: 163–182.
- EEA 2012. European waters – assessment of status and pressures. European Environment Agency. EEA Report 8/2012.
- Egilson D. 2012. The roles and tasks of environmental agencies in Europe. *Stjórnsmál Og Stjórnsýsla* 1: 273–297.
- Elo M., Kareksela S., Haapalehto T., Vuori H., Aapala K. & Kotiaho J.S. 2016. The mechanistic basis of changes in community assembly in relation to anthropogenic disturbance and productivity. *Ecosphere* 7: e01310.
- Erkinaro J., Erkinaro H. & Niemelä E. 2017. Road culvert restoration expands the habitat connectivity and production area of juvenile Atlantic salmon in a large subarctic river system. *Fish. Manag. Ecol.* 4: 73–81.
- European Commission (EC) 1992. Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora.
- European Commission (EC) 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- European Commission (EC) 2009. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds.
- Everard M. & Moggridge H.L. 2012. Rediscovering the value of urban rivers. *Urban Ecosyst* 15: 293–314.
- Finnish Environment Institute 2014. *Pienvesien tila. Yhteenveto ELY-keskuksille tehdyn kyselyn tuloksista*. Pienvesien kunnostustyöryhmän työraportti. Julkaisematon.
- Finnish Government 2002. Government Decision in Principle on an Action Programme to Protect Biodiversity in Forests in Southern Finland, the Western parts of the Province of Oulu and the South-Western regions of the Province of Lapland (23 October 2002), 2002.
- Finnish Government 2012. Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestäväen käytön toimintaohjelma 2012-2020. Available at: <https://www.ym.fi/fi->

- FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Strategia_ja_toimintaohjelma (25.3.2019)
- Finnish Government 2015. *Finland, a land of solutions Strategic Programme of Prime Minister Juha Sipilä's Government*. Government Publications 2015: 12, Edita Helsinki.
- Finnish Government 2019. *Programme of Prime Minister Antti Rinne's Government 6 June 2019 Inclusive and competent Finland – a socially, economically and ecologically sustainable society*. Publications of the Finnish Government 2019: 25, Helsinki.
- Fliervoet J.M., Geerling G.W., Mostert E. & Smits A.J.M. 2016. Analyzing collaborative governance through social network analysis: a case study of river management along the Waal River in The Netherlands. *Environ. Manage.* 57: 355–367.
- Galatowitch S. 2012. *Ecological Restoration*. Sinauer Associates Inc. Sunderland.
- Garnache C., Swinton S., Herriges J., Lupi F. & Stevenson J. 2016. Solving the phosphorus pollution puzzle: synthesis and directions for future research. *Am. J. Agric. Econ.* 98: 1334–1359.
- Gaston K.J., Avila-Jimenez M.L. & Edmondson J.L. 2013. Review: managing urban ecosystems for goods and services. *J. Appl. Ecol.* 50: 830–840.
- Gobster P.H. & Hull B. (eds.) 2000. *Restoring Nature. Perspectives from the Social Sciences and Humanities*. Island Press, Washington D.C.
- Golet G.H., Roberts M.D., Luster R.A., Werner G., Larsen E.W., Unger R. & White G.G. 2006. Assessing societal impacts when planning restoration of large alluvial rivers: a case study of the Sacramento River project. *Calif. Environ. Manage.* 37: 862–879.
- Guerry A.D., Polasky S., Lubchenco J., Chaplin-Kramer R., Daily G.C., Griffin R., Ruckelshaus M., Bateman I.J., Duraiappah A., Elmqvist T., Feldman M.W., Folke C., Hoekstra J., Kareiva P.M., Keeler B.L., Li S., McKenzie E., Ouyang Z., Reyers B., Ricketts T.H., Rockström J., Tallis H., & Vira B. 2015. Natural capital and ecosystem services informing decisions: from promise to practice. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 112: 7348–7355.
- Guillet F. & Semal L. 2018. Policy flaws of biodiversity offsetting as a conservation strategy. *Biol. Conserv.* 221: 86–90.
- Gujarati D.N. 2004. *Basic Econometrics*. Tata McGraw-Hill, New Delhi; London.
- Haase P., Hering D., Jähnig S.C., Lorenz A.W. & Sundermann A. 2012. The impact of hydromorphological restoration on river ecological status: a comparison of fish, benthic invertebrates and macrophytes. *Hydrobiologia* 704: 475–488.
- Haines-Young R. & Potschin M. 2013. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August–December 2012*.
- Hale R., Barbee N.C. & Swearer S.E. 2014. Assessing the likely responses by fishes to stream bank rehabilitation in a large, urban estuary. *Aust. Ecol* 39: 479–489.

- Hämäläinen L. (ed.) 2015. *Pienvesien suojele- ja kunnostusstrategia*. Ympäristöministeriön raportteja 27/2015.
- Hämäläinen L. 2019. *Suunnitelmallinen tavoitteenasettelu puron kunnostamisessa – esimerkkinä Hämeenkosken Kumianoja*. Pro Gradu -työ. Helsingin yliopisto.
- Hobbs R.J. & Norton D.A. 1996. Towards a conceptual framework for restoration ecology. *Restor. Ecol.* 4: 93–110.
- IPBES 2018. *Summary for policymakers of the assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental SciencePolicy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. R. Scholes, L. Montanarella, A. Brainich, N. Barger, B. ten Brink, M. Cantele, B. Erasmus, J. Fisher, T. Gardner, T. G. Holland, F. Kohler, J. S. Kotiaho, G. Von Maltitz, G. Nangendo, R. Pandit, J. Parrotta, M. D. Potts, S. Prince, M. Sankaran & L. Willemen (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- IPBES 2019. *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*
https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/spm_unedited_advance_for_posting_htn.pdf
- Jähnig S.C., Lorenz A.W., Hering D., Antons C., Sundermann A., Jedicke E. & Haase P. 2011. River restoration success: a question for perpetuation. *Ecol. Appl.* 21: 2007–2015.
- Järvenpää L. 2004. *Tavoitetilan määrittäminen virtavesikunnostuksissa – esimerkkinä Nuuksion Myllypuro*. Suomen ympäristö 737. Helsinki. Suomen ympäristökeskus.
- Johnson C.N., Balmford A., Brook B.W., Buettel J.C., Galetti M., Guangchun L. & Wilmshurst J.M. 2017. Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene. *Science* 356: 270–275.
- Jungwirth M., Muhar S. & Schmutz S. 2000. Fundamentals of fish ecological integrity and their relationship to the extended serial discontinuity concept. *Hydrobiologia* 422: 85–97.
- Jyväsjärvi J., Suurkuukka H., Virtanen R., Aroviita J. & Muotka T. 2014. Does the taxonomic completeness of headwater stream assemblages reflect the conservation status of the riparian forest? *For. Ecol. Manag.* 334: 293–300.
- Kangas J. & Ollikainen M. 2019. Economic Insights in Ecological Compensations: Market Analysis with an Empirical Application to the Finnish Economy. *Ecol. Econ.* 159: 54–67.
- Kenney M.A., Wilcock P.R., Hobbs B.F., Flores N.E. & Martinez D.C. 2012. Is urban stream restoration worth it? *J. Am. Water Resour. Assoc.* 48: 603–615.
- Knighton D. 1988. *Fluvial forms and processes*. Oxford university press, New York.
- Koljonen S., Huusko A., Mäki-Petäys A., Louhi P. & Muotka T. 2012. Assessing Habitat Suitability for Juvenile Atlantic Salmon in Relation to In-Stream Restoration and Discharge Variability. *Restor. Ecol.* 21: 344–352.
- Kondolf, G. M., Boulton A. J., O'Daniel S., Poole G. C., Rahel F. J., Stanley E. H., Wohl E., Bång A., Carlstrom J., Cristoni C., Huber H., Koljonen S., Louhi P. & Nakamura K. 2006. Process-based ecological river restoration:

- Visualizing three-dimensional connectivity and dynamic vectors to recover lost linkages. *Ecol. Soc.* 11:5.
- Kontula T. & Raunio A. (eds.) 2018. *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet.* Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018.
- Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (2004/1299). Available at: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2004/20041299> (9.4.2019)
- Lambin E.F. & Thorlakson T. 2018 Sustainability Standards: Interactions Between Private Actors, Civil Society, and Governments *Annu. Rev. Environ. Resour.* 43: 369–93.
- Lammi A. et al. 2018. *Sisävedet ja Rannat* In: Kontula T. & Raunio A. (eds.) *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet.* Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018.
- Lee S. & Choi G.W. 2012. Governance in a River Restoration Project in South Korea: The Case of Incheon. *Water Resour. Manag.* 26: 1165–1182.
- Lehtoranta V., Kosenius A-K. & Seppälä E. 2017a. Watershed Management Benefits in a Hypothetical, Real Intention and Real Willingness to Pay Approach. *Water Resour. Manag.* 31: 4117–4132.
- Lehtoranta V., Seppälä E., Martinmäki K. & Sarvilinna A. 2013. *Asukkaiden näkemykset ja halukkuus osallistua vesienhoitoon Kalimenjoen valuma-alueella.* Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18/2013. Suomen ympäristökeskus.
- Liljaniemi P., Vuori K-M., Tossavainen T. Kotanen J. Haapanen M., Lepistö A. & Kenttämies K. 2003. Effectiveness of constructed overland flow areas in decreasing diffuse pollution from forest drainages. *Environ. Manag.* 32: 602–613.
- Louhi P., Ovaska M., Mäki-Petays A., Erkinaro J. & Muotka T. 2011. Does fine sediment constrain salmonid alevin development and survival? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 68: 1819–1826.
- Luonnontila.fi_www.luonnontila.fi_(24.2.2019)
- Longinoja Suomen tunnetuin puro_www.longinoja.fi (31.3.2019)
- Luhta P-L. & Moilanen E. 2018. Tervetuloa retkelle kunnostettujen purojen ja rumpujen valtakuntaan Ijoen vesistöalueelle. Ppt-esitys. Vesistökuunnostusverkoston vuosiseminaari 14.6.2018. Oulu.
- Malmqvist B. & Rundle S. 2002. Threats to the running water ecosystems of the world. *Environ. Conserv.* 29: 134–153.
- Marttila M., Kyllönen K. & Karjalainen T.P. 2016. Social success of in-stream habitat improvement: from fisheries enhancement to the delivery of multiple ecosystem services *Ecol. Soc.* 21:4.
- Marttunen M., Hellsten S., Glover B., Tarvainen A., Klintwall L., Olsson H. & Pedersen T-S. 2006. Heavily regulated lakes and the European Water Framework Directive – Comparisons from Finland, Norway, Sweden, Scotland and Austria. E-Water. Available at: <http://www.ewa->

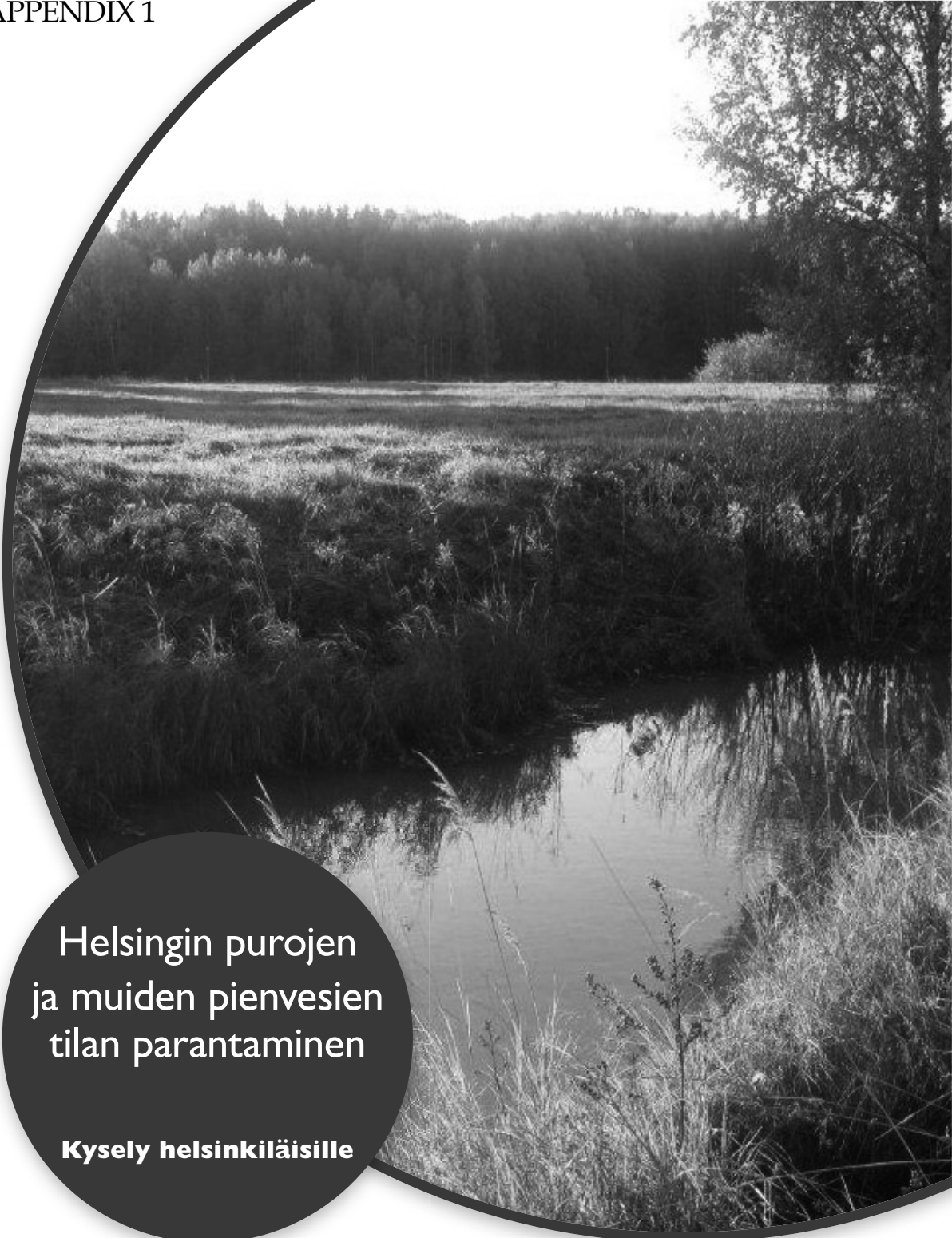
- online.eu/tl_files/_media/content/documents_pdf/Publications/E-WATER/documents/42_2006_05.pdf
- Matthaei C.D., Piggott J.J. & Townsend C.R. 2010. Multiple stressors in agricultural streams: interactions among sediment addition, nutrient enrichment and water abstraction. *J. Appl. Ecol.* 47: 639–649.
- Maxwell S.L., Fuller R.A., Brooks T.M. & Watson J.E.M. 2016. Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* 536: 143–145.
- McGillivray D. 2012. Compensating biodiversity loss: The EU commissions' approach to compensation under article 6 of the habitats directive. *J. Environ. Law.* 24: 417–450.
- MEA 2005a. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island Press, Washington DC.
- MEA 2005b. *Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-being*. Island Press, Washington DC.
- Milon J.W. 2019. The polluter pays principle and Everglades restoration. *J. Environ. Stud. Sci.* 9: 67–81.
- Moilanen A. & Kotiaho J.S. 2018. *Planning biodiversity offsets. Twelve operationally important decisions*. Nordic Council of Ministers.
- Montoya D., Rogers L. & Memmott J. 2012. Emerging perspectives in the restoration of biodiversity-based ecosystem services. *Trends Ecol. Evol.* 27: 666–672.
- Moore A.A. & Palmer M.A. 2005. Invertebrate biology in agricultural and urban headwater streams: implications for conservation and management. *Ecol. Appl.* 15: 1169–1177.
- Muhar S., Schmutz S. & Jungwirth M. 1995. River restoration concepts – goals and perspectives. *Hydrobiologia* 303: 183–194.
- Muotka T. & Syrjänen J. 2007. Changes in habitat structure, benthic invertebrate diversity, trout populations and ecosystem processes in restored forest streams: a boreal perspective. *Freshw. Biol.* 52: 724–73.
- Murphy G.E.P. & Romanuk T.N. 2012. A meta-analysis of community response predictability to anthropogenic disturbances. *Am. Nat.* 3: 316–327.
- Mustonen T. 2013. Power Discourses of Fish Death: Case of Linnunsuo Peat Production AMBIO 43:234–243 DOI 10.1007/s13280-013-0425-3
- Nellemann C. & Corcoran E. (eds). 2010. *Dead planet, living planet – biodiversity and ecosystem restoration for sustainable development*. A rapid response assessment. Nairobi: United Nations Environment Programme.
- Nilsson C., Aradottir A.L., Hagen D., Halldórsson G., Høegh K., Mitchell R.J., Raulund-Rasmussen K., Svavarsdóttir K., Tolvanen A. & Wilson S.D. 2016. Evaluating the process of ecological restoration. *Ecol Soc.* 21: 41.
- Niner H.J., Milligan B., Jones P.J.S. & Styan C.A. 2017. Realising a vision of no net loss through marine biodiversity offsetting in Australia. *Ocean Coastal Manage.* 148: 22–30.
- Olin S. (ed.) 2013. *Vesien kunnostusstrategia*. Ympäristöministeriön raportteja, 9: 2013.

- Palmer M.A., Filoso S. & Fanelli R.M. 2014. From ecosystems to ecosystem services: Stream restoration as ecological engineering. *Ecol. Eng.* 65: 62–70.
- Palmer M.A., Menninger H.L. & Bernhardt E.S. 2010. River restoration, habitat heterogeneity and biodiversity: a failure of a theory of practice. *Freshw. Biol.* 55: 1–8.
- Peipoch M., Brauns M., Hauer F.R., Weitere M. & Valett H.M. 2015. Ecological simplification: human influences on riverscape complexity. *Bioscience*. 65: 1057–1065.
- Perkins D.M., Reiss J., Yvon-Durocher G. & Woodward G. 2010. Global change and food webs in running waters. *Hydrobiologia*. 657: 181–198.
- Perman R., Ma Y., McGilvray J. & Common J.M. 2003. *Natural Resource and Environmental Economics*. Pearson Education Limited.
- Perni A., Martinez-Paz J., Martinez-Carrasco F. 2012. Social preferences and economic valuation for water quality and river restoration: the Segura River, Spain. *Water Environ. J.* 26: 274–284.
- Phalen K.B. 2009. An invitation for public participation in ecological restoration: the reasonable person model. *Ecol. Restor.* 27: 178–186.
- Poff N.L., Allan J.D., Bain M.B., Karr J.R., Prestegard K.L., Richter B.D., Sparks R.E. & Stromberg J.C. 1997. The natural flow regime. *Bioscience* 47: 769–784.
- Primmer E., Paloniemi R., Similä J. & Tainio A. 2014. Forest owner perceptions of institutions and voluntary contracting for biodiversity conservation: not crowding out but staying out. *Ecol. Econ.* 103: 1–10.
- Rahkila R. 2015. *Toimiva vesienhoidon välittäjäorganisaatio Pohjois-Pohjanmaalle*. Oulun ammattikorkeakoulu.
- Reid A.J., Carlson A.K., Creed I.F., Eliason E.J., Gell P.A., Johnson P.T., Kidd K.A., MacCormack T.J., Olden J.D., Ormerod S.J., Smol J.P., Taylor W.W., Tockner K., Vermaire J.C., Dudgeon D. & Cooke S.J. 2019. Emerging threats and persistent conservation challenges for freshwater biodiversity. *Biol Rev Camb Philos Soc* 94: 849–873.
- Rey Benayas J.M., Newton A.C., Diaz A. & Bullock J.S. 2009. Enhancement of Biodiversity and Ecosystem Services by Ecological Restoration: A Meta-Analysis. *Science* 325: 1121–4.
- Ricciardi A. & Rasmussen J.B. 1999. Extinction rates of North American freshwater fauna *Conserv Biol* 13: 1220–1222.
- Robertson M.M. 2000 No net loss; wetland restoration and the incomplete capitalisation of nature. *Antipode* 32: 463–493.
- Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson Å., Chapin F. S. III, Lambin E., Lenton T. M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H.J., Nykvist B., De Wit C. A, Hughes T., van der Leeuw S., Rodhe H., Sörlin S., Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker P.K., Liverman D., Richardson K., Crutzen P. & Foley J. 2009a. Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecol. Soc.* 14.

- Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson Å., Chapin F.S. III, Lambin E., Lenton T.M., Scheffer M., Schellnhuber H.J., Nykvist B., de Wit C.A., Hughes T., van der Leeuw S., Rodhe H., Sörlin S., Snyder P.K., Costanza R., Svedin U., Falkenmark M., Karlberg L., Corell R.W., Farby V.J., Hansen J., Walker B., Liverman D., Richardson K., Crutzen P. & Foley J.A. 2009b. A safe operating space for humanity. *Nature* 461: 472-475.
- Rosenberg S. & Margerum R.D. 2008. Landowner motivations for watershed restoration: lessons from five watersheds. *J Environm Plan Manag* 51: 477-496.
- Ryu C. & Kwon Y. 2016. How Do Mega Projects Alter the City to Be More Sustainable? Spatial Changes Following the Seoul Cheonggyecheon Restoration Project in South Korea. *Sustainability* 8: 1178.
- Sääksjärvi E., Reinikainen S-P. & Louhi-Kultanen M. 2016. Assessment of water quality in the vicinity of peat extraction sites: The case of Pien-Saimaa, Finland. *Water Environ. J.* 30: 157-166.
- Scheffer M., Carpenter S., Foley J.A., Folke C. & Walker B. 2001. Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature* 413: 591-596.
- Scheffers B.R., De Meester L., Bridge B.C.L., Hoffmann A.A., Pandolfi J.M., Corlett R.T., Butchart S.H.M., Pearce-Kelly P., Kovacs K.M., Dudgeon D., Pacifici M., Rondinini C., Foden W.B., Martin T.G., Mora C., Bickford D. & Watson J.E.M. 2016. The broad footprint of climate change from genes to biomes to people. *Science*. 354.
- Schultz E.T., Johnston R.J., Segers K. & Besedin E.Y. 2012. Integrating ecology and economics for restoration: using ecological indicators in valuation of ecosystem services. *Restor Ecol* 20: 304-310.
- Shang J.Y. 2018. Riverfront Landscape Based on the Idea of River Restoration: A Case Study of the Riverfront Landscape of Duoba New District in Xining City. *J. Build. Construct. Plann. Res.* 6:150-161.
- Shoukens H. & Cliquet A. 2014. Mitigation and Compensation under EU Nature Conservation Law in the Flemish Region: Beyond the Deadlock for Development Projects? *Utrecht Law Review* 10: 194-215.
- Society of Ecological Restoration 2019. <https://www.ser.org/> (3.4.2019)
- Söderberg M. & Barton D. 2014. Marginal WTP and Distance Decay: The Role of 'Protest' and 'True Zero' Responses in the Economic Valuation of Recreational Water Quality. *Environ. Resour. Econ.* 59: 389-405.
- Steffen W., Crutzen P.J & McNeill J.R. 2007. The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature? *Ambio* 36: 614.
- Steffen W., Broadgate W., Deutsch L., Gaffney O. & Ludwig C. 2015. The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *Anthropocene Rev* 2: 81-98.
- Steffen W., Richardson K., Rockström J., Cornell S.E., Fetzer I., Bennett E.M., Biggs R., Carpenter S.R., De Vries W., De Wit C.A., Folke C., Gerten D., Heinke J., Mace G.M., Persson L.M., Ramanathan V., Reyers B. & Sörlin S. 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347.
- Sukhdev P. 2012. The corporate climate overhaul. *Nature* 486: 27-28.

- Suurkuukka H., Virtanen R., Suorsa V., Soininen J., Paasivirta L. & Muotka T. 2014. Woodland key habitats and stream biodiversity: does small-scale terrestrial conservation enhance the protection of stream biota? *Biol Conserv* 170: 10–19.
- Syrjänen K., Horne P., Koskela T. & Kumela H. (eds.) 2007. *METSOn seuranta ja arviointi*. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman seurannan ja arvioinnin loppuraportti.
- TEEB 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London and Washington.
- Thompson I.D., Okabe K., Tylianakis J.M., Kumar P., Brockerhoff E.G., Schellhorn N.A., Parotta J.A. & Nasi R. 2011. Forest biodiversity and the delivery of ecosystem goods and services: Translating Science into policy. *Bioscience* 61: 972–981.
- Tonkin J.D., Altermatt F., Finn D., Heino J., et al. 2018. The role of dispersal in river network metacommunities: Patterns, processes, and pathways. *Freshw. Biol.* 2018; 63: 141–163.
- Trabucchi M., Ntshotsho P., O'Farrell P. & Comin F.A. 2012. Ecosystem service trends in basin-scale restoration initiatives: a review. *J. Environ. Manag.* 111: 18–23.
- Tunstall S.M., Penning-Rowsell E.C., Tapsell S.M. & Eden S.E. 2000. River restoration: public attitudes and expectations. *J. Chart Inst. Water Environ.* 14: 363–370.
- Valtioneuvoston periaatepäätös Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategiasta vuosiksi 2012–2020. (7.2.2019)
- Vellend M. 2010. Conceptual synthesis in community ecology. *Q. Rev. Biol.* 85: 183–206.
- Violin C.R., Cada P., Sudduth E.B., Hassett B.A., Penrose D.L. & Bernhardt E.S. 2011. Effects of urbanization and urban stream restoration on the physical and biological structure of stream ecosystems. *Ecol. Appl.* 21: 1932–1949.
- Vörösmarty C.J., McIntyre P.B., Gessner M.O., Dudgeon D., Prusevich A., Green P., Glidden S., Bunn S.E., Sullivan C.A., Liermann C.R. & Davies P.M. 2010. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* 467: 555–561.
- Vuori K-M., Joensuu I., Latvala J., Jutila E. & Ahvonen A. 1998. Forest drainage: a threat to benthic biodiversity of boreal headwater streams? *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 8: 745–759.
- Walsh C.J., Roy A.H., Feminella J.W., Cottingham P.D., Groffman P.M. & Morgan R.P. 2005. The urban stream syndrome: current knowledge and the search for a cure. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 24: 706–723.
- Wang H., He J., Kim Y. & Kamata T. 2013. The willingness-to-pay for water quality improvements in Chinese rivers: an empirical test on the ordering effects of multiple-bounded discrete choices. *J. Environ. Econ. Manag.* 131: 256–269.

- Wiens J.J. 2015. Faster diversification on land than sea helps explain global biodiversity patterns among habitats and animal phyla. *Ecol. Lett.* 18: 1234–1241.
- Wolters E.A. & Hubbard M.L. 2014. Oregon water: assessing differences between the old and new wests. *Soc. Sci. J.* 51: 260–267.
- Wunder S., Engel S. & Pagiola S. 2008. Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecol. Econ.* 65: 834–852.
- WWF 2017. Restoring life to the Danube. Available at:
<https://wwf.panda.org/?300114/Revitalisation%252Dof%252Dwetlands%252Dalong%252Dthe%252DDanube%252DRiver> (23.8.2019)
- WWF 2018. *Living Planet Report - 2018: Aiming Higher*. Grooten M. and Almond R.E.A. (eds). WWF, Gland, Switzerland.
- Zhu L. & Zhao Y. 2015. Polluter-pays principle – policy implementation. *Environ. Policy Law.* 45: 34–39.



Helsingin purojen ja muiden pienvesien tilan parantaminen

Kysely helsinkiläisille



Suomen ympäristökeskus
www.ymparisto.fi/syke



Helsingin kaupunki
Rakennusvirasto

www.hkr.hel.fi

15.10.2010

Arvoisa helsinkiläinen



Mitä mieltä olette Helsingin pienvesien tilasta? Onko alueen puroilla, lammilla, soilla tai lähteillä ylipäättään merkitystä Teille? Helsingin puroja on muokattu voimakkaasti ihmisen toimesta. Purot ovat kaupunkirakentamisen yhteydessä lyhentyneet ja yksipuolistuneet, kun purouomia on suoristettu ja vesi on ohjattu kulkemaan putkissa. Purojen veden laatu on ajoittain heikko, sillä esimerkiksi kaduilta valuvien hulevesien luontainen puhdistuminen on kaupunkirakentamisen myötä estetty. Useat purot ovat kuitenkin osoittautuneet jopa Itämeren taimenten lisääntymisen sijoiksi.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto ja Helsingin ympäristökeskus ovat laatineet yhteistyössä Helsingille pienvesiohjelman vuonna 2007. Pienvesiohjelmassa on määritelty hoidon ja kunnostamisen periaatteita ja suosituksia, joiden avulla purot ja muut pienvedet saavuttavat mahdollisimman hyvän ekologisen tilan. Helsingin kaupunki on tehnyt pienvesien kunnostuksia viime vuosina.

Tällä kyselyllä kerätään tietoa Helsingin kaupungin asukkaiden suhtautumisesta pienvesien tilan kohentamiseen Helsingin pienvesiohjelman mukaisesti. Tutkimus toteutetaan yhteistyössä Helsingin kaupungin rakennusviraston ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kanssa. Tutkimus on aihepiiriltään ainutlaatuinen Suomessa ja se tehdään osana Suomen ympäristökeskuksen koordinoimaa hanketta "Valuma-aluelähtöinen purojen tilan parantaminen".

Kysely on lähetetty 700 satunnaisesti valitulle Helsingin kaupungin asukkaalle. Väestötorekisterikeskuksen väestötietojärjestelmästä (PL 70, 00581 Helsinki) saamiamme osoitteita ei käytetä muuhun tarkoitukseen kuin tämän kyselyn postittamiseen. Vastauksenne käsitellään ehdottoman luottamuksellisinä.

Toivomme, että voitte käyttää hetken aikaa kyselylomakkeen täyttämiseen. Jokaisen kyselylomakkeen saaneen mielipiteet ovat tarpeellisia ja tärkeitä, jotta tutkimuksen tulokset vastaisivat mahdollisimman kattavasti Helsingin asukkaiden mielipiteitä.

Toivomme Teidän palauttavan kyselykaavakkeen **2.11.2010 mennessä** oheisessa kirjekuoressa. Postimaksu on maksettu puolestanne. Vaihtoehtoisesti voitte vastata kyselyyn oheisessa osoitteessa: **www.webropol.com/purokysely.net** (salasanalla puro).

Arvomme kaikkien määräaikaan mennessä vastanneiden ja yhteystietonsa jättäneiden kesken kolme kappaletta Stockmannin lahjakortteja (ä 50 €).

Lisätietoja kyselystä ja meneillään olevasta tutkimuksesta antaa tutkija Auri Sarvilinna Suomen ympäristökeskuksesta puhelimitse 0400 395 538 tai sähköpostitse auri.sarvilinna@ymparisto.fi.

Kiitämme avustanne!

Raimo K. Saarinen
Kaupungininsinööri
Helsingin kaupungin rakennusvirasto

Seppo Rekolainen
Johtaja
Suomen ympäristökeskus, Vesikeskus

Tutkimuslomake on laadittu siten, että siihen on helpoin vastata järjestyksessä edeten ensimmäisestä kysymyksestä viimeiseen.

1 Miettikää aluksi muutamaa Helsingin kaupunkia koskevaa ajankohtaista asiaa ja arvioikaa, miten tärkeänä pidätte näitä asioita juuri tällä hetkellä.

	Hyvin tärkeää	Melko tärkeää	Saman- tekevää	Melko tarpeetonta	Erittäin tarpeetonta
Malmin lentokentän rakentaminen asuinalueeksi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Itämeren suojelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sipoonkorven kansallispuiston perustaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vesistöjen hoito Helsingissä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keskustatunnelin rakentaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Länsimetron rakentaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seuraavassa on kerrottu Helsingin pienvesiohjelmasta taustatietona seuraavia kysymyksiä varten.

Helsingin pienvedet ovat kaupunkipuroja ja -vesiä, joista lähes kaikki ovat voimakkaasti ihmisen toimesta muutettuja. Pienvesiohjelman tarkoituksena on määritellä kunnostamisen suositukset, joiden avulla **Helsingin purot ja pienvedet saavuttavat mahdollisimman hyvän ekologisen tilan** vuoteen 2015 mennessä vesilainsäädännön mukaisesti.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus on valinnut pienvesiohjelmaan merkittäviksi katsomansa Helsingin pienvesikohteet. **Ohjelma käsittää 25 puroa, 6 lampea, 55 suota ja 6 lähdeä** eri puolilta Helsinkiä. Ohjelmassa keskitytään pienvesiin ja niiden välittömään ranta-alueeseen.

Ohjelman tavoitteina ovat mm. pienvesien veden laadun parantaminen sekä luontaisen vesitalouden, uoman rakenteen, kasvillisuuden ja eläimistön palauttaminen. Pienvesien tilaa on tarkoitus parantaa erilaisten **kunnostustoimenpiteiden** avulla.

2 Tiesittekö ennen tämän kyselyn saamista Helsingin kaupungin pienvesiohjelmasta ja sen tavoitteista?

- ☐ En ole koskaan kuullut Helsingin kaupungin pienvesiohjelmasta.
☐ Olen kuullut ohjelmasta, mutta en tunne sen sisältöä tarkemmin.
☐ Kyllä, olen tietoinen ohjelmasta ja sen sisällöstä.

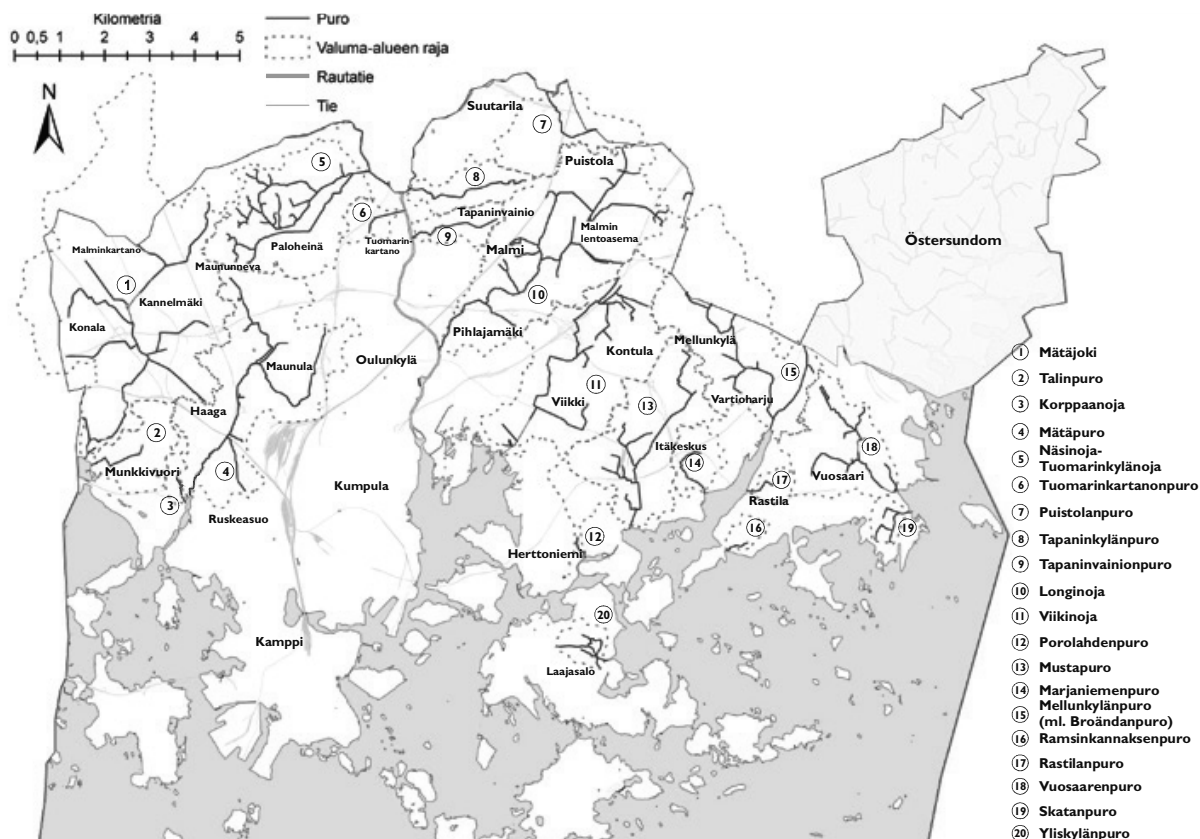
Seuraavilla kysymyksillä selvitetään purojen ja pienvesien mahdollista merkitystä teille.

3 Miten kiinnitätte huomiota puroihin tai pienvesistöihin ympäristössänne?
 Voitte valita yhden tai useamman vaihtoehdon.

- ☐ Tarkkaillen niitä mm. työmatkoilla.
☐ Tarkkaillen niitä mm. vapaa-ajalla.
☐ Olen osallistunut purojen tai pienvesien siistimiseen tai kunnostamiseen.
☐ Muuten, miten?
☐ En ole kiinnittänyt juuri huomiota niiden olemassaoloon.

4 Mitä mieltä olette seuraavista väittämistä?

	Samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Eri mieltä
Purot ja purovarret ovat tärkeitä virkistytymispaikkoja ja keitaita, joihin voi hetkeksi vetäytyä rauhoittumaan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Purot ovat hauskoja leikkipaikkoja lapsille.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Purot ja niiden lähialueet ovat epämääräisiä ja epämiellyttäviä alueita.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puroista huolehtimalla vaikutetaan myös muiden vesistöjen veden laatuun.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Purot ovat tärkeä osa kaupunkiluontoa, joka tulisi säilyttää tuleville sukupolville.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Purot ovat tärkeitä arvokalojen lisääntymisalueita.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Purot eivät kiinnosta minua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Huom! Sipoon alue ei Helsingin uutena alueena kuulunut Pienvesiohjelman rajaukseen v. 2007. Kartassa on esitetty vain pienvesiohjelmassa mukana olevat purot.

5 Onko kotinne lähellä jokin seuraavista puroista?

Katsokaa oheisesta kartasta, jos olette epävarmoja lähipurostanne.

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Mätäjoki, kartassa nro 1 | <input type="checkbox"/> Viikinoja, kartassa nro 11 | |
| <input type="checkbox"/> Talinpuro, 2 | <input type="checkbox"/> Porolahdenpuro, 12 | |
| <input type="checkbox"/> Korppaanoja, 3 | <input type="checkbox"/> Mustapuro, 13 | |
| <input type="checkbox"/> Mätäpuro, 4 | <input type="checkbox"/> Marjaniemenpuro, 14 | |
| <input type="checkbox"/> Näsinoja-Tuomarinkylänoja, 5 | <input type="checkbox"/> Mellunkylänpuro (ml. Broändanpuro), 15 | |
| <input type="checkbox"/> Tuomarinkartanon puro, 6 | <input type="checkbox"/> Ramsinkannaksenpuro, 16 | <input type="checkbox"/> En osaa sanoa |
| <input type="checkbox"/> Puistolampuro, 7 | <input type="checkbox"/> Rastilampuro, 17 | <input type="checkbox"/> ▶ Voitte siirtyä suoraan kohtaan 8. |
| <input type="checkbox"/> Tapaninkylänpuro, 8 | <input type="checkbox"/> Vuosaarenpuro, 18 | <input type="checkbox"/> Ei ole |
| <input type="checkbox"/> Tapaninvainionpuro, 9 | <input type="checkbox"/> Skatanpuro, 19 | <input type="checkbox"/> ▶ Voitte siirtyä suoraan kohtaan 8. |
| <input type="checkbox"/> Longinoja, 10 | <input type="checkbox"/> Yliskylänpuro, 20 | |

6 Oletteko havainneet kysymyksessä 5 valitsemanne lähipuron tilassa muutoksia viimeisten viiden vuoden aikana (esim. veden tilassa, uoman rakenteessa)?

- ☐ En lainkaan ▶ Voitte siirtyä suoraan kohtaan 8.
- ☐ Kyllä jonkin verran
- ☐ Kyllä selvästi
- ☐ En osaa sanoa

7 Minkälaisia muutoksia olette havainneet lähipurossanne viimeisten viiden vuoden aikana?

Voitte valita yhden tai useamman vaihtoehdon.

- ☐ Puron veden määrässä on tapahtunut muutoksia (veden vähäisyys, tulvatilanteet).
- ☐ Puron ja sen lähiympäristön eläin- ja kasvilajistossa on tapahtunut muutoksia. Mitä?
- ☐ Puron veden laadussa on tapahtunut muutoksia (esim. samentuminen, likaantuminen).
- ☐ Purossa ja sen lähiympäristössä on tapahtunut muutoksia (esim. rakentaminen, pusikoituminen, roskaantuminen).
- ☐ Puroa on kunnostettu.
- ☐ Puron tila on heikentynyt. Miten?

8 Seuraavassa on kerrottu teille puroista ja niiden tilaan vaikuttaneista seikoista taustatietona seuraavia kysymyksiä varten.

Suurin osa Suomen puroista on **perattu ja suoristettu** maankuivatustoiminnan yhteydessä. Puroluonnon heikentyminen on johtanut purojen eläin- ja kasvilajiston katoamiseen tai uhanalaistumiseen (esim. taimen, useat simpukat ja vesihyönteiset). **Purot** ja suojaosat **puronvarret** ovat **tärkeitä suojapaikkoja** ja kulkureittejä myös monille linnuille ja nisäkkäille. Niiden merkitys tällaisina ns. ekologisina käytävinä korostuu erityisesti kaupunkialueilla, jossa elintilaa on muutenkin niukasti. **Puroilla ja niiden veden laadulla on suuri merkitys vesistöjen tilaan**, sillä ne kuljettavat valuma-alueiltaan maa-ainesta, ravinteita ja haitallisia aineita jokiin, järviin ja sitä kautta aina Itämereen asti.

Helsingin purojen **tila on heikentynyt** maa- ja metsätalousalueiden sekä taajamien **kuivatuksen ja rakentamisen** vuoksi. Kaupunkialueilla ihminen on usein muuttanut purouoman luontaista rakennetta **putkittamalla** uoman tai **oikaisemalla, syventämällä ja leventämällä** uomaa. Puroihin johdetaan myös kiinteistöjen katoilta ja pihoilta, sekä katualueilta valuvia vesiä, jotka heikentävät purojen veden laatua. Tämän lisäksi rakentaminen on aiheuttanut mm. **puroeliöiden häviämistä sekä eroosio- ja tulvaongelmia**. Kaikkia Helsingin kaupungin alueella sijaitsevia puroja on perattu useaan kertaan. Tästä johtuen puroja on usein vaikea erottaa ojista ja valtaojista.

Oliko edellä kuvatussa tekstissä teille paljon uutta asiaa?

- ☐ Ei juuri ☐ Osittain kyllä ☐ Kyllä paljon ☐ En osaa sanoa

9 Alla on kuvattu purojen nykytilanne ilman Helsingin pienvesiohjelman esittämiä kunnostustoimia.

- Rankkasateiden aikaan puroissa esiintyy **tulvaongelmia**, mutta **kesällä veden määrä on hyvin vähäinen**.
- Veden laatu on usein huonoa erityisesti tulvien aikana.
- Puro tarjoaa elinympäristön vain muutamille eliölajeille. Puroissa nykyisin elävä **taimenkanta on koko ajan vaarassa hävitä**.
- Rantapenkereiden kuluminen ja puroon valuvat sade- ja sulamisvedet samentavat vettä. Puro on perattu **suoraksi, syväksi ja tasapohjaiseksi**. Perkauksessa purosta on poistettu myös kivet ja puuaines.
- Puistoalueilla puron ympäristö on hoidettu. Muualla puronvarret kasvavat pajua, horsmaa ja nokkosta ja **puron varressa on paikoin vaikeaa liikkua**.

Miten arvioitte itsenne toimivan tilanteessa, jossa edellä kuvatuinen tilanne jatkuisi lähimmällä purollanne?

- ☐ En reagoisi todennäköisesti millään tavalla.
☐ Toivoisin tilanteen parantuvan, mutta en itse ryhtyisi aktiivisiin toimenpiteisiin.
☐ Ottaisin yhteyttä kaupunkiin ja odottaisin siltä toimenpiteitä.
☐ Ryhtyisin aktiivisiin toimenpiteisiin.
☐ Muulla tavoin, miten?

Purojen tilaa voidaan kunnostaa monin eri tavoin. Seuraavassa kuvataan lyhyesti Suomessa käytettyjä ja Helsingin pienvesiohjelmassa ehdotettuja kunnostus- ja hoitotoimia.

Purojen kunnostamisella tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla perattu ja **suoristettu puro saadaan palautettua lähemmäs luontaista tilaansa**. Keskeisiä kunnostustoimenpiteitä purojen tilan parantamiseksi ovat mm. **puron mutkittelun lisääminen, kiven, soran ja puuaineksen lisääminen** puroon kalojen kutu- ja suojapaikoiksi, eroosiosuojaukset, tierumpujen tai muiden **rakenteiden korjaaminen niin, että eliöstö pystyy vapaasti liikkumaan** puron eri osien välillä ja luonnonmukainen tulvasuojelu.



Purouoman nykytilanne ilman kunnostustoimia.



Purouoma kunnostustoimien jälkeen.

Seuraavassa on kerrottu kuvitteellisesta pienvesirahastosta taustatietona seuraavia kysymyksiä varten.

Muutamia Helsingin puroja on kunnostettu viime vuosina kaupungin, ympäristöhallinnon ja vapaaehtoisten purokunnostajien toimesta. Helsingin purojen ja niiden alapuolisten vesistöjen kokonaisvaltaisen tilan parantaminen edellyttää kuitenkin nykyistä tehokkaampia ja pitkäjänteisempiä vesiensuojelutoimia. Toimet aiheuttavat **lisäkustannuksia, joihin ei tällä hetkellä ole riittävästi varoja**. Eräänä pienvesiohjelman jatkotoimenpiteenä on tutkia erilaisia vaihtoehtoja pienvesien suojelun ja kunnostamisen rahoittamiseksi.

Helsingin purojen ja pienvesien tilan parantamiseksi voitaisiin perustaa Helsingin **pienvesirahasto**, jonka **varat käytettäisiin** kokonaisuudessaan **Helsingin purojen ja muiden pienvesien tilan parantamiseen**. Rahastoon osallistuisi määräosuuksellaan Helsingin kaupunki, mutta myös kaupungin asukkaat, yritykset ja yhdistykset voisivat halutessaan tukea sen toimintaa. Rahaston ensimmäinen toimikausi olisi viisivuotinen alkaen vuonna 2011 ja päättyen vuonna 2015.

Helsingin pienvesiohjelman visiossa vuoteen 2015 Helsingissä on runsaasti puroja ja pienvesiä, jotka muodostavat monipuolisia kokonaisuuksia ja jotka toimivat ihmisten ja luonnon eliöiden kohtauspaikkana. Helsingin alueen pienvesirahasto **rahoittaisi kunnostustoimia 25 puro-, 6 lampi-, 5 suo- ja 6 lähdevesikohteessa**. Kunnostetut pienvedet lisäävät luonnon monimuotoisuutta kaupungissa. Kunnostustoimien jälkeen:

- Kaduilta valuvat **hulevedet imeytetään maahan tai puhdistetaan painanteissa ja kosteikossa** ennen niiden johtamista puroon.
- Tulvatasanteita rakentamalla varmistetaan, että **puro ei haitallisesti tulvi ympäristöönsä**.
- Puro mutkittelee ja solisee. Purossa on virtapaikkoja ja syvänteitä ja siinä **riittää vettä myös kesän kuivimpaan aikaan**.
- Kivet ja puunrungot monipuolistavat virtausta ja tarjoavat **puron eliöstölle suoja- ja kiinnittymispaikkoja**.
- Puro ja sen lähiympäristö on **monimuotoinen elinympäristö eri lajeille**, kuten linnuille, nisäkkäille ja hyönteisille. **Taimenet nousevat puroon kutemaan**.
- Puronvarren pensaikkooa on raivattu myös ja **puron näkee ja kuulee paremmin** kuin aikaisemmin.
- Puron varressa on askelkiviä, penkkejä ja roska-astioita, ja **puron varteen voi tulla retkeilemään, rauhoittumaan tai tarkkailemaan luontoa**.

10 Mikäli Helsingin purojen ja muiden pienvesien tilan parantamiseksi perustettaisiin pienvesirahasto, olisitko valmiit maksamaan siihen jonkin summan seuraavan viiden vuoden aikana?

- ☐ Kyllä
☐ Kyllä, mahdollisesti
☐ En ► Voitte siirtyä suoraan kohtaan **13**.

11 Seuraavassa taulukossa on eräitä vuotuisia maksusummia Helsingin kaupungin kuvitteelliselle pienvesirahastolle. Rahaston varat käytettäisiin Helsingin purojen ja muiden pienvesien kunnostukseen. Varat kerättäisiin vuosittain pankkisiirtona rahaston tilille.

Minkälainen maksusumma olisi mielestänne kohtuullinen ja todenmukainen enimmäismäärä, jonka kotitaloutenne olisi valmis maksamaan? Teillä voi samanaikaisesti olla halua tukea myös esimerkiksi terveydenhuoltoa, lasten hyvinvointia tai muuta ympäristöön liittyvää hanketta.

► Aloittakaa vastaaminen taulukon ylhäältä kysymällä itseltänne: Maksaisiko kotitalouteni varmasti vai melko varmasti 2 euroa vai jättäisimmekö maksamatta, ja rastiitakaa mielipidettänne parhaiten vastaava ruutu. Kysykää sama kysymys 4 euroille ja niin edelleen ja jatkakaa samoin kaikille taulukon summille aina 352 euroon asti. Vain yksi rasti kullekin riville.

Vuotuinen maksu Helsingin pienvesirahastolle seuraavan viiden vuoden ajan	Kotitalouteni maksaisi varmasti	Kotitalouteni maksaisi melko varmasti	En ole varma maksaisiko kotitalouteni	Ei melko varmasti maksaisi	Ei varmasti maksaisi
2 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
187 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
352 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enemmän kuin 352 €, kuinka paljon	€ <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12 Arvioikaa niitä syitä, joiden vuoksi te olisitte valmiit tukemaan rahallisesti Helsingin pienvesirahastoa.

Rastittakaa kaksi tärkeintä syytä maksuhalukkuudellenne:

- ☐ Haluan puron veden puhdistuvan niin, että koirien ja lasten voi turvallisesti antaa kahlata siinä.
- ☐ Haluan vaikuttaa purojen lisäksi myös alapuolisten vesistöjen veden laatuun.
- ☐ Haluan säilyttää purot osana kaupunkiluontoa myös tuleville sukupolville.
- ☐ Haluan, että erityisesti arvokalat pystyvät lisääntymään puroissa.
- ☐ Haluan taata eliöstön hyvät elinmahdollisuudet vedessä ja rantavyöhykkeellä.
- ☐ Haluan käyttää ja antaa muillekin mahdollisuuden käyttää pienvesistöjä virkistykseen.
- ☐ Haluan kohentaa pienvesistöjen maisema-arvoa.
- ☐ En osaa sanoa.
- ☐ Muu syy, mikä?

13 Vain niille, jotka **eivät ole** valmiita tukemaan rahastoa.

Ihmiset ovat eri syistä epäileväisiä maksamaan purojen ja muiden pienvesien tilan parantumisesta.

Rastittakaa kaksi tärkeintä syytä sille, että maksuhalukkuutenne on nolla euroa:

- ☐ Purot ja muut pienvedet eivät ole minulle kovin tärkeitä.
- ☐ Minulla ei ole varaa mihinkään lisämaksuihin.
- ☐ Käytän rahani mieluummin johonkin muuhun.
- ☐ Vesiensuojelu ylipäätään ei ole minulle kovin tärkeää.
- ☐ Helsingin kaupungin tulisi kokonaan itse kustantaa pienvesiensä kunnostus.
- ☐ Minusta rahaston perustaminen ei ole hyvä ja toimiva vaihtoehto.
- ☐ En osaa sanoa.
- ☐ Muu syy, mikä?

Seuraavat kysymykset käsittelevät teitä ja kotitalouttanne. Niitä kysytään siksi, että voisimme kuvata keskimääräisen helsinkiläisen asenteita purojen ja muiden pienvesien hoitoon.

14 Sukupuoli?

- ☐ Nainen
- ☐ Mies

15 Syntymävuosi?

19

16 Asuuko taloudessanne lapsia?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

17 Kuinka kauan olette asunut Helsingissä?

Noin vuotta.

18 Mihin seuraavista ryhmistä kuulutte? Voitte valita yhden tai useamman vaihtoehdon

- ☐ Meloja, kalastaja tai uimari
- ☐ Puron varrella ulkoileva
- ☐ Linnuston, eläinten tarkkailija
- ☐ Ammattini tai harrastukseni kautta pienvesistä kiinnostunut
- ☐ En mikään edellisistä
- ☐ Muu, mikä?

19 Millainen koulutus teillä on? Valitkaa yksi parhaiten sopiva vaihtoehto.

- ☐ Peruskoulu
- ☐ Ylioppilastutkinto
- ☐ Ammatillinen tutkinto (1–3 vuotta)
- ☐ Ammattikorkeakoulu- tai alempi korkeakoulututkinto
- ☐ Ylempi korkeakoulututkinto (maisteri tai vastaava)
- ☐ Lisensiaatin- tai tohtorintutkinto
- ☐ Muu koulutus, mikä?

20 Mitkä olivat kotitaloutenne yhteenlasketut bruttotulot (veroja vähentämättä) vuonna 2009?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 0 - 13 999 € | <input type="checkbox"/> 60 000 - 89 999 € |
| <input type="checkbox"/> 14 000 - 19 999 € | <input type="checkbox"/> 90 000 - 109 999 € |
| <input type="checkbox"/> 20 000 - 39 999 € | <input type="checkbox"/> 110 000 - 139 999 € |
| <input type="checkbox"/> 40 000 - 59 999 € | <input type="checkbox"/> Yli 140 000 € |

21 Arvioikaa kilometreissä asuinpaikkanne etäisyys lähimmästä purosta.

Voitte hyödyntää kyselyn alussa olevaa karttaa (s. 4) arvioitanne antaessanne.

Noin kilometriä ☐ En osaa sanoa

22 Arvioikaa lopuksi, kuinka seuraavat väittämät pitävät paikkansa.

	Kyllä	Osittain	Ei/En
Täytin kyselyn järjestyksessä edeten ensimmäisestä kysymyksestä viimeiseen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Monin paikoin vastaaminen tuntui vaikealta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luulen ymmärtäneeni kaikki kysymykset melko hyvin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pystyin kuvittelemaan Helsingin pienvesirahaston.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lopuksi teillä on mahdollisuus kertoa mielipiteistänne tästä kyselystä tai sen aihepiiristä. Olemme lisäksi kiinnostuneita kuulemaan, millä tavoin toivoisitte purojen ja muiden pienvesien kunnostusta kehitettävän Helsingissä.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Suuret kiitokset vastauksestanne!

Näkemyksenne antavat arvokasta tietoa vesistöjen kunnostustyöhön.

Voitte palauttaa kyselyn mukaan liitettyssä vastauskuoressa.

Merkittäkää tähän yhteystietonne mikäli haluatte osallistua arvontaan.

Kyselyyn osallistuneiden kesken arvotaan kolme kappaletta Stockmannin lahjakortteja (ä 50 €).

Nimi:

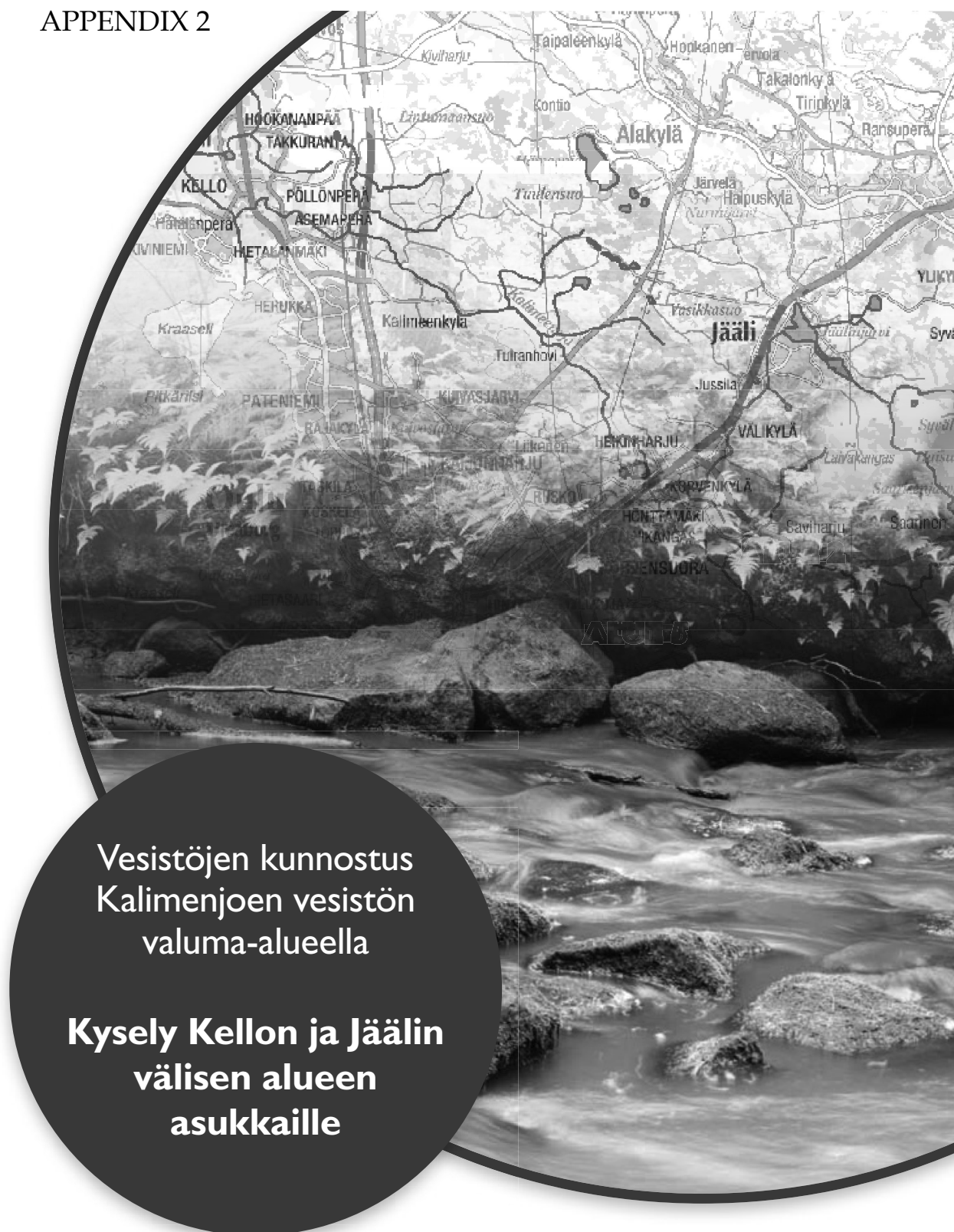
Osoite:

Postinumero ja -toimipaikka:

Puhelin / sähköpostiosoite:

Osoitteita ei käytetä muuhun tarkoitukseen kuin arvannon suorittamiseen. Vastauksenne käsitellään ehdottoman luottamuksellisin.

APPENDIX 2



Vesistöjen kunnostus
Kalimenjoen vesistön
valuma-alueella

**Kysely Kellon ja Jäälän
välisen alueen
asukkaille**



S Y K E
Suomen ympäristökeskus
www.ymparisto.fi/syke

Kellon Kyläyhdistys

www.kellonkyla.com

Kellon kyläyhdistyksen tarkoituksena on edistää kellolaisten mahdollisuuksia toimia turvallisen ja viihtyisän asumisen, monipuolisten palveluiden ja terveen ympäristön puolesta. Yhtenä lähitavoitteena on kylämaiseman kaunistaminen Kalimenjokea kunnostamalla. Lisäksi joen virtaamaa ja vedenlaatua parantamalla pyritään lisäämään joen virkistyskäyttöä. Kyläyhdistys on teettänyt perusselvityksen Kalimenjoen tilasta.

Kellon kyläyhdistys ry
Tilinumero: FI 73 5740 3020 0542 58
BIC: OKOYFIHH
Viite: 2244



Kiimingin-Jäälän vesienhoitoyhdistys ry.

www.kiiminginjaalinvedet.net

Kiimingin-Jäälän vesienhoitoyhdistys pyrkii parantamaan Kiimingin lounaiskulman vesistöjen tilaa yhteistyössä viranomaisten, maa- ja vesialueiden omistajien, asukkaiden, kalastajien, metsästäjien ja kaikkien hankkeista kiinnostuneiden kanssa. Yhdistyksen toimialueena ovat ne Kiimingin ja Jäälän alueet, joiden vedet virtaavat Jäälinojan kautta Kalimenjokeen. Yhdistys on teettänyt Jäälänjärvelle kunnostussuunnitelman ja ensimmäiset kunnostustoimet aloitettiin kesällä 2012. Yhdistyksen toimialue on neljäsosa koko Kalimenjoen valuma-alueesta.

Kiimingin-Jäälän vesienhoitoyhdistys ry
Tilinumero: FI95 5741 5320 0875 49
BIC: OKOYFIHH
Viite: 1012



S Y K E

Suomen ympäristökeskus
www.ymparisto.fi/syke



Kuvaus tutkimusalueesta

Kalimenjoen valuma-alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla Uuden Oulun kaupungin alueella. Kalimenjoen valuma-alueen pinta-alasta (224 km²) noin 60 % on metsätalousmaata. Tästä huolimatta jokea voidaan pitää taajama-alueen jokena, sillä sen valuma-alueella asuu noin 12 000 asukasta. Uuden Oulun perustamisen myötä alueen kaavoitusta uudistetaan ja rakentamisen paineet tulevat lisääntymään alueella. Myös joen ja sen lähialueiden virkistyskäyttö tulee rakentamisen myötä lisääntymään.

Kalimenjoki

Kalimenjoki saa alkunsa Ylikiimingin Murtokankaan, Takasuon ja Hautasuon turvetuotantoalueelta ja laskee mereen Kellossa. Joen kokonaispituus on noin 35 km. Koillisesta Kalimenjokeen laskee Jäälinoja, jonka valuma-alue muodostaa neljäsosan joen koko valuma-alueesta. Muita sivupuroja ovat mm. Tiuranoja, Nurmesoja, Himottuoja ja Lahdenoja. Kalimenjoki määritellään maakuntakaavassa arvokkaaksi pienvesistöksi, ja se on mukana Oulujoen-lijoen vesienhoitosuunnitelmassa, jossa tavoitteeksi on asetettu joen välttävän tilan parantaminen hyväksi vuoteen 2015 mennessä.

Jäälinjärvi

Jäälinjärvi sijaitsee Jäälän taajaman välittömässä läheisyydessä. Järven pinta-ala on 93 hehtaaria. Järvi on pääosin matala ja sen rannat ovat kauttaaltaan asutut. Järvi on merkittävä virkistyskäyttökohde ja tärkeä myös vapaa-ajan kalastuksen ja alueen maisemakuvan vuoksi.

Alueen muut järvet ja lammet

Kalimenjoen valuma-alueella on Jäälinjärven lisäksi 26 järveä ja lampea, joista suurimmat ovat Hämeenjärvi (pinta-ala 105 ha), Lylykkäänjärvi (44 ha), Valkiaisjärvi (32 ha), Saarisenjärvi (23 ha) ja Kalimenlampi (20 ha). Monet niistä ovat rehevöitymässä ja kasvamassa umpeen.

Kyselylomake on laadittu niin, että kysymyksiin on helppoin vastata järjestyksessä ensimmäisestä kysymyksestä viimeiseen.

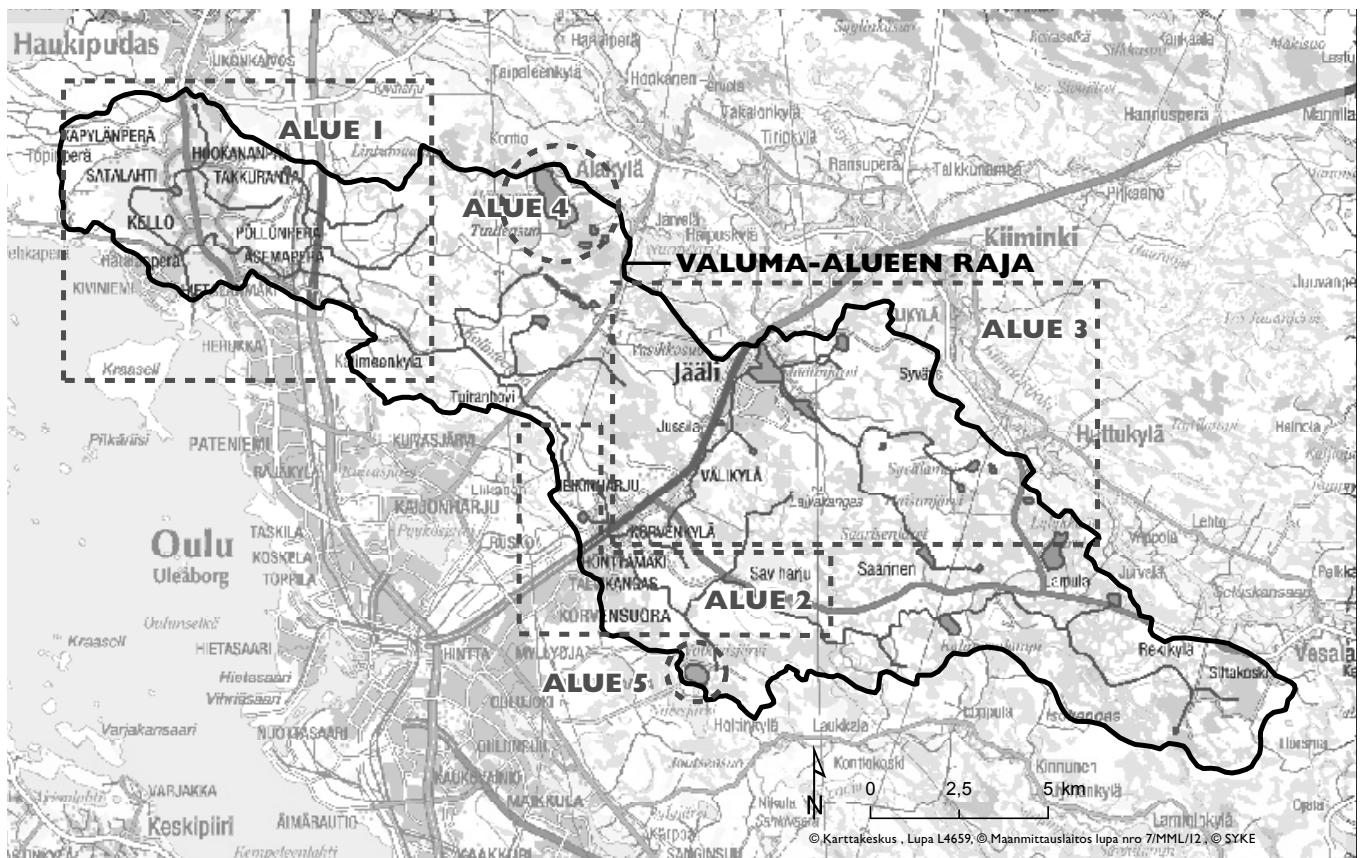
1 Alle on listattu ajankohtaisia aiheita Kalimenjoen alueella. Miten tärkeiksi Te koette ne tällä hetkellä?

Vain yksi rasti kullekin riville

	Erittäin tärkeä	Melko tärkeä	Ei tärkeä eikä tarpeeton	Melko tarpeeton	Täysin tarpeeton
Virpiniemen kehittäminen merellisenä matkailu- ja virkistysalueena	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sanginjoen virkistysalueen kehittäminen "Pohjolan Nuuksioksi"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oulun seudun pienvesistöjen vaaliminen ja kunnostaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jäälinjärven ja Jäälinojan käytön parantaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Virkistysmahdollisuuksien lisääminen lähiympäristössä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Terveyspalveluiden kehittäminen uudessa Oulussa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oulun Energian jätteitä polttoaineenaan käyttävän ekovoimalaitoksen valmistuminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 Olitteko kuullut ennen tätä kyselyä seuraavista asioista tai toimijoista?

	Kyllä	En
Oulujoen-lijoen vesienhoitosuunnitelma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kellon kyläyhdistys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalimenjoki kuntoon -hanke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kiimingin-Jäälän vesienhoito-yhdistys ry	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jäälinjärven tutkimukset ja hoitokalastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Timosenkosken luontokoulu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalimenjoen suisto kuuluu Natura 2000-ohjelmaan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kesällä 2012 aloitetut toimenpiteet Jäälinjärven ja sen valuma-alueen kunnostamiseksi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



3a Minkä oheisessa kartassa esitetyn Kalimenjoen valuma-alueen osa-alueen tunnette parhaiten?

Valitkaa kaksi tutuinta ja merkitkää numerolla 1 tutuin ja numerolla 2 toiseksi tutuin osa-alue.

<input type="checkbox"/>	Alue 1: Hekalanlahden, Lahdenojan alue
<input type="checkbox"/>	Alue 2: Hönttämäen, Heikinharjun alue
<input type="checkbox"/>	Alue 3: Jäälinjärven-Jäälinojan alue
<input type="checkbox"/>	Alue 4: Hämeenjärven alue
<input type="checkbox"/>	Alue 5: Valkeisjärven alue
<input type="checkbox"/>	Muu alue, mikä?
<input type="checkbox"/>	Ei juuri mikään valuma-alueen osa-alue

3b Mikä vesistö tällä alueella on Teille kaikista tutuin?

..... (nimeä puro/joki/järvi/merenlahti)

3c Kuinka kaukana asutte kyseisestä vesistöstä kilometreinä arvioituna?

Noin kilometriä ☐ Vaikea arvioida

4 Kiinnitättekö huomiota alueen vesistöihin? Millä tavalla?

- ☐ Asun vesistön rannalla tai rannan läheisyydessä
- ☐ Tarkkailen niitä työmatkalla
- ☐ Tarkkailen niitä vapaa-ajalla
- ☐ Olen osallistunut pienvesien siistimiseen ja kunnostukseen
- ☐ Käytän vesiä virkistäytymiseen
- ☐ Veneilyyn
- ☐ Kalastukseen
- ☐ Uintiin
- ☐ Vesimaiseman ihailuun
- ☐ Saunominen ja muu vedenotto (mm. pesu- ja saunavesi sekä muu kasteluvesi)
- ☐ Kesällä retkeilyyn ja vaeltamiseen
- ☐ Talvella hiihtämiseen
- ☐ Muulla tavoin, miten:
- ☐ En ole juuri kiinnittänyt huomiota alueen vesistöihin

5 Kuinka suuri merkitys seuraavilla Kalimenjoen vesistöalueeseen liittyvillä asioilla on kotitaloudellenne?

Vain yksi rasti kullekin riville

	Huomattava merkitys	Kohtalainen merkitys	Vähäinen merkitys	Mitätön merkitys	Vaikea arvioida
Asuminen tai mökkeily Kalimenjoen valuma-alueella	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Retkeily Kalimenjoella tai sen sivupuroilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Retkeily Jäälinjärvellä tai muilla valuma-alueen järvillä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muu virkistyskäyttö Kalimenjoella tai sen sivupuroilla TAI Jäälinjärvellä (uinti, kalastus, veneily, melonta, hiihtäminen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vedenlaatu Kalimenjoen valuma-alueen vesistöissä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ammatinharjoittaminen (mm. maa- ja metsätalous, turvetuotanto)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vesimaisema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuorten mahdollisuus virkistäytyä Kalimenjoen lähialueella	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muu, mikä:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seuraavaksi tietoa Kalimenjoen valuma-alueen vesistöjen nykytilasta

Kalimenjoen pääuoman varsi on maisemallisesti ja luonnonsuojelullisesti merkittävä kokonaisuus. Joen ranta-alueista suurin osa on edelleen luonnontilaisia. Valuma-alueen kuivatustoimenpiteet sekä turvetuotanto, metsäojitukset, haja-asutusalueiden jätevedet, jätteiden läjittäminen sekä teollisuus ja maa-ainesten louhinta ovat muuttaneet joen virtaamaolosuhteita ja heikentäneet sen ekologista tilaa. Joen vedenlaatu on nykyään välttävä. Vesi on hyvin ruskeaa, humuspitoista, rautaista ja hapanta. Kalimenjoen sivupurojen ekologista tilaa on muuttanut ennen kaikkea metsäojitus.

Jäälinjärven sijainti harjuaalueella ja pohjavesien purkautuminen ovat luonnontilassa taanneet hyvän vedenlaadun. Jäälinjärven vedenlaatu ja virkistyskäyttömahdollisuudet ovat kuitenkin voimakkaasti heikentyneet ihmisen toiminnan seurauksena. Valuma-alueella tehty ojitukset ja valuma-alueelta tuleva kuormitus ovat muuttaneet järven tilaa ja vedenlaatua. Vesi on hyvin humuspitoista ja järvellä esiintyy limalevää ja sinileviä. ►

Muiden valuma-alueella sijaitsevien järvien ja lampien nykytila vaihtelee huomattavasti. Monet niistä ovat muuttuneet kuivatuksen seurauksena, kuten esim. Saarisenjärvi, Peukaloisenjärvi ja Haisujärvi. Monet ovat umpeenkasvaneita ja niiden merkitys virkistyskäytön kannalta on vähäinen. Osa vesistöistä, kuten Hämeenjärvi, on kuitenkin lähes luonnontilaisia.

6 Mitä mieltä olette seuraavista väittämistä?

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En samaa enkä eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
Vesistöt ovat tärkeitä asuin ympäristön viihtyisyyden kannalta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Turvetuotanto tuo taloudellista hyvinvointia alueelle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metsien kunnostusojitukset eivät juuri vaikuta Kalimenjoen eikä Jääljärven vedenlaatuun.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vesienhoito tulisi huomioida nykyistä paremmin kaavoituksessa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maa-ainesotto voi tulevaisuudessa vaikuttaa merkittävästi Kalimenjoen vedenlaatuun.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uuden Oulun myötä syntyvä kuntaliitos parantaa vesistöjen tilaa alueella.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jätteiden läjittäminen valuma-alueella heikentää vesistön tilaa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vesistöjen tila ei kiinnosta minua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Vitsaojan vedet laskevat Kalimenjokeen. Kuva: Hannu Tiri, 29.9.2012

Mikäli suunniteltuja kunnostus- ja hoitotoimenpiteitä ei toteuteta, Kalimenjoen ja sen sivuvesien ekologinen tila ja käyttökelpoisuus eivät parane.

Tällöin mm. joki ja alueen purot eivät toimi arvokalojen esim. harjuksen lisääntymisalueina. Jokea ei näe eikä kuule paremmin. Lietteen ja ravinteiden kulkeutuminen Jääljärveen jatkuu ja järven tila heikkenee edelleen. Limalevä ja sinilevä lisääntyvät ja särkikanta voimistuu muiden lajien taantuessa. Jäälinojan käyttökelpoisuus ei parane.

7 Miten arvioitte toimivanne tällöin?

Valitse yksi tai useampi sopiva vaihtoehto

- ☐ En reagoisi todennäköisesti millään tavalla.
- ☐ Ryhtyisin käyttämään muita kauempaa sijaitsevia vesistöjä.
- ☐ Liittyisin Kellon kyläyhdistyksen ja/tai Kiimingin-Jääl vesienhoitoyhdistyksen jäseneksi.
- ☐ Jatkaisin jäsenmaksun maksamista Kellon kyläyhdistykselle tai Kiimingin-Jääl vesienhoitoyhdistykselle.
- ☐ Toivoisin tilanteen parantuvan, mutta en ryhtyisi itse toimenpiteisiin.
- ☐ Ottaisin yhteyttä Oulun kaupunkiin, Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskukseen (ELY) tai alueen vesienhoitoa edistäviin yhdistyksiin ja odottaisin heiltä toimenpiteitä.
- ☐ Ryhtyisin toimenpiteisiin, kerro millaisiin:

.....

.....

Seuraavassa annetaan taustatietoa tulevia kysymyksiä varten.

Kalimenjoen valuma-alueella toimii Kellon kyläyhdistys (www.kellonkyla.com) ja Kiimingin–Jäälän vesienhoitoyhdistys (www.kiiminginjaalinvedet.net). Kalimenjoen perusselvitys laadittiin vuosina 2010–11. Jäälänjärven valuma-alueelle tehtiin kunnostussuunnitelma vuonna 2011 ja sen toteutus aloitettiin kesällä 2012. Hekalanlahden ja Lahdenojan kunnostamiseksi ollaan myös laatimassa valuma-alue-suunnitelmaa. Vastaavanlaisia toimenpiteitä voitaisiin tehdä myös valuma-alueen muissa osissa.

Alueella toteutettavat **kunnostustoimenpiteet aiheuttavat lisäkustannuksia**, joihin yhdistysten olemassa olevat **jäsenmaksut ja muut varat eivät tällä hetkellä riitä**. Yhteiskunnan määrärahat vesistöjen kunnostuksiin ovat vähentyneet ja edelleen vähenemässä. Oulun kaupungin ja paikallisten toimijoiden merkitys kasvaa ja hyödynsaajien (asukkaat, mökkiläiset, alueen yritykset ja yhdistykset) odotetaan osallistuvan vesienhoidon kustannuksiin nykyistä enemmän.

Oulujoen-lijoen vesienhoitosuunnitelmaa, johon Kalimenjoki sisältyy, ollaan parasta aikaa tarkistamassa. Toteutettavan **kunnostussuunnitelman laajuus riippuu kunnostustoimiin saatavista rahoista**. Kellon kyläyhdistyksen ja Kiimingin–Jäälän vesienhoitoyhdistyksen on mahdollista vaikuttaa vesienhoitotoimenpiteiden laajuuteen rahoittamalla toimenpiteitä Kalimenjoen valuma-alueella.

Yhdistykset ovat laatineet toiminta-alueilleen **”vesivisiot”**, joiden avulla pyritään selkiyttämään kunnostustoiminnalla aikaan saatavia muutoksia vesistössä. Mikäli varoja saadaan riittävästi, voidaan yhdistysten asettamat tavoitteet vesienhoidolle toteuttaa täysmääräisesti siten, että yhdistysten laatimat vesivisiot toteutuvat vuoteen 2021 mennessä.

Kellon ”vesivisio” 2021

Kellon keskustan läpi virtaa vuolas pikkujoki, jonka puistoiselle rannalle on rakennettu juuri uusi uimaranta. Jokeen nousee runsaasti kalaa, ja rannoilla vilisee taas pikkupoikia onget kädessä. Ja onhan siellä, paitsi onkikaloja, myös rapuja, ”nahkisia”, jopa taimenia ja harreja. Suvantojen umpeenkasvu on pysähtynyt, ja Kellon kylässä joki on ylpeästi saatettu pusikkojen takaa osaksi maisemaa.

Lahdenojakaan ei ole enää pelkkä tulvan aikaan näkyvä oja, vaan vilkkaasti mutkitteleva puro. Puron varteen on perustettu lintukosteikkoja ja kunnostettu kutualueita. Hekalanlahti lähiympäristöineen toimii uuden asuinalueen virkistätymispaikkana. Lampea on ruopattu, vettä lisätty ja massoista tehty mäki. Myös yläpuolisten lampien ja kosteikkojen vesitulavuutta on kasvatettu, ja veden kulkua hidastettu.

Pitkin Kalimenjoen vartta kulkee seutukunnan läpäisevä polkujen ja pikkuteiden verkko aina Sanginjoen luontopoluille asti. Poluilta pääsee marjaan, sieneen ja laavuille. Kellolaiset käyvät taas kalassa Kalimenkylän takaisilla koskilla, ja innostus on levinnyt pitkin jokivartta: pikkupuroja kunnostetaan, ja metsäojituksia ohjataan laskeutusaltaisiin. Timosenkosken luontokoulussa käydään Kellosta asti. Kalimenjoki on tullut tunnetuksi ja yhteiseen käyttöön.



Jäälin ”vesivisio” 2021

Jäälinjärven yläpuolisella valuma-alueella on kolme vesilintu-kosteikkoa, pintavalutuskenttiä ja muita vesienhoitorakenteita. Vesi on palautettu Saarisenojan alkuperäiseen uomaan Saarisenojanniityllä. Saarisenojan ja Kokko-ojan varrella on vaellus- ja hiihtoreitit, jotka johtavat Koiteliin sekä valuma-alueen metsä- ja suoalueille. Vaellusreitit toimivat maastotietopolkuna, ja siellä esitellään vesistöä ja vesienhoitoa, alueen asutushistoriaa, geologisia muodostumia, luontotyyppejä ja niiden ominaispiirteitä sekä metsien hoitoa ja käyttöä. Reittien varrella on lintutorni, laavu ja nuotiopaikkoja.

Kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutuminen Jäälinjärveen on pienentynyt kolmannekseen maksimista. Veden väriarvot ovat selvästi parantuneet. Limalevä- ja sinileväesiintymät ovat pääosin poistuneet eivätkä haittaa uimista tai muuta virkistyskäyttöä. Jäälinjärven kalastorakenne on terve, ja virkistyskalastukseen soveltuvat kalakannat ovat hyviä. Puusto ja muu rantakasvillisuus pehmentää rakennettuja rantoja ja vähentää järven räsytystä.

Jäälinjärvestä Jäälinjojaan virtaavan veden laatu on hyvä. Jäälinjojaan tuleva hulevesi-, jätevesi- ja hajakuormitus on pienentynyt eikä merkittävästi heikennä Jäälinjojaan alaosan vedenlaatua. Jäälinjojaan vesi soveltuu kauttaaltaan kasteluun, uimiseen ja peseytymiseen. Kalakannat voivat hyvin.



8 Olisitko valmis lahjoittamaan kertaluontoisen vesienhoitomaksun Kellon kyläyhdistykselle TAI Kiimigin-Jäälin vesienhoitoyhdistykselle edellä kuvattujen vesivisioiden toteuttamiseksi?

- ☐ Kyllä
- ☐ Kyllä mahdollisesti
- ☐ En
- ▶ Voitte siirtyä suoraan kohtaan/kysymykseen II

9a Nyt kotitaloudellanne on mahdollisuus tehdä kertaluonteinen lahjoitus Kellon kyläyhdistykselle ja/tai Kiimingin-Jäälän vesienhoitoyhdistykselle. Minkä suuruisen summan olette valmis maksamaan?

Varat kerätään pankkisiirtona yhdistyksen tilille ja saadut varat käytetään lahjoituksen saaneen kyläyhdistyksen vesivision suunnitteluun ja mahdollisimman laajaan toteutukseen. Voitte maksaa maksun verkkopankin kautta tai käymällä omassa pankissanne alla olevilla tiedoilla. Tilitiedot löytyvät myös kyselyn kansisivun kääntöpuolelta.

☐ Kotitalouteni on valmis lahjoittamaan enimmillään euroa kertaluonteisena vesienhoitomaksuna **Kellon kyläyhdistykselle**, jotta Kellon vesivisio toteutuisi.

TAI

☐ Kotitalouteni on valmis lahjoittamaan – euroa kertaluonteisena vesienhoitomaksuna **Kellon kyläyhdistykselle**, jotta edellä kuvattu Kellon vesivisio toteutuisi.

Maksun saaja:
Kellon kyläyhdistys

Tilinumero: FI 73 5740 3020 0542 58
BIC: OKOYFIHH
Summa: euroa
Viite: 2244

Yhdistys ottaa maksun maksaneet kannatusjäsenikseen, ja he saavat yhdistyksen tiedotteet samalla tavalla kuin jäsenet.

☐ Kotitalouteni on valmis lahjoittamaan enimmillään euroa kertaluonteisena vesienhoitomaksuna **Kiimingin-Jäälän vesienhoitoyhdistykselle**, jotta edellä kuvattu Jäälän vesivisio toteutuisi.

TAI

☐ Kotitalouteni on valmis lahjoittamaan – euroa kertaluonteisena vesienhoitomaksuna **Kiimingin-Jäälän vesienhoitoyhdistykselle**, jotta edellä kuvattu Jäälän vesivisio toteutuisi.

Maksun saaja:
Kiimingin-Jäälän vesienhoitoyhdistys ry
Tilinumero: FI 95 5741 5320 0875 49
BIC: OKOYFIHH.
Summa: euroa
Viite: I012

Yhdistys ottaa maksun maksaneet kannatusjäsenikseen, ja he saavat yhdistyksen tiedotteet samalla tavalla kuin jäsenet.

☐ Kotitalouteni ei ole valmis lahjoittamaan kummallekaan yhdistykselle kertaluonteista vesienhoitomaksua. ► Voitte siirtyä kysymykseen II.

Lähettkää lomake takaisin joka tapauksessa, vaikka ette olisikaan valmis maksamaan lahjoitusta. Tarvitsemme vastauksia tilastollista analyysia varten, jonka avulla selvitämme kotitalouksien kiinnostusta yleisesti vesistöjä kohtaan.

Vastaukset tullaan käsittelemään ehdottoman luottamuksellisesti.

9b Voisitteko harkita maksavanne kyseisen summan vuosittain?

- ☐ En
☐ Kyllä
☐ Vaikea arvioida

10 Arvioikaa niitä syitä, minkä vuoksi kotitaloutenne on valmis tukemaan Kalimenjoen valuma-alueen vesienhoitoa

Merkitkää enintään 3 Teille tärkeintä syytä ja merkitkää ne 1:llä tärkein ja 2:lla toiseksi tärkein ja 3:lla kolmanneksi tärkein syy.

- ☐ Käytän/käytämme Kalimenjoen valuma-alueen vesistöjä
- ☐ Haluan turvata alueen vesistöjen hyvän tilan, vaikka en itse käytä näitä vesistöjä
- ☐ Pidän esitettyä vesivisiota onnistuneena ja haluan, että se toteutuisi täysimääräisenä
- ☐ Maksan, koska osa vesivision esittämistä aiheista on minulle tärkeitä, Mitkä?
- ☐ Pidän tärkeänä, että myös vesienhoidosta hyötyvät (eli käyttäjät ja muut asukkaat) osallistuvat vesienhoidon kustannuksiin
- ☐ Maksan, jotta tulevat sukupolvet voivat paremmin käyttää vesistöä
- ☐ Vesistöjen tilan parantuminen voisi nostaa rantatonttimme ja/tai -mökkimme rahallista arvoa
- ☐ Maksan, koska arvelen muidenkin maksavan vähintään tämän verran
- ☐ Muu syy, mikä?

► Voitte siirtyä kysymykseen **12**

Vain niille, jotka eivät ole valmiita tukemaan alueen yhdistyksiä.

11 Alueen ihmiset ovat eri syistä haluttomia maksamaan vesien tilan paranemisesta. Arvioikaa niitä syitä, miksi kotitaloutenne ei ollut valmis rahallisesti tukemaan yhdistyksiä vesivisioiden toteutumiseksi

Merkitkää numero 1:llä soveltuvin ja 2:lla toiseksi soveltuvin vaihtoehto.

- ☐ Oulun seudun vesistöt eivät ole minulle kovin tärkeitä
- ☐ Minulla ei ole varaa lahjoittaa vesienhoitoon
- ☐ Maksan jo Kellon kyläyhdistykselle/Kiimingin–Jäälin vesienhoitoyhdistykselle jäsenmaksua ja se on mielestäni riittävän iso taloudellinen panostus vesivision toteutumiseksi
- ☐ Mielestäni esitetty vesivisio ei ollut realistinen
- ☐ Käytän rahani mieluummin johonkin muuhun
- ☐ Koen, että yhteiskunnan pitäisi pystyä rahoittamaan vesienhoidosta syntyvät kustannukset
- ☐ En hyväksy sitä, että asukkaita, virkistyskäyttäjiä ja alueen muita toimijoita edellytetään osallistumaan kustannuksiin
- ☐ Mielestäni vesistön likaajien tulisi maksaa kustannukset, mikäli haitan aiheuttajat ovat tiedossa
- ☐ Epäilen vesienhoitotoimenpiteiden tehokkuutta
- ☐ En ole tyytyväinen yhdistysten toimintaan. Miksi?

12 Olisitteko valmis osallistumaan alueenne vesienhoitoon muulla tavoin?

Voitte valita useita vaihtoehtoja.

- ☐ Kyllä, esim. talkootyöllä
- ☐ Kyllä, esim. antamalla asiantuntemusta
- ☐ Kyllä, esim. maksamalla vuotuista jäsenmaksua vesienhoitoa edistävälle yhdistykselle tietyn määräjän (Jäsenmaksut vuonna 2012: Kellon kyläyhdistys: 10 €, Kiimingin–Jäälin vesienhoitoyhdistys 20 €)
- ☐ Muulla tavoin, miten?
- ☐ Ei, en tällä hetkellä ole valmis osallistumaan, mutta saatan osallistua tulevaisuudessa
- ☐ Ei, en ole valmis osallistumaan vesienhoidon edistämiseen millään tavoin

Näkemyksenne antavat arvokasta tietoa vesistöjen kunnostustyöhön Oulun lähiseudun vesistöissä.

Arvomme kaikkien vastanneiden kesken kirjapalkintoja ja 150 euron arvoisen lahjakortin Virpiniemen liikuntaopistoon.

Kansikuva: Lassi Kalleinen. Sisäviujen kuvat: Birger Ylisaukko-oja ja Lassi Kalleinen. Helsinki 11/2012.

9a Mikäli kotitaloudellanne olisi mahdollisuus tehdä kertaluontoinen lahjoitus Kellon kyläyhdistykselle ja/tai Kiimingin-Jäälän vesienhoitoyhdistykselle, minkä suuruisen summan olisitte enintään valmis maksamaan? ?

Varat kerättäisiin pankkisiirtona yhdistyksen tilille ja saadut varat käytettäisiin lahjoituksen saaneen kyläyhdistyksen vesivision suunnitteluun ja mahdollisimman laajaan toteutukseen.

- Huomioikaa vastauksissanne se, että mikäli olisitte valmis maksamaan, se vähentäisi käytettävissä olevia tulojanne ja että Teillä voi olla samanaikaisesti halukkuutta tukea myös esimerkiksi alueen terveydenhoitoa tai jotakin toista ympäristöön liittyvää hanketta.

☐ Kotitalouteni olisi valmis lahjoittamaan enimmillään euroa kertaluonteisena vesienhoitomaksuna **Kellon kyläyhdistykselle**, jotta edellä kuvattu Kellon vesivisio toteutuisi.

TAI

☐ Kotitalouteni olisi valmis lahjoittamaan – euroa kertaluonteisena vesienhoitomaksuna **Kellon kyläyhdistykselle**, jotta edellä kuvattu Kellon vesivisio toteutuisi.

☐ Kotitalouteni olisi valmis lahjoittamaan enimmillään euroa kertaluonteisena vesienhoitomaksuna **Kiimingin-Jäälän vesienhoitoyhdistykselle**, jotta edellä kuvattu Jäälän vesivisio toteutuisi.

TAI

☐ Kotitalouteni olisi valmis lahjoittamaan – euroa kertaluonteisena vesienhoitomaksuna **Kiimingin-Jäälän vesienhoitoyhdistykselle**, jotta edellä kuvattu Jäälän vesivisio toteutuisi.

- ☐ Kotitalouteni ei ole valmis lahjoittamaan kummallekaan yhdistykselle kertaluonteista vesienhoitomaksua. ► Voitte siirtyä kysymykseen 11.

9b Voisitteko harkita maksavanne kyseisen summan vuosittain?

- ☐ En
☐ Kyllä
☐ Vaikea arvioida





TARVETTA METSÄPUROJEN KUNNOSTUKSELLE? Mitä mieltä olette?

Teidät on valittu satunaisotannalla
yhdeksi 1 782:sta henkilöstä,
jotka edustavat tutkimuksessa
Taivalkosken, Pudasjärven ja
Kuusamon kaikkia asukkaita
ja mökkiläisiä.



S Y K E

Suomen ympäristökeskus
www.syke.fi



METSÄHALLITUS

Metsähallitus
www.metsa.fi



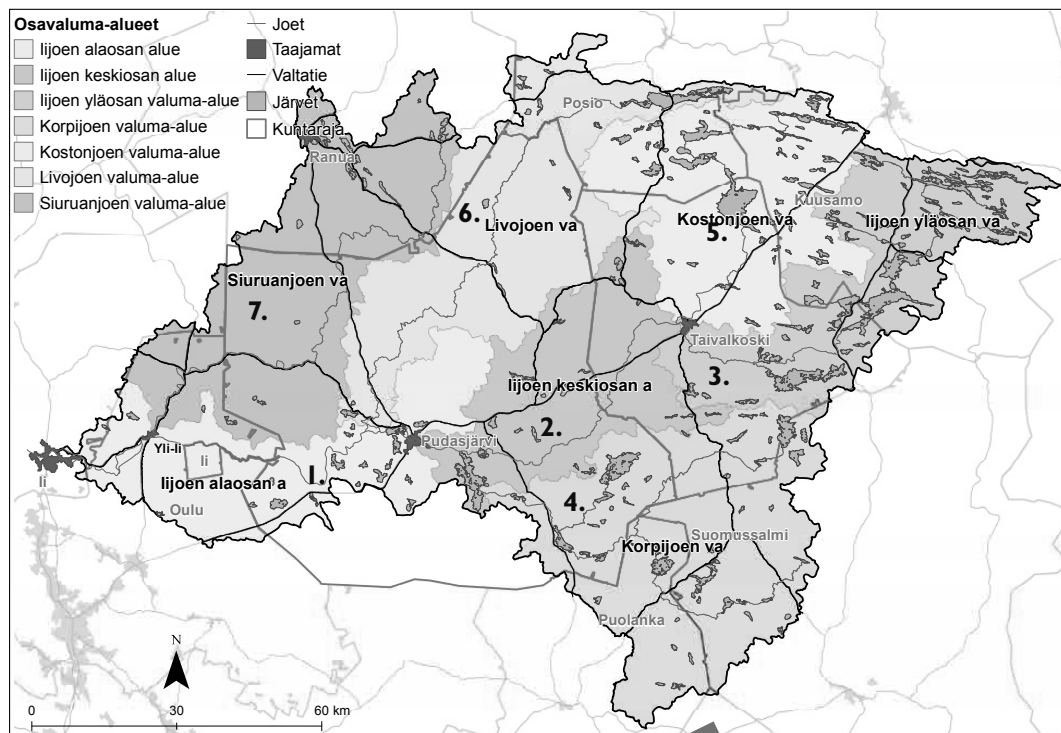
OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF OULU

Oulun yliopisto
www oulu.fi/yliopisto

Metsäpurojen tila vaikuttaa alajuoksulla oleviin vesistöihin ja luonnon monimuotoisuuteen

Metsäpuroilla on suuri merkitys sekä luonnon monimuotoisuudelle että purojen alajuoksulla sijaitsevien vesistöjen vedenlaadulle. Luonnontilaiset mutkittelevat purouomat tasaavat tulvahuippua keväällä ja kii- vuutta kesällä. Tällaisissa puroissa vesi hapettuu ja puhdistuu ja se tarjoaa elinympäristön monimuotoiselle kasvi- ja eläinlajistolle. Luonnontilaiset purot ovat tärkeitä monille uhanalaisille tai taantuville lajeille, kuten jokihelmisimpukalle (eli raakulle), sekä useille kaloille, kuten taimenelle niiden kutuaikaan. Myös puronvar- sien metsät ovat tärkeitä elinympäristöjä lukuisille kasvi- ja eläinlajeille. Purot ovat tärkeitä elinympäristöjä ja kulkureittejä mm. metsäkanalinnuille ja hirville. Vaikka metsäpurot ovat nykyään metsälailla suojeltuja, vain murto-osa Koillismaan puroista on enää luonnontilaisia.

Kuusamosta Perämereen laskevan Iijoen pääuoman pituus on 370 km. Ijoen merkittävimpiä sivujokia ovat Kostonjoki Taivalkoskella sekä Siuruanjoki, Korpijoki ja Livojoki Pudasjärvellä. Pudasjärven kaupunki on yksi Suomen 21 merkittävästä tulvariskialueesta.



Määritelmiä:

Joki: Virtaavan veden vesistö, jonka valuma-alue on vähintään sata neliökilometriä.

Puro: Jokea pienempi virtaavan veden vesistö.

Noro: Puroa pienempi vesiuoma, jonka valuma-alue on vähemmän kuin kymmenen neliökilometriä ja jossa ei jatkuvasti virtaa vettä eikä kalan- kulku ole merkittävässä määrin mahdollista.

I Minkä oheisessa kartassa esitetyn alueen tunnette parhaiten?

Alue 1. Iijoen alaosan alue	<input type="checkbox"/>
Alue 2. Iijoen keskiosan alue	<input type="checkbox"/>
Alue 3. Iijoen yläosan valuma-alue	<input type="checkbox"/>
Alue 4. Korpijoen valuma-alue	<input type="checkbox"/>
Alue 5. Kostonjoen valuma-alue	<input type="checkbox"/>
Alue 6. Livojoen valuma-alue	<input type="checkbox"/>
Alue 7. Siuruanjoen valuma-alue	<input type="checkbox"/>
En tunne yhtäkään näistä alueista	<input type="checkbox"/>

2 Kuinka paljon Te tai kotitaloutenne arvostatte alla esitettyjä Koillismaan metsäluonnon ja metsäpurojen tarjoamia HYÖTYJÄ?


	Erittäin paljon	Paljon	En paljon enkä vähän	Vähän	En lainkaan
	1.	2.	3.	4.	5.
a. Marjat, sienet ja hyötykasvit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Kalat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Ravut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Riistaeläimet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Rakennus- tai lämmityspuu, puuhake	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Maisema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Puhdas ja raitis ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Mahdollisimman puhtaat luonnonvedet (jotka soveltuvat hyvin esim. virkistykseen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Tulvien lieventäminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Metsän äänimaailma (esim. hiljaisuus, puron solina tai lintujen laulu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k. Uhanalaisten ja taantuvien lajien turvaaminen (esim. jokihelmisimpukka, eli raakku)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l. Koillismaan metsäpuroihin kohdistuva tutkimus (tietoisuus puroluonnon toiminnasta)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m. Biologisen monimuotoisuuden turvaaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n. Muu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 Kuinka paljon Te tai kotitaloutenne arvostatte alla esitettyjä Koillismaan metsäpurojen ja niiden ympäristön tarjoamia HARRASTUSMAHDOLLISUUKSIA?

	Erittäin paljon	Paljon	En paljon enkä vähän	Vähän	En lainkaan
	1.	2.	3.	4.	5.
a. Marjastus ja sienestys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Kalastus (mukaan lukien pilkkiminen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Ravustus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Metsästys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Ulkoilu (mm. lenkkeily, retkeily, vaeltaminen ja hiihtäminen.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Melonta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Lintujen seuraaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Luontokokemukset (mm. maisemista ja luonnosta nauttiminen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Muu, mikä:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Metsähallitus kartoitti Koillismaalla Pudasjärven, Taivalkosken ja Kuusamon alueella vuosina 1998–2011 yhteensä 440 metsäpuron tilan. Kokonaan luonnontilaisiksi näistä luokiteltiin noin 10 metsäpuroa.

Tähän mennessä Koillismaalla on tehty kunnostuksia noin 30:llä purolla (noin 35 purokilometrillä). Purojen kunnostaminen parantaa kalataloutta, tasoittaa vesiolosuhteita, sekä luo paremmat edellytykset riistataloudelle ja luonnon monimuotoisuuden säilymiselle ja lisääntymiselle. Kunnostustoimien tulos näkyy metsäpurossa yleensä nopeasti. Vajaalle puolelle metsäpurokohteita on esitetty kunnostustoimia tehdyn kartoituksen perusteella.



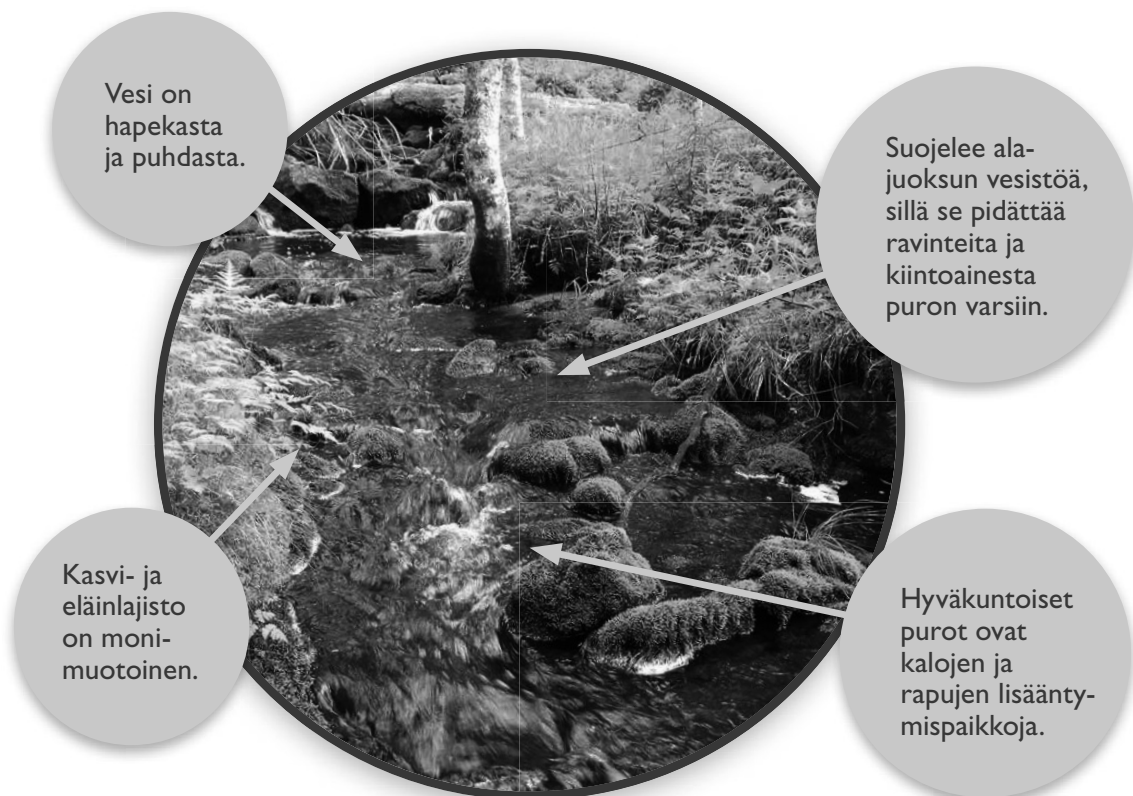
Peratut purot johtavat vettä eteenpäin nopeasti, mikä edesauttaa alapuolisten vesistöjen rehevöitymistä.

Osa hiekasta jatkaa kulkuaan alajuoksun suurempiin vesistöihin, jossa se myös täyttää pohjan suoja paikkoja.

Ojitetuissa puroissa nopeutunut virtaama voimistaa myös keväällä tulvahuippuja ja toisaalta aiheuttaa kesällä pitkiä kuivia kausia.

Taimenen kutupaikkoja ei ole, koska pohjan huokoinen rakenne on tukkiutunut hiekasta.

4



Luonnontilainen, hyväkuntoinen ja luontaisesti mutkitteleva metsäpuro.
Kuva: Jarno Turunen (SYKE).

5 Mitä mieltä olette seuraavista Koillismaan metsäpurojen ja niiden lähiympäristön taloudellista käyttöä ja kunnostusta koskevista väittämistä?

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En samaa enkä eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
	1.	2.	3.	4.	5.
Vesistön latva-alueiden tilan parantaminen vaikuttaa koko alapuoliseen vesistöön.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metsätalous tuo Koillismaalle paljon taloudellista hyvinvointia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metsätalouden vaikutusta metsäpurojen tilaan liioitellaan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olen huolissani metsäpurojen tilaa heikentävän hiekoittumisen vaikutuksista.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koillismaan metsäpuroja tulisi kunnostaa, jotta taimenen elinolosuhteet paranisivat.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jokihelmisimpukoiden suojelu on yhteiskunnallisesti tärkeää.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metsäpurot ja niiden alajuoksulla olevien vesistöjen tila ei kiinnosta minua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metsäpurot ja niiden ympäristö säilyvät ennallaan ilman kunnostustakin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Kanervaojan kunnostus. Esimerkki nopeasti näkyvistä kunnostustoimista. Kuvien välillä aikaa muutama viikko (kuvat Metsähallitus).

Kuvitelkaa nyt seuraavanlainen tilanne:

Pudasjärven, Taivalkosken ja Kuusamon toimesta alueelle perustetaan **Koillismaan metsäpurojen kunnostus- ja hoito-ohjelma vuosille 2014–2018** ihmistoiminnan huonontamien metsäpurojen kunnostamiseksi. Kunnostus- ja hoito-ohjelmaa rahoittaisivat valtion lisäksi alueen kunnat, yritykset ja metsänomistajat.

Kunnostus- ja hoito-ohjelman tavoitteena olisi rahoittaa kunnostusta vaativien noin 200 metsäpuron tilan parantaminen. Ensin kunnostettaisiin välittömässä kunnostustarpeessa olevat 100 metsäpuroa (vuosina 2014–2015) ja sen jälkeen selvässä kunnostustarpeessa olevat noin 50 puroa (vuosina 2016–2017) ja lopulta vähäisemmässä kunnostustarpeessa olevat purot (vuonna 2018).

Kunnostuksen myötä:

- **taimen palaisi** puroalueille, joilta se on kadonnut huonon elinympäristön vuoksi
- **luontainen tulvarytmi palautuisi** vähentäen kevättulvia ja lyhentäen kuivia kausia
- **veden laatu paranisi** vähitellen **alajuoksun vesistöissä**, kun ravinteiden ja kiintoaineiden huuhtoumat kevättulvien mukana alapuoliseen vesistöön vähenisivät
- **puronvarsiympäristö** muodostuisi vähitellen luonnontilaisen kaltaiseksi ja **turvaisi uhanalaisten eläinten ja kasvien** säilymismahdollisuudet alueella
- **purouomien biologinen monimuotoisuus sekä maisema** olisivat lähempänä luonnontilaista

Kokemusten mukaan kolmen hengen työryhmä saa kunnostettua päivässä noin 30 metriä puroa. Parhaissa tapauksissa esimerkiksi taimenet tulevat kutemaan jo kunnostusvuoden syksyllä.

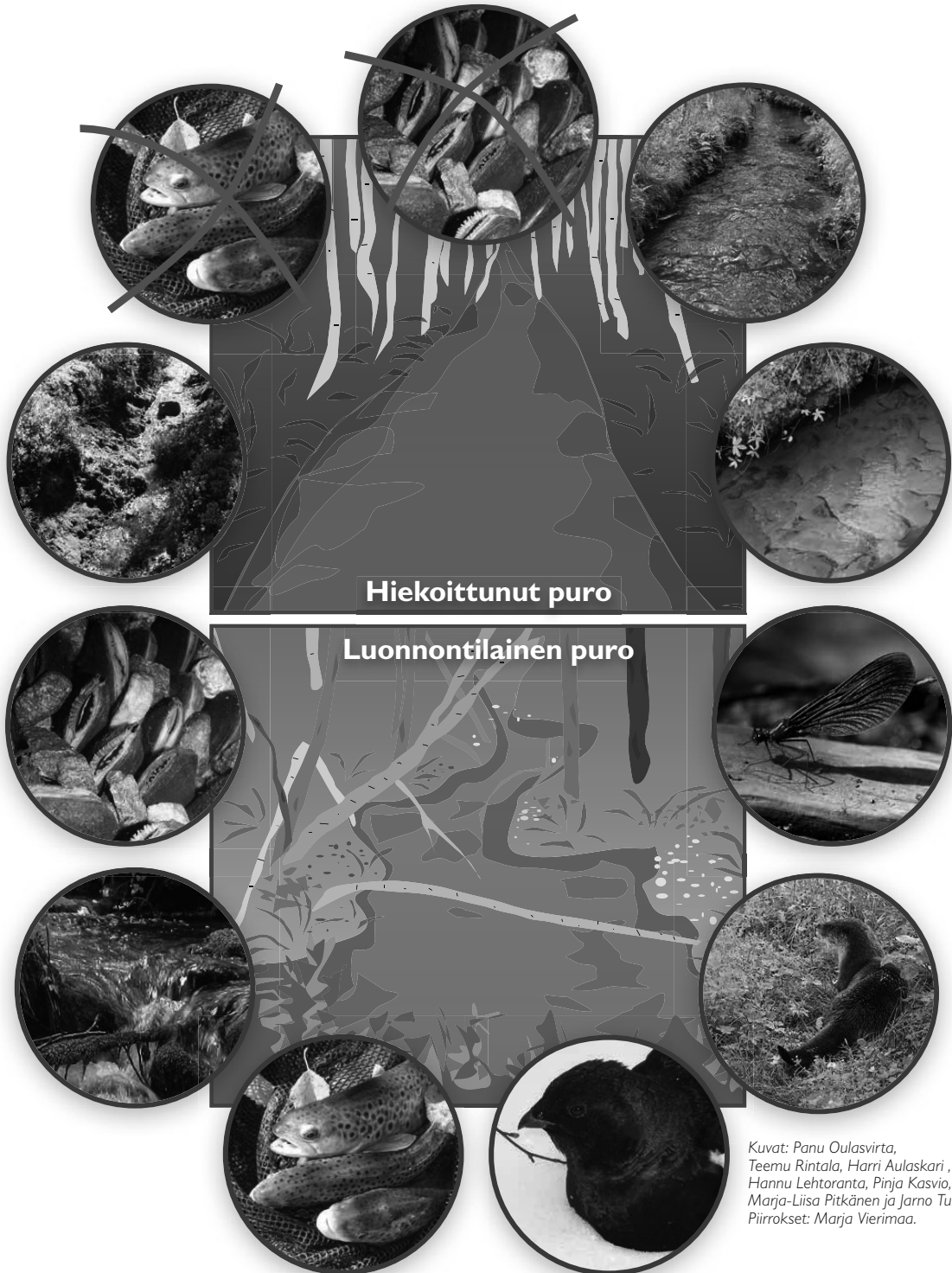
6 Kannatatteko edellä kuvattua Koillismaan metsäpurojen kunnostus- ja hoito-ohjelmaa, mikäli siitä ei aiheutuisi kotitaloudellenne minkäänlaisia kustannuksia?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kyllä varmasti	Kyllä mahdollisesti	Vaikea arvioida	Mahdollisesti en	Varmasti en

Voitte siirtyä kysymykseen 10 sivulle 9

Seuraavaksi pyydämme Teitä kuvittelemaan alla kuvattu tilanne.

Nykyinen rahoitus julkiselta sektorilta, alueen toiminnanharjoittajilta ja yrityksiltä ei riittäisi kattamaan kaikkia suunniteltuja metsäpurojen kunnostus- ja hoitotoimiin tarvittavia kustannuksia. Puuttuva rahoitusosuus kerättäisiin Koillismaan alueen kaikilta kotitalouksilta erillisenä pankkisiirtona **kerran vuodessa kotitalouskohtaisena metsäpurojen kunnostusmaksuna viiden vuoden ajan** (vuosina 2014–2018). Varat ohjattaisiin kokonaisuudessaan edellä esitetyn kunnostus- ja hoito-ohjelman toteutukseen. Valtio osallistuisi kunnostuksen kustannuksiin enintään 40 % osuudella kokonaiskustannuksista. On arvioitu, että yksityisiltä hyödynsaajilta ja toiminnanharjoittajilta tarvittava osuus olisi molemmilta noin 30 %.



Kuvat: Panu Oulasvirta,
Teemu Rintala, Harri Aulaskari,
Hannu Lehtoranta, Pinja Kasvio,
Marja-Liisa Pitkänen ja Jarno Turunen.
Piirroksat: Marja Vierimaa.

- 7 Minkä suuruisen määräaikaisen kunnostusmaksun kotitaloutenne olisi enintään valmis maksamaan, viitenä peräkkäisenä vuonna (2014–2018) metsäpurojen kunnostuksesta? Ottakaa vastatessanne huomioon, että metsäpurojen kunnostus- ja hoito-ohjelmaan käytettävä raha olisi pois muusta kulutuksestanne. Aloittakaa vastaaminen taulukon ylhäältä kysymällä itseltänne: Maksaisiko kotitalouteni varmasti vai melko varmasti 3 euroa vai jättäisimmekö maksamatta, ja rastittakaa mielipidettänne parhaiten vastaava ruutu. Kysykää sama kysymys 6 eurolle ja niin edelleen ja jatkakaa samoin kaikille taulukon summille aina 423 euroon asti. Vain yksi rasti kullekin riville.**

Koillismaan metsäpurojen vuotuinen kunnostusmaksu viidelle vuodelle	Varmasti maksaisin	Melko varmasti maksaisin	Melko varmasti en maksaisi	Varmasti en maksaisi
3 € vuodessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 € vuodessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 € vuodessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 € vuodessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36 € vuodessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67 € vuodessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
124 € vuodessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
229 € vuodessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
423 € vuodessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enemmän kuin 423 € vuodessa, kuinka paljon? €/vuosi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 8 Haluaisitteko kohdentaa yllä valitsemanne kunnostusmaksun jonkin tietyn alueen metsäpuroille?**

- a. En, minulle on samantekevää minkä alueen puroille maksusummani kohdentuisi. ☐
- b. Kyllä ► mille alueelle haluaisitte maksun kohdentaa?
Käyttäkää vastatessanne apuna karttaa, joka on esitetty sivulla 2.

Alue 1. Iijoen alaosan alue	<input type="checkbox"/>
Alue 2. Iijoen keskiosan alue	<input type="checkbox"/>
Alue 3. Iijoen yläosan alue	<input type="checkbox"/>
Alue 4. Korpijoen valuma-alue	<input type="checkbox"/>
Alue 5. Kostonjoen valuma-alue	<input type="checkbox"/>
Alue 6. Livojoen valuma-alue	<input type="checkbox"/>
Alue 7. Siuruanjoen valuma-alue	<input type="checkbox"/>

- 9 Mikäli kotitaloutenne kannattaa Koillismaan metsäpurojen kunnostusta, kuinka tärkeitä seuraavat syyt olivat maksuhalukkuudellenne?**

	Tärkein syy	Muut maksuhalukkuutta selittävät syyt	Ei vaikuttanut päätökseen
Maksan koska tiedän, että metsäpurojen parempi tila parantaa alapuolisten vesistöjen tilaa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haluan käyttää Koillismaan vesistöjä ja niiden ympäristöä virkistytymiseen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haluan turvata alueen vesistöjen hyvän tilan, vaikka kotitalouteni jäsenet eivät käytä näitä vesistöjä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arvostan metsäpurojen paremmasta tilasta aiheutuvia hyötyjä kalastukselle ja metsästykselle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uskon, että tulevaisuudessa myös yksityisiä tahoja ja hyödynsaajia kannustetaan ja veloitetaan osallistumaan alueensa vesien hoitoon.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Jatkuu seuraavalle sivulle.

	Tärkein syy	Muut maksuhalukkuutta selittävät syyt	Ei vaikuttanut päätökseen
Maksan, koska haluan taata elinvoimaiset metsäpurot tuleville sukupolville.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hyvässä tilassa olevat metsäpurot parantaisivat alueen mainetta, mikä hyödyttäisi mm. matkailua, metsäelinkeinoja ja asukkaita.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haluan turvata jokihelmisimpukan esiintymisen myös tulevaisuudessa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haluan turvata kutevan taimenen esiintymisen myös tulevaisuudessa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muu syy, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

▶ Voitte siirtyä kysymykseen II

10 Kysymys on tarkoitettu heille, jotka eivät olleet valmiita maksamaan.

Alueen ihmiset voivat olla eri syistä haluttomia maksamaan kunnostusmaksua Koillismaan metsäpurojen kunnostus- ja hoito-ohjelman toteuttamiseksi. Kuinka tärkeitä seuraavat syyt olivat siihen, että kotitaloutenne EI haluaisi maksaa kunnostusmaksua Koillismaan metsäpurojen kunnostus- ja hoito-ohjelman toteuttamiseksi?

	Tärkein syy	Muut maksuhaluttomuutta selittävät syyt	Ei vaikuttanut päätökseen
Metsäpurojen hoidon nykyinen taso on sopiva.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metsäpuroja hoidetaan jo liikaa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metsänomistajien ja toiminnanharjoittajien tulisi kustantaa kokonaan metsäpurojen kunnostamisesta ja hoidosta syntyvät kustannukset.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metsäteollisuuden tuotteiden hinnoittelussa tulisi huomioida metsäpurojen kunnostus ja hoito.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kannatan metsäpurojen kunnostamista, mutta minulla ei ole varaa maksaa siitä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En koe metsäpurojen ja metsäluonnon tarjoamia hyötyjä, kuten kaloja, veden solinaa, maisemaa ja muita luontoarvoja kovinkaan tärkeiksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En ole kiinnostunut metsäpurojen ja metsäluonnon kunnostamisesta tai hoidosta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En usko, että Koillismaan metsäpurojen parempi tila parantaa alajuoksun vesistöjen tilaa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olin valmis maksamaan metsäpurojen kunnostamisesta, mutta en edellä kuvatun kunnostusmaksun kautta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epäilen kunnostustoimenpiteiden tehokkuutta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käytän rahani mieluummin johonkin muuhun.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mielestäni jo maksamiani verorahoja tulisi uudelleen suunnata Koillismaan metsäpurojen kunnostukseen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minulle koituisi taloudellisia tappioita lisääntyneestä metsäpurojen kunnostuksesta, minkälaisia:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muu syy, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tarvitsemme muutamia taustatietoja kaikista vastaajista, jotta voimme kuvata tyypillisen asukkaan asenteita Koillismaan purojen veden tilaa kohtaan. Antamanne tiedot ovat luottamuksellisia – julkaistavista tuloksista ei voi päätellä Teidän eikä kenenkään muunkaan yksittäisen vastaajan antamia tietoja.

Olkaa ystävällinen ja vastatkaa kaikkiin kysymyksiin, jotta voisimme käyttää antamianne vastauksia!

11 Sukupuolenne

- ☐ Mies
☐ Nainen

12 Postinumeronne

--	--	--	--	--	--

13 Syntymävuotenne 19

14 Kuinka monta henkilöä asuu kotitaloudessanne itsenne mukaan lukien?

..... aikuista ja lasta

15 Mistä vuodesta asti olette asuneet tai kotitaloutenne on omistanut mökin Koillismaalla?

Vuodesta:

16 Omistatteko Te tai omistaako joku kotitaloudestanne metsää Koillismaalla?

Kyllä	Ei ▶ siirry suoraan kysymykseen 18.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17a Mikä on Teidän tai kotitaloutenne omistamien metsätilojen koko hehtaareissa?

Noin hehtaaria Koillismaalla

17b Jos Te tai kotitaloutenne muut jäsenet omistatte metsää Koillismaalla:

	Kyllä	Ei/En	En osaa sanoa
Onko metsissänne metsäpuroja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oletteko tehneet vapaaehtoisia toimia kunnostaaksenne metsäpuroja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oletteko tehneet vapaaehtoisia toimia kunnostaaksenne muita tärkeitä luontokohteita?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olisitteko valmis tekemään seuraavia toimia metsäpurojen kunnostamiseksi alueellanne:			
• jättämään leveitä suojakaistoja purojen varsille?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• luopumaan kunnostusojituksista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• luopumaan voimaperäisestä metsänpohjan rikkomisesta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• tekemään muita toimia, minkälaisia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onko metsänne metsätalouskäytössä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onko metsässänne metsälakikohde? Minkälainen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aiheuttavatko lakisäätiset metsäluonnon suojelutoimet tulonmenetyksiä Teille tai kotitaloudellenne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Kuva:
Aarno Torvinen

18 Mihin seuraavista ryhmistä koette kuuluvanne?

► Voitte rastittaa useita vaihtoehtoja.

Vakituinen asukas Koillismaalla	<input type="checkbox"/>
Vapaa-ajan asukas Koillismaalla	<input type="checkbox"/>
Rantatilan tai vesialueen omistaja	<input type="checkbox"/>
Osakaskunnan (entinen kalastuskunta) osakas	<input type="checkbox"/>
Vapaa-ajan kalastaja	<input type="checkbox"/>
Metsästäjä	<input type="checkbox"/>
Ympäristöstä työn tai harrastuksen kautta kiinnostunut	<input type="checkbox"/>
Huviveneilijä tai meloja	<input type="checkbox"/>
Retkeilijä tai suunnistaja	<input type="checkbox"/>
Maatalousyrittäjä	<input type="checkbox"/>
Metsätalousyrittäjä	<input type="checkbox"/>
Matkailuyrittäjä tai luontomatkailuyrittäjä	<input type="checkbox"/>
Marjastaja tai sienestäjä	<input type="checkbox"/>
Ympäristöjärjestön jäsen	<input type="checkbox"/>
Muu käyttäjä tai toiminnanharjoittaja	<input type="checkbox"/>
Mikä?	<input type="checkbox"/>

19 Kotitaloutenne yhteenlasketut nettotulot kuukaudessa (verojen jälkeen) vuonna 2013?

Alle 1000 €	<input type="checkbox"/>
1 000–1 999 €	<input type="checkbox"/>
2 000–2 999 €	<input type="checkbox"/>
3 000–3 999 €	<input type="checkbox"/>
4 000–4 999 €	<input type="checkbox"/>
5 000–5 999 €	<input type="checkbox"/>
6 000–7 999 €	<input type="checkbox"/>
8 000–9 999 €	<input type="checkbox"/>
10 000–11 999 €	<input type="checkbox"/>
yli 12 000 €	<input type="checkbox"/>

20 Mikä on korkein koulutusasteenne?

Peruskoulu	<input type="checkbox"/>
Lukio tai ammatillinen koulutus	<input type="checkbox"/>
Alempi korkeakoulututkinto	<input type="checkbox"/>
Ylempi korkeakoulututkinto	<input type="checkbox"/>
Lisensiaatin tai tohtorin tutkinto	<input type="checkbox"/>

21 Arvioikaa lopuksi, kuinka seuraavat väittämät pitävät paikkansa.

	Kyllä	Osittain	Ei/En
Vastaaminen kysymyksiin oli vaikeaa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luulen ymmärtäneeni kaikki kysymykset melko hyvin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pidän tärkeänä, että alueen kunnat, metsänomistajat, yritykset ja kotitaloudet osallistuvat metsäpurojen kunnostusohjelmaan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esitetty metsäpurojen kunnostusohjelma pystyy vaikuttamaan Koillismaan metsäpurojen tilaa parantavasti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kyselylomake antoi minulle uutta tietoa Koillismaan metsäpuroista.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minusta oli vaikeaa määrittää kotitalouden vuotuista maksua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kuulin jokihelmisimpukasta nyt ensimmäistä kertaa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olisin valmis osallistumaan Koillismaan purojen kunnostustalkoisiin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Yleisarvosana kyselyn aiheen kiinnostavuudelle? (4–10)

Osoitteita ei käytetä muuhun tarkoitukseen kuin arvannon suorittamiseen. Vastauksenne käsitellään ehdottoman luottamuksellisin.



ORIGINAL PAPERS

I

KAUPUNKIPURON KUNNOSTAMINEN

by

Sarvilinna Auri, Hjerppe Turo, Arola Maria, Hämäläinen Liisa &
Jormola Jukka 2012.

Ympäristöopas 2012: 76p.

Reprinted with kind permission of
© Finnish Environment Institute

YMPÄRISTÖOPAS | 2012

Kaupunkipuron kunnostaminen

**Auri Sarvilinna, Turo Hjerppe, Maria Arola,
Liisa Hämäläinen ja Jukka Jormola**

Suomen ympäristökeskus

YMPÄRISTÖOPAS | 2012

Kaupunkipuron kunnostaminen

**Auri Sarvilinna, Turo Hjerppe, Maria Arola,
Liisa Hämäläinen ja Jukka Jormola**

Helsinki 2012

Suomen ympäristökeskus



YMPÄRISTÖOPAS | 2012
Suomen ympäristökeskus

Kansikuva: Tuula Roos / Vastavalo
Sisäsivujen kuvat: Harri Aulaskari (HA), Maria Arola (MA),
Pirjo Ferin (PF), Leila Haavasoja (LHA), Turo Hjerpe (TH),
Liisa Hämäläinen (LH), Jukka Jormola (JJ), Juha Järvelä (JJA),
Henrik Kettunen (HK), Mari-Anna Närhi (MN), Paula Nurmi (PN),
Tuula Näreaho (TN), Milla Popova (MP), Outi Salminen (OS),
Juha Salonen (JS) ja Auri Sarvilinna (AS)
Taitto: Satu Turtiainen, SYKE

Julkaisu on saatavana myös internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut

Vammalan Kirjapaino Oy, Sastamala 2012

ISBN 978-952-11-3973-4 (nid.)
ISBN 978-952-11-3974-1 (PDF)
ISSN 1238-8602 (pain.)
ISSN 1796-167X (verkkoi.)



ALKUSANAT

Tavoiteltaessa vesienhoitolain mukaista vesien hyvää ekologista tilaa valuma-alueiden maankäytön ja pienvesien merkitys korostuu. Uusi vesilaki edellyttää entistä enemmän purojen luonnontilaisuuden vaalimista. Valuma-alueelta tuleva, rehevöittävä ravinnekuormitus kulkeutuu isompiin vesistöihin purojen, valtaojien ja norojen kautta. Pienet virtavedet tarjoavat ainutlaatuisia elinympäristöjä monille eliölajeille. Esimerkiksi erittäin uhanalainen Suomenlahden meritaimen lisääntyy ja viettää poikasvaiheensa pienissä puroissa.

Tämä opas perustuu vuosina 2009–11 toteutettuun Suomen ympäristökeskuksen, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ja Helsingin kaupungin rakennusviraston yhteistyöhankkeeseen ”Valuma-alueelähtöinen purojen tilan parantaminen (PURO II)”. Siinä etsittiin keinoja, joiden avulla voidaan tarkastella puroa ja sen valuma-aluetta kokonaisuutena sekä helpottaa purokunnostuksen kokonaisvaltaista suunnittelua ja toteutusta. Lähtökohtana oli ajatus siitä, että vesien tilan parantamiseksi valuma-aluetta on tarkasteltava kokonaisuutena ja vesiensuojelu- ja kunnostustoimet suunniteltava toisiaan tukeviksi. Yhdeksi esimerkkitapaukseksi valittiin Helsingissä sijaitseva Longinoja ja sen moninaisten ongelmien, niihin löytyneiden ratkaisujen toimivuuden ja kunnostuksen ympärille syntyneen monipuolisen yhteistyön vuoksi.

Opas on suunnattu kaavoituksen, ympäristön tilan, viheralueiden ja rakentamisen parissa työskenteleville henkilöille, jotka tekevät taajama-alueiden pienvesiä koskevia suunnitelmia ja päätöksiä. Kirjassa esitellään PURO II -hankkeessa Longinojalla ja sen valuma-alueella toteutettuja ja suunnitteilla olevia kunnostustoimenpiteitä sekä niiden vaikutuksia puroon ja sen läheisyydessä asuvien ihmisten toimintaan. Lisäksi kerrotaan kunnostuksen kivijalkana olevan yhteistyöverkoston rakentamisesta. Menetelmät esitellään yleisluontoisesti, jotta niitä voi käyttää apuna muiden

purokunnostusten suunnittelussa ja toteutuksessa.

PURO II -hankkeessa on toiminut ohjausryhmä, jonka työhön ovat osallistuneet: Päivi Islander ja Marko Jylhänlehto Helsingin kaupungin rakennusvirastosta, Katja Pellikka ja Paula Nurmi Helsingin kaupungin ympäristökeskuksesta, Anna-Kaisa Aalto Helsingin kaupungin kaavoitus- ja ympäristötoimistosta, Juha Järvelä ja Kaisa Västilä Aalto-yliopiston yhdyskunta- ja ympäristötieteiden laitokselta, Juha Salonen Suomalaisen kalastusmatkailun edistämisseura ry:stä, Aki Janatuinen Virtavesien hoitoyhdistyksestä, Heli Vahtera Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesien-suojeluyhdistys ry:stä, Harri Aulaskari, Mikko Koivurinta, Markku Kaukoranta ja Päivi Kulotie Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta, Ari Saura ja Eero Jutila Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksesta, Olli Ruth, Jaana Tervo ja Jaana Kuisma Helsingin yliopiston geotieteiden ja maantieteen laitokselta, sekä Jukka Jormola, Liisa Hämäläinen, Turo Hjerpe, Maria Arola, Auri Sarvilinna, Pia Rotko ja Virpi Lehtoranta Suomen ympäristökeskuksesta. Ohjausryhmän jäsenet ovat antaneet kommentteja myös tämän teoksen sisällöstä. Harri Aulaskari ja Virpi Lehtoranta ovat osallistuneet myös kirjan tekstien laatimiseen.

Julkaisun asiantuntijatarkastajina toimivat neuvotteleva virkamies Minna Hanski maa- ja metsätalousministeriöstä ja tutkija Katja Pellikka Helsingin kaupungin ympäristökeskuksesta. Oppaan kieliasun tarkisti toimittaja Eija Järvinen Suomen ympäristökeskuksesta, ja sen taittoi graafinen suunnittelija Satu Turtiainen Suomen ympäristökeskuksesta.

Lämpimät kiitokset kaikille tämän teoksen syntyn myötävaikuttaneille henkilöille.

Helsingissä 30.11.2011

Tekijät

SISÄLLYS

Alkusanat	3
Sisäily	5
Johdanto: Kolme vuotta Longinojalla	7
Miksi puroja pitäisi kunnostaa?	9
Purokunnostuksen hyödyt	9
Ennallistamista vai kunnostamista?	10
Pienvesiohjelmat edelläkävijöinä.....	11
Longinoja	15
Longinojan historiaa	15
Puron kunnostushistoria	16
Vapaaehtoistyötä vesistöjen kunnostuksen parissa	19
Puron lähtötilanteen kartoitus	21
Valuma-alueen kartoitus	21
Valuma-alueen rajaaminen	21
Puro osana valuma-alueetta	22
Valuma-alueen ominaispiirteiden selvittäminen	22
Valuma-alueen maankäyttö	24
Riskikohteet	25
Suojeluarvot	27
Maastokartoitus	27
Longinojan vedenlaatu	29
Muiden taustatietojen kokoaminen	30
Vesistöiden tietojärjestelmä kunnostusten suunnittelun ja etenemisen seurannan välineenä	31
Moniongelmainen kaupunkipuro	33
Kaupunkipurujen ongelmia	33
Kunnostuksen haasteita Longinojalla	34
Hulevedet	36
Puron kunnostuksen suunnittelu	39
Kunnostuksen tavoitekuva – kokonaisuudesta kohti pienempiä yksityiskohtia	39
Pienvesien huomioiminen kaavoituksessa	40
Kunnostussuunnitelma	42
Yleissuunnittelu	42
Luonnontila kunnostuksen mallina	42
Kunnostuskohteen suunnittelu	43
Kunnostussuunnittelua eri mittakaavoissa	44

Lainsäädäntö ja luvat	45
Purot uudessa vesilaissa	45
Kunnostuksen toteutus	47
Rahoituslähteitä	47
Toteutuksessa huomioitavia asioita	47
Viimeistely	48
Valvonta ja ohjaus	48
Kunnostusmenetelmiä	49
Hulevesien käsittely	49
Luontaisen elpymisen hyödyntäminen kunnostuksessa	49
Läpikulkukelpoisuuden parantaminen	50
Kiveäminen ja soraistus	50
Syvänteiden ja kuoppien kaivaminen	51
Laskeutusaltaiden, lietekuoppien ja -taskujen kaivaminen	51
Rantapuuston ja luiskien kasvillisuuden säilyttäminen	52
Puuaineksen lisääminen uomaan	52
Vesikasvillisuuden niitto	53
Pohjakynnysten rakentaminen	53
Luonnonmukainen eroosiosuojaus	54
Suojakaistat ja -vyöhykkeet	54
Luonnonmukainen peruskuivatus kaupunkialueilla	54
Eroosio ja sen hallinta kaupunkipuroissa	55
Purokunnostukseen liittyvä yhteistyö	57
Aktiivinen yhteistyö kunnostuksen perustana	57
Viestintäsuunnitelma ohjaa yhteistyötä	58
Vuoropuhelua asukkaiden ja viranomaisten kesken	62
Roolijako tehostaa työn tulosta	62
Toimi purokummina!	63
Kunnostusten vaikutusten arviointi – mitä kunnostushankkeella on mahdollista saada aikaan?	65
Kunnostusten seuranta	65
Purokunnostuksen sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset	66
Helsinkiiläiset arvostavat purovesistöjään	68
Johtopäätökset Longinojan kunnostuksesta	71
Lisätietoa purojen kunnostuksesta ja kaupunkipuroista	73
Kuvailulehti	74
Presentationsblad	75
Documentation page	76



JS

JOHDANTO

Kolme vuotta Longinojalla

*Longinoja on Koillis-Helsingin läpi virtaava puro, joka saa alkunsa Tattarisuon pohjavesialueelta ja laskee Vantaanjokeen. Puro valuma-alueineen on sekoitus urbaania kaupunkialuetta ja viimeisiä pääkaupungin alueelta löytyviä maaseudun sirpaleita. Longinoja muodostaa pääkaupungin mittakaavassa ainutlaatuisen ekologisen ja virkistysellisen kokonaisuuden: puron varret ovat merkittävä ekologinen käytävä ja alueen asukkaiden ulkoilu- ja virkistysalue, ja puro on uhanalaisen meritaimenen (*Salmo trutta m. trutta* L.) merkittävä elin- ja lisääntymisympäristö. Samalla puro kärsii monista kaupunkipuroille tyypillisistä ongelmista: yksipuolisuudesta, äärevistä virtaamista, huonosta vedenlaadusta ja eroosiosta.*

Puron keskeinen sijainti ja erityispiirteet tekevät siitä merkittävän kunnostuskohteen. Longinojan kokemusten avulla on helppo osoittaa ja perustella pienvesien kunnostuksella saatavia hyötyjä puron ekologialle, alueen maisemalle, virkistyskäytölle, alueen arvolle sekä pienvesien arvostukselle yleensä. Puron helppo saavutettavuus tekee siitä myös tärkeän ympäristökasvatuksen esimerkkikohteen.

Longinoja ei valikoitunut PURO II -hankkeen esimerkki-kohteeksi sattumalta. Työ puron kunnostamiseksi alkoi jo 1990-luvun loppupuolella Taimeninstituutin, Virtavesien hoitoyhdistys ry:n (Virho) ja sittemmin Suomalaisen kalastusmatkailun edistämisseuran (SKES ry) toimesta. Kunnostuksia on jatkettu Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (Uudenmaan ELY-keskus) ja Helsingin kaupungin yhteistyönä. Puron

kunnostushistoria on luonut alueelle optimistisen ja pienvesimyönteisen hengen. Mukana on ollut myös onnea, sillä haluttujen tavoitteiden saavuttaminen ei aina ole itsestäänselvyys.

Tarve purojen laajamittaiselle kunnostamiselle tunnustetaan, ja purojen suuri merkitys luonnon monimuotoisuudelle on tullut tutkimuksissa selkeästi esille. Samalla purojen arvostus on pikkuhiljaa noussut, kun yleinen tietoisuus puroista ja niiden kunnostamisen hyödyistä on kasvanut. Monessa kaupungissa onkin viime vuosina tiedostettu purojen ja muiden pienvesien arvostuksen nousu ja laadittu tai suunniteltu laadittavaksi pienvesiohjelma, jossa kartoitetaan tärkeimmät pienvedet ja arvioidaan niiden kunnostamismahdollisuuksia. Tästä huolimatta kunnostuksia toteutetaan kuitenkin lähinnä vapaaehtoisjärjestöjen pienimuotoisina talkoohankkeina. Purojen tilan parantamiseksi on tärkeää saada vastuuta kunnostusten käynnistämisestä laajennettua esimerkiksi kaupungeille ja kunnille.

Kolme vuotta Longinojalla ovat opettaneet meille paljon. Puron kunnostaminen ja vesiensuojelu on aikaa vievä prosessi, mutta jo kolmessa vuodessa voidaan saada aikaan konkreettisia parannuksia niin ihmisten asenteissa, yhteiskunnallisessa keskustelussa kuin käytännössäkin. Kunnostustyötä on Longinojalla helppoa jatkaa myös tulevaisuudessa. Vapaaehtoisten aktiivinen toiminta purolla, sekä Helsingin kaupungin ja ympäristöhallinnon kunnostukset ovat luoneet puro-myönteisen ilmapiiirin koko Koillis-Helsingin alueelle ja sen avulla kestävä pohja Longinojan kunnostamiselle ja hoidolle.



LH

Miksi puroja pitäisi kunnostaa?

Suomesta on vaikea löytää luonnontilaista puroa. Purot, pienvedet ja niiden merkitys ovat viime vuosina nousseet aikaisempaa enemmän esille sekä yhteiskunnallisessa että ympäristöpoliittisessa keskustelussa. EU:n vesipolitiikan puitteiden ja sen edellyttämä vesienhoito sekä tavoitteet vesistöjen kuormituksen vähentämiseksi tukevat purojen tilan parantamista. Vesienhoidon toteutusohjelmassa (2010–2015) korostetaan tarvetta suojella vielä jäljellä olevia, monimuotoisia pienvesiä. Valtakunnallinen vesien kunnostustyöryhmä korostaa vesien kunnostusstrategiassa (2011) valuma-alueen merkitystä osana vesistöjen kunnostusta. Ympäristöministeriö on esittänyt, että vuonna 2012 käynnistetään pienvesien valtakunnallisen ennallistamisohjelman laadinta. Uusi vesilaki vahvistaa pienvesien asemaa ja suojelua.

Purokunnostuksen hyödyt

Purokunnostuksen hyödyt voivat olla ekologisista, sosiaalisista ja taloudellisista. Puron kunnostus on tärkeä vesiensuojelutoimenpide, jonka vaikutukset ulottuvat valuma-alueelta pitkälle sen alapuolisiin vesistöihin ja Itämereen saakka.

Tyypillisimmillään kunnostuksessa lisätään ihmisen toiminnan muuttaman purouoman monimuotoisuutta ja parannetaan veden laatua. Uomaan lisättävät mutkat, kivet, sora ja puuaines monipuolistavat puroa, jolloin se tarjoaa elinympäristöjä yhä useammille lajeille. Kalataloudellinen puron kunnostaminen tähtää usein nimenomaan uoman monimuotoisuuden lisäämiseen. Kunnos-

tuksesta on hyötyä myös alapuolisten alueiden tulvasuojelulle, sillä monimuotoinen uoma tasaa rankkasateista aiheutuvia virtaamapiikkejä perattua ja suoristettua uomaa paremmin erityisesti rakennetuilla taajama-alueilla. Purokunnostus edistää myös hulevesien käsittelyä.

Virtavedet, kuten purot, toimivat merkittävinä ekologisina käytävinä ja osana vihreää infrastruktuuria yhdistäen esimerkiksi rannikon ja sisämaan ekosysteemejä toisiinsa. Puroja kunnostettaessa ekologinen käytävääjattelu voidaan huomioida esimerkiksi muuttamalla siltarumpuja silloiksi, jolloin piennisäkkäät ja muut eläimet pääsevät kulkemaan esteettä puronvartta pitkin.

Suojaisat puronvarret toimivat ekologisena käytävänä ja lajien suojapaikkoina pirstoutuneessa ja rakennetussa kaupunkiympäristössä. MA



Ennallistamista vai kunnostamista?

Puron ennallistaminen luonnontilaansa on esimerkki loppuun saakka viedystä kunnostuksesta. Tällöin sekä puron uomalinjaus, rakenne että hydrologia on palautettu niin lähelle luontaista tilaansa kuin mahdollista. Ennallistaminen on yleensä realistinen vaihtoehto vain suojelualueilla, missä esimerkiksi uoman luontaisesta tulvimisesta ei ole haittaa ja se voidaan palauttaa.

Yleensä kunnostus joudutaan toteuttamaan puroa ympäröivien alueiden maankäytön ehdoilla. Esimerkiksi taajama-alueella puron tulviminen voidaan yleensä sallia vain hyvin kontrolloiduissa olosuhteissa, esim. puistoalueilla, suojavyöhykkeillä ja uomaan rakennettavilla tulvatasanteilla.

Ennallistettu Myllypuro Nuuksion kansallispuistossa Espoossa. Ennallistamisen yhteydessä onnistuttiin palauttamaan myös puron tulviminen. AS





Pienvedet ovat tärkeä elementti mm. kaavoituksessa, kaupunkisuunnittelussa ja viheralueiden hoidossa. JJ

Purokunnostushankkeella voidaan lisätä asumisviihtyvyyttä sekä aktivoida kylä- ja kaupunginosa-toimintaa. Purot ja puronvarret muodostavat kaupunkilaisille virkistyksellisiä keitoita sekä luovat ja kohottavat asuinalueen identiteettiä. Kunnostetun puron muodostuminen taimenen kutu- ja poikas-alueeksi tai rapujen elinalueeksi voi lisätä koko vesistön kalataloudellista arvoa. Purojen ekologinen ja kalataloudellinen arvo korostuu erityisesti vähäjärvisillä alueilla, jossa kalastolle ja ravuille on muuten niukasti elin- ja lisääntymisympäristöjä.

Pienvesiohjelmat edelläkävijöinä

Kaupunkialueilla purot on alettu nähdä osana kiinnostavaa kaupunkikuvaa sekä luonnon monimuotoisuuden että virkistyskäytön kannalta. Taajamapurojen veden laadun ja ekologisen tilan tutkimus on vahvistunut Suomessa viimeisen kymmenen vuoden aikana. Maankäytön muutosten, lisääntyneiden virtaamien ja valumavesien vaikutusta on tutkittu muun muassa Helsingin yliopiston geotieteiden ja maantieteen laitoksella.

Ympäristöministeriön eko-infra-ohjelmassa selvitettiin kaupunkipurojen pohjaeläimistön indikaattorimerkitystä, hulevesien hallinnan merkitystä ja kunnostuksen perusteita ja esitettiin lähtökohtia taajamien hulevesi- ja pienvesiohjelmissa.

Kuntien kaavoitukselle ja viheralueiden rakentamis- ja hoito-organisaatioille on tulossa entistä laajempi vastuu hulevesien hallinnasta ja samalla purovesien tilan parantamisesta. Varautuminen ilmastonmuutokseen ja kaunkirakenteen tiivistymiseen edellyttää avoimia järjestelmiä. Taajamavesien hallinnasta on valmistumassa laaja hulevesiopas.

Useissa kunnissa ja kaupungeissa on viime vuosien aikana tehty selvityksiä ja suunnitelmia yksittäisten purojen tilasta ja kunnostusmahdollisuuksista (esim. Turku, Vantaa). Helsingissä, Vantaalla ja Espoossa on tehty pienvesiohjelmat, joissa pienvedet ja niiden tila kartoitetaan ja pienvesille määritellään kunnostustavoitteita ja toimenpiteitä. Alueen pienvesiin liittyvä, usein hyvin hajallaan oleva tieto on pyritty kokoamaan yhteen, jotta pienvesiä voitaisiin tarkastella aiempaa kokonaisvaltaisemmin. Lisäksi pienvesiohjelmat määrittelevät entistä paremmin esimerkiksi pienvesien suojelun, kaavoituksen ja rakentamisen suhdetta sekä esittävät konkreettisia toimenpiteitä pienvesien tilan parantamiseksi.

Suomen ensimmäinen pienvesiohjelma valmistui Helsingissä vuonna 2007. Ohjelman taustalla olivat Helsingin ekologisen kestävyys ohjelma 2005–2008 ja viheralueohjelma 1999–2008, vesienhoidon tavoitteet sekä pyrkimys edistää luonnon moni-

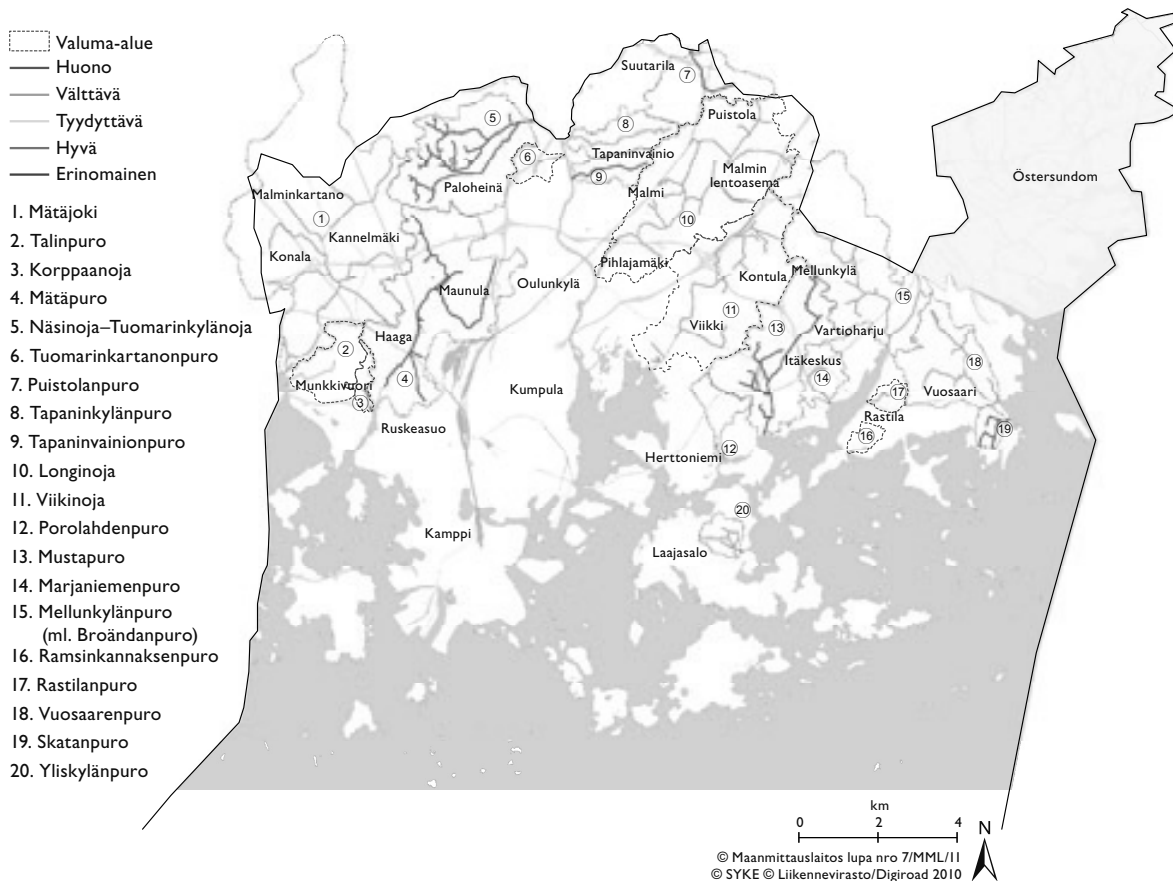
muotoisuutta YK:n biologisen monimuotoisuuden suojelusopimuksen mukaisesti.

Pienvesiohjelman kunnianhimoisena visiona on muun muassa se, että vuonna 2015 Helsingissä on runsaasti pienvesiä, jotka muodostavat monipuolisia kokonaisuuksia, toimivat ihmisten ja luonnon eliöiden kohtauspaikkana, vahvistavat paikallista identiteettiä ja lisäävät luonnon monimuotoisuutta kaupungissa. Ohjelman mukaisilla toimenpiteillä saavutetaan Helsingin alueen pienvesissä

vesienhoidon tavoitteet täyttävä hyvä ekologinen tila vuoteen 2015 mennessä. Pienvesien kunnostus on myös osa Helsingin ja Turun kaupunkien Itämerihaastetta, jonka tarkoituksena on vähentää Itämeren kuormitusta.

Helsingin kaupunki on ryhtynyt aktiivisesti toimeenpanemaan pienvesiohjelmaansa. Myös PURO II -hankkeen Longinojalla toteuttamat kunnostukset ovat osa pienvesiohjelman toimeenpanoa.

Purojen vedenlaatu yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan



Helsingin kaupungin pienvesiohjelmassa mukana olevat purovesistöt, joille on suunniteltu kunnostustoimenpiteitä. Purojen vedenlaatu on esitetty värikoodein.



Rakentaminen kuormittaa läheisiä vesistöjä, ja heikentää monien kaupunkipurojen vedenlaatua. JJ



TH

Longinoja

Koillis-Helsingin halki virtaava Longinoja kuuluu Vantaanjoen vesistöön. Se on Vantaanjoen alin sivu-uoma. Puron lähteet ovat Suurmetsässä ja Tattarisuon pohjavesialueella, mutta siihen tulee vettä sadevesiviemäreiden kautta Puistolasta ja Jakomäestä asti. Kaupunkipuroille tyypillisesti Longinojan valuma-alueeseen kuuluu asuinalueita, teollisuus-, liikenne- ja puistoalueita sekä vanhoja kulttuuriympäristöjä ja maatalousalueita. Merkittäviä asuinalueita Longinojan varrella ja valuma-alueella ovat mm. Pihlajamäki, Pukinmäki, Tattariharju, Malmi, Tattarisuo, Tapanila, Puistola ja Heikinlaakso.

Luontoarvoiltaan Longinoja on arvokas ja monimuotoinen ympäristö. Vaikka puron valuma-alue on hyvin urbaani, sen varret on kuitenkin pääosin säilytetty monimuotoisina, puistomaisina osuuksina, jotka muodostavat alueelle tärkeän ekologisen käytävän. Longinojan ympäristö on myös maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokas. Puro ja sen varret ovat tärkeä ulkoilualue ja virkistytymispaikka alueen asukkaille.

Longinojan rantojen kasvillisuus on pääosin viljely- ja niittykasvillisuutta sekä rehevää purovarsi- ja lehtokasvillisuutta. Monimuotoinen kasvillisuus luo elinympäristöjä myös monipuoliselle lintu- ja nisäkäslajistolle. Puro on erittäin uhanalaisen meritaimenen tärkeä lisääntymisympäristö. Longinojan alkuperäinen taimenkanta on hävinnyt, mutta kalanistutusten ja elinympäristökunnostusten avulla puro on muodostumassa yhdeksi Vantaanjoen merkittävimmistä taimenen kutualueista. Meritaimenen lisääntymisalueet ovat muualla monin paikoin hävinneet, joten Longinojalla on suuri merkitys Itämeren meritaimenen tulevaisuuden kannalta.

Longinojan historiaa

Longinoja on saanut suomenkielisen nimensä 1900-luvun alussa Malmilla asuneen isännän Anders Victor Långin mukaan. Hänen tilansa Lonki on edelleen olemassa Latokartanonttiellä. Longinojan ruotsinkielinen nimi Stickelbacka bäck puolestaan on ollut olemassa vuosisatoja. Se perustuu nimeen Stickelbacken (suom. Karviaismäki), joka oli yksi Helsingin pitäjän vanhimpia kyläkeskuksia.

Osana vanhaa kulttuuriympäristöä Longinojan uoma ja valuma-alue ovat olleet ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena jo vuosisatojen ajan. Senaatin kartassa noin vuodelta 1870 Longinoja on jo yläjuoksultaan suoristettu. Alajuoksultaan uoma oli vielä 1800-luvun lopussa kuitenkin luonnollisesti mutkitteleva. Sittenmin puroa on perattu useaan eri otteeseen sitä ympäröivien peltojen ja asuinalueiden kuivattamiseksi. Kartta-aineiston perusteella puro oli suurimmaksi osaksi perattu 1930-luvulle tultaessa. Puron pääuoma kulki 1940-luvulle asti Malmille idästä, Tattarisuon alueelta. Malmin lentoaseman rakentamisen vuoksi uomalinjaus putkitettiin, ja pääuomana voidaan pitää Fallkullan tilan ohitse kulkevaa haaraa.

Viimeisten massiivisempien perkausten arvellaan tapahtuneen 1950–60-luvuilla. Lisäksi Longinojaa perattiin 1990-luvun loppupuolella Fallkullan uuden asuinalueen rakentamisen yhteydessä. Sen jälkeen puro oli kauttaaltaan perattu ja suoristettu.



Longinojan varren vanhaa kulttuuriympäristöä. MP



Ilmakuvapari Longinojalta Malmin lentoaseman kohdalta vuosilta 1932 (ylh.) ja 1964 (alh.). Vuonna 1964 Longinojan pääuoma on jo putkitettu lentoaseman kohdalla (Puolustusvoimien tiedustelukeskus, PVTK n:o 141/2011, Maanmittauslaitos 2011).

Longinojan uomasto ja valuma-alueen maankäyttö on muuttunut paljon sitten 1800-luvun. Avouomas-
ton pituus ja uomatiheys kasvoivat 1920-luvulle
asti, mutta ovat sen jälkeen vähentyneet salaaji-
tuksen ja putkituksen lisääntyä. Viemäriver-
kosto alueella on 1930-luvulta lähtien laajentunut
ja tihtynyt. Maankäytön osalta rakennettujen
alueiden osuus on kasvanut vuoden 1870 muuta-
masta prosentista vuoden 2000 lähes 70 prosenttiin
ja maatalousalueiden osuus on supistunut 60 pro-
sentista alle 10 prosenttiin.

Puron kunnostushistoria

Longinojaa on kunnostettu 1990-luvun lopulta läh-
tien. Varsinaisia kunnostuksia on tehty vuodesta
2001, mutta taimenta istutettiin puroon jo vuonna
1998. SKES ry:n Taimentiimi ja Virtavesien hoitoyh-
distys (Virho) ovat kunnostaneet puroa talkoilla.

SKES:n järjestämiä kunnostustalkoita järjestet-
tiin Longinojalla vuosittain vuodesta 2001 vuoteen
2009. Kunnostetut osuudet sijoittuvat pääasiassa
Kehä I:n ja Latokartanontien väliin. Vuonna 2009
kunnostettiin lyhyt osuus Latokartanontien poh-
joispuolella. SKES ry:n talkoissa puroa on kunnos-
tettu lähinnä lisäämällä uomaan kiviä ja soraa, kai-
vamalla syvänteitä ja tukemalla sortuvia penkkoja
puuaineksella.

Virho istutti Longinojaan taimenen poikasia vuosi-
na 1998, 2000 ja 2001. Lisäksi vuonna 2003 yhdistys
istutti Longinojaan taimenen mätiä. Mäti-istutus ei
kuitenkaan onnistunut toivotulla tavalla.

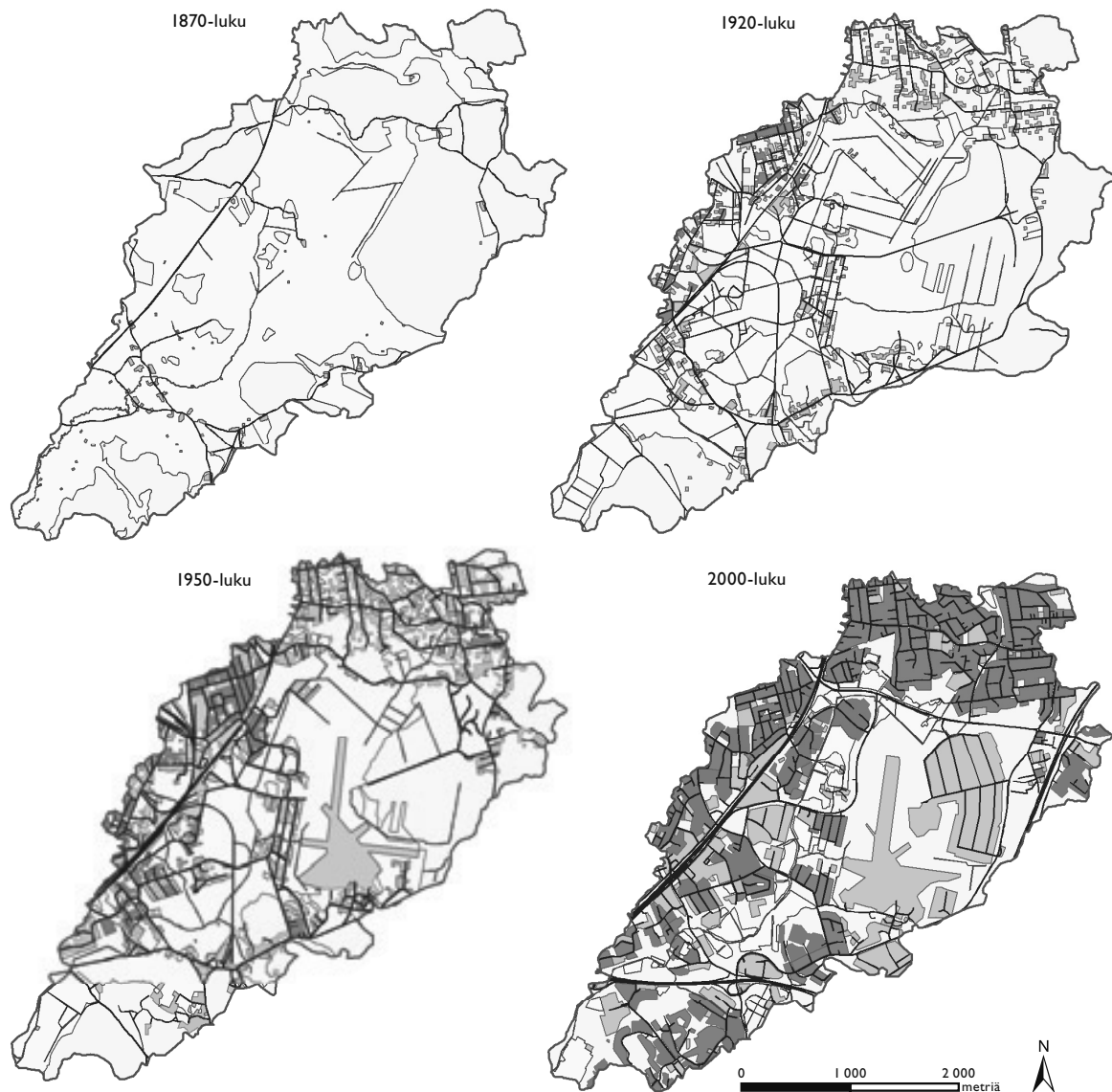
SKES ry:n ja Virhon lisäksi puroa ovat kunnos-
taneet ympäristöhallinto ja Helsingin kaupun-
ki. Longinoja oli koekohteena SYKE:n vetämässä
"Maatalousalueiden perattujen purojen luonnon-
mukainen kunnostus ja hoito" -hankkeessa (PU-
RO). Vuonna 2006 PURO-hankkeessa kunnostet-
tiin Kehä I:n pohjoispuolella 150 metrin osuus SY-
KE:n, Uudenmaan ympäristökeskuksen, Helsingin
kaupungin ja SKES ry:n yhteistyönä.

PURO-hankkeen kunnostuksessa puron virtaus-
olosuhteita monipuolistettiin kaivamalla uoma
mutkittelevaksi vanhaa linjausta jäljitellen sekä
rakentamalla kivistä ja kaivumassasta virtausta



Perattua Longinojaa Fallkullan uuden asuinalueen vieressä vuosina 2002, 2004 ja 2009. JJÄ MP

Talkoolaisia kunnostamassa Longinojaa vuonna 2008. Vuonna 2006 ympäristöhallinto ja Helsingin kaupunki kunnostivat Longinojaa koneellisesti (alakuva). LH



Longinojan valuma-alueen maankäytön ja avouomaston muutos 1870–2000. Avoin maasto tarkoittaa maatalouskäytössä olevaa peltoa tai niittyä (Karuaaho 2011).

- Valuma-alueen raja
- Vesi
- Liikennealue
- Väljä asuinalue
- Tiivis asuinalue
- Hyvin tiivis asuinalue
- Muu rakennettu alue
- Avoin maasto
- Muu



Longinojan Ala-Malmilla vuonna 2006 kunnostettua osuutta ennen ja jälkeen kunnostuksen. AS LH

ohjaavia suisteita, eli virranohjaimia. Taimenen lisääntymisolosuhteiden parantamiseksi puroon rakennettiin 2–5 m² kokoisia kutusoraikkoja ja poikasten viihtyvyyden lisäämiseksi kivikoita. Eri puolille uomaan kaivettiin kuoppia syvyysvaihtelun aikaansaamiseksi sekä aseteltiin yksittäisiä asentokiviä mm. tarjoamaan suoja- ja lepopaikkoja isoille taimenille. Osuuden jyrkimpiä ja eroosioherkimpiä rantoja madallettiin rakentamalla tulvatasanteita ja suojaamalla syöpymiselle herkkiä alueita kasvillisuuden ja kivien avulla.

Helsingin kaupunki kunnosti Longinojaa tammi-kuussa 2010 Kehä I:n eteläpuolella Savelassa. Kunnostuksessa peratulle osuudelle lisättiin kiviainesta koneellisesti noin 170 metrin matkalle. Samalla kolme siltarumpua korvattiin silloilla.

Vapaaehtoistyötä vesistöjen kunnostuksen parissa

Pääkaupunkiseudulla toimii kaksi aktiivista kansalaisjärjestöä, jotka ovat vapaaehtoisvoimin toteuttaneet kalataloudellisia kunnostuksia Longinojalla ja muilla puroilla.

Suomalaisen kalastusmatkailun edistämisseura (SKES ry) on vuonna 1994 perustettu valtakunnallinen yhdistys, joka toimii laaja-alaisesti kalastuksen sekä kalakantojen ja niiden elinympäristöjen hyväksi. Yhdistys seuraa aktiivisesti kalastukseen ja vesistöjen tilaan liittyvää politiikkaa ja pyrkii toiminnallaan ja kannanotoillaan edistämään luontaisten kalakantojen palautumista ja erityisesti pienten virtavesien tilan parantamista.

SKES ry:n nuorisosaasto, Taimentiimi, on järjestänyt talokootyöhön perustuvia Longinojan purokunnostuksia vuodesta 2002 lähtien ja ollut mukana muissakin purokunnostushankkeissa. Lisäksi yhdistys järjestää Helsingissä vuosittain kahta kalastustapahtumaa, Stadionkea ja Kalamaratonin, sekä kannustaa nuoria kalastukseen ongintapastuksen avulla.

SKES tekee myös kansainvälistä kalastusneuvontaa opastamalla ulkomaisia kalastajia heidän toivomiinsa kalastuskohteisiin Suomessa sekä kertomalla toiminnastaan ja kansallisen kalastusmatkailun edistämisen keinoista muissa maissa.

Virtavesien hoitoyhdistys ry. (Virho) on vuonna 1990 perustettu, pääosin Uudellamaalla toimiva järjestö, jonka jäsenet ovat luonto- ja kalastusalan harrastajia sekä ammattilaisia tai muuten virtaavista vesistä kiinnostuneita. Järjestön toiminnan tavoitteena on suojella ja kunnostaa lohikalajien poikastuotanto- ja elinalueina toimivia pienvesiä. Perustamisesta lähtien yhdistyksen tavoitteena on ollut, että vesistöjen käytössä turvataan koko vesiekosysteemin elinehdot niin laajasti kuin mahdollista.

Virhon keskeistä toimintaa ovat purojen kunnostaminen, kunnostuksiin liittyvä neuvonta, lausunnot ja kannanotot sekä kalanpoikasten istutukset. Tärkeä osa Virhon toimintaa on ollut niin sanottu työllisyysshanke. Sen puitteissa on palkattu useita työttömiä vesistöjen kunnostuksiin, joissa on vuosien mittaan kunnostettu kymmeniä kilometrejä virtavesiä.



AS

Puron lähtötilanteen kartoitus

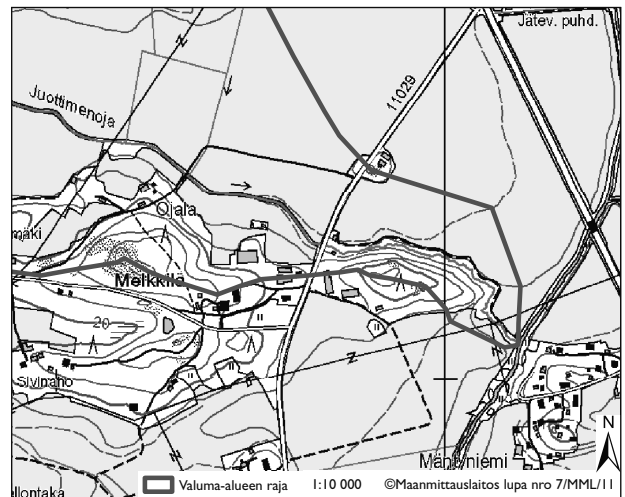
Ensimmäinen askel puron valuma-aluekäytössä on puron ja sen valuma-alueen tilan kartoittaminen. Longinojan valuma-alue ja puron uomasto kartoitettiin kesällä 2009. Pohjakartat saatiin käyttöön Helsingin kaupungin rakennusvirastosta ja tietoja täydennettiin maastokäynnein.

Valuma-alueen kartoitus

Valuma-alue kannattaa kartoittaa karttapohjaisena tarkasteluna, ja täydentää sitä tarvittaessa maastokäynnein. Karttatarkastelu tuottaa tärkeää pohjatietoa kunnostuksen suunnittelua varten. Sen avulla puro ja sen valuma-alue hahmottuu luontevasti kokonaisuutena. Karttatarkastelu kannattaa aloittaa selvittämällä puron valuma-alue. Valuma-alueen rajaaminen kartalle antaa karkean arvion valuma-alueesta, sen koosta, maankäytöstä ja sen vaikutuksesta puroon.

Valuma-alueen rajaaminen

Puron valuma-alueen rajaaminen on periaatteessa helppoa. Ajatuksena on määrittää se alue, miltä vesi virtaa purouomaan. Vedenjakajia ovat maaston korkeimmat kohdat. Rajauksen voi tehdä paperikartalla tai tietokoneella karttakuvan päälle. Puron rajaamiseen sopivat suurimittakaavainen peruskartta (1:20 000) ja maastokartta (1:50 000). Näitä pienempimittakaavaiset kartat eivät tarkkuudeltaan sovellu valuma-alueen rajaamiseen ja tarkasteluun.



Valuma-alueen rajaaminen peruskartalta on helppoa. Valuma-alueen raja kulkee maaston korkeimmissa kohdissa. Taajamissa hulevesiviemäriä on voinut muuttaa alkuperäisiä valuma-alueita.

Valuma-alueen rajaaminen kannattaa aloittaa kohdasta, jossa puro laskee suurempaan vesistöön osaan. Rajaaminen etenee noudatellen maaston korkeimpia kohtia ja päättyy toiselle puolelle puroa, kuin mistä rajaaminen aloitettiin.

Kaupunki- ja taajama-alueella valuma-alueen rajaamista hankaloittavat katuojat ja hulevesiviemärit. Esimerkiksi Longinojan valuma-alueen rajaukseen vaikuttaa maastonmuotoja enemmän viemäriverkoston laajuus. Hulevesiviemäreiden laajuus kannattaa selvittää kaupungin tai kunnan tekniseltä osastolta tai virastosta.

Puro osana valuma-aluetta

Purot ovat tärkeä osa vesiekosysteemiämme, ja niiden valuma-alueet kattavat merkittävän osan maapinta-alaamme. Valuma-alueella tarkoitetaan koko sitä aluetta, jolta vesi virtaa kyseisen vesistön osiin.

Puron tila kuvastaa sen valuma-alueen tilaa. Valuma-alueen maaperä, maankäyttö ja kaltevuussuhteet vaikuttavat alapuolisten vesistöjen vedenlaatuun ja virtaamiin. Pienelläkin purouomalla voi olla varsin laaja valuma-alue ja uomasto yläpuolellaan. Valuma-alueiden pintavedet kulkeutuvat purojen kautta jokivesistöihin ja edelleen jokia pitkin mereen asti, joten puroilla on merkittävä vaikutus myös Itämeren kuormitukseen.

Purot valuma-alueineen ovat merkittävässä asemassa vesistöjen kunnostuksen ja hoidon suunnittelussa ja toteutuksessa. Usein puron kunnostustarpeen alkuperäinen syy on valuma-alueelta tuleva, ihmistoiminnasta johtuva piste- tai hajakuormitus tai muuttuneet valumasuhteet. Puron, sen valuma-alueen ja niiden ongelmakohtien tunteminen on tärkeää, jotta kunnostukseen käytettävissä olevat resurssit voidaan kohdistaa mahdollisimman tehokkaasti oikeisiin toimenpiteisiin. Ratkaisu purossa esiintyviin ongelmiin ei välttämättä ole purouoman kunnostaminen, vaan valuma-alueen ongelmakohtiin puuttuminen.

Esimerkiksi kaupunkialueella resursseja ei kannata käyttää purouoman kunnostukseen, jos puro kärsii eroosioista ja suuresta virtaaman vaihtelusta. Tällöin voi olla järkevämpää keskittyä aluksi virtaaman vaihtelun aiheuttajaan, esimerkiksi hulevesiin ja niiden käsittelyyn.

Puroihin tulee valuma-alueelta kuormitusta mm. salaojien ja hulevesiputkien kautta. PN



Joistakin puroista voi olla valmis valuma-alueen raja-alue sähköisessä muodossa. Lisäksi kunta tai kaupunki on saattanut jo aikaisemmin kartoittaa purojen valuma-alueita. Asiaa kannattaa tiedustella kunnan tai kaupungin ympäristöviranomaisilta.

Longinojan kartoituksen pohjana käytettiin Elsi Kohon (2008) pro gradu -tutkielmassaan tekemää rajausta, joka saatiin käyttöön Helsingin kaupungilta.

Valuma-alueen ominaispiirteiden selvittäminen

Valuma-alueen piirteet, kuten maaperä, kaltevuusolosuhteet, järvisyys ja uomaston rakenne vaikuttavat moniin puron luontaisiin ominaisuuksiin, muun muassa sen virtaamaan ja veden laatuun.

Maa- ja kallioperä

Valuma-alueen maa- ja kallioperä vaikuttaa uoman muotoon ja puron vedenlaatuun. Esimerkiksi suot lisäävät veden happamuutta ja orgaanisen aineksen määrää. Humus aiheuttaa veteen ruskean värin. Savikko on puolestaan eroosiolle altista, ja se lisää usein veden sameutta ja fosforipitoisuutta. Savikkoalueiden purot ovat tyypillisesti harmaita ja sameita. Happamat sulfaattisavet voivat esimerkiksi viljelykäytössä lisätä veden happamuutta ja metallipitoisuutta. Hiekka- ja moreenialueiden vedet ovat usein happamia ja niukkaravinteisia, mutta kirkasvetisiä. Pohjavesialueiden puhtaat ja tasaiset virtaamat tekevät pienistäkin puroista arvokkaita.

Kallioperän vaikutukset vesistöön riippuvat alueella vallitsevista kivilajeista ja siitä, kuinka lähellä maanpintaa kallioperä on. Happamat syväkivilajit rapautuvat hitaasti, joten niiden vaikutus vedenlaatuun on vähäinen. Nopeasti liukenevia kivilajeja on esimerkiksi kalkkikivi, joka nostaa veden pH:ta ja lisää vesistön happamuuden puskurointikykyä. Emäksiset kivilajit, kuten kalkkikivi, lisäävät lisäksi maaperän ravinteikkuutta.

Valuma-alueen kallioperä vaikuttaa voimakkaasti myös korkeussuhteisiin ja siten veden virtaussuuntiin ja nopeuksiin. Lisäksi kallioperä saattaa muodostaa puroon luonnollisia kynnyksiä ja vaellusesteitä.



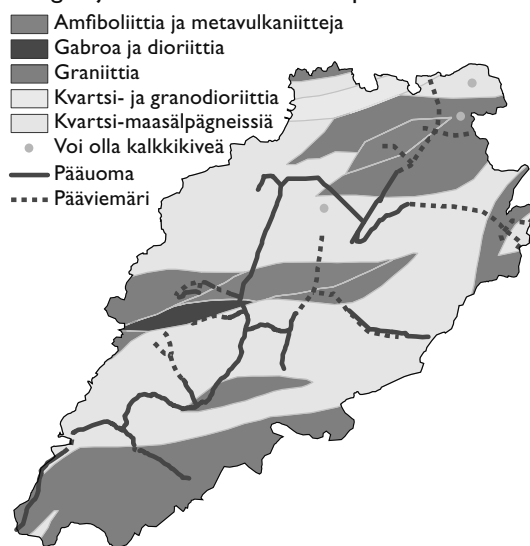
Longinojan valuma-alueesta valtaosa sijaitsee savikkoalueella, mikä näkyy puron veden värissä. Erityisesti alajuoksulla puron vesi on harmaata ja sameaa. AS

Valuma-alueen maa- ja kallioperää voi kartoittaa paikkatieto-ohjelmien tai paperisten maa- ja kallioperäkarttoja avulla. Kartan on syytä olla riittävän suurimittakaavainen, jotta tarkastelu on riittävän yksityiskohtaista. Oheisessa Longinojan valuma-alueen maaperää kuvaavassa kartassa lähtöaineisto on Geologisen tutkimuskeskuksen maaperäkartta 1:200 000. Tässä mittakaavassa esimerkiksi kalliopaljastuma-alueet ovat kartassa suuria ja yhtenäisiä, vaikka todellisuudessa ne ovat sirpaloituneempia. Longinojan kokoisella valuma-alueella tarkastelu olisi kannattanut suorittaa 1:20 000 -mittakaavaisella kartalla. Myös uudet, tarkat laserkeilatut korkeusmallit ovat hyvä apu esim. kalliopaljastumien kartoittamiseen.

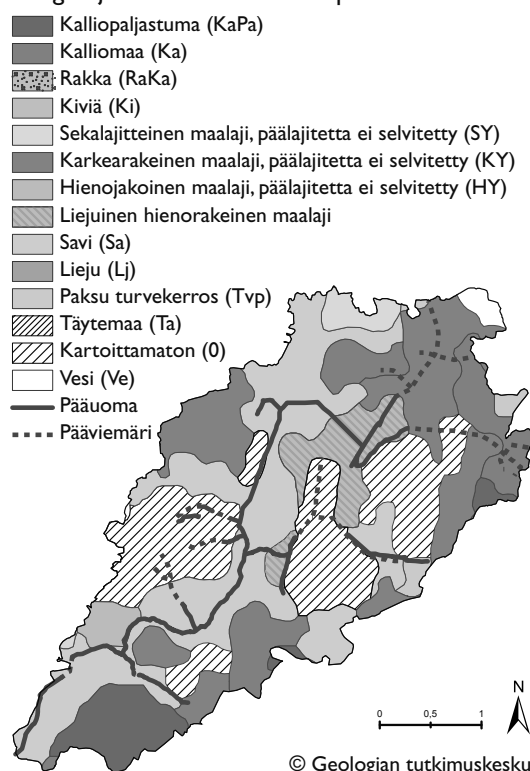
Uomaston rakenne

Uomaston rakenteella tarkoitetaan yleensä uomien kokonaispituutta ja uomatiheyttä. Uomaston rakenne yhdessä valuma-alueen muodon kanssa vaikuttaa pääuoman virtausolosuhteisiin. Puumainen, monihaarainen uomasto ja pyöreäkö valuma-alue aiheuttavat luonnostaan puron alaosalle tulvaherkkyyttä, koska uomasto kuljettaa satavan veden nopeasti pääuomaan ja sen suulle. Pitkänomaisella valuma-alueella, jonka pääuomassa on vain vähän sivuhaaroja, sadevesi pidätty valuma-alueella kauemmin ja suurten tulvien riski on pienempi. Myös valuma-alueen järvet ja

Longinojan valuma-alueen kallioperä



Longinojan valuma-alueen maaperä



© Geologian tutkimuskeskus



lammet toimivat vesivarastoina ja tasaavat siten valumia keväisin ja sateiden jälkeen.

Ihmisen toiminta, kuten kaupunkien sadevesi-viemäröinti, maatalouden ja metsätalouden kuivatus sekä soiden kuivatus turvetuotantoa varten lisäävät uomatiheyttä ja uomaston kokonaispituutta. Samalla veden pidätyminen valuma-alueella vähenee, mikä lisää tulvimisen riskiä.

Uomapituuden voi mitata kartalta tai laskea paikkatieto-ohjelman avulla. Kaupunki- ja taajama-alueella hulevesiviemäriaineiston käyttäminen uomaston pituuden mittaamisessa on suositeltavaa, koska suurin osa uomastosta voi olla hulevesiviemäreitä. Uomatiheys (km/km^2) on yksinkertaisesti uomaston pituus jaettuna valuma-alueen pinta-alalla.

Valuma-alueen maankäyttö

Valuma-alueen maankäyttö vaikuttaa keskeisesti uomaston tilaan. Usein se myös muuttaa uomastoa voimakkaasti. Valuma-alueen maankäyttö heijastuu puron tilaan, ja sen perusteella voi myös arvioida puron piirteitä ja ongelmia.

Maankäyttömuotojen selvittäminen

Maankäyttöä voi kartoittaa paikkatieto-ohjelmien avulla käyttäen aineistona esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen Corine Land Cover -maanteiteaineistoa. Paikkatietomenetelmien avulla voi helposti laskea maankäytön eri muotojen osuudet valuma-alueella ja tehdä valuma-alueen maankäyttöä havainnollistavan kartan.

Valuma-alueen maankäyttöä voi arvioida myös peruskartasta, jossa näkyy peltojen, taajama-alueiden ja teollisuuslaitosten laajuus. Peruskartalta näkyvät myös esimerkiksi maanottopaikat ja ojitetut suot, jotka voivat olla merkki turvetuotannosta. Kartta-analyysiin perustuvat havainnot voidaan varmistaa ja tarkentaa maastokäynneillä.

Valuma-alueen maankäytön selvittämisen lisäksi täytyy ymmärtää, kuinka maankäytön muodot vaikuttavat puron vedenlaatuun. Metsäalueilta tu-

Longinojan valuma-alueen maankäyttö on hyvin monipuolista. Rakennettujen alueiden ja liikennealueiden vastapainoksi löytyy paljon virkistyskäytössä ja jopa maatalouskäytössä olevia alueita. MP JJ MP

levä vesi on yleensä puhdasta, mutta hiekkaisilta, metsäojitetuilta alueilta puroihin voi päätyä runsaasti hiekkaa. Maatalousalueella purot ovat usein suoristettuja. Peltojen pintamaan eroosio lisää veden sameutta, ravinteisuutta ja pohjakulkeuman määrää. Lisäksi pelloilta tulevat salaajavedet lisäävät samennuksen ja ravinteiden määrää vedessä. Karjasuojat ja laidunmaat voivat heikentää veden hygieenistä laatua. Suuret maatalouden tuotantoyksiköt voivat toimia myös pistekuormittajina.

Kaupunkiympäristössä puroja on usein muutettu paljon. Puron uoma on voitu suoristaa ja laittaa kulkemaan pitkiäkin matkoja maanalaisissa tunneleissa. Päälystetyt pihat ja kadut johtavat sadevedet viemäreitä pitkin nopeasti puroihin. Tämä aiheuttaa suuria ja nopeita muutoksia veden laadussa ja määrässä erityisesti voimakkaiden sateiden aikana. Kuivina jaksoina virtaavat ovat luontaista pienempiä, sillä tehokkaan kuivatuksen vuoksi veden luonnollinen pohjavirtaus on pienentynyt. Myös roskaisuus on yleinen ongelma taajama-alueiden puroissa.

Longinojan valuma-alueen maankäyttö muodostuu suurimmaksi osaksi väljästi rakennetuista asuinalueista (27 %), liikennealueista (23 %) ja teollisuuden ja palveluiden alueista (16 %). Peltojen osuus valuma-alueen pinta-alasta on kahdeksan prosenttia.

Riskikohteet

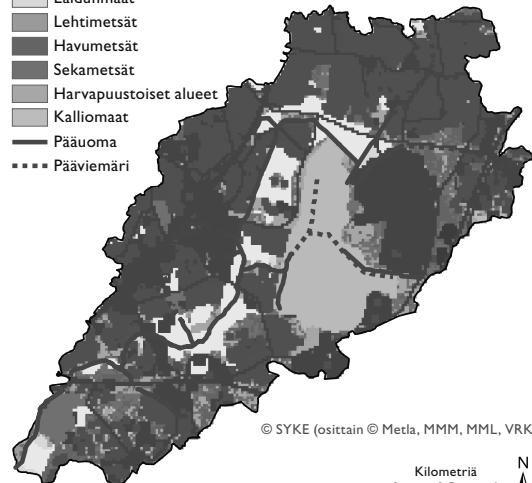
Valuma-alueen mahdollisia riskikohteita ovat pistekuormituslähteet, kuten teollisuuslaitokset, viemäriverkoston ylivuotopumppaamot ja huoltoasemat. Riskikohteita voi kartoittaa paikkatietoaineistojen ja karttojen avulla sekä maastokäyntein. Riskikohteiden kartoittamiseen soveltuvia paikkatietoaineistoja ovat esimerkiksi SYKEN ja ELY-keskusten tuottamat pilaantuneen maaperän aineistot sekä valvonta- ja kuormitustietojärjestelmän (VAHTI) erityiskohteet. Lisäksi maankäytön perusteella voidaan paikantaa mahdollisia riskikohteita, esimerkiksi teollisuusalueita.

Riskikohteiden kartoitus vaatii monesti myös maastokäyntejä. Riskejä kartoitettaessa on syytä muistaa, että kaikki teollisuuslaitokset tai huoltoasemat eivät automaattisesti aiheuta ympäristölle

Maankäyttö

Corine Land Cover -luokitus

- Tiiviisti rakennetut asuinalueet
- Väljästi rakennetut asuinalueet
- Teollisuuden ja palveluiden alueet
- Liikennealueet
- Lentokenttäalueet
- Maa-ainesten ottoalueet
- Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet
- Pellot
- Laidunmaat
- Lehtimetsät
- Havumetsät
- Sekametsät
- Harvapuustoiset alueet
- Kalliomaat
- Pääuoma
- Pääviemäri



Pilaantunut maaperä

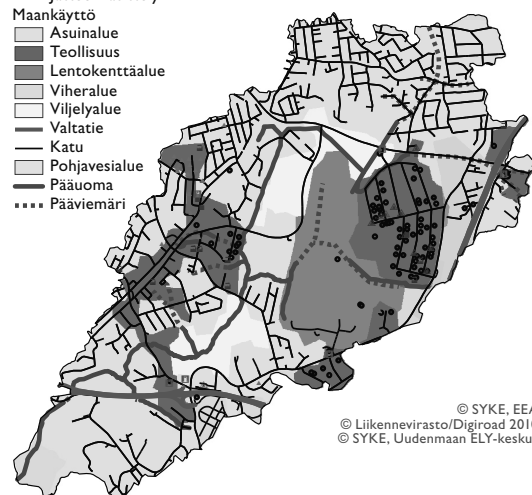
- Alueet, jotka arvioitava ja tarvittaessa puhdistettava
- ▲ Alueet, jotka eivät edellytä puhdistamista
- Alueet, jotka tarvitsevat selvittämistä
- Toimivat kohteet

Vahti-erityiskohteet

- Polttoaine- tai kemikaalivarasto
- Jäteveden puhdistamo (asutus) tai viemäröinti
- Teollisuus
- ▲ Jätteenkäsittely

Maankäyttö

- Asuinalue
- Teollisuus
- Lentokenttäalue
- Viheralue
- Viljelyalue
- Valtatie
- Katu
- Pohjavesialue
- Pääuoma
- Pääviemäri



Longinojan valuma-alueen maankäyttö ja riskikohteet.

Syyttäjä vaatii kovia rangaistuksia Lokapoika-jutun pääepäillyille

Törkeä ympäristön turmeleminen oli syyttäjän mukaan suunnitelmallista ja ammattimaista.

Anna-Riina Sippola HS

Syyttäjä vaatii vähintään vuoden ehdottomaa vankeusrangaistusta Lokapoika-jutun pääepäillyille. Syyttäjän mukaan jätteenhoitoon liittyvät rikokset olivat ympäristön turmeleminen, saaneet sinä huomattavaa taloudellista hyötyä ja aiheuttaneet huomattavaa vahinkoa ympäristöön.

Rikos on syyttäjän mukaan ollut suunnitelmallista, ammattimaista ja pitkäaikaisena. Rangaistukset on syyttäjän mukaan tuottaneet menettämään valtiolle neljä miljoonaa euroa rikoksen tuottamana hyötyä.

Syytteen mukaan A. Lokapoika Oy -niminen yritys on laittanut säännöllisesti jäätalteen jätteenkäsittelylaitoksissa. Yhtiön jätteenkäsittely on jatkunut vuosina 1999–2008 jätteenkäsittelyä ja muuta jäätettä suoraan luontoon tai sadevesiviemäriin Helsingissä. Yritys on myös eriyttänyt Helsingin Vikiin jätevedenpuhdistamon henkilökuntaa käsittelemään jätteenkäsittelyn.

Yhtiön johtajienä toimineet henkilöt syyttäjän mukaan ovat laittaneet jäätalteen jätteenkäsittelylaitoksissa jätteenkäsittelyä ja muuta jäätettä suoraan luontoon tai sadevesiviemäriin Helsingissä. Yritys on myös eriyttänyt Helsingin Vikiin jätevedenpuhdistamon henkilökuntaa käsittelemään jätteenkäsittelyn.

Jutun pääepäillyt alkoi Vantaan karsajärven alueella toimittaa jätteenkäsittelyä. Yhtiön toiminta on jatkunut Vantaan karsajärven alueella ja Helsingissä. Yhtiön toiminta on jatkunut Vantaan karsajärven alueella ja Helsingissä.

TAUSTA

Lokapoikat huijasi ympäristövalvojia järjestelmällisesti Uudellamaalla

Uudenmaan ely-keskuksessa 20 työntekijää uhatta.

Uudenmaan ely-keskuksessa 20 työntekijää uhatta.

Uudenmaan ely-keskuksessa 20 työntekijää uhatta.

Helsingin Sanomat kertoi Lokapoikista ensimmäisen kerran lokakuussa 2010.

Lokapoikat pumppassi ongelmajätteet ympäristöön

PÄÄKAUPUNKISEUDULLA toiminnut Lokapoika-yhtiö syytettiin harvinaisen räikeistä ympäristörikoksista. Yhtiö pumppassi jätteenkäsittelyä ja jätteenkäsittelyä suoraan luontoon. Yhtiön toiminta on jatkunut Uudellamaalla vuosina 1999–2008. Yhtiön toiminta on jatkunut Uudellamaalla vuosina 1999–2008.

Yhtiön toiminta on jatkunut Uudellamaalla vuosina 1999–2008. Yhtiön toiminta on jatkunut Uudellamaalla vuosina 1999–2008. Yhtiön toiminta on jatkunut Uudellamaalla vuosina 1999–2008.

Yhtiön toiminta on jatkunut Uudellamaalla vuosina 1999–2008. Yhtiön toiminta on jatkunut Uudellamaalla vuosina 1999–2008. Yhtiön toiminta on jatkunut Uudellamaalla vuosina 1999–2008.



Esimerkiksi vesistöjen lähellä olevat teollisuusalueet ovat kartoituksessa huomioitavia riskikohteita. MP

haittaa. Kuitenkin esimerkiksi pohjavesialueella sijaitsevat teollisuuslaitokset aiheuttavat suuremman riskin kuin muualla sijaitsevat. Toisaalta näillä alueilla myös lupaehdot ovat tiukemmat ja valvovan viranomaisen toiminta aktiivisempaa. Kaupunkialueella onnettomuuden riski kasvaa, koska haitta-aineet voivat huuhtoutua hulevesien mukana sadevesiviemäreistä suoraan puroon.

Longinojan valuma-alueen suurimpia riskitekijöitä ovat alueella sijaitsevat jätevesipumppaamot (12 kpl), pienteollisuusalueet ja Malmin lentokenttä. Normaalitytanteessa toiminnoista ei ole purolle vaaraa, mutta esimerkiksi liikenne- tai jätevesipumppaamojen ylivuodot voivat aiheuttaa mittavia ongelmia. Lentokentän kemikaalien puhdistusta on syytä tehostaa ja mahdollisuudet vanhan päähaaran kunnostukseen tulisi selvittää. Kunnostukseen vaikuttaa myös päätös lentokenttalueen tulevasta maankäytöstä.

Vesistöihin voi, erityisesti kaupunkialueilla, kohdistua myös hyvin yllättäviä riskejä. Törkeä esimerkki on mediassakin runsaasti huomiota saanut jätteyhtiö Lokapoikien tapaus. Yhtiötä epäillään törkeästä ympäristöririkoksesta. Syyttäjän mukaan yritys on järjestelmällisesti laskenut ongelmajätettä, kuten rasvaa ja öljyä, ympäristöön. Syyttäjän mukaan Lokapoikat on laskenut Malmin hautausmaan lähellä hulevesiviemäriin rasvaa, joka päättyi

Longinojaan liittynyt ongelmajätteiden dumpaus ympäristöön sai runsaasti huomiota mediassa.



Pihlajamäen hiidenkirnut ovat arvokas suojelukohde Longinojan valuma-alueella. MP

puron sivu-uomaan 500 metrin päähän Longinojan pääuomasta (Helsingin Sanomat 6.11.2008).

luomiin varjopaikkoihin. Luonnonmukainen uoma on monimuotoinen, voimakkaasti muutettu usein suora ja yksitoikkoinen.

Suojeluarvot

Valuma-alueella sijaitsevia suojeluarvoja, kuten myös riskikohteita, voidaan kartoittaa paikkatietoaineistojen, karttojen ja maastokäyntien avulla. Kartalta tai paikkatietoaineistosta on helppo selvittää, onko valuma-alueella luonnonsuojelualueita tai muita suojeltuja kohteita.

Esimerkiksi Longinojan pohjoispuolella on luonnonsuojelualue, joka osin kuuluu Longinojan valuma-alueeseen. Lisäksi Pihlajamäen suojellut hiidenkirnut ja Jakomäessä sijaitseva Yoldiameren aikainen muinasrantakivikko ovat puron valuma-alueella. Valuma-alueen koillisosassa, aivan Tatarisuon teollisuusalueen vieressä, sijaitsee pohjavesialue.

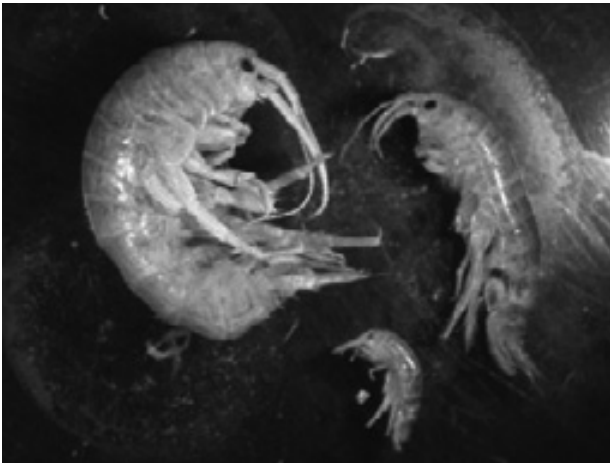
Kaavoituksen ja rakentamisen kannalta on tärkeää selvittää purouoman luonnontilaiset osuudet, jotka tulisi jatkossakin säilyttää koskemattomana. Tällaiset osuudet voi havaita kartalta esimerkiksi uoman mutkittelun, eli meanderoinnin, ansiosita, mutta parhaiten arvokkaat kohdat voi havaita kulkemalla puronvartta pitkin. Havainnoinnissa kannattaa kiinnittää huomiota uoman mutkittelun lisäksi koskien ja suvantojen vaihteluun, uoman ja sen varren kasvillisuuteen sekä kasvillisuuden

Maastokartoitus

Maastokartoituksella syvennetään karttatarkastelusta saatuja tietoja purosta. Sen tarkoituksena on luoda kokonaiskuva uomastosta ja tutkia puron piirteitä ja ongelmia paikan päällä. Maastosta käsin saa tietoa mm. puroon tulevasta kiintoainekuormituksesta, eroosio-ongelmista, puron rakenteiden kunnosta ja asianmukaisuudesta, pientareiden ja kasvillisuuden tilasta ja mahdollisista puutteista esim. suojavyöhykkeiden sijoittelussa. Havainnot voidaan merkitä gps-laitteen avulla myös suoraan sähköiseen muotoon. Puron varren asukkailla tai puron kanssa muuten tekemisissä olleilta ihmisiltä voi saada paljon mielenkiintoista tietoa uomasta ja sen tilasta, joten heitä kannattaa pyytää mukaan maastotarkasteluun.

Maastotarkastelu on helpointa tehdä alkukesällä tai -syksyllä puron ali- tai keskivirtaamien aikaan, kun vesi tai runsas kasvillisuus ei peitä alleen uoman rakenteita. Maastotarkastelu voidaan tehdä myös uomaosuus kerrallaan tai toistaa se useampaan kertaan riittävien tietojen varmistamiseksi.

Longinojalla pääuoman ja suurimpien sivu-uomien varret käytiin läpi maastokartoituksessa



kesäkuussa 2009. Purosta tehty havainnot valokuvattiin ja niistä tehtiin muistiinpanoja sekä merkintöjä paperiselle karttapohjalle. Maastokartoituksessa oli mukana SKES ry:n edustaja, jolla oli paljon tietoa Longinojasta ja sen tilan ja kunnostamisen taustoista.

Longinojalla maastokartoituksessa kirjattuja ja karttapohjalle merkittyjä asioita:

Luonnonmuuttujat

- luonnontilaiset osuudet
- kosket ja virtapaikat
- suvannot
- (kutu)soraikot
- havainnot puron kasvillisuudesta (esim. runsaasti vesisammalta, vieraslajeja)
- havainnot kalastosta ja eliöstöstä
- muut merkittävät kohteet esim. lähteet

Ongelmakohdat

- peratut ja suoristetut osuudet
- vaellusesteet (padot, voimalaitokset, padottavat tierummut tms.)
- mahdollisten kuormituslähteiden sijainti
- ongelmat uomassa (umpeenkasvu, sortumat, roskaantuminen tms.)
- puroon laskevat hulevesi- ja ylivuotoputket

Tarvittaessa ylös voi kirjata myös puron käyttöön liittyviä asioita

- uimapaikat
- melontareitit
- kasteluveden otto
- kalastus- ja virkistyskäyttö

Longinoja jaettiin maasto- ja karttatarkastelun perusteella kuuteentoista osaan siten, että samankaltaiset osat muodostavat oman kokonaisuutensa. Eri osille määriteltiin kunnostustarve kartoituksissa kerättyjen tietojen pohjalta. Tarkoituksena on, että Helsingin kaupunki voi tältä pohjalta ryhtyä kunnostamaan puroa oman priorisointinsa mukaisesti.

Puron eliöstöä ja kasvillisuutta kannattaa seurata ennen ja jälkeen kunnostuksen. JS MA AS

Longinojan vedenlaatu

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksella on seurantapiste Longinojan alajuoksulla noin 300 metriä puron suulta. Kaupunki on kerännyt vesinäytteitä Longinojasta vuodesta 1986 lähtien 1–4 kertaa vuodessa, viime aikoina kaksi kertaa vuodessa. Lisäksi Helsingin kaupungin ympäristökeskus suoritti Longinojalla vedenlaadun erityisseurantaa vuosina 2010–2011. Tuolloin vedenlaatua seurattiin automaattisen mittalaitteen ja tihennetyn näytteenoton avulla.

Vuonna 2010 Longinojan veden pH vaihteli välillä 6,7–7,5, joten happamuus ei ole ongelma. Myös puron happitilanne oli hyvä koko vuoden. Puroveden hygieeninen laatu oli säännöllisesti heikentynyt, mikä voi johtua koirien, lintujen ja luonnoneläinten, kuten vesimyyrien, ulosteiden päätyemisestä puroveteen.

Longinojan virtaama nousee sateen aikana ja laskee sen lakattua nopeasti, mikä on tyypillistä kaupunkipuroille. Virtaaman noustessa myös vesi samenee ja kokonaisfosforin pitoisuus kohoaa nopeasti vedessä kulkeutuvien fosforia sitoneiden savipartikkeleiden vuoksi. Vuonna 2010 veden kokonaisfosforin pitoisuus oli ajoittain korkeampi, kuin sameus antaisi olettaa. Samaan aikaan havaittiin myös korkeita *Escherichia coli* -bakteerin pitoisuuksia. Tämä viittaisi ajoittaisiin jätevesipäästöihin.

Longinojaan huuhtoutuu hulevesiä katujen ja pihojen lisäksi myös Helsingin Malmin lentokentältä. Lentoterminalilla on hulevesien käsittelystä huolehdittu ympäristöluvan mukaisesti. Lentokentältä tuleva vesi on happamampaa kuin purossa, mutta puron hyvän puskurointikyvyn takia havaittu pH:n lasku on luokkaa 0–0,2 yksikköä. Happamampi vesi voi olla myös peräisin lentokentän takaa Tattarisuon teollisuus-alueelta puroon ohjattavista pintavesistä. Alajuoksulla on havaittu kuitenkin saostumia, joten vesien käsittelyn tehostaminen on tarpeen.

Nitraattityypin osuus purossa kasvaa lentokentän hulevesien ansiosta, vaikka kokonaistypen pitoisuus pienenee. Lentokentän laskukohdan alapuolella aineiden pitoisuudet ovat vastaavia tai usein jopa pienempiä



Vedenlaadun automaattisen mittalaitteen puhdistusta puron varressa. TH

kuin Lentokentän laskukohdan yläpuolella. Tähän syynä voi olla pitoisuuksien laimeneminen Lentokentästä tulevan puhtaamman veden ansiosta. Toinen selitys on, että purossa tapahtuu sedimentoitumista Lentokentän laskukohdan ympäristössä (kahden mittauspisteen välillä). Lentokentän vesistövaikutuksia tutkii vuosittain Ramboll Finland Oy.

Helsingin kaupungin pienvesiohjelmaa varten laadittu tutkimuksessa Longinojan vedenlaatu oli vesistöjen yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan parhaimmillaankin välttävä.

Longinojan erityispiirteisiin liittyy myös voimakas pohjavesivaikutus. Puron latvat ovat Tattarisuon pohjavesialueella, josta tuleva vesi on hyvin rautapitoista. Lisäksi puroon juoksutetaan säännöllisesti pohjavettä Lahden moottoritien vierisistä pumppaamosta lentokentän haaraa pitkin. Jos pohjaveden pumppaus tulevaisuudessa syystä tai toisesta loppuu, voi puron hydrologia ja ekologia olla uhattuna.

Muiden taustatietojen kokoaminen

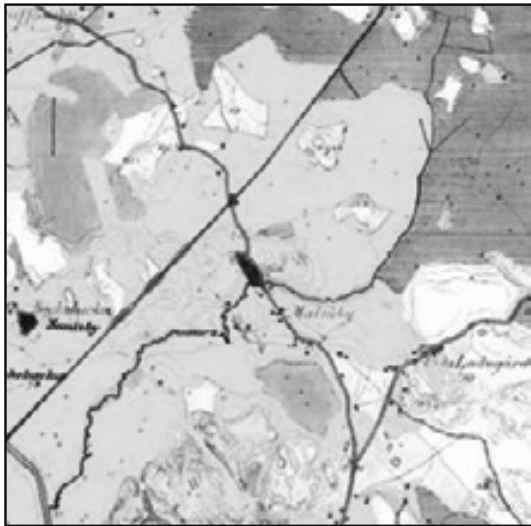
Kunnostuksen pohjaksi kannattaa kerätä kaikki mahdollinen purosta olemassa oleva tieto. Vanhat perkausasiakirjat, kartat, valo- ja ilmakuvat, kalastotiedot ja puron varrella asuneiden tai liikkuneiden ihmisten haastattelut voivat auttaa puroa vaivaavien ongelmien ymmärtämisessä ja kunnostuksen suunnittelussa.

Vanhoja ilmakuvia tutkimusalueelta voi kysyä esimerkiksi Maanmittauslaitokselta tai Puolustus-

voimien topografikunnasta. Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä ja sen alaisesta Vesistötyöt-tietojärjestelmästä (VESTY) voi löytyä tietoa esimerkiksi vedenlaadusta, kunnostuskohteen rakenteista tai aiemmin suoritetuista kunnostustoimenpiteistä.

Longinojalta ei ollut tiedossa vanhoja perkausasiakirjoja, joista ilmenisi, milloin ja miten puro on aikoinaan perattu. Vanhoista kartoista ja valokuvista löytyi kuitenkin tietoja Longinojan historiasta. Senaatin kartassa vuodelta 1870 näkyy Longinojan alkuperäinen uomalinjaus ja mutkittelu ennen suoristamista.

Longinojan tilasta, käytöstä ja kunnostamisen taustoista keskusteltiin monien puron kanssa tekemisissä olleiden ihmisten kanssa. Paljon tärkeää tietoa saatiin SKES ry:ltä. Tietoa Longinojan vedenlaadusta ja virtaamasta saatiin käyttöön Helsingin kaupungin ympäristökeskuksesta ja kalastosta ja sen tilan kehityksestä Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskuksesta (RKTL).



Yllä Longinoja kuvattuna Senaatin kartassa vuonna 1870 (Senaatin kartta 1:21 000, lehti VII 303 1871, MML 2007). Alemmassa kuvassa Longinojan 1870-luvun meandroiva alajuoksun uoma (tummansininen viiva) 2000-luvun peruskartan päällä esitettyinä. Puron meanderointi oli voimakasta varsinkin Pihlajiston, Savelan ja Pihlajanmäen kohdalla. Vaikka uoma on nykyään oikaistu, kulkee se hyvin samassa kohdin kuin 140 vuotta sitten (Karuaho 2011).





PN

Moniongelmainen kaupunkipuro

Suurin osa Suomen puroista on perattu ja suoristettu maa-, metsä- ja taajama-alueiden maankuivatuksen parantamiseksi. Perkauksessa uoma kaivetaan suoraksi, syvyydeltään ja leveydeltään tasaiseksi, ja siitä poistetaan mutkat, puuaines ja kivet. Uoman virtaamat äärevöityvät: tulvavirtaamilla vesi pääsee entistä nopeammin virtaamaan uoman läpi, mutta kuivana aikana luontainen virtaama ei enää riitä täyttämään leveäksi kaivettua uomaa ja puro kuivuu. Virtausnopeuden kasvu lisää uoman eroosiota, joka puolestaan aiheuttaa veden samenenemistä ja alajuoksulla liettymisongelmia. Elinympäristöjen häviämisen ja virtaamien äärevöitymisen myötä puron monimuotoisuus vähenee radikaalisti ja eliöstö katoaa.

Luonnonmukaisen vesirakentamisen periaatteita sovellettaessa purojen luonnontilaa suojellaan ja parannetaan osana kuivatustarpeiden toteutusta.

Kaupunkipurojen ongelmia

Kaupunki- ja taajamaolosuhteet kärjistävät purojen perkauksesta aiheutuvia ongelmia. Puroihin johdetaan hulevesiä laajoilta alueilta, jopa luonnollisen valuma-alueen ulkopuolelta. Hulevesien johtaminen kasvattaa puron virtaamahuippuja entisestään, mikä lisää uomassa tapahtuvaa eroosiota. Hulevedet heikentävät puron vedenlaatua, ja niiden mukana puroon voi päätyä haitallisia aineita. Taajama-alueilla teollisuusalueet ja -laitokset, vanhat kaatopaikat, liikennealueet, ilkkivalta ja esimerkiksi roskaaminen ovat riskitekijöitä ja ongelmia vesistöille.

Kaupunkialueilla ongelmia voi aiheuttaa myös infrastruktuuri, joka on asennettu tai mitoitettu väärin. Esimerkiksi liian pienet siltarummut padottavat vettä ja lisäävät tulvariskiä, ja lisäksi liian korkealle asetetut siltarummut estävät kalojen ja muiden vesieliöiden liikkumisen ja toimivat siten nousuesteinä. Muita nousuesteitä voivat olla padot ja pohjapadot, joiden pudotuskorkeus on liian suuri kalojen vaellukselle.

Kunnostuksen haasteita Longinojalla

Longinoja kärsii monista tyypillisistä kaupunkipurojen ongelmista.

Uoman yksipuolisuus

Longinoja on suoristettu ja perattu luontaiseen kokoonsa nähden liian leveäksi. Paikoin uoma on elpynyt hyvin vuosikymmeniä sitten tehdystä perkauksesta, mutta yleisilmeeltään uoma on leveä. Vesi on tasaisen matalaa, ja pohja on kauttaaltaan hienon maa-aineksen peitossa. Uoma on elinymäristönä köyhä ja maisemallisesti yksitoikkoinen. Matala tasasyvyinen uoma alkaa tasaisilla alueilla kasvaa helposti umpeen.

Kuormitus ja huono vedenlaatu

Puroon tulee kuormitusta keskijuoksun peltoalueelta sekä puroon laskevista sivu-uomista, salaojaputkista ja hulevesiviemäristä. Vuonna 2009 peltoalueiden suojavyöhykkeet olivat monin paikoin puutteelliset ja puroon laski noin 40 hulevesiviemäriä.

Ongelmat vedenlaadussa heijastuvat myös Longinojan eliöstöön. RKTL:n vuosittaisissa sähkökalastusseurannoissa Longinojan taimenenpoikasil-



Longinojaan laskee lukuisia hulevesiputkia. Puron kannalta on ongelmallista, että putken kautta tulevan veden laatu on huono ja kuormituksen alkuperä usein hankala selvittää. MP

la on havaittu erilaisia eväaurioita. Eväaurioiden syytä ei ole pystytty selvittämään, mutta niiden epäillään johtuvan ainakin osittain huonosta vedenlaadusta.

Eroosio

Longinojan penkat ovat monissa paikoissa jyrkät ja syöpyneet. Eroosiota esiintyi myös siltarumpujen ympärillä.

Perattu yksipuolinen uoma on suora, leveä ja matala. LH



Eroosio on Longinojalla paikoitellen voimakasta. MN





Syöpynyt tai liian korkealle asetettu siltarumpu voi olla nousueste kaloille. HA



Roskaaminen on yleinen ongelma kaupunkipuroissa. HK

Puutteellinen infrastruktuuri

Siltarummut on paikoitellen mitoitettu liian pieniksi. Tulvahuippujen aikaan liian pienet rummut voivat aiheuttaa tulvia rummun yläpuolisilla osuuksilla. Myös siltarumpujen alapuoliset osuudet ovat paikoitellen syöpyneet pahasti. Ahtaat rummut keräävät roskaa, tukkiutuvat usein ja aiheuttavat ongelmia.

Ilkivalta

Roskaantuminen on kaupunkipuroille tyypillinen ongelma. Longinojasta löytyy täysinäisiä roskapusseja, ostoskärriä ja pyöränraatoja.

Vieraslajit

Vieraslaji jättipalsami on muodostanut laajoja kasvustoja monin paikoin Longinojan varteen. Kasvi leviää helposti puronvarsia pitkin, sillä sen siemenet kulkeutuvat veden mukana alavirtaan. Jättipalsamia olisi tärkeää saada torjuttua, sillä se valtaa alaa puronvarren luontaisilta kasveilta.

Yleisimmät puronvarsien vieraslajit ovat jättipalsami (*Impatiens glandulifera*) (vas.) ja jättiputki (*Heracleum mantegazzianum* tai *Heracleum persicum*) (oik.). PF LHA



Hulevedet

Hulevesien hallinta otetaan nykyisin lähtökohdaksi kaavoituksessa ja viheralueiden toteutuksessa osana vihreää infrastruktuuria. Hulevesien hallinnalla turvataan kaupunkipurojen veden laatua ja estetään virtaamassuhteiden äärevöitymistä, eli liiallista tulvimista ja kuivumista. Katoilta, pihoilta, pysäköintialueilta ja kaduilta hulevesiviemäriverkoston kautta puroon päätyvät hulevedet aiheuttavat haittoja, kuten tulvimista ja eroosiota sekä kiintoaineen, metallien ja suolan kohonneita pitoisuuksia. Haittoja voidaan hillitä käsittelemällä hulevesiä imeytysalueiden, viherkattojen, avouomastojen ja kosteikoiden avulla.

Hulevesiviemäriin sijaan sadevedet on suositeltavaa johtaa katoilta ja kaduilta vettä läpäiseville imeytysalueille. Imeytys pohjaveteen on yleensä mahdollista vedenjakaja-alueilla, missä imeytymistä tapahtuu luonnostaankin. Huonosti läpäisevällä maaperällä imeytyspaineen maaperä vaihdetaan läpäiseväksi ja painanteen kuivatukselta huolehditaan salaojalla, jolloin rakenne toimii myös talviolosuhteissa. Kasvillisuus ja suodattimen orgaaninen maaperä tehostavat haitallisten aineiden puhdistumista. Puhdistuneet kuivatusvedet johdetaan hulevesijärjestelmiin ja avouomiin, missä ne lisäävät puroon tasaista perusvirtaamaa.

Imeytysalueita voidaan rakentaa viherkaistoille esimerkiksi kadun ja kevyen liikenteen väylän väliin, pysäköintialueen reunoille ja liikenteenjakajiin. Vähäliikenteisiä katuja, kujia ja pysäköintialueita ja toreja voidaan päällystää vettä läpäisevillä pinnoilla, kuten kivilaatoilla, joiden saumoista vesi pääsee imeytymään maaperään. Paikalliset, pienialaiset imeytysalueet sopivat alueille, missä vesimäärät ovat pieniä. Suuremmille vesimäärille on mitoitettava laajempia imeytys- ja viivytyspaineita.

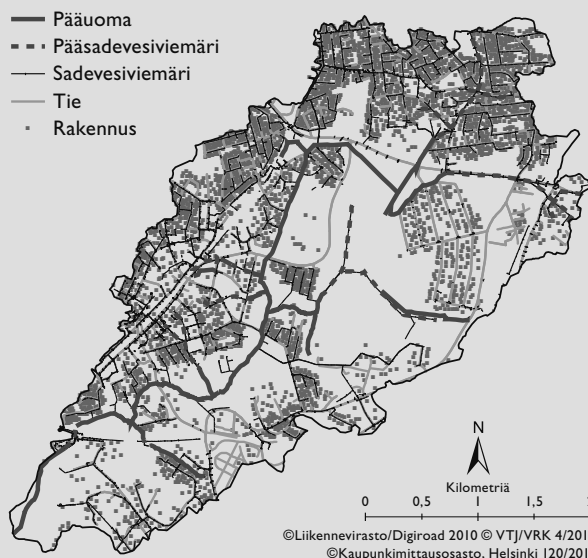
Veden virtausta voi hidastaa ohjaamalla hulevedet avouomiin ja kasvillisuuspainanteisiin, jotka toimivat samalla ekologisina käytävinä laajempien viheralueiden välillä.

Hulevesiä voidaan viivyttää ja puhdistaa myös kosteikoiden ja lampien avulla. Kosteikot ja lammet rakennetaan muodoltaan vaihteleviksi. Veden jäätyminen ja lumen sulamisvedet otetaan huomioon ylivuotarakenteiden suunnittelussa.

Puroihin ja laajempiin vesistöihin liittyvät tulva-alueet on suunniteltava osana hulevesien hallintaa ja poikkeuksellisiin tulviin varautumista. Purojen varsiin voidaan kaivaa tai varata tulvatasanteita, joille tulvavesi voi hallitusti nousta. Normaalitylanteessa laajemmat tulva-alueet voivat soveltua esimerkiksi urheilualueiksi.

Yksi keino hulevesien pidättämiseen ja vesimäärän vähentämiseen ovat viherkatot. Viherkaton kasvillisuus pidättää ja haihduttaa vettä tehokkaasti. Viherkatot toimivat ekologisina askelmina rakennetussa ympäristössä.

Longinojan valuma-alueen hulevesiviemärit.





Hulevesien hallinta voi olla myös eräs purokunnostuksen tavoitteista. Helsingissä Viikinojalla monimuotoinen puroluonto, hulevesien pidättäminen ja käsittely sekä asuin ympäristön viihtyvyys on yhdistetty onnistuneella tavalla. JJ



Longinojan uusi uomalinjaus merkittynä maastoon Fallkullassa. HA

Puron kunnostuksen suunnittelu

Kunnostusta suunniteltaessa on tärkeää miettiä, mitä asioita puron kunnostamisella halutaan saavuttaa. Tärkeimpänä tavoitteena on aina palauttaa ihmisen toimesta muutettu puro lähemmäs luontaista tilaansa. Erityisesti taajama-alueilla kunnostukseen voidaan liittää myös monia muita tavoitteita, jotka kulkevat linjassa ekologisen tilan parantamisen kanssa. Tällaisia ovat esimerkiksi kalojen ja muiden eliöiden elinolojen parantaminen, maiseman monipuolistaminen, asuinympäristön arvon nostaminen tai puron ja sen alapuolisten vesistöjen veden laadun parantaminen.

Kunnostuksen tavoitekuva – kokonaisuudesta kohti pienempiä yksityiskohtia

Longinojan kunnostuksen suunnittelussa käytettiin apuna tavoitekuvatarkastelua.

Tavoitekuvatarkastelu on toimintamalli, jonka avulla sovitetaan yhteen virtavedenalkuperäisten ominaisuuksien palauttaminen ja ihmisen tarpeet.

Suunnittelun lähtökohtana on virtavesityypille ominainen luonnontila. Tarkastelun lopputuloksena saadaan tavoitteet puron kunnostukselle pitkällä aikavälillä.

Kunnostamista ohjaavat reunaehdot, eli vesien ja maan käytöstä aiheutuvat rajoitteet. Taajama- ja kaupunkiympäristössä merkittävä kunnostusta rajoittava tekijä on tila. Runsaasti tilaa vaativat kunnostustoimet, kuten mutkittelun palauttaminen, on toteutettava alueella, missä on siihen riittävästi tilaa, esimerkiksi pelto- tai puistoalueilla.



Tavoitekuvatarkastelua on Suomessa sovellettu Nuuksion kansallispuistossa Myllypurolla. Myllypuron luonnontilaisena säilynyttä uomaa (yllä) ja kunnostettua uomaosuutta 10 vuotta kunnostuksen jälkeen (alla). AS

Lisäksi kunnostuksen laajuutta rajoittavat taloudelliset tekijät.

Puroekosysteemin kunnostaminen on usein pitkä ja monivaiheinen prosessi, eikä kaikkea voi saavuttaa yhdellä kertaa. Tavoitteet voidaan priorisoida, ja niiden olisi hyvä olla mitattavia. Tavoitteista tulee sopia kaikkien kunnostushankkeessa mukana olevien yhteistyökumppanien kanssa, ja ne kirjataan kunnostussuunnitelmaan.

Kunnostus onnistuu parhaiten silloin, kun toteutettavat toimenpiteet kohdennetaan todellisiin ongelmiin ja tehdään loogisessa järjestyksessä.

Longinojan tavoitekuvaa luotaessa tutustuttiin uoman historiaan ja pyrittiin selvittämään, millainen uoma on ollut luonnontilassaan ennen ihmisen toiminnan vaikutuksia.

Longinojan vuonna 2011 toteutetun kunnostuksen suunnittelussa käytettiin mallina Senaatin

kartassa vuodelta 1870 olevaa tietoa uoman maan-deroinnista. Perkaukselta säästyneitä osuuksia ei Longinojalla enää ole, mutta uoman luontaisia mitasuhteita haettiin myös perkauksista elpyneeltä osalta kunnostusalueen alapuolelta. Siellä uoma on palautunut mutkittlevaksi ja suuren, peratun uoman sisään on muodostunut pienet tulvatasanteet. Tältä osuudelta mitattiin poikkileikkaukset, joita käytettiin mallina puron mittasuhteiden arvioimisessa.

Tavoitekuvan luomisessa voidaan käyttää apuna mahdollisimman samankaltaisessa ympäristössä virtaavaa puroa, joka on edelleen luonnontilainen.

Longinojan tavoitekuvatarkastelussa määriteltiin kunnostuksen tavoitetilä ja tunnistettiin keskeiset puroa vaivaavat ongelmat. Aineistona käytettiin puron kartoitusta, muuta olemassa olevaa tutkimustietoa puroilta sekä lähialueiden asukkailta kerättyjä näkemyksiä ongelmista.

Pienvesien huomioiminen kaavoituksessa

Maakunta-, yleis- ja asemakaavoja laadittaessa tulee ottaa huomioon luonnonarvojen vaaliminen. Kaavojen tulee perustua riittäviin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan toteuttamisen ympäristövaikutukset on selvitettävä. Myös pienvedet tulisi huomioida kaavoituksessa, mielellään valuma-aluehätöisesti. Kaavoituksessa tulisi keskittyä itse purouoman lisäksi valuma-alueen toimintojen vaikutukseen puron tilaan.

Pienvedet tulisi huomioida erityisesti kaupunkisuunnittelussa, jossa puroja on perinteisesti siirretty tai laitettu kulkemaan putkessa asuinalueen tai liikenteen tieltä. Viemäroinnilla voidaan vahingossa tai tarkoituksella muuttaa valuma-alueen rajoja ja siten myös puron veden määrää. Tästä syystä valuma-alueen tunteminen on tärkeää kaavoituksen suunnittelussa. Itse uoman kannalta erityisesti luonnonmukaiset osuudet tulisi säilyttää koskemattomina. Lisäksi kaavoituksen yhteydessä voidaan suunnitella perattujen uomanosuuksien kunnostuksia rakennustöiden ohien.

Kaupunkisuunnittelun kannalta hulevesien käsittelyllä voidaan vähentää tulvia ja tarjota kaupunkilaisille vihreä virkistysalueita. Nurmipäällysteisiä hulevesien imey-

tyskenttiä voidaan käyttää kuivana aikana esimerkiksi urheilu- ja leikkikenttinä. Hulevesikosteikot ja avouomat tuovat puistoalueelle uuden elementin ja lisäävät kaupunkikuvan monimuotoisuutta.

Euroopan komissio on kehittämässä EU:n laajuista vihreän infrastruktuurin strategiaa, joka tulee ohjamaan maankäytön suunnittelua tulevaisuudessa. Strategian tavoitteena on vähentää biologista monimuotoisuutta koskevia uhkia, jotka johtuvat ekosysteemien pirstoutumisesta.

Ekosysteemit ovat nykyisin pirstoutuneet kaupunkien, teiden ja maatalousalueiden väliin. Vihreän infrastruktuurin avulla näitä pirstoutuneita ekosysteemejä pyritään yhdistämään toisiinsa, jotta monimuotoisuus voisi lisääntyä. Yhdistäminen voi tapahtua esimerkiksi ekologisten käytävien, askelmien ja siltojen avulla. Vihreän infrastruktuurin perustana voidaan pitää suojelualueita, kuten Natura 2000 -alueita, jotka kattavat noin 18 prosenttia Euroopan unionin pinta-alasta. Näiden alueiden yhdistäminen on vihreän infrastruktuurin strategian lähtökohta.

Kunnostuksen keskeisiksi ongelmiksi määriteltiin:

- Perattu ja suoristettu uoma on lyhentynyt, yksipuolistunut ja jyrkistynyt
- Hulevesien aiheuttamat suuret ja äkilliset virtaamavaihtelut
- Veden laadun heikentyminen
- Roskaantuminen
- Valuma-alueen riskikohteet ja maankäytöstä aiheutuvat uhat (pilaantuneet maa-alueet, lentokenttä)
- Kaavoituksen ja maankäytön paineet (uomaa varten varattava tila)

Visioksi määriteltiin:

Longinoja on kaupunkiekologisesti monimuotoinen purovesistö, joka toimii uhanalaisen vaelluskalan Itämeren taimenen lisääntymisalueena ja viheralueiden viihteytyttävä ja arvostusta lisäävänä ekologisena käytävänä (luontainen vesiaihe). Veden hyvä laatu mahdollistaa taimenen ja muiden vesieläiden lisääntymisen. Vesi on laadultaan hygieenisesti turvallista.

Puroa käytetään kansallisena ja kansainvälisenä mallesimerkkinä vesienhoitosuunnitelmien mukaisesta kaupunkivesistön kunnostuksesta ja kaupungin pienvesiohjelman toimeenpanosta. Purolla on suuri merkitys hyvän kaupunkisuunnittelun esimerkkikohteena ja elinympäristön laatua parantavana tekijänä.

Lisäksi tavoitekuva tarkasteltiin kunnostuksen mittakaavaa ja rajoitteita. Tarkastelun kohteena on Longinojan koko uoma ja sen valuma-alue. Varsinaiseen puroon kohdistuvilla toimenpiteillä vaikutetaan uoman morfologiaan, ekologiaan ym. tekijöihin. Valuma-alueella tehtävillä toimenpiteillä puolestaan voidaan vaikuttaa veden laatuun.

Longinojan kunnostuksessa on erittäin tärkeää ottaa huomioon puroa ympäröivän kaupunkiympäristön maankäyttö. Uoman haitallinen tulviminen on estettävä, ja ympäröivän maa-alueen kuivatustila tulee säilyttää. Kunnostuksessa on myös varottava aiheuttamasta haittaa puron lähellä oleville rakennuksille. Myöskään puron

välittömässä läheisyydessä sijaitsevalle Malmin lentokentälle ei saa aiheutua kunnostuksesta turvallisuusriskejä. Käytännössä niitä voisi aiheuttaa uoman tulviminen tai rakennettavien kosteikkojen houkuttelemien lintujen määrän merkittävä kasvu. Kunnostuksessa on myös otettava huomioon alueen asukkaiden turvallisuus.

Laki vesienhoidosta (1299/2004), Helsingin kaupungin asettamat tavoitteet pienvesien kunnostukselle sekä Itämerihaaste luovat odotuksia Longinojan kunnostusta kohtaan.

Longinojan kunnostuksen ensisijaiset tavoitteet ja niiden mittaustapa

- Uoman kunnostaminen lisääntymis- ja poikastuotantoalueeksi taimenille ja muille vesieläimille (mittarit: taimenille soveltuvan habitaatin pinta-ala, emokalojen määrä, poikasten määrä, pohjaeläimet)
- Veden laadun parantaminen (mittarit: uusien hulevesien käsittelymenetelmien määrä ja vaikuttavuus, valuma-alueelta tulevan ja purosta lähtevän kiintoaineen määrä)
- Viihtyisyyden paraneminen (mittari: asukkaiden mielipiteet)
- Kaupunkikuvallisen merkityksen paraneminen (mittari: maisema-analyysit)

Longinojan kunnostuksen muut tavoitteet:

- Virkistyskäyttömahdollisuuksien paraneminen
- Yhteisöllisyyden lisääntyminen
- Asuinalueen arvostuksen nousu (asuntojen arvo)
- Mereen vaeltavien taimenenpoikasten arvo (luonnollisesti kasvaneen poikasen arvo on moninkertainen laitospoikasten verrattuna), aikuisen kalan arvo, Vantaanjoen kalastuslupien määrän kasvu
- Työllistämisvaikutus (kunnostaminen, hoito, materiaalit jne.)

Longinojan kunnostuksen vaikutuksia seurataan useita vuosia kunnostustöiden jälkeen. Kalastoa seurataan vuosittaisilla sähkökalastuksilla ja uoman rakenteessa ja kasvillisuudessa tapahtuvia muutoksia valokuvaseurannan avulla.

Kunnostussuunnitelma

Purokunnostuksia suunnittelevat konsultit, kuntien viranomaiset ja ELY-keskukset. ELY-keskusten oma suunnittelu on ympäristöhallinnon rakenteellisen uudistuksen myötä loppumassa. Suunnittelutyö siirtyy konsulttien ja kuntien vastuulle. Työn tilaajana toimii ELY-keskus. Tässä tilanteessa on tärkeää varmistaa, että sekä työn tilaaja että suunnittelija pystyvät toteuttamaan työn ympäristön kannalta parhaalla mahdollisella tavalla.

Yleissuunnittelu

Yleissuunnitelmassa esitetään karkealla tasolla uomaan ja valuma-alueelle esitetyt kunnostustoimenpiteet ja niiden sijainti. Longinojan kartoituksen, siinä ilmenneiden ongelmien ja kunnostuksen tavoitteiden asettamisen pohjalta Uudenmaan ELY-keskus teki Longinojalle kunnostuksen yleissuunnitelman.

Valuma-alueelta tulevan kuormituksen vähentämiseksi Longinojan varteen ja puroon laskevien sivu-uomien suulle esitetään kosteikkoja. Vesien-

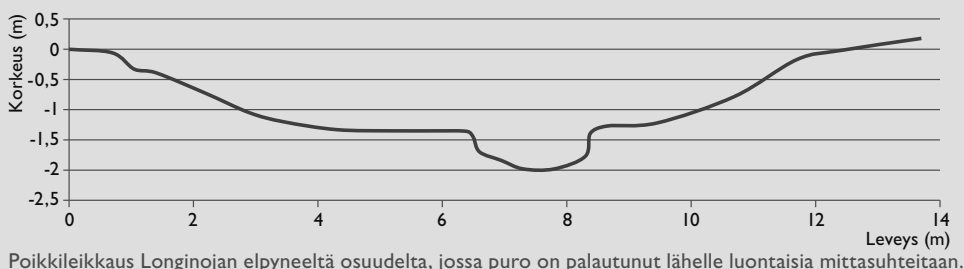


Longinojan yleissuunnitelma ja aikaisemmat kunnostukset.

Luonnontila kunnostuksen mallina

Vaikka kaupunkipuron uoman luonnontilan palauttaminen voi tuntua mahdottomalta, luonnontila voi toimia kunnostukselle suuntaa antavana tavoitteena. Monessa peratussa purossa on säilynyt myös luonnontilaisia osuuksia, joiden perusteella voi päätellä esim. puron luontaisia mittasuhteita, linjausta, syvyysvaihtelua ja puroille ja sen pientareille tyypillistä kasvillisuutta.

Jos puro on kauttaaltaan perattu, eikä sen luonnontilasta löydy enää viitteitä, alkuperäistä uomalinjausta voi etsiä vanhoista kartoista ja ilmakuvista. Myös puron elpyneet osuudet, eli kohdat, joissa se on perkauksen jälkeen palautunut lähemmäs luontaista tilaansa, antavat viitteitä luontaisista mittasuhteista. Mielikuvaa voi hakea myös vastaavankokoisista luonnontilaisista puroista esimerkiksi suojelualueilta.



Poikkileikkaus Longinojan elpyneeltä osuudelta, jossa puro on palautunut lähelle luontaisia mittasuhteitaan.

suojelulliset ongelmakohdat ovat Longinojan yläjuoksulla, jonne johdetaan hulevesiä Puistolasta ja Jakomäestä asti. Puron latvoille päätyy vesiä Tatarisuon teollisuusalueelta, latvaosien pellot ovat hyvin alavia, eikä suojavyöhykkeitä ollut kartoituksen aikana lainkaan. Merkittävien hulevesiä tuovien sivuhaarojen, kuten Ala-Malminojan ja Lentokentänojan, yhteyteen olisi mahdollista rakentaa kosteikot. Kosteikkojen avulla vähennettäisiin puroon kohdistuvaa hulevesikuormitusta ja voitaisiin tasata pääuoman virtaamia.

Monimuotoisuuden lisäämiseksi ja taimenen elinolosuhteiden parantamiseksi ehdotetaan uoman kunnostamista voimakkaimmin suoristetuilla osuuksilla. Toimenpiteiksi esitetään uomalinjauksen muuttamista aikaisempaa mutkittelevammaksi, tulvatasanteita ja taimenelle sopivien habitaattien lisäämistä. Lisäksi esitetään, että voimakkaasti syöpyvä tierumpu tulisi korjata tai korvata sillalla mahdollisimman pian.

Yleissuunnitelma puron tilan parantamiseksi esiteltiin Helsingin kaupungille ja alueen asukkaille Longinojan asukasillassa Malmitalolla 19.11.2009. Esityksen pohjalta käydyssä keskustelussa ja asukasillassa järjestetyssä ryhmätyössä alueen asukkaat pääsivät kommentoimaan yleissuunnitelmaa ja kertomaan omia näkemyksiään ja toiveitaan kunnostuksesta.

Kunnostuskohteen suunnittelu

Ennen kunnostuksen käynnistämistä tulee yleissuunnitelmaa tarkentaa yksittäisten elementtien tasolle. PURO II -hankkeen koekohteeksi valittiin puron yläjuoksulla Tapanilassa sijaitseva uomaosuus "Fallkullan suora", jossa puro on kaivattu kauttaaltaan suoraksi noin kilometrin matkalta. Suora on monella tapaa mielenkiintoinen kunnostuskohde. Se sijaitsee puistoalueella asutuksen välittömässä läheisyydessä. Puistossa voidaan toteuttaa monipuolisempia kunnostustoimenpiteitä, esimerkiksi uoman mutkittelun lisäämistä, kuin tiiviisti rakennetussa ympäristössä. Kunnostus parantaa puron ekologista tilaa ja taimenen elinolosuhteita. Samalla alueen maisema monipuolistuu, virkistyskäyttömahdollisuudet paranevat ja ympäristö muuttuu alueen asukkaiden kannalta miellyttävämmäksi.

Longinojalla kaivutöiden tarkempaa suunnittelua varten haettiin johtoselvitys sekä selvitetiin kaivumassojen läjittämismahdollisuudet ja puuston raivaustarpeet. Suunnittelussa on myös tärkeää huomioida työn toteuttamisen vaatimat koneiden kulkureitit, tilantarve ja muu työmaatoiminta. Suunniteltaessa yksittäisen kohteen, esimerkiksi tietyn purojakson, kunnostustoimenpiteitä tulee muistaa, että yksittäinen jakso on aina osa laajempaa ekosysteemiä. Tehtävät toimenpiteet vaikuttavat jossain määrin koko puroekosysteemin toimintaan. Tämä on erityisen tärkeää taajama- ja kaupunkialueella, jossa pienikin vedenpinnan korkeuden nousu voi aiheuttaa tulvaongelmia kunnostusalueen yläpuolella.

Riittävä ja luotettava maastomittausaineisto on elintärkeä osa suunnittelua. Longinojalla suunnittelu käynnistettiin maastokäynnillä ja maastomittauksien arvioinnilla. Kunnostuskohteen maanpinnasta oli käytettävissä laserkeilausaineisto, joten mittaus keskitettiin uomaan, jota laserkeilausaineisto ei kattanut riittävällä tarkkuudella. Uomasta mitattiin vedenpinnan ja pohjan korkeuden profiilit pituusleikkausta varten. On tärkeää, että mitattava alue ulottuu ylävirtaan työalueelta, jotta voidaan varmistaa toimenpiteiden vaikutukset vedenpinnan korkeuksiin ja täten estää haitalliset vaikutukset esimerkiksi tulvavirtaamiin.

Maastomittausaineiston perusteella todettiin, että hankealueen ylä- ja alapuolisen vedenpinnan korkeusero oli riittävä, jotta alueelle voidaan teh-



Puron kunnostuksen suunnittelua Longinojalla. AS

Kunnostussuunnittelua eri mittakaavoissa

Kunnostussuunnitelmaa laadittaessa tulee huomioida kunnostusalueen laajuus ja tarvittavat toimenpiteet. Kunnostuksen mittakaava nimittäin vaikuttaa myös vaadittavan suunnitelman laajuuteen ja tarvittavan tausta-aineiston määrään.

Kunnostustalkoot

Kunnostustalkoot ovat yleensä pienelle alueelle puroumaan sijoittuvia kunnostuksia, joissa uomaan kannetaan käsityönä kiviä, soraa ja puuainesta, joista rakennetaan kutusoraikkoja, suojapaikkoja, virranohjaimia ja suisteita. Talkookunnostuksia suunniteltaessa valitaan kunnostettava kohde ja toimenpiteet, jotka tehdään. Tämän jälkeen tilataan paikalle riittävä määrä materiaalia, kuten kiviä ja soraa. Lopullinen kivien ja soran sijoittelu voidaan suunnitella vasta paikan päällä kunnostuksen aikana.

Valokuvasuunnittelu

Valokuvasuunnittelu on helppo ja kustannustehokas suunnittelutapa, kun kyseessä on pienehkö kunnostus, jossa tarvitaan myös konekaivua. Siinä suunnitelma laaditaan purosta otetun valokuvan päälle. Tässä menetelmässä ei tarvita juurikaan maastomittauksia suunnitelman tekemiseksi, mikä alentaa suunnittelu-

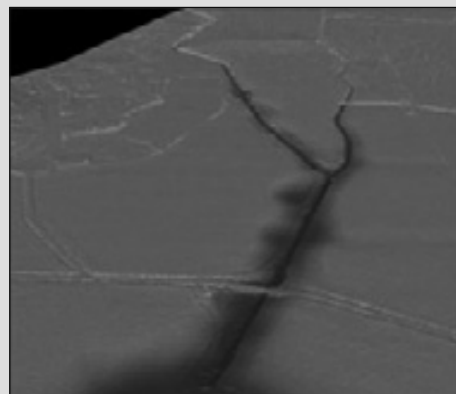
kustannuksia. Toinen hyöty menetelmässä on se, että valokuvasuunnitelma on todella havainnollinen, kun se esitellään esimerkiksi päättäjille ja maanomistajille.

Mallinnus

Laajempia alueita varten, joissa kunnostus tehdään kokonaan konetyönä, laaditaan kunnostussuunnitelma, jossa hyödynnetään mallinnusta.

Nykyaikaisen tarkan laserkeilausaineistosta luodun korkeusmallin avulla voidaan laatia uomasta kolmiulotteisia malleja, joissa sen vanhat mutkat voivat olla vielä näkyvissä. Näitä voidaan käyttää hyväksi uoman mutkittelua suunniteltaessa.

Lisäksi esimerkiksi Hec-Ras-ohjelmistolla voidaan mallintaa vedenkorkeuksia uomassa, kun sen poikkileikkaukset tunnetaan. Mallinnusta varten tarvitaan mitaustulokset virtaamista, tarkat pituusprofiilit uomasta sekä poikkileikkausprofiileja nykyisestä ja suunnitellusta uomasta. Pituusprofiilin avulla voidaan myös hahmottaa mahdollisten pohjakynnysten paikkaa. Vedenkorkeuksien mallintaminen on suunnitelmassa tärkeää, jotta mahdolliset tulvariskit tunnettaisiin.



Vasemmalla valokuvasuunnitelma Longinjoan vuoden 2006 kunnostuskohteesta. Oikealla laserkeilausaineiston perusteella tehty kolmiulotteinen korkeusmalli Helsingin Näsinoja–Tuomarinkylänojalta. Uoman alkuperäinen mutkittelu on vielä paikoin nähtävissä korkeusmallista.

dä virtausnopeudeltaan vaihtelevaa ja taimenelle sopivaa elinympäristöä. Aineiston perusteella todettiin kuitenkin myös, että tulvavirtaamilla olisi hyvä saada yläpuolista vedenkorkeutta hieman laskettua.

Uoma oli käytännössä perattu suoraksi eikä siinä ollut juurikaan leveys- tai syvyysvaihtelua. Siksi suunnittelun lähtökohdiksi valittiin aiempien toimenpide-ehdotusten pohjalta uomalinjauksen muuttaminen aikaisempaa mutkittelevammaksi, tulvatasanteiden teko sopiviin kohtiin ja uoman kunnostus kalaston elinympäristön parantamiseksi. Kohteeseen suunniteltiin pienimuotoisia kivi- ja soraikkoalueita, joiden väliin jää hitaamman virtauksen ja syvemmän veden alueita.

Lainsäädäntö ja luvat

Puron kunnostaminen vaatii aina maa- ja vesialueen omistajan luvan. Muu luvantarve arvioidaan tapauskohtaisesti ELY-keskuksessa ja tarvittaessa aluehallintovirastossa (AVI). Kunnostuksen suunnittelun alkuvaiheessa kannattaakin olla yhteydessä ELY-keskukseen ja kuntaan.

Jos kunnostettavalla alueella toimii ojitusyhteisö, sen kanssa tulee sopia, kuinka kunnostus suoritetaan aiheuttamatta vettymishaittoja puroa ympäröiville alueille. Jos purossa on kulttuurihistoriallisia arvoja, kuten vanhoja uitto- tai myllypatoja, tulee kunnostuksesta pyytää lausunto museo- viranomaiselta.

Purojen kunnostusta säätelee ennen kaikkea vesilaki. Muita kunnostuksiin vaikuttavia lakeja ovat ympäristönsuojelulaki, ympäristövastuulaki, luonnonsuojelulaki, kalastuslaki sekä maankäyttö- ja rakennuslaki.

Longinojalla kunnostuksen lupaprosessi oli suhteellisen helppo, sillä kunnostus toteutettiin Helsingin kaupungin omistamalla maa-alueella viranomaisten yhteistyönä. Vesistössä tehtäville töille on kuitenkin aina haettava luvat, ja hankkeen muut ympäristövaikutukset on selvitettävä suunnitteluvaiheessa lupatarpeen arvioimiseksi.

Longinojan kunnostamisesta pyydettiin Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta lausunto vesilain mukaisesta luvantarpeesta. Lausunnossa todettiin, ettei työlle tarvitse hakea lupaa

aluehallintovirastosta. Työlle tuli kuitenkin saada maanomistajan, Helsingin kaupungin, suostumus. Työlle haettiin myös kaupungilta kaivulupa, jota varten tuli hakea johtoselvitys työalueen johdoista ja kaapeleista. Tarvittavista puuston raivauksista ja uoman muotoilusta syntyvien massojen läjityksestä sovittiin Helsingin kaupungin rakennusviraston kanssa. Tätä varten oli myös selvitettävä, ettei alueella ole suojelukohteita eikä muita toteuttamista rajoittavia tekijöitä.

Purot uudessa vesilaissa

Vuoden 2012 alussa voimaan astunut uusi vesilaki vahvistaa pienvesien asemaa. Luonnontilaisten purojen suojelemisen tehostamiseksi vesitaloushankkeen yleistä luvanvaraisuutta koskevaan 3 luvun 2 §:ään on tehty uusi selventävä säännös, jonka mukaan vesistön muutos edellyttää lupaa, jos se vaarantaa puron uoman luonnontilan.

Ympäristövaliokunta totesi vesilain uudistusta koskevassa mietinnössä (22/2010 vp), että purojen suojelun osalta muutos vanhaan vesilakiin on lähinnä selventävä, koska lupasääntely kattoi jo aiemmin periaatteessa purot siksi, että ne vesistön osana kuuluvat lain muuttamiskiellon piiriin. Säännösten noudattamisessa on ollut kuitenkin selkeitä puutteita purojen muuttamiskiellon osalta. Lisäksi viranomaisvalvonta on ollut purojen muuttamisen suhteen erittäin vähäistä ja huomiota tulisi kiinnittää purojen suojelua koskevan viranomaisvalvonnan tehostamiseen.

Uudessa vesilaissa puron määritelmä muuttui jonkin verran. Noron määrittelyn yläraja tai puron alaraja, määräytyy nykyään valuma-alueen laajuuden (10 km²), veden virtauksen ja sen mukaan, onko kalojen kulku uomassa merkittävässä määrin mahdollista. Jos uomassa virtaa jatkuvasti vettä ja siinä kulkee merkittävässä määrin kalaa, se määritellään puroksi, vaikka valuma-alue olisi alle kymmenen neliökilometriä.

Peruskuivatushankkeiden osalta luvantarpeen määrittelyä on uudessa vesilaissa kiristetty. Lupa tarvitaan paitsi luonnontilaisen myös luonnontilaisen kaltaisen puron perkauksen yhteydessä. Puro voi olla luonnontilaisen kaltainen, jos perkauksesta on kulunut aikaa ja uoma on vuosikymmenten aikana elpynt. Puro voidaan katsoa luonnontilaisen kaltaiseksi, jos esimerkiksi puron mutkittelu on osittain palautunut ja puro muistuttaa lajistoltaan luonnontilaista puroa.



TH

Kunnostuksen toteutus

Toteutusta suunniteltaessa tulee huomioida kunnostustöiden ajankohta, aikataulus, viimeistely sekä työn valvonta ja ohjaus. Huolellinen roolijako yhteistyötahojen välillä tehostaa työn tulosta. Lisäksi roolijako on tärkeä tehdä, jotta mikään osa-alue ei jää hoitamatta roolijaon epäselvyyden vuoksi. Ennen toteutusta on tärkeää selvittää mahdolliset rahoituslähteet. Rahoituslähteiden valintaan vaikuttavat kunnostuksen tavoitteet ja mittakaava. Rahoittajia voi tulla yllättävistäkin suunnista.

Rahoituslähteitä

Maa- ja metsätalousministeriö rahoittaa kalataloudellisia kunnostuksia mm. kalataloudellisista kunnostusmäärärahoista ja kalatalouden edistämisvaroista, joita molempia haetaan ELY-keskuksen kautta. Lisäksi valtion rahoitustukea on mahdollista hakea harkinnanvaraisiin ympäristönsuojelija hoitotoimenpiteisiin, esimerkiksi kunnostustoimenpiteisiin, jotka toteutetaan peruskuivatushankkeiden yhteydessä.

EU-rahoituksen piiriin kuuluvat mm. maatalouden erityisympäristötuki sekä erilaiset ohjelmaperusteiset määrärahat, joiden avulla on mahdollista toteuttaa myös purojen kunnostuksia. Vihreän infrastruktuurin rakentamiseen voi saada tukea muun muassa aluekehitysrahastoista ja maaseudun kehittämisrahastosta. Lisäksi rahoitusta on saatavilla LIFE Ympäristö ja LIFE Biodiversiteetti-ohjelmista sekä maa- ja metsätalouden ympäristöohjelmista. LIFE Ympäristö -ohjelmasta voi saada tukea hankkeisiin, jotka lisäävät vihreää inf-

rastruktuuria kaupungeissa ja niiden lähialueilla. LIFE Biodiversiteetti -ohjelmasta voi puolestaan saada tukea hankkeille, jotka parantavat luonnonvaraisten elinympäristöjen yhteyksiä ja lajien liikkuvuutta suojeltujen alueiden välillä.

Palkkaperusteisten työllisyystyöväkärähojen turvin (YTY-työt) on tehty purokunnostuksia mm. Pohjois-Suomessa ja Uudellamaalla. Myös kunnat, yritykset, kalastusalueet- ja seurakunnat tai muut paikalliset toimijat saattavat olla hyvinkin innostuneita rahoittamaan kunnostuksia.

Longinojan kunnostuksiin rahoitus tuli PURO II -hankkeen myötä ympäristöministeriöstä, maa- ja metsätalousministeriöstä sekä Helsingin kaupungilta.

Toteutuksessa huomioitavia asioita

Kunnostuksen ajankohtaa suunniteltaessa tulee huomioida puron olosuhteet ja suunnitellut toimenpiteet. Mikäli työ tehdään koneellisesti, paras ajankohta sille on talvi. Silloin vedenkorkeus ja virtaama ovat alhaisia, mikä vähentää työstä aiheutuvaa kiintoainekuormitusta. Pellot ovat poissa viljelyskäytöstä ja maa on roudassa, joten se kantaa työkoneita paremmin.

Pienempiä kunnostuksia varten paras ajankoh- ta on kesäkuukausina. Alkukesästä kasvillisuus ei vielä peitä uomaa ja sen penkkoja, lisäksi maastossa liikkuminen on helpompaa. Kesäaikaan kunnostusten jälkeinen kasvien kasvu on nopeaa, mikä parantaa kunnostusten vaikutusta. Kunnostuksia

ei tule tehdä parhaaseen kalastus- tai ravustusai-
kaan. Taimenpurojen paras kunnostusajankohta
on loppukesä.

Töiden aikataulutus tulee miettiä ennen kun-
nostusten aloittamista. Töiden tulisi edetä ylävir-
ran puolelta alavirtaa kohti, jolloin niiden aikainen
kiintoainekuormitus ei kohdistu jo kunnostettui-
hin osuuksiin. Tällöin myös havaitaan helpommin,
miten uomaan lisätty kivi- ja puuaines vaikuttavat
vedenpinnan korkeuksiin. Toisaalta myös toimen-
piteiden toteuttamisjärjestys merkitsee. Kutuso-
raikkoja ja poikaskivikkoja on turha rakentaa en-
nen kuin uomasta on poistettu suurimmat kalojen
kulkuesteet.

Viimeistely

Kunnostuksen jälkeen luonto alkaa muokata uo-
man rakennetta ja puro palautuu pikkuhiljaa kohti
luonnonmukaista tilaansa. Uoman viimeistely- ja
hoitotöitä voidaan kuitenkin joutua jatkamaan
useita vuosia kunnostuksen jälkeen.

Hienojakoisilla maa-alueilla tai taajamissa, joissa
virtaamavaihtelut ovat suuria, on mahdollista, että
kunnostettu puro-osuus alkaa haitallisesti syöpyä.
Haitallisen eroosion mahdollisuus ja toimenpiteet
sen ehkäisemiseksi tulee ottaa huomioon jo kun-
nostusta suunniteltaessa, ja ne on hyvä huomioida
myös kustannuksia arvioitaessa. Syöpymistä
voidaan vähentää esimerkiksi tukemalla uoman
penkkoja luonnonmukaisten eroosiosuojauksen
menetelmien, kuten kasvillisuuden tai hajoavien
geotekstiilien, avulla, tai hidastamalla virtausta
lisäämällä puroon kiviä ja pohjakynnyksiä.

Kunnostetun alueen tilaa kannattaa tarkkailla
ensimmäisen talven jälkeen. Jäät ja tulva ovat voi-
neet siirrellä kiviä ja puuainesta, tai kutusoraikkoja
on voinut huuhtoutua pois. Jos vauriot ovat pahoja,
kannattaa pahimmat ongelmat korjata saman tien.

Umpeenkasvanutta puroa voidaan kunnostaa
niittämällä liiallista kasvillisuutta useana vuonna
peräkkäin. Jos puroon on rakennettu lietekuop-
pia tai laskeutusaltaita, on niiden tyhjentämises-
tä muistettava huolehtia tarpeen mukaan. Joskus
kiintoainetta kerääntyy liikaa myös esimerkiksi
kosteikkoihin tai pohjakynnyksen yläpuolelle, jos-

ta se on voitava poistaa. Lietettyviä kutusoraikkoja
voidaan puhdistaa haravoimalla.

Jos puron eliöstö on pahoin taantunut, voidaan
harkita kalojen tai rapujen istuttamista. Kalaistu-
ksia suunniteltaessa on oltava yhteydessä joko
paikalliseen osakaskuntaan tai kalastusalueeseen
ja ELY-keskukseen. Uuden kalalajin kotiuttamiseen
tai siirtoistutuksiin tarvitaan aina ELY-keskuksen
lupa.

Pienimuotoisia purokunnostuksia lukuun ot-
tamatta kunnostukset on tehokkainta toteuttaa
konetyönä, mutta kunnostuskohteen viimeistely,
kivien asettelu, kutusoran levittäminen ja kohteen
hienosäätö, voidaan toteuttaa myös talkootyönä
käsipelillä. Myös kunnostuskohteen seuranta ja
jälkihoito on helppoa hoitaa vapaaehtoistyönä, jos
innokasta talkooporukkaa löytyy. Tarvittavat toi-
menpiteet ja niiden aikataulu kannattaa kuitenkin
aina suunnitella yhdessä alan asiantuntijan kanssa.

Valvonta ja ohjaus

ELY-keskus valvoo vesilain noudattamisen näkö-
kulmasta luvitettuja mutta myös sitä pienempiä
hankkeita yhdessä kunnan ympäristönsuojelu-
viranomaisen kanssa. Hankkeesta vastaava ta-
ho huolehtii siitä, että hanke tehdään suunnitel-
mien mukaan. Kunnostustöiden aikainen valvonta
ja urakoitsijan ohjaus on tärkeää, mutta jää usein
valitettavan vähäiselle huomiolle. Tämä johtuu sii-
tä, että hankkeen toteuttaja on usein eri kuin sen
suunnittelija ja tilaaja.

Valvonnalla on kaksi tärkeää tehtävää: valvoa,
että työt sujuvat suunnitelmien mukaisesti, ja tar-
vittaessa muuttaa suunnitelmia ja raportoida suun-
nitelmasta tehdyt poikkeukset. Työn toteutusvai-
heen ongelmat ja niiden ratkaisut tuovat arvokasta
tietoa muiden samankaltaisten hankkeiden suun-
nitteluun. Tarkan rakentamistavan tunteminen on
edellytys sille, että rakenteiden toimivuuden tai
toimimattomuuden syitä voidaan arvioida.

Rakentamisvaiheessa tulisi dokumentoida ai-
nakin työn aikana alkuperäisistä suunnitelmista
tehdyt poikkeamat, käytetyt menetelmät ja raken-
nusmateriaalit, käytetty henkilöstö, kalusto ja aika-
taulu, työn kustannukset sekä toteuttamisvaiheen
ongelmat ja niiden ratkaisut.

Kunnostusmenetelmiä

Hulevesien käsittely

Hulevedet päätyvät perinteisesti vesistöihin, joko suoraan pintavaluntana tai sadevesiviemäreitä pitkin. Vesistökuormituksen vähentämiseksi hulevedet tulisi ohjata avoimeen kuivatusjärjestelmään, jossa ne johdetaan imeytyspainanteiden, pienten mutkaisten ojien ja norojen sekä kosteikkojen kautta vesistöön. Luonnonmukaisempaa kulkeutumista jäljittelevä hulevesien johtamistapa tasaa virtaamia, estää hallitsematonta tulvimista sekä eroosiota, ylläpitää purojen monimuotoisuutta, parantaa huleveden laatua ja estää lisäksi pohjavesivarantojen pientymistä.

Lisäksi virtaaman tasoittuminen edistää tulvariskien hallintaa sekä parantaa kalojen ja muun vesieliöstön elinoloja. Maaperän kuivatuksesta rakenteiden ympärillä on kuitenkin huolehdittava. Hulevesiä voidaan hyödyntää myös osana viher- ja maisemasuunnittelua.



Hulevesien käsittelyä varten rakennettu vesiaihe Helsingin Korkeasaaresta. Imeytyspainanteessa on ylivuotokaivo. TH

Luontaisen elpymisen hyödyntäminen kunnostuksessa

Eroosio ja umpeenkasvu ovat osa peratun puron elpymistä, jossa luonto muokkaa uomaa kohti uutta tasapainotilaa. Sortuvat penkat ja kasvillisuus muodostavat sopivissa olosuhteissa uomaan luontaisen tulvatasanteen, jonka keskelle syntyy mutkitteluva alivesiuoma. Suoristetun uoman elpymiskehitystä voidaan nopeuttaa ohjaamalla eroosiota esimerkiksi puunrungoista tehtävien virranohjaimien avulla. Eroosiota hyödyntämällä voidaan monipuolistaa sekä uoman linjausta että eliöstön elinolosuhteita esimerkiksi puistoissa ja virkistysalueilla, jotka eivät kärsi mittavista kuivatusongelmista. Eroosioherkillä maaperillä ja kaltevissa olosuhteissa on kuitenkin tärkeämpää suojata uomaa haitalliselta eroosiolta.



Luontaisesti elpynyttä puro-osuutta Longinojalta. TH

Läpikulkukelpoisuuden parantaminen

Hyvinkin pienistä puroista voi löytyä patoja tai muita rakenteita, jotka estävät kalojen ja muun vesieliöstön liikkumisen. Tyypillinen nousueste on liian ylös asennettu tierumpu. Rakenteet voidaan korjata niin, että puron läpikulkukelpoisuus saadaan varmistettua. Tarpeettomat rakenteet tulisi purkaa. Käytössä olevien tai historiallisesti arvokaiden rakenteiden viereen voidaan rakentaa puroa muistuttava luonnonmukainen ohitusuoma, jota pitkin eliöstö pääsee liikkumaan.

Kiveäminen ja soraistus

Kivien ja soran avulla voidaan lisätä uoman vesi-syvyyyttä ja virtausnopeuden vaihtelua. Kivet toimivat myös tarttumispintana leville ja vesisammalille sekä tarjoavat suojapaikkoja kaloille ja muille vesieliöille. Soran avulla uomaa voidaan kynnystää kevyesti ja luoda siihen samalla luonnollisen kaltainen virtapaikkojen ja suvantojen vuorottelu. Puroon sijoitetut soraikot toimivat myös lohikalojen kutualueina. Uoman kiveäminen ja soraistus kannattaa aina tehdä samanaikaisesti. Tällöin kutualueita ja uoman virtausolosuhteita saadaan parhaiten muokattua niin, että sora pysyy paikallaan. Lisäksi rantojen syöymistä voidaan ehkäistä rantakivikkoa muistuttavan kiviaineksen avulla.



Luonnonmukainen ohitusuoma kiertää voimalaitospadon Koskenkylänjoella. AS



Kivien ja soran asettamista puroon Longinojan vuonna 2011 kunnostetulla alueella. TH

Syvänteiden ja kuoppien kaivaminen

Syvänteet ja kuopat ovat tärkeitä kaloille etenkin talvella ja muutoinkin alivirtaamien aikaan, jolloin puroissa saattaa olla hyvin vähän vettä. Kuoppia voidaan kaivaa mutkien ulkokaarteisiin ja soraikojen läheisyyteen, jolloin ne toimivat hyvinä suojapaikkoina. Purovesistöissä suositeltava kuoppien syvyys on 40–100 cm. Kuoppa kannattaa kaivaa kiven tai kiviryhmän yhteyteen, jolloin kiven yli virtaava vesi pitää kuopan auki ja voi mahdollisesti syventää sitä.

Laskeutusaltaiden, lietekuoppien ja -taskujen kaivaminen

Laskeutusaltaat, lietekuopat ja -taskut ovat uomaa tai sen yhteyteen kaivettavia syvennyksiä, joita käytetään uomassa kulkeutuvan kiintoaineen pysäyttämiseen. Syvennyksen yhteyteen voidaan rakentaa virranohjaimia tai pohjakynnyksiä tehostamaan rakenteen toimivuutta. Laskeutusaltaat, lietekuopat ja -taskut kannattaa perustaa uoman hitaasti virtaaville osuuksille paikkoihin, joista ne ovat helposti tyhjennettävissä.



Uoman syvyyssvaihtelun lisääminen on helpointa tehdä kaivinkoneella. LH



Uomassa kulkevaa kiintoainetta voidaan pidättää lietekuoppien ja laskeutusaltaiden avulla. Rakenteet vaativat kuitenkin säännöllistä tyhjentämistä toimiakseen kunnolla. AS

Rantapuuston ja luiskien kasvillisuuden säilyttäminen

Puron varrella kasvavat puut ja luiskaa sitova ruohovartinen kasvillisuus toimivat luontaisena eroosiosuojana. Puiden varjostus ehkäisee puron umpeenkasvua ja viilentää vettä. Puut tarjoavat lisäksi eliöstölle suojaa ja ravintoa sekä monipuolistavat maisemaa. Avointen, pitkään muokkaamattomina olleiden luiskien kasvillisuus on usein ehtinyt kehittyä monipuolisen niittymäiseksi. Luiskat ovat esimerkiksi perhosten tärkeitä elinympäristöjä.

Puroon kaatuneita puita ei kannata poistaa, koska ne ovat tärkeitä suojapaikkoja, kiinnityspintoja ja ravinnonlähteitä vesieläimille. Puut poistetaan ainoastaan silloin, jos ne tukkivat puron kokonaan ja estävät kalan nousun.

Puuaineksen lisääminen uomaan

Uomaan asetetut suisteet monipuolistavat tehokkaasti virtausoloja. Ne luovat uomaan hitaamman ja nopeamman virtauksen alueita ja aiheuttavat sitä kautta eroosiota ja sedimentin kasautumista. Niitä voidaan käyttää myös uoman mutkittelun käynnistämiseen. Virtausolosuhteiden ja rakenteen monipuolistuminen mahdollistaa lukuisten erilaisten elinympäristöjen muodostumisen, joka puolestaan lisää kasvillisuuden ja eläimistön monimuotoisuutta. Esimerkiksi lahoppuun määrä puroekosysteemissä kasvaa.



Puiden ja pensaiden juuret ehkäisevät eroosiota ja puiden tarjoama varjo suojaa uomaa auringon paahteelta. MP



Puroon lisätty puuainekseä muokkaa uomaa ja lisää monimuotoisuutta. AS

Vesikasvillisuuden niitto

Liian tiheä vesikasvillisuus voi olla haitaksi puron eliöstölle ja estää kalojen liikkumisen. Pienissä, umpeenkasvaneissa puroissa kasvillisuutta voidaan niittää rannalta käsin tai uomassa kahlaamalla. Leikattu kasvimassa on tärkeää kerätä pois uomasta ja sen penkoilta niin, ettei se pääse valumaan takaisin uomaan sateiden tai tulvan yhteydessä. Joskus pajukko voi vallata puron konnaan. Pajukon poistoon soveltuu moottori- tai raivaussaha.

Pohjakynnysten rakentaminen

Pohjakynnykset ovat puusta, kivistä tai sorasta tehtyjä pohjapatoja, jotka muistuttavat luonnonkoskea tai virtapaikkaa. Pohjakynnysten avulla voidaan nostaa uoman vedenkorkeutta, pidättää uomassa kulkevaa kiintoainetta ja ehkäistä rantapenkkojen sortumia. Karkeasta sorasta tehty kynnyksen muodostaa myös kutupaikkoja kaloille. Pohjakynnysten toiminta tehostuu, jos niitä rakennetaan uomaan useita peräkkäin.



Uomaa tukkivaa kasvillisuutta voi tarvittaessa varovasti poistaa. MN



Puron virtausoloja voidaan helposti monipuolistaa sorasta tehtyjen kynnysten avulla. Kynnykset toimivat samalla kutusoraikkona. LH



Geotekstiileillä suojattua puron luiskaa kaksi vuotta kunnostuksen jälkeen. TH



Suojavyöhykkeen puuttuminen lisää vesistökuormitusta peltoalueilta. MN



Longinojan uomaa monimuotoistettiin Fallkullan kunnostusalueella myös tulvatasanteita rakentamalla. Samalla vähennetään tulvimisesta aiheutuvaa riskiä. TH

Luonnonmukainen eroosiosuojaus

Eroosio-ongelmista kärsivän puron tilaa ja vedenlaatua voidaan parantaa eroosiosuojausten avulla. Suositeltavimpia materiaaleja ovat luonnonmateriaalit: kivi- ja moreenisuojaukset, maaperää sitovan kasvillisuuden istuttaminen tai kylväminen ja erilaisten biologisesti hajoavien geotekstiilien, esimerkiksi kookosmattojen käyttö. Kasvillisuuteen perustuvat eroosiosuojaukset lisäävät myös uoman monimuotoisuutta, elävöittävät maisemaa ja sitovat valuma-alueelta huuhtoutuvaa kiintoainetta ja ravinteita.

Suojakaistat ja -vyöhykkeet

Maatalouden ympäristötuen edellyttämät kolmen metrin suojakaistat ovat tärkeitä vesistöjen kannalta. Suojavyöhyke on suojakaistaa huomattavasti leveämpi viljelemätön vyöhyke pellon ja vesistön välissä. Suojavyöhykkeen perustamista kannattaa harkita etenkin kaltevien, sortumahekkien, herkästi tulvivien tai vettyvien peltojen yhteyteen. Suojavyöhyke helpottaa ongelmallisten peltoalueiden viljelyä. Se vähentää usein myös uoman eroosio-ongelmia, kuten uomien liettymistä ja kunnossapitotarvetta.

Luonnonmukainen peruskuivatus kaupunkialueilla

Kaupunkialueella on erittäin tärkeää huolehtia kuivatuksen riittävydestä ja siitä, että puron kunnostuksella ei aiheuteta vettymishaittoja rakennetuilla alueilla. Jos kunnostuksen syynä on riittämätön kuivatus tai kunnostuksen epäillään lisäävän tulvariskiä, tulee alueella soveltaa luonnonmukaisen peruskuivatuksen menetelmiä, kuten tulvatasanteiden kaivamista uoman yhteyteen. Tällöin varmistetaan alueen riittävä kuivatustila ja samalla voidaan lisätä puron monimuotoisuutta.

Myös kosteikkojen rakentaminen ja tulva-alueiden palauttaminen on mahdollista kaupunkialueilla, esimerkiksi puistoissa, uusien alueiden rakentamisen yhteydessä tai osana hulevesien käsittelyjärjestelmää.

Eroosio ja sen hallinta kaupunkipuroissa

Eroosio on luonnollinen prosessi, jossa maan pinta-kerros irtaantuu, kulkeutuu ja kasautuu jonkin voiman vaikutuksesta. Puroluonnon kannalta merkittävä eroosiota aiheuttava voima on virtaava vesi. Eroosiota voi tapahtua uomassa ja sen penkoilla sekä valuma-alueella kauempana itse purosta. Kaupunkipuroille tyypilliset virtaaman voimakkaat vaihtelut kiihdyttävät uomassa tapahtuvaa eroosiota. Lisäksi eroosion aiheuttama luonnollinen uomalinjauksen vaihtelu ei monesti kaupunkialueilla ole rajallisen tilan takia mahdollista.

Eroosio voi aiheuttaa uoman syöpmistä ei-toivotuista paikoista sekä toisaalta liikkeelle lähteneen maa-aineksen kasautumista haitallisiin paikkoihin. Kasautuminen voi aiheuttaa ongelmia esimerkiksi tukkimalla syvänteitä ja kutosoraikkoja ja siten heikentämällä uoman habitaattien laatua. Syöpyminen voi olla erityisesti savimailla voimakasta ja uhata esimerkiksi puron varren ulkoilureittejä.

Haitallista eroosiota ja sen vaikutuksia voidaan vähentää valuma-alueella tehtävillä toimenpiteillä, kuten suojavyöhykkeillä ja hulevesien käsittelymenetelmillä, sekä uomassa tehtävillä menetelmillä, kuten pohjapadoilla, virranohjaimilla, tulvatasanteilla sekä rantakasvillisuuden avulla.

Kunnostustyön jälkeen rantoja voidaan suojata eroosiolta ja vauhdittaa penkkojen kasvillisuuden kehittymistä käyttämällä hyödyksi luonnostaan hajoavia geotekstiilejä. Yksinkertaisimmillaan geotekstiilit voivat olla esimerkiksi kookoskuidusta valmistettua verkkoa, mutta niitä myydään myös valmiiksi siemennettyinä ja jopa valmiiksi idätettyinä. Lisäksi myydään muun muassa kasvillisuusrullia, missä vesi- ja rantakasveja on pitkänomaisen kookosmattorullan sisällä. Tällaisten rullien avulla voidaan muotoilla rantaa ja suojata sitä eroosiolta.



Voimakasta eroosiota Helsingin Näsinojalla, joka on yksi Vantaanjokeen laskevista puroista. MN



Geotekstiilit estävät uoman penkan syöpmistä heti kunnostustöiden jälkeen, jolloin kasvillisuus ei ole vielä ehtinyt kasvaa puron varteen. OS



MP

Purokunnostukseen liittyvä yhteistyö

Purokunnostushankkeeseen liittyy paljon yhteistyötä eri toimijoiden, kuten kaupungin ja ELY-keskuksen viranomaisten, lähialueen asukkaiden, virkistyskäyttäjien, koulujen sekä kansalais- ja harrastusjärjestöjen, välillä.

Eri toimijoiden kartoittamiseksi voidaan toteuttaa sidosryhmäanalyysi. Suuremmissa kunnostushankkeissa voidaan lisäksi laatia viestintäsuunnitelma, jolla varmistetaan, että kaikki sidosryhmät ovat tietoisia suunnitellusta kunnostuksesta ja voivat halutessaan osallistua toimintaan. Hankkeen edetessä voidaan järjestää kaikille avoimia yhteisiä keskustelutilaisuuksia.

Aktiivinen yhteistyö kunnostuksen perustana

Kunnostushankkeen suunnittelu ja yhteistyötahojen kartoittaminen on hyvä aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Valuma-aluelähtöisessä puron tilan parantamisessa avainasemassa ovat puron varren asukkaat, virkistyskäyttäjät ja muut paikalliset toimijat. Heidän paikallistuntemuksensa voi tuoda mielenkiintoista tietoa kunnostussuunnitelmaan, ja lisäksi he voivat osallistua puron tilan parantamiseen talkoissa ja kunnostuksen jälkeisessä seurannassa. Viranomaisten roolina on arvioida kunnostustavoitteiden reunaehdot ja laatia kunnostussuunnitelma. Kaikkien toimijoiden kesken yhdessä sovitut tavoitteet, aktiivinen tiedonvaihto ja avoimuus muodostavat kunnostuksen kivijalan.



Longinojalla tärkeitä sidosryhmiä ovat mm. palstaviljelijät, asukasyhdistykset sekä talkookunnostuksia purolla järjestävät SKES ry ja Virho. LH AS

Longinojalla yhteistyötahot tunnistettiin hankkeen alussa toteutetun sidosryhmäanalyysin avulla. Siinä kartoitettiin kaikki puronvarren tahot, joiden toimintaan puron kunnostuksella voisi olla vaikutusta ja oltiin heihin henkilökohtaisesti yhteydessä. Analyysin myötä useat paikalliset toimijat kiinnostuivat hankkeesta. Hankkeen toimijoita, sidosryhmiä ja potentiaalisia yhteistyökumppaneita ovat mm.

- Hankkeen koordinoijat: SYKE, Uudenmaan ELY-keskus, Helsingin kaupungin rakennusvirasto
- Muut viranomaiset ja kaupungin virastot: rakennusviraston katu- ja puisto-osasto, kaupunkisuunnitteluviraston ympäristötoimisto, ympäristökeskus, liikuntavirasto
- Tutkimuslaitokset: Helsingin yliopiston maantieteen laitos, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Aalto-yliopiston Vesitalouden ja vesirakennuksen tutkimusryhmä
- Kansalaisjärjestöt: Suomalaisen kalastusmatkailun edistämisseura (SKES), Virtavesien hoitoyhdistys (VIRHO), Helsingin ja Vantaanjoen vesiensuojeluyhdistys, ProVantaanjoki-yhdistys, Falkullan palstaviljelijät ry, Hyötykasviyhdistys
- Asukasyhdistykset: Pihlajamäki Seura, Savela Seura, Puistola Seura, Tapanila Seura, Malmi Seura, Suurmetsä-Jakomäki Seura, Puistolan omakotiyhdistys, Malmin seudun omakotiyhdistys, Tapanilan omakotiyhdistys, Vaahteramäki ry
- Koulut ja päiväkodit: Tapanilan ala-aste, Karviaisten koulu, Malmin ala-aste, Malmin yläasteen koulu, Longinojan päiväkotikoti, Päiväkotikoti Karvikka, Päiväkotikoti Saniainen, Päiväkotikoti Jäkälä, Leikkipuisto Filpus, Karviaismäen asuntola
- Yritykset: Falkullan kotieläintila, Kalatalouden keskusliitto, Malmin lentokenttä, Tattarisuo, Liinkotisäätiö, Niemikotisäätiö, Liiketalousopiston urheilutalo
- Tiedotusvälineet: Helsingin Sanomat, Huvudstadsbladet, Vartti-lehti, Maaseudun tulevaisuus, Metsästys ja kalastus -lehti, Erälehti, Metsästäjä-lehti, Vesitalous-lehti, Yleisradio, Yleisradion Uudenmaan uutiset, MTV3, paikallisradiot
- Muut asukkaat ja purokunnostuksista kiinnostuneet kansalaiset

Viestintäsuunnitelma ohjaa yhteistyötä

Laajoissa kunnostushankkeissa kannattaa tehdä viestintäsuunnitelma. Se on väline viestintätavoitteiden toteuttamiseksi. Varsinaisten viestintämenetelmien lisäksi siinä voidaan arvioida viestinnän alkutila, kunnostushankkeen onnistumisen kannalta tarpeellinen viestinnän taso sekä keinot viestinnän kehittämiseksi. Viestintäsuunnitelma on hyvä laatia hankkeen alkuvaiheessa, ja sitä tulisi päivittää säännöllisesti hankkeen aikana.

Longinojalla viestintämenetelmiin sisältyivät hankkeen omat verkkosivut Suomen ympäristökeskuksen verkkosivuilla, tiedotteet, hankkeen ohjausryhmän ja kunnostustoimijoiden kokoukset sekä tiedonannot sähköpostien, sidosryhmätapaamisten ja asukasillan kautta. Tärkeä osa viestintäsuunnitelmaa oli myös aikataulu, johon merkittiin tapaamisten ja tapahtumien ajankohdat hankkeen edetessä.

Viestintätavoitteiden asettamisessa kannattaa tukeutua kunnostustavoitteisiin. Longinojalla kunnostuksen tavoitteiksi oli nostettu taimenen elinolosuhteiden ja vedenlaadun paraneminen sekä puronvarren virkistyskäytön, viihtyisyyden ja maisemakuvan kehittäminen. Viestintätavoitteeksi muodostui siten puroympäristön arvokkuuden nouseminen asukkaiden silmissä. Toimijoiden välisen viestinnän toivottiin myös olevan esimerkkinä paikalliselle ympäristökasvatukselle, lisäävän ihmisten tietoa puroekosysteemin toiminnasta sekä houkuttelevan asukkaita ja järjestöjä osallistumaan itse puron tilan parantamiseen ja seurantaan.

Kunnostushankkeen aikataulu on hyvä liittää viestintäsuunnitelmaan.

	2010												2011											
Ehdotus	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Toimijoiden kokoukset	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
Sähköposti	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Muu henkilökoht. yhteydenpito	Tarvittaessa																							
Ohjausryhmä					x									x								x		
Www-sivut	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Tiedotteet	Tarvittaessa																							
Sanomalehdet												x										x		
Radio ja TV																						x		
Harrastus- ja ammattilehdet				x																				
Asukastilaisuus suunnittelutilanteesta												x												
Opastus vapaaehtoisikunnostuksiin	Tarvittaessa vapaaehtoisiiin kunnostustöihin liittyen riippuen resursseista.																							
Yhteistyö koulujen, päiväkotien ja luontokoulun kanssa	Kartoitetaan kiinnostus																							
Kirja purokunnostuksista																						x		



Tiedotteet ovat tehokas tapa viestiä purokunnostushankkeen suunnitelmista, tuloksista ja ajankohtaisista asioista. Niiden perusteella Longinojasta kirjoitettiin hankkeen aikana useita lehtijuttuja sekä paikallisiin että valtakunnallisiin sanomalehtiin.



FÄRDIGT År 2012 är det planerat att den nya vattenreningningsverket ska vara färdigt. Det innebär att den gamla vattenreningaren i Sticksbackabäcken kan tas bort och bäcken kan återställas till sitt ursprungliga skick.

Bäcken får krökar för fiskens skull

Det vore märkligt om havsöringen inte leker i norra Helsingfors redan nästa höst, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Om två år kan vi räkna med att öringungel simmar omkring i bäckfåran intill Malmis flygplats.

Som planeringsingenjör har vid ett samarbete jobbat gränsvägar längs åren i Sticksbackabäcken. Utöver och kort efter operationen ser det inte så vackert ut, men när de där lägre bäcken kommer tillbaka till sin riva.

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

är ett stort projekt som har ett stort utrymme för att se till att det blir ett bra resultat. Det är ett stort projekt som har ett stort utrymme för att se till att det blir ett bra resultat.

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

är ett stort projekt som har ett stort utrymme för att se till att det blir ett bra resultat. Det är ett stort projekt som har ett stort utrymme för att se till att det blir ett bra resultat.

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

En Helsingfors stad restaurerar bäcken i ett steg. Tack vare det och en förbättring av bäckens grundvattensnivå, kan vi räkna med att öringungel simmar omkring i bäckfåran intill Malmis flygplats.

Problemet är att bäcken inte kan leka. Fåren är för raka och botten för jämn och mjuk, säger Aulaskari.

Arbetsplanen för nästa år vid tidigare restaureringar längs vattendraget har sträckt sig över nästan 100 km. Det är ett stort projekt som har ett stort utrymme för att se till att det blir ett bra resultat.

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Gravet bäcken för att dränera den gamla bäcken. Men innan vi kommer till den gamla bäcken, måste vi först se till att den nya bäcken är i god skick. Det är ett stort projekt som har ett stort utrymme för att se till att det blir ett bra resultat.

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen

Bäcken blir ett stort vattenområde, ungefär som den var före 1960-talet, säger Harri Aulaskari på NTM-centralen. Trafik- och miljöcentral (NTM) som är Sticksbackabäcken är kvar.

Den pågående miljöutredningen



En klassiker i klassiska arkitektur har varit en klassiker i klassiska arkitektur.



CHILLA 80



Ala-Malmin peruskouluun kohdalla solisee.

Pahainen Longinoja kunnostettiin taimenpuroksi

Lohikala nousee merestä kutemaan Malmin ja Tapanilan kulmille asti.

Anna-Riitta Sippola HS

VAROJA sitä on heti utkua, mutta Jukka Salonen näyttää videota, jonka hän kuvasi viime viikolla Ala-Malmin peruskouluun ja Malmin Haaga-Hellin välillä olevasta jännehuhtilasta. Kuvassa puroa liikehtii iso kala: se on taimen. Taimenpuro hoitohetimiten takapihalla.

Räimären meritaimen käy Longinojassa kutemassa lokamarraskuussa. Se selvittää lehteräsi Vanhankyläpuolelta ja lähtee Savolan pohjoiselle rantaan.

Osa silvuisista kaloista pysyy joessa läpi vuoden, osa palaa mereen.

Myös jossain muissa Vanhankylän sivupuroissa kutee taimen.

Alkuperäinen taimenkanta häviö, kun Longinojan uomaa

aikoinaan perettiin ja suoritettiin. Ensimmäiset uudet poikaset tuotiin puroon 1998, ja siitä lähtien kanta on vahvistunut.

Taimenten ystäväit kuten Jukka Salonen ovat tehneet vuosia talteenottoa, josta kalalla olisi puroissa mahdollisimman mukavaa. On tehty kutsu-ruukkoja ja poikaskivikkeitä pikukaloille, tuotu kivenmurettia, joiden varjoista isot taimenet haavevat ruojo- ja lepopaikkoja.

Puroon on tehty mutkia, kannettu kuutiolokalla soraa ja kiviä.

TAIMEN pelkittää auttajansa, se on noussut joessa yhä yleemmäksi siksi, kun kunnostuksia on saatu tehtyä.

Kunnostustyöt yhävät nyt Ala-Malmille, ja siitä olisi tarvetta vielä jatkua.

Longinoja saa alkunsa Tattarisuon pohjoispuolelta lähtien. Sillä on useita latvoja. Yksi haara alittaa Malmin lentokentän putken. Suurmetseen eteläpuolella Tapanilassa se on pahainen jyr-

kärväinen oja.

Suururakan puron hyväksi on tehnyt harrastajaporukka, suomalaisen kalastusmatkailun edistämisseura, johon Salonenkin kuuluu. Apua ovat tulleet myös Helsingin kaupunki sekä Suomen ja Uudenmaan ympäristökeskukset.

SALONEN vaimia, että isoin Longinojassa nähty taimen on 80-senttinen.

Niistä on tullut monelle sydämensä. Niitä ruokitaan, ja kasvimaiden pitäjät häntä kalastajat pois, kun niitä huomaa.

Kalastus on siis ehdottomasti kielletty!

"Pellikä solina tuo hyvin mielen", Salonen selittää, mikä pure taimenineen on hänelle niin rakas.

Todellakin, kivet saavat puroon solisemaan.

Helsingin kaupunki ja ympäristökeskukset järjestävät tilaisuuden 24. 11. Malmilla kello 17.30 alkaen, jossa keskustellaan Longinojan kunnostamisesta.



Tapanilassa Suurmetseen eteläpuolella puro on kunnostamatta.



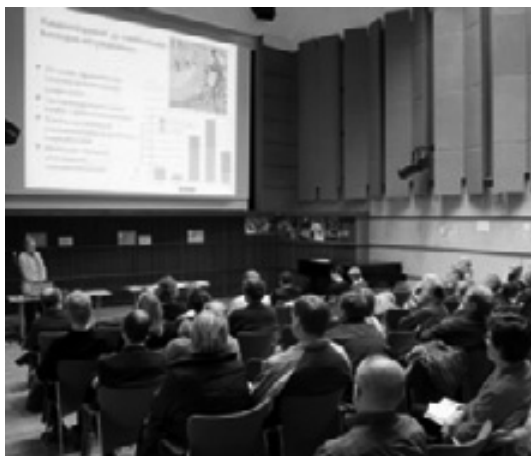
Tattarisuon pohjoispuolella kiviä pulputtaa läheä, yksi Longinojan alkuperästä.

Vuoropuhelua asukkaiden ja viranomaisten kesken

Asukastilaisuudet tarjoavat ainutlaatuisen mahdollisuuden lisätä paikallisten toimijoiden ja viranomaisten välistä yhteydenpitoa. Longinojalla asukastilaisuuden koettiin olevan menestyksekkään keino lisätä eri yhteistyötahojen välistä vuorovaikutusta. Tilaisuus järjestettiin 24.11.2009 Malmi-talolla Helsingissä, ja siihen osallistui kuitusen kymmentä henkeä. Tilaisuudessa kerrottiin kunnostushankkeen tavoitteista ja esiteltiin puron kunnostuksen yleissuunnitelma, jota osanottajat saivat täydentää ja kommentoida toiveidensa mukaisesti.

Ryhmätöiden ja keskustelun perusteella asukkaiden toiveet Longinojan tilasta ja puron tarjoamien virkistyskäyttämömahdollisuuksien lisäämisestä olivat pääsääntöisesti realistisia ja toivat viranomaisille uusia ideoita kunnostukseen. Asukkaiden vastauksissa nousivat esille mm. seuraavat asiat:

- Puron varteen pitäisi saada hiekkainen lenkipolku, jossa olisi infotauluja Longinojan luonnosta ja kunnostuksesta koululaisia, vanhuk-sia sekä muita virkistyskäyttäjiä ajatellen.
- Kevyen liikenteen väylille tarvittaisiin lisää penkkejä ja roskik-sia.



Longinojan asukastilaisuus Malmi-talolla keräsi ilahduttavan suuren yleisön. JS

- Sepänmäen pellolle tulisi rakentaa jät-ti-kosteikko.
- Hulevesiputkia pitäisi korvata esteettisemmil-lä ja ympäristöystävällisemmällä ratkaisulla.
- Fallkullan suora halutaan viihtyisämmäksi – alue on suosittu virkistysalue, jossa puron mutkittelua pitäisi lisätä.
- Avoimille paikoille puron varteen pitäisi saada varjostavaa puustoa.
- Lentoaseman itäpuolella olevan ulkoilureitin varrelle voitaisiin rakentaa kosteikko.
- Maisemaa pitäisi parantaa ja veden solinaa lisätä.
- Puroympäristöön tarvitaan lisää siltoja ja penkkejä.
- Latokartanon kosken yläosaan tulisi kunnos-taa suojapaikkoja kosken kaloille.
- Malmin lentokentälle suunnitellun asuinalueen rakentamisen yhteydessä tulisi kiinnittää huomiota siihen, että purosta ja sen lähiympä-ristöstä tehdään laadukas virkistysalue.

Longinojan edun kannalta yhteistyö paikallisten tahojen ja asukkaiden kanssa oli valtavan tärkeää. Omakohtaisten kokemusten myötä ihmiset kiin-nostuivat lähiympäristöstään entistä enemmän. Osittain talkoovoimin tehtävän kunnostuksen myötä saadaan karsittua myös kunnostuksen ko-konaiskustannuksia. Tämä voi monessa pienem-missä hankkeissa alentaa kynnyistä käynnistää kunnostushanke.

Roolijako tehostaa työn tulosta

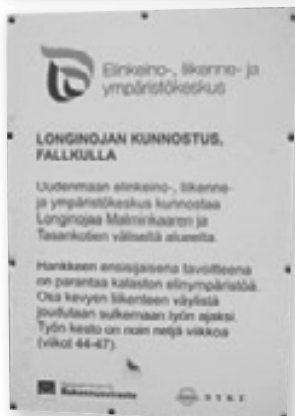
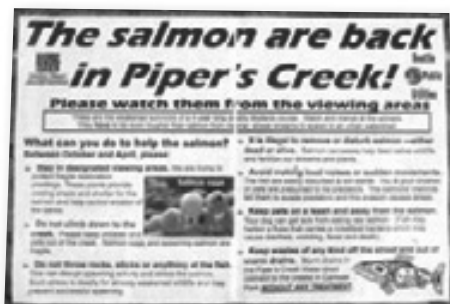
Purokunnostus vaatii usein monen eri toimijan panosta. Yhteistyön sujuvuuden varmistamiseksi kannattaa eri toimijoiden tehtävistä sopia hyvissä ajoin ennen töiden alkua.

Longinojalla kunnostussuunnitelma tehtiin ELY-keskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteistyönä Helsingin kaupungin rakennusviras-ton toimiessa kunnostustöiden rahoittajana. Muut viranomaistahot sekä Helsingin ja Vantaanjoen ve-siensuojeluyhdistys kuuluivat hankkeen ohjaus-ryhmään, joka kokoontui hankkeen aikana noin

kerran vuodessa ja osallistui aktiivisesti suunnitelman laadintaan ja kommentointiin.

Vapaaehtoiset toimijat osallistuivat kunnostuksen suunnitteluun erityisesti asukasillassa. Paikallisten yhteistyötahojen ja asukkaiden toivotaan lisäksi ottavan osaa toukokuussa 2012 järjestettäviin kunnostustalkoisiin. Päivän kestävässä talkoissa on tarkoitus viimeistellä kunnostus mm. rakentamalla uomaan taimenten kutusoraikkoja sekä istuttamalla kasvillisuutta monipuolistamaan puron ekosysteemiä ja alueen maisemaa. Kunnostustalkoiden suunnittelu ja toteutus järjestetään Helsingin kaupungin, Uudenmaan ELY-keskuksen, Virho:n, SKES ry:n ja SYKEN yhteistyönä.

Asukasyhteistyön lisäksi myös muutamien alueen yritysten ja viranomaisten yhteistyö on käynnistynyt Longinojan kunnostushankkeen yhteydessä. Yhteistyö tutkimuslaitosten kanssa johti Longinojan vedenlaatua käsittelevän pro gradu -tutkimuksen toteutumiseen Helsingin yliopiston maantieteen laitoksella.



Asukkaat ovat yleensä hyvin kiinnostuneita lähiympäristönsä pienvesistä, kunhan vain ovat tietoisia niiden olemassaolosta ja arvosta. Infotaulut ja opasteet ovat havainnollinen tapa kertoa kunnostuksesta puron varressa liikkujille. Esimerkiksi Yhdysvalloissa infotaulut ovat tavallinen näky kunnostettujen taimenpurojen varrella. JJ AS

Toimi purokummina!

Taajamapurot ovat puron varren asukkaille ja ulkoilijoille tärkeitä alueita. Monesti purojen suojeluun ja hoitamiseen ei kuitenkaan ole kiinnitetty tarpeeksi huomiota, minkä vuoksi niiden tila on heikentynyt.

Saksassa on kehitetty purokummitoiminta (Bachpatenschaft), jossa kaupunki tukee asukkaiden osallistumista purojen kunnostukseen. Hampurissa kaupunki tekee asukkaiden kanssa yhteistyötä purojen kunnostuksessa. Purokummit ovat henkilöitä, jotka haluavat ottaa puron tai sen osan hoitaakseen. Kaupunkien vihertoimi organisoii toimintaa siten, että se liittyy osaksi vihervarustelualueilla olevien vesistöjen kunnostusta. Vastuu varsinaisesta kunnostuksesta on jaettu asukasyhdistyksille ja muille toimijoille.

Yhdysvalloissa toimii vastaava puron adoptointimalli. Adoptointi tarkoittaa sitä, että puron tilasta kiinnostuneet kansalaiset sopivat keskenään puron tilan tarkkailusta ja tarvittaessa tilan parantamiseen tähtäävistä toiminnoista.

Suomessa puron tilan tarkkailuun ja pienimuotoisiin kunnostustalkoisiin saa lisä vinkkejä kunnan ympäristöviranomaiselta, ELY-keskuksesta ja Suomen ympäristökeskuksesta. Purokummiksi kannattaa kutsua myös alueen kouluja ja päiväkotia, sillä uoman vapaaehtoinen tarkkailu tarjoaa mainion tilaisuuden myös ympäristökasvatukseen.

Puron tilan seurantaan voi kuulua esimerkiksi veden sameuden, rantakasvillisuuden tai kalaston tarkkailu sekä mahdollisten poikkeuksellisten olosuhteiden, kuten hajujen, havaitseminen. Puron tilan parantaminen voi yksinkertaisemmillaan olla roskien keräämistä puron varresta ja vedestä, kalojen kutuun tarvittavien soraikkojen tekemistä tai uoman reunan ylitteiden kasvillisuuden vähentämistä.



JS

Kunnostusten vaikutusten arviointi

– mitä kunnostushankkeella on mahdollista saada aikaan?

Vaikutusten arviointi on tärkeä osa kunnostushankkeen kokonaisuutta. Jotta vesistöjen kunnostustoiminta on perusteltua, on myös pystyttävä osoittamaan, mitä hyötyjä sillä voidaan saavuttaa. Ensimmäiset muutokset puron ekologiassa ja rakenteessa ilmenevät heti kunnostuksen jälkeen. Puroekosysteemin vakiintuminen muutoksen jälkeen vie kuitenkin aikaa, ja usein tarvitaan vuosia, ennen kuin esimerkiksi haluttu lajisto palautuu puroon.

Kunnostuksen vaikutuksia ja purossa tapahtuneita muutoksia voidaan arvioida seuraamalla puron tilaa. Myös hankkeeseen osallistuneiden tahojen, erisidosryhmien ja paikallisten asukkaiden näkemykset kunnostuksen vaikutuksista puroon ja sen lähiympäristöön ovat tärkeitä.

Kokemuksia kunnostuksesta kannattaa kirjata ylös koko hankkeen ajalta. Dokumentointi on tärkeää muita kunnostushankkeita ajatellen: mitkä menetelmät tuottivat parhaat lopputulokset, kuinka asukas-tilaisuus kannattaa järjestää, mikä meni pieleen ja miksi, mitkä asiat tekisin jatkossa toisin.

Kunnostusten seuranta

Seurannalla tarkoitetaan kunnostettavan puron tai sen osan tarkkailua tai tilan kartoittamista ennen ja jälkeen kunnostuksen. Vertaamalla tuloksia voidaan arvioida, kuinka toimenpiteet muuttivat puroa ja kunnostettu puro-osuus kehittyy kunnostuksen jälkeen. Seuranta tuottaa tärkeää tietoa

kunnostusmenetelmien toimivuudesta ja auttaa arvioimaan, päästiinkö haluttuun lopputulokseen.

Tieteellisellä tasolla toteutettava vedenlaadun, kalaston ja kasvillisuuden seuranta antaa tarkimman kuvan tapahtuneista muutoksista. Tämän tasoinen seuranta on kuitenkin kallista ja erityisosaamista vaativaa. Jos siihen ryhdytään, se edellyttää kunnollista tutkimussuunnitelmaa ja yleensä yhteistyötä esimerkiksi korkeakoulun tai tutkimuslaitoksen kanssa. Tiettyjä tutkimuksia on kuitenkin mahdollista teettää esimerkiksi opinäytteinä.

Kunnostuksen onnistumisen ja vaikutusten arviointiin riittää kevyempikin seuranta. Hyvä tapa on seurata puroa valokuvaamalla sitä samoista pisteistä ennen kunnostusta ja kunnostuksen jälkeen. Kuvaus aloitetaan ennen kunnostusta. Sitä jatketaan työn aikana, välittömästi kunnostusten jälkeen ja siitä lähtien niin pitkään kuin mahdollista. Hyviä paikkoja valokuvien ottamiseen ovat esim. sillat, tierumpujen päällystöt ja muut paikat, joista kuva on helppo ottaa joka kerta samasta paikasta. Kuvista kertyy vähitellen havainnollinen aikasarja puron kehityksen vaiheista. Myös kaikki viranomaisille ilmoitetut havainnot tapahtuvista muutoksista, kalojen ja lintujen esiintymisestä tai puronvarteen ilmestyneistä vieraslajeista tarjoavat arvokasta tietoa puron tilasta ja sen kehityksestä.

Longinojalla on jo vuoden 2006 kunnostukseen liittyen toteutettu uoman morfologian, kasvillisuuden ja kalaston seurantaa. SYKE seurasi uoman kasvillisuuden ja morfologian kehittymistä muu-



Fallkullan kunnostusalueella Fallkullan tilalle johtavalta sillalta ennen ja jälkeen kunnostuksen. TH AS

tamia vuosia kunnostuksen jälkeen inventoimalla uoman kasvillisuutta ja mittaamalla poikkileikkauksia. Kunnostukset ovat lisänneet uoman rakenteellista monimuotoisuutta, ja tutkitut uomaprofiilit ovat säilyneet tutkimusjakson aikana lähes ennallaan. Kunnostetun koealan kasvillisuus oli monipuolistunut huomattavasti kunnostusten jälkeisenä seuranta-ajanjaksona ja lajiston määrä oli lähes kaksinkertaistunut lähtötilanteesta.

RKTL on jo vuosia seurannut sähkökalastuksin Longinojan kalastoa osana Vantaanjoen velvoitetarkkailua. Seuranta on laajennettu kattamaan ympäristöhallinnon molemmat kunnostuskohteet. Kalastotutkimusten tulokset ovat hyvin lupaavia, ja vaikuttaa siltä, että Longinojasta on kehittymässä merkittävä Vantaanjoen meritaimenen lisääntymis- ja poikasalue.

RKTL on sitoutunut seuraamaan kalaston kehittymistä myös vuonna 2011 kunnostetulla Fallkullan suoralla. Vuonna 2010 toteutetussa kunnostusta edeltävässä sähkökalastuksessa sieltä löydettiin runsaasti kymmenpiikkejä mutta ei taimenia. Kalastoseurannan lisäksi kunnostusalueen ke-

hittymistä tullaan seuraamaan järjestelmällisesti toteutetun valokuvaseurannan avulla.

Helsingin kaupungilla on Longinojalla vedenlaadun seurantapiste, josta kerättyjen näytteiden perusteella voidaan pitkällä aikavälillä arvioida kunnostusten vaikutuksia vedenlaatuun.

Purokunnostuksen sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset

Puron monimuotoisuutta lisäävien ekologisten, rakenteellisten, vedenlaadullisten ja maisemallisten muutosten lisäksi tärkeitä elementtejä kunnostusten vaikuttavuuden arvioimisessa ovat sosiaaliset ja taloudelliset tekijät. Kunnostustoiminnan yleisen hyväksynnän kannalta on erityisesti taajama-alueilla tärkeää, että kunnostus näkyy muutenkin kuin vain biologisen monimuotoisuuden lisääntymisenä.

Yksinkertaisin tapa mitata kunnostuksen sosiaalisia hyötyjä on pyytää palautetta kunnostuksesta suoraan alueen asukkailta, yrityksiltä, yhteisöiltä ja muilta puron lähistöllä liikkuvilta. Mene-
telmänä voi olla esimerkiksi ihmisten haastattelu

puron varressa tai kotitalouksiin ja yrityksille jaettava postikysely. Asukkaiden haastattelu ja osallistaminen kunnostuksen arviointiin on helpompaa, jos heille on annettu mahdollisuus ilmaista mielipiteensä kunnostuksen suunnitteluvaiheessa ja osallistua kunnostukseen esimerkiksi talkoissa.

Kunnostuksen taloudellisia vaikutuksia ovat muun muassa asuinalueen arvon nousu tai arvo-

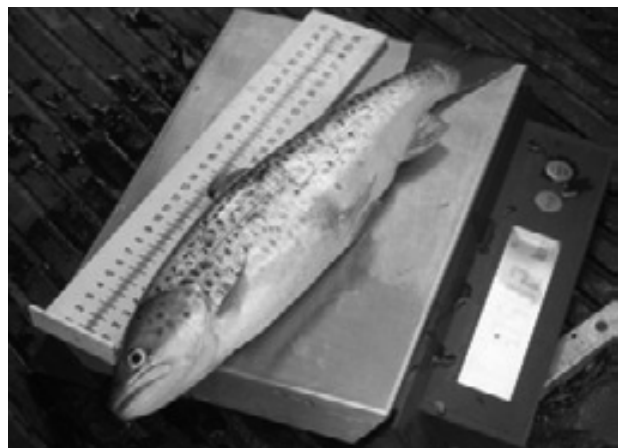
kala- tai rapukannan elpyminen. Niitä on mahdollista tutkia useiden ympäristötaloustieteen menetelmien avulla. Tyypillisiä menetelmiä kunnostuksen hyötyjen arvioimiseksi ovat maksuhaluuskysely tai kustannus-hyöty-analyysi, joiden avulla voidaan arvottaa sekä kunnostuksissa syntyviä aineellisia että aineettomia hyötyjä.



Puron kasvillisuus kannattaa kartoittaa keskikesällä, jolloin lajit ovat helpoiten tunnistettavissa. Suuremmissa uomissa kartoitus kannattaa tehdä soutuveneestä tai kanootista käsin. Valokuvaus on helppo ja edullinen tapa seurata puron tilassa tapahtuvia muutoksia. TN AS



Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskus seuraa vuosittain Longinojan taimenkannan tilaa. LH



Helsinkiläiset arvostavat purovesistöjään

Osana PURO II -hanketta Suomen ympäristökeskus teki taloudellisen arvottomistutkimuksen, jossa selvitettiin pienvesien, erityisesti purovesistöjen, merkitystä helsinkiläisille. Lisäksi määritettiin Helsingin kaupungin pienvesiohjelmassa suunnitelluista kunnostustoimenpiteistä saatavaa euromääräistä hyötyä kahdellakymmenellä helsinkiläisellä purolla. Longinoja oli yksi tutkimuksessa mukana olleista puroista.

Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena syksyllä 2010 SYKE:n ja Helsingin kaupungin yhteistyönä. Siinä sovellettiin ympäristötaloustieteessä vakiintunutta ehdollisen arvottomistuksen menetelmää. Tutkimuksen kohdejoukkona olivat Helsingin kaupungin kotitaloudet (N=700) ja lopullinen aineisto käsitti 265 vastausta. Kolmen yhteydenoton jälkeen vastausprosentti oli 38.

Arvotettavana kohteena oli pienvesiohjelmassa esitettyjen tavoitteiden mukainen parannus Helsingin purojen ja pienvesien ekologisessa tilassa. Vastajille pyrittiin havainnollistamaan kunnostuksen myötä tapahtuva muutos puroympäristössä ja virkistyskäytössä mahdollisimman konkreettisesti esim. kirjallisten esimerkkien ja valokuvien avulla. Vastajille esitettiin kysymyksiä heidän suhteestaan ja asennoitumisestaan puroihin. Lisäksi kysyttiin halukkuutta osallistua rahallisesti purojen tilan parantamisesta aiheutuviin kustannuksiin seuraavan viiden vuoden aikana (maksu kuvitteelliseen pienvesirahastoon).

Purovesistöjen ja niiden lähialueen kunnostuksesta hyötyvät alueen asukkaat eli helsinkiläiset. Tutkimuksessa arvioitiin purovesistön tilan ja rakenteen paran-

Helsingin purojen ja muiden pienvesien tilan parantaminen
Kysely helsinkiläisille

S Y K E
Suomen ympäristökeskus
www.ymparisto.fi/syke

Helsingin kaupunki
Rakennusvirasto
www.hki.fi

Raimo K. Saarinen
Kaupunginvaltuutettu
Helsingin kaupungin rakennusvirasto

Seppo Raskolainen
Johtaja
Suomen ympäristökeskus, Vesikeskus

Tutkimuslomake on laadittu siten, että siihen on helppo vastata järjestyksessä edeten ensimmäisestä kysymyksestä viimeiseen.

1 Miettikö aluksi muuttamassa Helsingin kaupunkia koskevaa ajankohtaista asiaa ja arvioikaa, miten tärkeinä pidätte näitä asioita juuri tällä hetkellä.

	Ennen tilasta	Tällä hetkellä	Samaan tasolle	Hieman parempaan	Enemmän parempaan
Helsingin lämpövoimien rakentaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asuinalueiden rakentaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liikenteen suojelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spoortikeskusten kunnallistamisen parantaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vesistöjen hoito Helsingissä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keskustatunnein rakentaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Länsimeren rakentaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seuraavassa on kuvitettu Helsingin pienvesiohjelmaa taustatietona seuraavia kysymyksiä varten.
Helsingin pienvedet ovat kaupunkipuroja ja -veitä, joista lähes kaikki ovat voimakkaasti ihmisen toimesta muutettuja. Pienvesiohjelmaa tarkoituksena on määrätty kunnostamisen suositukset, joiden avulla Helsingin purot ja pienvedet saavuttavat mahdollisimman hyvän ekologian tilan vuoteen 2015 mennessä voimaassa olevien mukaisesti.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus on valmista pienvesiohjelmaa markkinoida kutsunassa Helsingin pienvesiohjelmaa. Ohjelmaa käsitellään 25 puoroa, 4 lampea, 55 suota ja 6 lähdeä eri puolilla Helsinkiä. Ohjelmaa kehitetään pienvesien ja niiden välittömän ranta-alueen.

Ohjelmaa kehitetään myös mm. pienvesien veden laadun parantaminen sekä luonnon vesistöjen, uoman rakentaminen, kasvillisuuden ja eläimistön palauttaminen. Pienvesien tilaa on tarkoitus parantaa erilaisten kunnostustoimenpiteiden avulla.

2 Tähtätkö ennen tämän kyselyn saamista Helsingin kaupungin pienvesiohjelmaa ja sen tavoitteita?

☐ En ole koskaan kuullut Helsingin kaupungin pienvesiohjelmaa.
☐ Olen kuullut ohjelmaa, mutta en tunne sen sisältöä tarkemmin.
☐ Kyllä, olen osittain ohjelmasta ja sen sisällöstä.

Seuraavilla kysymyksillä selvitetään purojen ja pienvesien mahdollista merkitystä teille.

3 Mitä kiinnitätte huomiotte puroihin tai pienvesistöihin ympäristösiänne?
Tee nyt jokin tai useampi valinta.

☐ Tärkeää on, että meidän työmuutoksilla.
☐ Tärkeää on, että meidän työmuutoksilla.
☐ Olen osallistunut purojen tai pienvesien siistimiseen tai kunnostamiseen.
☐ Muuten, miten? _____
☐ En ole kiinnittänyt juuri huomiota niiden olemassaoloon.

4 Miltä mielestä olette seuraavista väitännistä?

	Samaa mieltä	Ei samaa mieltä	Ei mieltä
Purot ja purovarret ovat tärkeitä virkistyspaikkoja ja katoilla, joihin voi hetkeksi vetäytyä rauhoittumaan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Purot ovat hienoja leikkipaikkoja lapsille.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Purot ja niiden lähialueet ovat epämiellyttäviä alueita.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puroista huolehtimalla vaikuttaa myös muiden vesistöjen veden laatuun.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Purot ovat tärkeitä osa kaupunkiluontoa, joka tulisi säilyttää tuleville sukupolville.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Purot ovat tärkeitä arvelojen lisääntymisalueita.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Purot eivät kiinnosta minua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

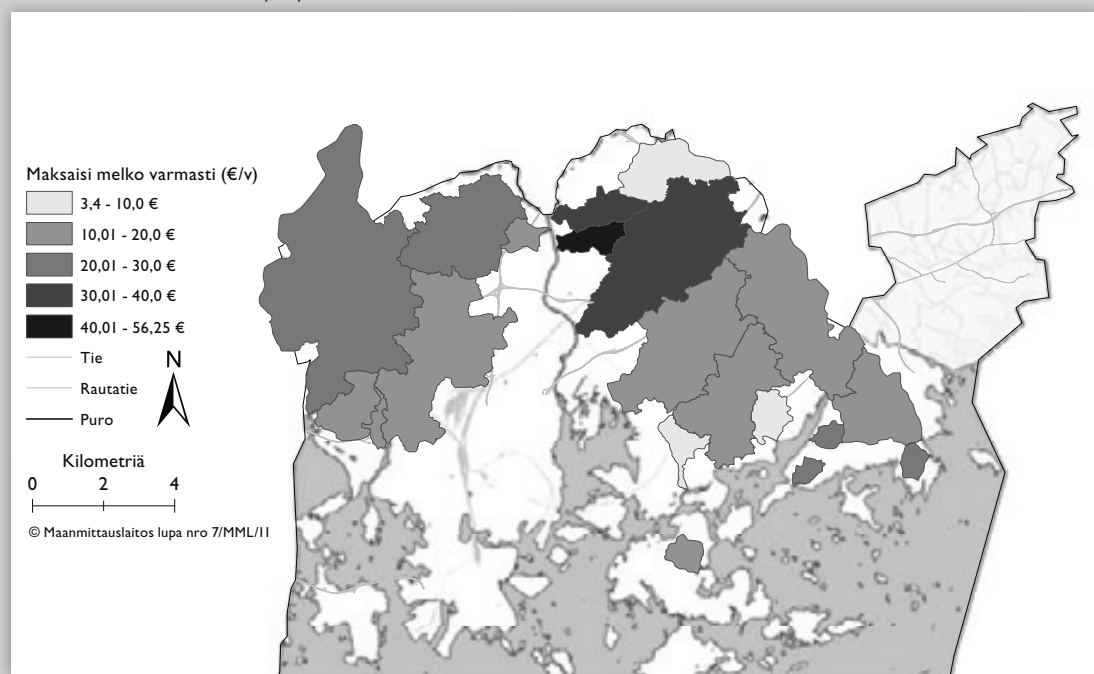
tumisesta saatava rahamääräinen kokonaishyöty sekä asukkaiden käytön että käytöstä riippumattomasta näkökulmasta. Kokonaishyöty parantuneesta purovesiluonnosta on tämän tutkimuksen mukaan alueen asukkaille noin 1,4 miljoonaa euroa (2010) vuodessa ja kuvitteellisen pienvesirahaston viisivuotiskaudella noin 7,2 miljoonaa euroa. Pienvesiohjelman edellyttämien kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden vuotuinen kustannusarvio on noin 80 000 euroa vuosille 2008–2015, eli noin 600 000 euroa kahdeksan vuoden aikana. Tässä tutkimuksessa rahamääräiset hyödyt osoittautuvat siten miltei 20-kertaisiksi suuntaa-antaviin kustannuksiin nähden.

Vastausten perustella helsinkiläiset arvostavat purojaan paljon. Suuren maksuhalukkuuden lisäksi kysely nosti

esille kaupunkilaisten kiinnostuksen ja voimakkaan positiivisen asenteen pienvesiä ja vesiensuojelua kohtaan. Avoimissa vastauksissa esitetty kyselyä ja puroja koskevat kommentit ja mielipiteet tukivat hyvin kaupunkilaisten maksuhalukkuudesta saatua arviota.

Helsinkiläisten ensisijainen motiivi tukea alueensa pienvesien kunnostusta ja hoitoa on halu säästää purot osana kaupunkiluontoa myös tuleville sukupolville. Kaupunkilaiset toivoivat esimerkiksi parempaa tiedotusta pienvesiin liittyen, roska-astioita ja penkkejä purojen varsille, mahdollisuutta osallistua kunnostus- ja siivoustalkoisiin sekä purojen profiilin nostamista esimerkiksi kaupunginosayhdistysten kanssa järjestettävien purofestivaalien avulla.

Purojen kunnostuksen maksuhalukkuuden jakautuminen alueittain Helsingissä. Maksuhalukkuus oli suurinta juuri Longinajan ja Tapaninvainion puron valuma-alueilla, jossa alueen asukkaat ovat käytännössä nähneet ja kokeneet Longinajan kunnostuksissa saavutetun hyödyn.





JS

Johtopäätökset Longinojan kunnostuksesta

Ponnistelut Longinojan hyväksi ovat tuottaneet paljon positiivisia tuloksia. Kaupunki perusti kesällä 2010 puron vedenlaadun jatkuvan seurannan. Myös Longinojan ja siihen liittyvien sidosryhmien välinen yhteistyö on saatu alulle. Finavian kanssa keskusteltiin Longinojaan Malmin lentokentältä tulevan haaran kunnossapidosta ja sovittiin, että kunnostustarpeen ilmetessä asiassa konsultoidaan SYKE:n ja Uudenmaan ELYn viranomaisia. Alueen asukkaat sekä useat koulut ja päiväkodit ovat ilmaisseet kiinnostuksensa osallistua puron kunnostukseen. Toivottavasti tähän saadaan mahdollisuus esimerkiksi Fallkullan kunnostusalueen viimeistelyn osalta keväällä 2012. Myös SKES on hankkeen aikana kunnostanut Longinojaa talkootyönä.

Longinojan kalastoseurantoihin liittyvä yhteistyö Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskuksen kanssa on jatkunut hedelmällisenä. RKTL seuraa Longinojan kalaston tilaa myös ympäristöhallinnon 2006 kunnostamalla kohteella ja Fallkullan kunnostusalueella. Tulokset 2006 kunnostetusta kohteesta ovat erittäin lupaavia. Lisäksi syksyllä 2011 on tehty havaintoja siitä, että taimenet nousevat myös Fallkullan alueelle. Uudet kutusoraikat saavat siis toivottavasti käyttöä jo syksyllä 2012.

Puro II -hanke ja Longinojan kunnostus ovat saaneet runsaasti huomiota mediassa koko hankkeen ajan. Lukuisten lehtijuttujen ja hankkeeseen liittyneen tiedottamisen ja sidosryhmäyhteistyön ansiosta puronvarren asukkaat ja toimijat ovat entistä tietoisempia Longinojasta ja sen merkityksestä ja osaavat ottaa puron toiminnassaan huomioon aikaisempaa paremmin. Purokunnostuksen mak-

suhaluukkukysely konkretisoi muutoksen helsinkiläisten suhtautumisessa: takapihojen likaviemäreistä on tullut rakkaita ja tärkeitä virkistätymisympäristöjä ja asuinalueiden vetonauloja, joiden halutaan säilyvän myös tuleville sukupolville.

PURO II -hankkeen keskeisiä tavoitteita olivat purotietoisuuden lisääminen, viranomaisten ja muiden sidosryhmien välisen yhteistyön kehittäminen sekä valuma-alueelähtöisen purokunnostuksen toimintamallin testaus ja dokumentointi Longinojalla.

PURO II -hankkeen ansiosta helsinkiläiset ovat aiempaa tietoisempia purovesistöistään ja niiden merkityksestä. Seitsemällesadalle helsinkiläiselle kotitaloudelle lähetetty purokunnostuksen maksuhaluukkukysely tausta-aineistoinen oli merkittävä tapa herätellä kaupunkilaisia asiaan. Helsinkiläiset ymmärtävät lähialueensa pienvesien merkityksen ja osaavat arvostaa ja suojella niitä. Myös halukkuutta toimia pienvesien hyväksi konkreettisesti, joko lahjoittamalla rahaa tai tekemällä talkootyötä, on paljon.

Myös pääkaupunkiseudun puroluonnon tilaa on saatu konkreettisesti parannettua. Noin kilometrin mittaisen Fallkullan suoran kunnostus on suomalaisessa mittakaavassa merkittävä purokunnostushanke, joka toimii tärkeänä esimerkkinä vastaavan tyyppisten kohteiden kunnostukselle sekä Suomessa että kansainvälisesti. Kunnostuksessa yhdistyivät hyvin vesiensuojelulliset, kalataloudelliset, maisemalliset ja sosiaaliset tavoitteet. Asuinympäristön viihtyvyyttä ja hankkeen sosiaalisia hyötyjä lisää myös tuleva talkookunnostus, joka antaa alueen asukkaille ja muille kunnostuk-

sesta kiinnostuneille mahdollisuuden osallistua Longinojan tilan parantamiseen käytännössä.

Hankkeessa laadittu Longinojan kunnostuksen yleissuunnitelma tarkastelee puroa ja siellä tehtäviä toimenpiteitä kunnostuksellisenä kokonaisuutena. Sen perusteella Helsingin kaupungin on helppo jatkaa työtä myös PURO II -hankkeen päättymisen jälkeen. Jatkossa kunnostuksen painopisteitä ovat uomakunnostusten loppuunsaattaminen ja erityisesti valuma-alueelta tulevien hulevesien hallinta Helsingin hulevesistrategian mukaisesti. Sosioekonomisesta näkökulmasta kunnostuksesta olisi mielenkiintoista tehdä kustannus-hyöty-analyysi, jossa hyödynnettäisiin maksuhalukkuuskyselystä saatuja tuloksia.

Maksuhalukkuuskyselyn tulokset antavat Helsingin kaupungille mielenkiintoisia eväitä purojen ja pienvesien tilan parantamisen suunnitteluun ja käytännön toteutukseen. Maksuhalukkuuskysely on Suomessa ensimmäinen purovesistöjen kunnostusta arvottava tutkimus. Kansainvälisiä tutkimuksia aiheesta on vain muutamia. Kysely ja sen tulokset ovatkin herättäneet kiinnostusta sekä Suomessa että kansainvälisessä tutkijayhteisössä.

Valuma-alueelähtöisen toimintamallin testaus moniongelmaisella Longinojalla oli monitieteinen, monitahoinen ja hyvin antoisa prosessi. Hankkeessa saadut kokemukset ja tulokset ovat antaneet sisällön tälle oppaalle. Longinojan hyvien kokemusten toivotaan kannustavan vastaavaan työhön ympäri maata.

LISÄTIETOA PUROJEN KUNNOSTUKSESTA JA KAUPUNKIPUROISTA

- Ahola, M. ja Havumäki, M. (toim.) (2008) Purokunnostus-opas – Käsikirja metsäpurojen kunnostajille. Ympäristö-opas 2008. Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristö-keskus. 89 s.
- Eloranta, A. (2010). Virtavesien kunnostus. Kalatalouden keskusliiton julkaisu nro 165. 278 s.
- Helsingin kaupungin rakennusvirasto (2007). Helsingin pienvesiohjelma. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 3/2007. 167 s.
- Jormola, J., Harjula, H. ja Sarvilinna, A. (toim.) (2003). Luonnonmukainen vesirakentaminen – Uusia näkökulmia vesistösuunnitteluun. Suomen ympäristö 631. 168 s.
- Karuaho, J. (2011). Kaupungistumisen vaikutus Helsingin puroihin 1870–2000. Pro Gradu -tutkielma, Helsingin yliopiston geotieteiden ja maantieteen laitos. 80 s.
- Koho, E. (2008). Helsingin purojen valuma-alueet – tarkastelussa maaperä, maankäyttö ja väestö. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopiston geotieteiden ja maantieteen laitos. 91 s.
- Kuntaliitto (2012). Hulevesiopus. (Painossa).
- Lehtoranta, V., Sarvilinna, A. ja Hjerpe, T. (2012). Purojen merkitys helsinkiläisille – taloudellinen arvottamistutkimus Helsingin pienvesiohjelman yhteiskunnallisesta kannattavuudesta. (Julkaistaan Suomen ympäristö -sarjassa vuonna 2012).
- Maa- ja metsätalousministeriö (2008). Purot – elävää maaseutua. Purokunnostusopas. 54 s.
- Niemelä, J., Helle, I. ja J. Jormola (2004). Purovesistöjen merkitys kaupunkiluonnon monimuotoisuudelle. Eko-infra-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 724. 116 s.
- Näreaho, T., Jormola, J., Laitinen, L. ja Sarvilinna, A. (2006). Maatalousalueiden perattujen purojen luonnonmukainen kunnossapito. Suomen ympäristö 52/2006. 64 s.
- Rautio, T. (2008). Kaupunkialueiden pienvedet ja niiden kunnostaminen luonnonmukaisen vesirakentamisen menetelmiä käyttäen – esimerkkinä Helsingin Longinoja. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, maantieteen laitos. 126 s.
- Ruth, O. (2004). Kaupunkipurojen hydrogeografia kolmen esimerkkivaluma-alueen kuvastamana Helsingissä. Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja B 50. 139 s.
- Suomen ympäristökeskus (2008). Purojen hoito maatalous-alueilla. Luonnonmukainen peruskuivatus. Esite 11 s.
- Tikkanen, M. (1999). Kaupunkipuron tulvat ja niiden merkitys – esimerkkinä Helsingin Mellunkylänpuron valuma-alue. Terra 111:1, 3-15.
- Tikkanen, M. ja Ruth, O. (2003). Origins and development of the ancient outflow channel of the river Vantaanjoki, southern Finland, as indicated by fluvial sediments. Fennia – International Journal of Geography 181:1, 69-83.
- Vakkilainen, P., Kotola, J. ja Nurminen, J. (2005). Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta Suomen ympäristö 776, Ympäristönsuojelu, s. 116.

KUVAILULEHTI

<i>Julkaisija</i>	Suomen ympäristökeskus (SYKE)			<i>Julkaisu-aika</i> Helmikuu 2012
<i>Tekijä(t)</i>	Auri Sarvilinna, Turo Hjerppe, Maria Arola, Liisa Hämäläinen ja Jukka Jormola			
<i>Julkaisun nimi</i>	Kaupunkipuron kunnostaminen			
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Ympäristöopas 2012			
<i>Julkaisun teema</i>				
<i>Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>	Julkaisu on saatavana myös Internetistä: www.ymparisto.fi/syke/julkaisut .			
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Tavoiteltaessa vesien hyvää ekologista tilaa valuma-alueiden maankäytön ja pienvesien merkitys korostuu. Valuma-alueelta tuleva, rehevöittävä ravinnekuormitus kulkeutuu isompiin vesistöihin purojen, valtaojien ja norojen kautta. Pienet virtavedet tarjoavat ainutlaatuisia elinympäristöjä monille eliölajeille.</p> <p>Tarve purojen laajamittaiselle kunnostamiselle tunnustetaan, ja purojen suuri merkitys kaupunkiluonnon monimuotoisuudelle on tullut tutkimuksissa selkeästi esille. Samalla purojen arvostus on noussut, kun yleinen tietoisuus puroista on kasvanut ja niiden kunnostamisen hyödyt ymmärretty.</p> <p>Kaupunkialueilla valuma-alueen merkitys kuormituksessa korostuu. Maankäyttö on usein tehokasta, erilaisia toimijoita on paljon ja hulevesien aiheuttamat virtaamavaihtelut aiheuttavat ongelmia. Kunnostustarpeen selvittäminen ja kunnostuksen suunnittelu tarkastelemalla puroa ja sen valuma-aluetta kokonaisuutena on keskeistä kaupunkialueiden pienvesien kunnostus- ja suojelutoimia suunniteltaessa.</p> <p>Kaupunkialueilla tärkeitä pienvesien kunnostustavoitteita ovat esimerkiksi hulevesien käsittely, tulvasuojelu sekä uoman morfologisen ja ekologisen monimuotoisuuden lisääminen. Keinoja kunnostamiseen on useita ja oikeiden menetelmien valitseminen edellyttää valuma-alueen perusteellista tuntemusta. Kaupunkialueiden purokunnostuksiin liittyy keskeisenä osana myös yhteistyö eri toimijoiden ja kaupunkilaisten välillä.</p> <p>Kunnostushankkeen etenemistä tarkastellaan oppaassa yleisellä tasolla sekä Vantaanjoen alimman sivupuron Longinojan valuma-alueella Helsingissä.</p> <p>Opas tarjoaa monipuolisen tietopaketin taajama-alueiden pienvesien kunnostamisesta kaavoituksen, ympäristön tilan, viheralueiden ja rakentamisen parissa työskenteleville henkilöille, jotka tekevät taajama-alueiden pienvesiä koskevia suunnitelmia ja päätöksiä.</p>			
<i>Asiasanat</i>	purot, taajamahydrologia, kaupunkisuunnittelu, kaavoitus, vesistöjen kunnostus, luonnon monimuotoisuus, yhteistyö, hankesuunnittelu			
<i>Rahoittaja/ toimeksiantaja</i>	Ympäristöministeriö, Maa- ja metsätalousministeriö, Helsingin kaupunki, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus sekä Suomen ympäristökeskus			
	ISBN 978-952-11-3973-4 (nid.)	ISBN 978-952-11-3974-1 (PDF)	ISSN 1238-8602 (pain.)	ISSN 1796-167X (verkkokj.)
	Sivuja 76	Kieli Suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta (sis.alv 8 %)
<i>Julkaisun jakaja</i>	Suomen ympäristökeskus (SYKE), PL 140, 00251 HELSINKI Sähköposti: neuvonta.syke@ymparisto.fi www.ymparisto.fi/syke			
<i>Julkaisun kustantaja</i>	Suomen ympäristökeskus (SYKE), PL 140, 00251 HELSINKI Sähköposti: neuvonta.syke@ymparisto.fi www.ymparisto.fi/syke			
<i>Painopaikka ja -aika</i>	Vammalan Kirjapaino Oy, Sastamala 2012			

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Finlands miljöcentral (SYKE)	Datum Februari 2012	
Författare	Auri Sarvilinna, Turo Hjerppe, Maria Arola, Liisa Härmäläinen och Jukka Jormola		
Publikationens titel	Kaupunkipuron kunnostaminen (Restaurering av stadsbäckar)		
Publikationsserie och nummer	Miljöhandledning 2012		
Publikationens tema			
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig också på Internet: www.ymparisto.fi/syke/publikationer .		
Sammandrag	<p>När målet är god ekologisk status framhävs betydelsen av avrinningsområdenas och de små vattendragens markanvändning. Den eutrofierande näringsbelastningen från avrinningsområdena transporteras till de större vattendragen via bäckar, stamdiken och rännilar. Små rinnande vattendrag erbjuder enastående livsmiljöer för många arter.</p> <p>Behovet att restaurera bäckar i stor utsträckning erkänns och bäckarnas stora betydelse för stadsnaturens mångfald har i undersökningar blivit mycket uppenbar. Samtidigt värderas bäckarna i högre grad då det allmänna medvetandet om dem har ökat och man har förstått nyttan med att restaurera dem.</p> <p>I städerna accentueras avrinningsområdenas betydelse för belastningen. Markanvändningen är ofta effektiv, det finns många olika aktörer och variationerna i vattenföringen som dagvattnet medför orsakar problem. Vid planeringen av restaurerings- och skyddsåtgärder för städernas små vattendrag är det viktigt att utreda behovet och planeringen av restaureringen genom att studera bäcken och dess avrinningsområde som en helhet.</p> <p>I städerna är till exempel behandlingen av dagvattnen, översvämningsskyddet samt ökningen av fårans morfologiska och ekologiska mångfald viktiga mål vid restaureringen av små vattendrag. Det finns många sätt att restaurera och för att kunna välja de rätta metoderna krävs grundlig kännedom om avrinningsområdena. När bäckar i städer restaureras är samarbetet mellan de olika aktörerna och stadsborna av stor vikt.</p> <p>I handledningen studeras restaureringsprojektets framskridande på allmän nivå samt i avrinningsområdet för Vanda ås lägsta bibäck Stickelbackabäcken i Helsingfors.</p> <p>Handledningen är ett mångsidigt informationspaket om restaureringen av små vattendrag i tätorter för personer som arbetar med planering av markanvändning, miljöns tillstånd, grönområden och byggande och som uppgör planer över och fattar beslut om tätorternas små vattendrag.</p>		
Nyckelord	bäckar, urban hydrologi, stadsplanering, restaurering - vattendrag, diversitet, metoder, samarbete, projektplanering		
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet, Jord- och skogsbruksministeriet, Helsingfors Stad, Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland och Finlands miljöcentral		
	ISBN 978-952-11-3973-4 (hft.)	ISBN 978-952-11-3974-1 (PDF)	ISSN 1238-8602 (print)
	Sidantal 76	Språk Finska	ISSN 1796-167X (online)
		Offentlighet Offentlig	Pris (inneh. moms 8 %)
Distribution	Finlands miljöcentral (SYKE), PB 140, 00251 Helsingfors Epost: neuvonta.syke@ymparisto.fi www.miljo.fi/syke		
Förläggare	Finlands miljöcentral (SYKE), PB 140, 00251 Helsingfors Epost: neuvonta.syke@ymparisto.fi www.miljo.fi/syke		
Tryckeri/tryckningsort och -år	Vammalan Kirjapaino Ab, Sastamala 2012		

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Finnish Environment Institute (SYKE)			<i>Date</i> February 2012
<i>Author(s)</i>	Auri Sarvilinna, Turo Hjerppe, Maria Arola, Liisa Hämäläinen and Jukka Jormola			
<i>Title of publication</i>	Kaupunkipuron kunnostaminen (Restoring urban brooks)			
<i>Publication series and number</i>	Environment Guide 2012			
<i>Theme of publication</i>				
<i>Parts of publication/ other project publications</i>	The publication is available on the internet: www.ymparisto.fi/syke/publications .			
<i>Abstract</i>	<p>Small water bodies and the land use in catchment areas are important factors in ensuring healthy water ecosystems. Brooks, ditches and streamlets carry eutrophication nutrients from catchment areas to larger watercourses. They also provide unique habitats for many species.</p> <p>The need for large-scale restoration of brooks has been recognised – several studies clearly indicate their significance to urban biodiversity. At the same time, appreciation of brooks has grown, together with public awareness and understanding of the benefits of restoration.</p> <p>In urban regions, catchment areas and their role in eutrophication are crucial. Land is used efficiently by a multitude of parties with diverse interests, and water currents are adversely affected by storm water. When assessing the need for, and planning the implementation of, restoration measures, taking overall account of a brook and its catchment area is a central element of urban water protection and restoration schemes.</p> <p>Important objectives in the restoration of small water bodies in urban areas include, for example, storm water treatment, flood protection and improvements to the morphological and ecological diversity of the stream bed. Since many restoration methods are available, thorough knowledge of the catchment area is essential to choosing the best alternative. In any urban brook restoration project, another important aspect is co-operation between the various parties involved and local residents.</p> <p>This guide describes the progress of brook restoration projects at a general level, as well as regarding the catchment of Longinoja, the lowermost tributary of the Vantaanjoki river in the city of Helsinki.</p> <p>Targeted at planners and decision-makers in the fields of land-use planning, environmental assessment, green areas and construction, the guide offers a versatile information package on the restoration of small water bodies in densely populated areas.</p>			
<i>Keywords</i>	brooks, urban hydrology, city planning, land-use planning, brook restoration, biodiversity, co-operation, project planning			
<i>Financier/ commissioner</i>	Ministry of the Environment, Ministry of Agriculture and Forestry, City of Helsinki, Centre for Economic Development, Transport and the Environment for Uusimaa and Finnish Environment Institute			
	ISBN 978-952-11-3973-4 (pbk.)	ISBN 978-952-11-3974-1 (PDF)	ISSN 1238-8602 (print)	ISSN 1796-167X (online)
	No. of pages 76	Language Finnish	Restrictions Public	Price (incl. tax 8 %)
<i>Distributor</i>	Finnish Environment Institute (SYKE), P.O.Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Email: neuvonta.syke@ymparisto.fi www.environment.fi/syke			
<i>Financier of publication</i>	Finnish Environment Institute (SYKE), P.O.Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Email: neuvonta.syke@ymparisto.fi www.environment.fi/syke			
<i>Printing place and year</i>	Vammalan Kirjapaino Ltd., Sastamala 2012			

Kaupunkipurot ovat arvokkaita elinympäristöjä, esimerkiksi uhanalainen meritaimen on alkanut lisääntyä useissa rannikkoalueen puroissa. Puroilla on suuri merkitys niin kaupunkiluonnon monimuotoisuudelle kuin kaupunkikuvalle ja virkistyskäytöllekin. Samalla ilmastonmuutos, kaupunkirakenteen tiivistyminen ja uudet ohjeet hulevesitulvien välttämisestä ja hulevesien käsittelystä on otettava huomioon purojen hoidossa.

Kaupunkipurojen kunnostus on tärkeä osa uuden tyyppistä viheralueisiin tukeutuvaa kuntatekniikkaa, joka parantaa samalla vesistöjen ekologista tilaa ja virkistyskäyttömahdollisuuksia. Asukkaat voivat myös itse osallitua purojen kunnostukseen. Hyvin toteutettu puron kunnostus tuo monimuotoisen virta-vesiympäristön lähemmäs ihmisten arkielämää ja nostaa lähiympäristön arvoa.

Opas tarjoaa monipuolisen tietopaketin taajama-alueiden pienvesien kunnostamisesta. Se pohjautuu Helsingin Longinojan kunnostuksesta saatuihin kokemuksiin, mutta esitetyt menetelmät ovat sovellettavissa muuallakin.



ISBN 978-952-11-3973-4 (nid.)

ISBN 978-952-11-3974-1 (PDF)

ISSN 1238-8602 (pain.)

ISSN 1796-167X (verkkoj.)



9 789521 139734



II

ARE URBAN STREAM RESTORATION PLANS WORTH IMPLEMENTING?

by

Sarvilinna Auri, Lehtoranta Virpi, & Hjerppe Turo 2017.

Environmental Management 59: 10-20.

Reprinted with kind permission of
© Springer.

Sarvilinna, A., Lehtoranta, V. Hjerppe, H.

Are urban stream restoration plans worth implementing?

Corresponding author: Auri Sarvilinna,

Finnish Environment Institute (SYKE), P. O. Box 140, 00251 Helsinki, Finland

Email: Auri.sarvilinna@gmail.com, tel: +1 (310) 926-3425

Virpi, Lehtoranta,

Finnish Environment Institute (SYKE), P. O. Box 140, 00251 Helsinki, Finland,

Email: virpi.lehtoranta@ymparisto.fi, tel: +358 295 251 361

Turo, Hjerppe

Finnish Environment Institute (SYKE), P. O. Box 140, 00251 Helsinki, Finland

email: turo.hjerppe@ymparisto.fi; tel: +358 295 251 176

Abstract: To manage and conserve ecosystems in a more sustainable way, it is important to identify the importance of the ecosystem services they provide and understand the connection between natural and socio-economic systems. Historically, streams have been an underrated part of the urban environment. Many of them have been straightened and often channelized under pressure of urbanization. However, little knowledge exists concerning the economic value of stream restoration or the value of the improved ecosystem services. We used the contingent valuation (CV) method to assess the social acceptability of a policy-level water management plan in the city of Helsinki, Finland, and the values placed on improvements in a set of ecosystem services, accounting for

preference uncertainty. According to our study, the action plan would provide high returns on restoration investments, since the benefit–cost ratio was 15–37. Moreover, seventy-two percent of the respondents willing to pay for stream restoration chose "I want to conserve streams as a part of urban nature for future generations" as the most motivating reason. Our study indicates that the water management plan for urban streams in Helsinki has strong public support. If better marketed to the population within the watershed, the future projects could be partly funded by the local residents, making the projects easier to accomplish. The results of this study can be used in planning, management and decision making related to small urban watercourses.

Keywords: small water, stream restoration, nonmarket value, contingent valuation, policy plan

Acknowledgements: The authors would like to thank Professor Janne Kotiaho (University of Jyväskylä) and senior researcher Heli Saarikoski (Finnish Environment Institute) for their detailed comments and advice concerning the manuscript. We also thank project manager Päivi Islander and city engineer Raimo K. Saarinen (City of Helsinki) for their good co-operation in the planning and implementation of the study, and Elina Seppälä (Pohjois-Satakunnan peruspalvelukuntayhtymä) and Jukka Jormola (Finnish Environment institute) for their contribution to the study and this manuscript. In addition, we are grateful to our colleagues for testing the questionnaire and to all our respondents, whose valuable effort made this study possible. This work has been funded by the Finnish Ministries of the Environment and Agriculture and Forestry, the Finnish Environment Institute, and the City of Helsinki.

1. Introduction

Running waters, such as rivers and streams, are an important part of ecosystems. When physically intact, river systems are closely connected to their catchment area through their tributaries and floodplains, and they transport water, eroded material, and nutrients downstream (Knighton, 1998). River systems, among other aquatic ecosystems, provide a variety of ecosystem services, i.e. benefits that people obtain from ecosystems (MEA, 2005). Some of these ecosystem services are connected to the hydrological cycle of the river basin, such as water purification, water retention, and climate regulation, but other services are also provided, such as fish production, water provisioning, and recreation (Brauman et al. 2007; Perni et al. 2012). Conceptualizing ecosystem services is fundamental, as it makes the benefits and useful functions that ecosystems provide more visible, and helps to understand how ecosystems provide both material goods (such as fish) and non-material services (such as flood protection or recreational opportunities) for human well-being (Alahuhta et al. 2013).

Due to the availability of water, food, power, and other resources that they provide, many urban centers around the world have developed by rivers (Everard and Moggridge 2012; Grimm et al. 2008). Humans have used rivers throughout history as water supplies, sewers, navigation routes, and sources of renewable energy, but also as areas for recreation and aesthetics. Because of their extensive use, freshwaters are highly threatened by human activities, and running waters are among the most impacted of all natural ecosystems (e.g. Malmqvist and Rundle 2002; Perkins et al. 2010; Ricciardi and Rasmussen 1999; Vörösmarty et al. 2010).

In cities throughout the world, urban streams have been channelized, piped, and buried, and are treated as conduits of waste and storm water and the associated pollutants. These actions have universally led to problems with water quality, erosion, and flooding (e.g. (Atasoy et al. 2006; Malmqvist and Rundle

2002; Walsh et al. 2005; Violin et al. 2011)). Simultaneously with the hydrological and physical alterations, the biodiversity of river and stream ecosystems has become threatened (e.g. (Hale et al. 2014; Moore and Palmer 2005; Wang et al. 2013)). Simplification of the channel structure, caused by physical alteration of the channel, and alteration of the hydrograph from urban runoff have dramatically reduced the habitats provided by streams (Brooks et al. 2003; Peipoch et al. 2015; Poff et al. 1997). These multiple and complex effects of urbanization on river ecosystems are known as “the urban stream syndrome” (Walsh et al. 2005). Degraded urban rivers are no longer able to provide the desired goods and services (Grimm et al. 2008).

In ideal conditions, urban streams provide several ecosystem services to their nearby cities. They work as greenways and ecological corridors, and provide living and breeding habitats for many species (Searns 1995; Tzoulas et al. 2007). Stream corridors, usually linked to parks or other green areas, also provide recreational and aesthetic values for people, improving the urban landscape and increasing the well-being of the inhabitants (Bolund and Hunhammar 1999; Gobster et al. 2007; Power 1997; Tunstall et al. 2000). Furthermore, rivers and streams improve water quality and provide flood protection (e.g. (Bernhardt and Palmer 2007; Filoso and Palmer 2011; Findlay and Taylor 2006; Palmer et al. 2014; Palmer et al. 2004; Roni et al. 2008)).

Ecological restoration of ecosystems can improve the quality of environments degraded by human actions. Restoration of streams and rivers is rapidly increasing, in order to improve the health of river systems and ecosystem services they provide (Bain et al. 2014; Kenney et al. 2012; Palmer et al. 2014; Trabucchi et al. 2012). From 1990 to 2004, the USA spent over \$1 billion per year on river and stream restoration projects (Bernhardt et al. 2005). Studies have also shown an increase in the value of neighborhoods and a rise in real estate prices as a result of stream restoration (Collins et al. 2005; Streiner and Loomis 1995).

Despite the increasing number of projects and investments in river restoration, few studies have estimated the economic value of urban stream restorations or the value of the improved ecosystem services they provide, especially at the basin level (Kenney et al. 2012; Trabucchi et al. 2012). There have been several valuation studies on river restoration benefits (e.g. (Acuna et al. 2013; Holmes et al. 2004; Loomis et al. 2000; Perni et al. 2012; Shang et al. 2012)), but only a few on the benefits or ecosystem services resulting from stream restoration (Bae 2011; Collins et al. 2005; Kenney et al. 2012). We conducted a primary valuation survey to estimate the benefits of improving the quality of urban streams (catchment area less than 100 km²) and to estimate the total economic value (TEV) for the implementation of a management plan for small waters. In addition, we were interested in how the respondents valued the various ecosystem services connected to urban streams and their surroundings.

The main objectives of this study were to:

1. reveal the amount of public support for the implementation of an action plan aimed at improving the state of small water bodies in the capital region of Finland;
2. study the factors associated with the willingness to pay for the action plan for small waters; and
3. examine how the respondents value the ecosystem services provided by urban streams and their surroundings.

2. Theoretical framework and econometric models

Environmental quality and quantity produce changes in residents' welfare, and these changes can be measured in monetary terms with the contingent valuation method (Alberini 2006; Bateman et al. 2002; Champ et al. 2003; Mitchell and Carson 1993), widely used in valuing environmental assets.

Since no price information is available for public goods, a hypothetical market is created by directly asking people to state the amount they would be willing to pay (willingness to pay, WTP), for instance, for a described change in the environmental state of an urban stream. The results of a contingent valuation survey can reveal the value placed on improvements in a set of ecosystem services and produce a valuable input for cost–benefit analysis (CBA) when determining whether a project, e.g. an action plan, is worth implementing.

In this study, the individual WTP for a change in the provision levels of ecosystem services resulting from the restoration of urban streams was elicited using the multiple bound discrete choice elicitation method (MBDC, see (Welsh and Poe 1998)). Each survey respondent was asked whether he or she would pay some amount from a range of sums of money (bids). To capture preference uncertainty, a matrix of payments was presented in rows and categories of certainty in columns (definitely yes, almost definitely yes, almost definitely no, or definitely no) in the questionnaire. In response to this elicitation format, respondents provide details of the interval within which their WTP lies, instead of an exact value for their WTP (Bateman et al. 2002). Respondents state ‘yes’ or ‘no’ to the different payment levels, and mean and median WTP estimates are inferred from the underlying statistical distribution of the probability for these responses (Hanemann 1984).

A variant of the Tobit Model for Grouped Data was used to estimate the annual mean and median willingness to pay (WTP) of households for each stated level of certainty. The Tobit model is based on completely censored data, where the respondent’s choice lies between observed lower and upper bid values. The maximum likelihood (ML) interval estimator maximizes the likelihood that the respondent’s choice lies between the logarithm of the chosen payment and the logarithm of the next highest payment (Cameron and Huppert 1989; Greene 2012; Tobin 1958). In our survey, the bids

between the endpoints in the questionnaire were then chosen with an exponential function according to (Rowe et al. 1996) and the WTP variable, y , reported ten ranges:

$$y = \begin{cases} 1, & \text{if } y^* \leq \text{€ } 0 \\ 2, & \text{if } \text{€ } 2 \leq y^* < \text{€ } 4 \\ 3, & \text{if } \text{€ } 4 \leq y^* < \text{€ } 8 \\ \vdots \\ 11, & \text{if } y^* > \text{€ } 352 \end{cases}$$

where y^* is the true unobserved WTP in the data. The results of the Tobit model were analyzed with Nlogit 4.0 software. In addition, we analyzed the results using two non-parametric estimates to derive lower bound estimates of the mean and median WTP, the Turnbull (Haab and McConnell 1997; Turnbull 1976) and Kriström's (Kristrom 1990) quasilinear estimates. The latter estimate is an application of the model presented by Ayer et al. (Ayer et al. 1955) to contingent valuation data.

3. The application

3.1. Study area and the Small Water Action Plan

The 'Small Water Action Plan for Helsinki' introduces the vision and guidelines for the city's future management policies for small waters. The plan aims to determine the principles and means that enable streams and other small watercourses to achieve a good ecological status and increased biodiversity according to the European Water Framework Directive and the United Nations Biodiversity Assessment. The action plan covers 25 streams, six ponds, five bogs, and six springs (City of Helsinki 2007.)

The study area covered the geographical extent of the City of Helsinki, with a population of approximately 590,000. The streams of interest were based on the action plan, and 20 streams that required restoration measures were selected. The streams have been straightened and in many cases channeled through underground pipelines. Most of these streams are classified as being in a moderate state according to the ecological classification based on Annex V of the EU Water Framework Directive (2000/60/EC). The status assessment is based on the nutrient concentrations of the streams, as there is insufficient data on biological quality elements, such as invertebrates, macrophytes, and phytoplankton (Figure 1).

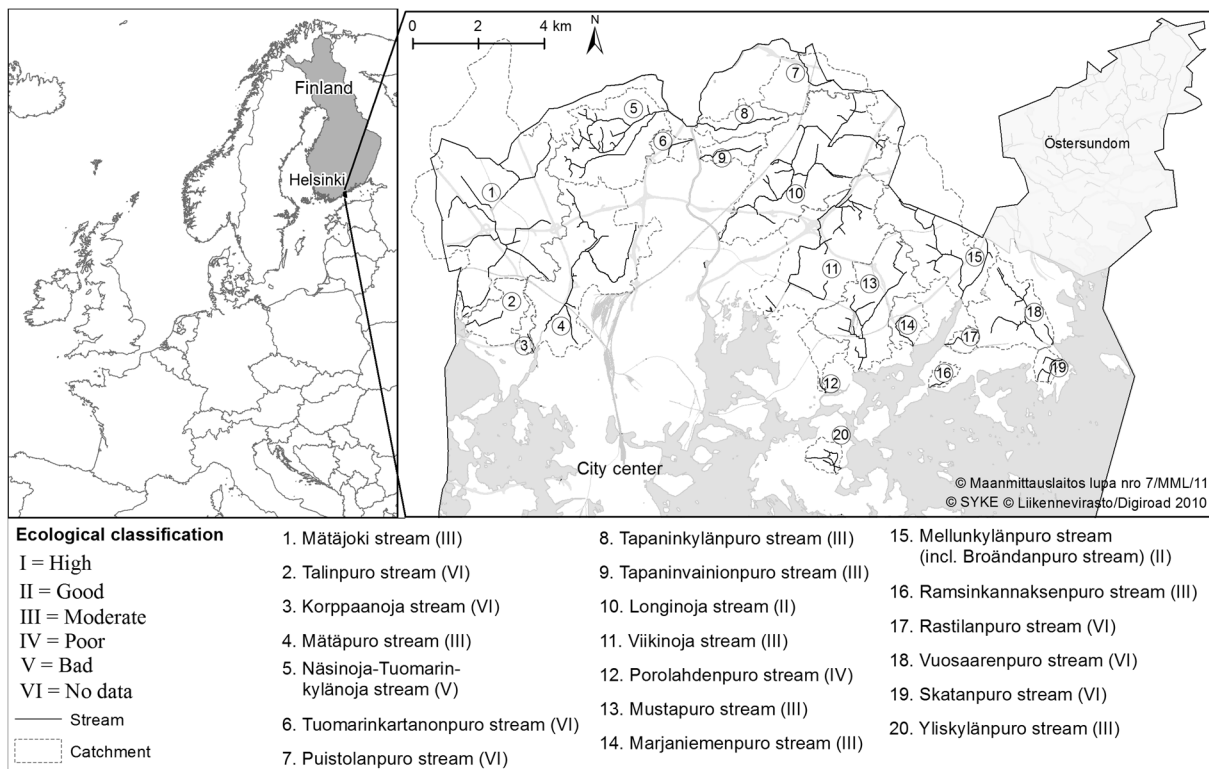


Figure 1 Map of the study area and the selected streams of interest and of Helsinki. Two of the streams are classified being in good, nine in moderate, eight in poor and one in bad state.

3.2. Sample and survey design

Electronic and paper-copy questionnaires were developed. When formulating the valuation scenario, we utilized expertise from the fields of ecology, stream restoration, storm water management, geography and environmental economics. The questionnaire was tested prior to mailing. First, we

conducted a verbal protocol, which asked ten respondents to think out loud and verbalize anything they were thinking while answering a paper-copy questionnaire. Then, we sent a link to the questionnaire by e-mail to 50 respondents, asking them to state any possible problems or difficulties they may have had when completing the questionnaire. The feedback received from the testing helped us to formulate the questions to be more explicit and objective. In addition, we used the results to formulate the bid range for the payment card elicitation format applied in the final questionnaire.

The survey was mailed to a random sample of 700 residents throughout the city of Helsinki. The sample was drawn from the database of the Finnish Official Register of Persons and Addresses. The procedure involved a booklet questionnaire with a covering letter and three contacts, including a first mailing of the questionnaire, a postcard reminder, and a second mailing of the questionnaire. An option to respond via mail or the Internet was given in the covering letter.

In the first part of the questionnaire, we asked respondents for their opinions and preferences regarding the stream action plan. Prior to the valuation questions, we provided information on streams, circumstances that influence their state, and the possible consequences if the policy plan would not be implemented. After this, we provided some information on the common methods used in stream restoration.

In the valuation part of the questionnaire, the respondents were told that a few streams had been restored in recent years by the City of Helsinki, the environment authorities and volunteers (see detailed wording in Appendix 1). However, preservation-oriented management of streams currently lacks funding. For this reason, the respondents were asked to imagine that a Small Water Fund would be established to ensure an improvement in the state of streams and other small waters in Helsinki.

The City of Helsinki would contribute towards the fund, but citizens, enterprises and associations could also contribute to it if they wanted, by donating in advance fixed and specified amounts.

Urban stream restoration projects commonly provide multiple potential benefits. An effort was made to describe the objectives and predicted benefits of restoration measures as precisely as possible: storm water would be filtered through wetlands before entering streams, floodplains would be constructed to prevent adverse flooding of streams, and streams would provide shelter for fauna, enabling the spawning of the seriously endangered sea trout, among other benefits. Furthermore, possible changes to the scenery and recreational use of streams were described. Thus, we were interested in stream-related benefits following stream restoration, which may be comprised of use and non-use values (Appendix 1).

To determine whether the respondent would be willing to contribute, we asked: “If a Small Water Fund were established to improve the condition of streams and other small watercourses, would you be willing to pay some amount into it during the next five years?” The alternative responses were “Yes”, “Yes, possibly”, and “No”. If a respondent chose either “Yes” option, they were asked to choose the highest possible payment from a payment range including ten annual payments (in EUR): 2, 4, 8, 15, 28, 53, 100, 187, 352, and more than 352. The distribution of the payments was defined exponentially, as in (Rowe et al. 1996). Although of this type of donation payment vehicle is a plausible approach for the public environmental good at issue here (Champ et al. 1997), it raises problems in interpretation due to a lack of incentive compatibility (Carson and Groves 2007). That is, as a consequence of free-riding, respondents may perceive that the costs will be covered by other donations. However, in our opinion, referendum-like valuation questions are not feasible or trustworthy in the Finnish context to value the public environmental good at issue here. It was explained that the fund resources would be used to restore streams and other small watercourses in Helsinki and that the resources would be

collected through bank transfers. The final section of the questionnaire consisted of questions about socio-economic characteristics and debriefing questions.

To examine whether the previous restoration activities in the area and their visibility in the local community and in the media would have an influence on residents' preferences and attitudes towards stream restoration, we included the variable *STREAM LONGINOJA* in our model. Several restoration activities have been carried out the Longinoja stream (see Figure 1) over a number of years by local activists, the City of Helsinki and Finnish environmental administration.

4. Results

4.1. Description of the collected data

A total of 265 completed questionnaires were returned, of which only 25 were electronic survey responses. The final response rate was 38%. Table 1 summarizes the demographic characteristics of the respondents, the sample, and the study population. There were no statistically significant differences in age or gender between the sample and the population.

The gender distribution of the respondents did not differ statistically from that in the population or the sample, although the proportion of females was larger among the respondents than among the sample of the study. The data included a significantly larger share of respondents aged over 60 years (29.5%) than in the sample (21.0%). The difference was statistically significant (Pearson chi-square test, $\chi^2 = 11.115$, $df = 1$, $p = 0.001$). The average annual household income class of the respondents was

EUR 40,000–59,999, which is close to the average household income of the population (EUR 40,344 annually in 2011). In addition, the educational level of the respondents represented the population well.

Table 1 Demographic characteristics of the respondents, sample, and population

Variable	Category	Respondents (n = 265)	Sample (n = 700)	Population (N = 304,000) *
Age	18–30	23.0%	27.9%	27.9%
	31–45	22.2%	24.6%	28.5%
	46–60	25.3%	26.6%	25.3%
	61–75	29.5%	21.0%	18.3%
Gender	Male	41.4%	47.1%	47.4%
	Female	58.6%	52.9%	52.6%
Income	Average	€40,000–€59,999/a	n/a	€40,344/a
Education	Comprehensive school	11.7%	n/a	16.1%
	Upper secondary school	12.1%	n/a	11.7%
	Vocational degree	27.5%	n/a	23.4%
	Lower academic degree	24.9%	n/a	26.5%
	Higher academic degree	19.6%	n/a	20.1%
	PhD or licentiate	2.3%	n/a	2.1%
* 304,000 households				

4.2. Attitudes and opinions

Almost all of the respondents considered streams to be an important part of urban nature that should be preserved for future generations, and that the quality of larger water bodies could be protected by taking care of the streams that feed into them. Streams and riparian areas were also seen as important recreational places where people can relax. Only 3% of the respondents were not interested in streams at all (Figure 2).

Fifty-nine percent of the respondents reported that they exercise alongside streams, 24% observe the fauna and 18% paddle, fish, or swim outdoors. Five percent had a professional or hobby-related interest

in small watercourses. Just under one-third of the respondents had heard about the action plan before receiving the questionnaire.

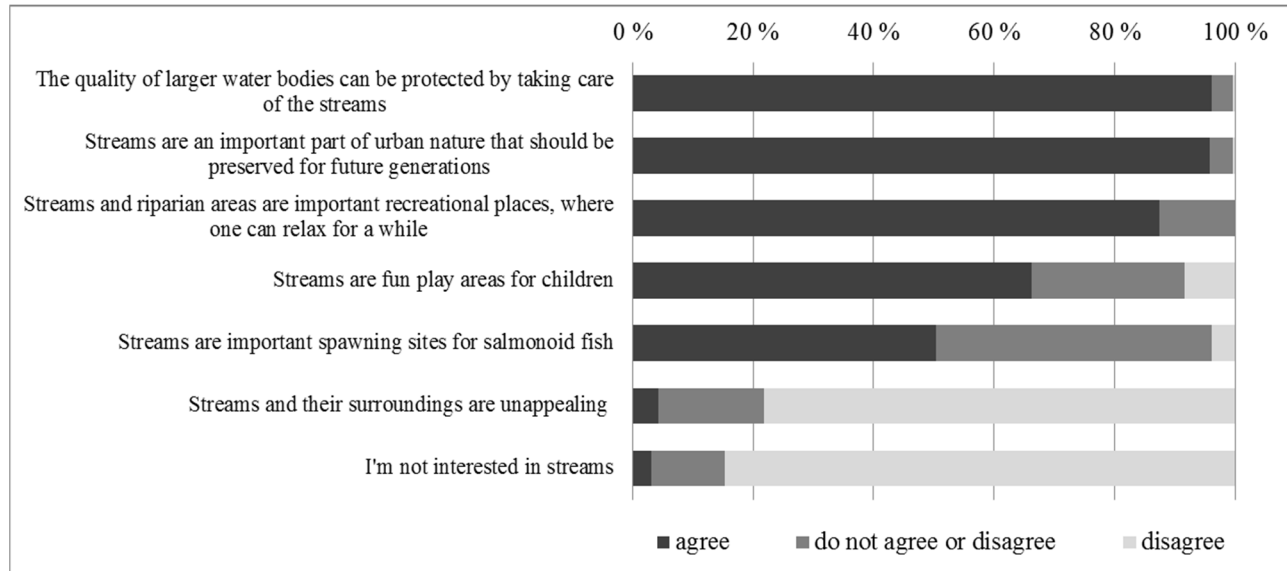


Figure 2 The opinions of the respondents concerning the given statements on streams (n = 261–263).

4.3. Willingness to pay to the Small Water Fund

Of the 256 respondents, 17% answered that they would contribute, 54% would possibly contribute, and 29% of respondents were not willing to contribute, i.e. pay some positive and annual amount, to the Small Water Fund. Out of all positive contributors, 69% actually chose some payment from the ten showed payments.

To reveal which variables had a statistically significant impact on the amount that respondents were willing to pay, a Tobit model was constructed. The results are presented in Table 3. The model had seven statistically significant variables. Of these, the negative coefficients of the variables *MAILING*, *AGE*, and *DISTANCE* indicated that i) the slower respondents, i.e. those who responded to the second mailing, chose higher WTP amounts than the respondents in the first mailing, ii) the younger

respondents were more likely to pay higher payments than the older respondents, and iii) the further the nearest stream was located from the respondent's home, the lower was the household's willingness to contribute to the fund. The positive coefficients of the variables *INCOME*, *FUND*, *ATTITUDE* and *ACTION* showed that the WTP for an improved stream status increased with i) household income, ii) the respondent's confidence in the Small Water Fund, iii) a positive attitude towards water management, and iv) the respondent's preparedness to act to improve the status of streams. However, three variables in the model had no influence on WTP. These variables were *GENDER*, *HEARD*, and *STREAM LONGINOJA*, indicating that the respondent's gender and/or having heard about the Small Water Action Plan for Helsinki beforehand were not associated with a higher WTP. Furthermore, defining the Longinoja stream and/or the two neighboring streams as the nearest stream(s) had no influence on WTP. These streams were of particular interest, since restoration measures have been implemented in these areas for many years.

Table 3 The results of the Tobit model: coefficients and standard errors in parentheses. The dependent variable is the natural logarithm of the stated WTP amount that the respondent would probably pay.

Variable	Variable descriptions	WTP
Constant		-2.77 (1.80)
<i>MAILING</i>	1 if the respondent answered during first sending;=0 otherwise	-0.61* (0.33)
<i>GENDER</i>	1 if female; 0 if male	0.31 (0.28)
<i>AGE</i>	In years	-0.02* (0.01)
<i>ATTITUDE</i>	1 if the respondent thinks that water course management is important and notices streams; 0 otherwise	0.72** (0.30)
<i>ACTION</i>	1 if the respondent is ready to act for stream restoration; 0 otherwise	0.88** (0.34)
<i>FUND</i>	1 if the respondent believed in the Helsinki Small Water Fund; 0 otherwise	0.76*** (0.28)
<i>HEARD</i>	1 if the respondent had heard about the Small Water Action Plan for Helsinki; 0 otherwise	0.21 (0.30)
<i>DISTANCE</i>	Between home and the nearest stream in kilometers	-0.14** (0.06)
<i>STREAM LONGINOJA</i>	1 if the Longinoja stream and/or the two neighboring streams is/are the nearest; 0 otherwise	0.23 (0.38)
<i>INCOME</i>	Logarithm of household income	1.17*** (0.38)
Sigma		1.92*** (0.11)
PseudoR ²		0.18
N		227
Mean WTP		€64.4/a
Median WTP		€9.9/a

Note: ***p < 0.001, **p < 0.01, *p < 0.05

Our results suggest that there are statistically significant and reasonable relationships between WTP responses and certain explanatory variables. Thus, we calculated the average mean and median WTP measures using the estimated coefficients. The data indicate that the respondents were possibly willing to pay EUR 64.4 on average per person per year for stream restoration. The median WTP was EUR 9.9 for possible payers. The lower estimate for the median indicates a large share of ‘zero’ payers in the data. Moreover, we estimated the annual willingness of households to pay according to the non-parametric, i.e. distribution-free, Turnbull estimator and Kriström’s (Kristrom 1990) quasilinear

estimate. The Turnbull lower bound on the sample mean WTP equals EUR 10.40 and EUR 16.80, respectively, among those who would definitely and probably pay. The respective amounts according to Krström's estimate are EUR 15.4 and 25.4.

The most significant motives for willingness to pay were willingness to conserve the streams as a part of urban nature for future generations (72% of respondents) and willingness to influence the water quality in the lower reaches of the water course (44%). According to the results, only a quarter of respondents would pay because they or other people use the small waters. (Table 4.)

Table 4 Motives for those who were willing to pay for the Small Water Fund (N = 184)

Reasons for paying	
I want to conserve streams as a part of urban nature for future generations	72%
Besides the water quality of streams, I also want to influence water quality downstream	44%
I want to enhance the value of the scenery	34%
I want to guarantee a good habitat for the biota in the water and on the shore	33%
I want to use the small waters and give a chance for other people to use them as well	26%
I want the water quality to be safe for children and dogs to paddle in streams	2%

Two-thirds (65%) of the non-payers could be considered protest respondents, since they thought that the City of Helsinki should pay for stream restoration or they were suspicious about the mechanism of the fund. These responses were included in the analyses, as our aim was to provide a conservative lower bound estimate of the benefits that a policy-level stream restoration plan may offer.

4.4. Comparing benefits and costs

Table 5 presents the average household and aggregate willingness-to-pay estimates and values for aggregate benefits and costs of stream restoration in Helsinki, as well as the net benefit–cost ratios.

Based on the variant of the Tobit model, the mean household WTP was EUR 25.5 or EUR 64.4 to definitely or possibly improve the status of the streams in Helsinki. The behavior of the non-respondents can be assessed by comparing the two groups of respondents: those who completed the questionnaire during the first mailing (n = 201) and those responding to the second mailing (n = 64). These groups did not differ in willingness to contribute. Contrary to our expectations, those respondents who answered after a reminder had a higher WTP for the Small Water Fund than the respondents in the first mailing. Individuals who respond in later mailings are usually assumed to have responded because of the increased stimulus and thus are expected to be similar to non-respondents (Armstrong and Overton 1977; Zimmer 1956). In our study, interestingly, this was just the opposite. Persons who responded to later mailings had a higher mean WTP than individuals responding after the first mailing. Hence, when aggregating the total WTP for all 304,000 households in the area, we assumed that the WTP of the non-respondents was similar to that of the respondents. The aggregate annual household WTP (would probably pay) varied between EUR 5.1 million and EUR 19.6 million based on the estimation method.

The benefits were then compared to the costs approximated in the action plan. The total costs of the planned measures would be EUR 512,000 corrected with the consumer price index (CPI) to the level of 2010. To obtain a more precise cost estimate, including planning, machinery work, and materials, we assumed that the total costs of the action plan would be around 2.5 times higher than estimated in 2007, that is, EUR 1.3 million in total or EUR 0.21 million annually.

Table 5 Aggregate benefits and costs for small water management in Helsinki. WTP values are presented for two positive certainty levels according to the survey question 11.

Measure	Certainty level (Q11)	Tobit	Kriström	Turnbull, lower
Annual aggregate benefit estimate, <i>B</i> (MILLION EUR)*	Would definitely pay	7.8	4.7	3.2
	Would probably pay	19.6	7.7	5.1
Annual cost estimate, <i>C</i> (MILLION EUR)**			0.21	
Net benefits (MILLION EUR)	Definitely	7.5	4.5	3.0
	Probably	19.4	7.5	4.9
Benefit–cost ratio (<i>B/C</i>)	Definitely	37	22	15
	<i>Probably</i>	93	37	24

*) Aggregate benefit estimates are calculated by multiplying the average household WTP estimates by the number of households in the City of Helsinki: 304,000;

**) Annual cost estimate is modified from the Small Water Action Plan for Helsinki.

5. Discussion

Understanding the value of ecosystem services and the links between natural and socio-economic systems makes it easier to manage and conserve ecosystems in a more sustainable way (Guerry et al. 2015; Thompson et al. 2011). We provided information on the benefits of ecological stream restoration and related ecosystem services to Helsinki city residents and decision makers via a primary contingent valuation study.

According to our study, residents of the city of Helsinki support the Small Water Action Plan. They were willing to pay from EUR 10.4 to EUR 25.5 per year per household to improve the state of 20 streams in the city of Helsinki during a six-year period. In the study of (Kenney et al. 2012), the residents were willing to pay \$0.8/household/month per mile of restored stream to improve aesthetics and recreational benefits of the stream. Furthermore, (De Groot et al. 2013) estimated that the benefits of freshwater ecosystem restoration have on average been approximately five times higher than the costs. According to our study, the action plan would provide slightly higher returns on restoration investments, since the benefit–cost ratio was 15–37. Interestingly, in our study, non-use motivations appeared to be the most often chosen motives for contributing to stream restoration.

A higher household income and the ability to envisage the hypothetical Small Water Fund were the two strongest factors associated with a higher WTP, indicating the importance of finding a plausible financing mechanism for stream restoration. Therefore, emphasis should be placed on transforming the WTP into actual payment and creating an infrastructure that enables the inhabitants to easily contribute to stream restoration. Stream restoration foundations and trusts would be among the possible methods of managing the donated money and organizing restoration projects throughout the city. As also demonstrated in the study of (Kim et al. 2015), our results indicated the existence of distance decay in WTP for stream restoration. That is, the benefits from stream restoration are associated with the distance to the nearest stream, and hence the benefits are spatially distributed unevenly.

According to the study of (Alam and Marinova 2003), the respondents were more willing to participate if they were already aware of the problems of the watercourse. In our study, however, no influence on WTP was revealed following several years of actual restoration work in one of the streams, Longinoja. This might be due to the small scale of the activity and the lack of communication about and marketing of the restoration. The early restoration measures in Longinoja were habitat restorations, carried out by a small group of voluntary activists. Although important for the stream ecosystem, they received marginal attention and had a very limited impact on the landscape or the recreational possibilities of the area. It is likely that most of the residents had just not been aware of the restoration or its cause or impacts.

Our results describe the appeal of the Small Water Action Plan to Helsinki residents. The implementation of the action plan for 20 stream projects with various categories of benefits would generate a total economic value of 3.2 to 7.8 million euros per year. We wish to emphasize that our study cannot be used to draw conclusions about the total value of urban stream restoration in general.

In addition, this study did not provide any value estimate for single benefit categories. If this were the aim, the choice experiment would have been a more suitable method (see e.g., (Collins et al. 2005)).

In a broader context, there is increasing awareness of the ecosystem services that hydrological ecosystems such as small rivers and streams provide for people, industries, and society as a whole; they are fundamental but often not visible to the public and decision makers (e.g. (Bolund and Hunhammar 1999; Everard and Moggridge 2012; Gaston et al. 2013)). According to our results, the most appreciated ecosystem services provided by small streams are among non-use values, such as the value of existence, quality of the downstream waters, and value of the scenery. In our survey, seventy-two percent of the respondents willing to pay for stream restoration chose “I want to conserve streams as a part of urban nature for future generations” as the most motivating reason. This attitude suggests that urban streams have a strong existence value for the Helsinki city residents. However, a more detailed study would be necessary to be able to draw more general conclusions about the valuation of ecosystem services provided by small streams.

So, are urban stream restoration plans worth implementing? Yes, in this case, since the benefits of the Small Water Action Plan outweigh its costs and the majority of residents supported the plan. With the limited resources governments and cities have for environmental management, it is remarkable that when asked, the residents indicated they would be willing to pay more than the actual cost of the entire project to improve the state of their nearby watercourses. It is likely that the implementation of the action plan would increase the welfare of Helsinki city residents, and the returns from stream restoration investments are expected to be high. The streams also have a strong intrinsic value to the population of Helsinki. This should be better recognized in political decision making and at all levels of city planning in the future.

APPENDIX 1

Description of the state of Helsinki streams in the questionnaire if the measures mentioned in the

Small Water Action Plan **are not** implemented

- The streams will frequently flood during heavy rains, but during the dry season the channels may dry out.
- Water quality will be poor, especially during floods.
- The streams will only support a few habitats, and sea-running brown trout populations may go extinct.
- Storm waters and bank erosion will continue to increase water turbidity. The streams will be dredged into straight, deep and uniform channels. Stones and large woody debris will be removed from the streams.
- The surroundings of the streams will only be taken care of in parks. In other places, bushes and other dense vegetation will grow, limiting recreational opportunities in the area.

Wording of the valuation scenario in the CV questionnaire

Below, we provide some background information on the following questions related to the hypothetical Small Water Fund.

The City of Helsinki, the Finnish environmental administration, and several NGOs have been restoring some streams in Helsinki during the past few years. However, holistic, basin-level improvement of the ecological state of the city's streams requires more effective and long-term water protection actions.

These actions will increase the cost of restoration, and at present there are insufficient resources to carry out the actions. One further step listed in the Small Water Action Plan for Helsinki was to explore new funding mechanisms to enable future implementation of the Action Plan.

One possibility to improve the ecological state of small waters in Helsinki is to establish a Small Water Fund to finance the restoration. The City of Helsinki would be one of the contributors, but citizens, private organizations, and NGOs would also be able to support the fund. The fund would be established in 2011, and its first term would be five years, lasting until 2015.

According to the Helsinki Water Vision 2015 introduced in the Action Plan, Helsinki will in the future have a diverse network of streams and other small waters, increasing biodiversity and attracting citizens and wildlife. The Helsinki Small Water Fund would finance the restoration of 25 streams, six ponds, five bogs, and six springs that are listed in the Action Plan. After the restoration:

- Storm waters will be filtered through soil, infiltration areas, or wetlands before they are directed to the streams;
- Flood protection of the streams will be improved with flood terraces;
- Streams will meander and the sound of the flowing water will return to the city. The streams will maintain a high biodiversity and their water flow will be more even, so that even during dry periods they will provide water;
- Stones and large wood debris will make the flow more diverse and provide shelter and habitats to fauna and flora;
- Streams and their corridors will provide habitats for various birds, mammals, and insects. Sea-running brown trout populations will continue to return to restored streams;
- Streams will be more visible and audible in the landscape;

- There will be stepping-stones, benches, and bins along the streams to attract citizens to outdoor activities, so that they can enjoy nature, or simply relax by the water.

References

- Acuna V, Diez JR, Flores L, Meleason M, Elozegi A (2013) Does it make economic sense to restore rivers for their ecosystem services? *Journal of Applied Ecology* 50:988-997 doi:Doi 10.1111/1365-2664.12107
- Alam MK, Marinova D (2003) Measuring the total value of a river cleanup *Water Sci Technol* 48:149-156
- Alberini A, Kahn, J.R. (2006) *Handbook on contingent valuation*. Edward Elgar Publishing Inc., Massachusetts, USA
- Armstrong JS, Overton TS (1977) Estimating Nonresponse Bias in Mail Surveys *J Marketing Res* 14:396-402 doi:Doi 10.2307/3150783
- Atasoy M, Palmquist RB, Phaneuf DJ (2006) Estimating the effects of urban residential development on water quality using microdata *Journal of Environmental Management* 79:399-408 doi:DOI 10.1016/j.jenvman.2005.07.012
- Ayer M, Brunk HD, Ewing GM, Silverman E (1955) An empirical distribution function for sampling with incomplete information *Annals of Mathematical Statistics* 26:641–647
- Bae H (2011) Urban stream restoration in Korea: Design considerations and residents' willingness to pay *Urban Forestry & Urban Greening* 10:119-126 doi:10.1016/j.ufug.2011.02.001
- Bain DJ et al. (2014) Characterizing a Major Urban Stream Restoration Project: Nine Mile Run (Pittsburgh, Pennsylvania, USA) *J Am Water Resour As* 50:1608-1621 doi:Doi 10.1111/Jawr.12225
- Bateman I, J., et al. (2002) *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA
- Bernhardt ES, Palmer MA (2007) Restoring streams in an urbanizing world *Freshwater Biology* 52:738-751 doi:DOI 10.1111/j.1365-2427.2006.01718.x

- Bernhardt ES et al. (2005) Ecology - Synthesizing US river restoration efforts *Science* 308:636-637
doi:DOI 10.1126/science.1109769
- Bolund P, Hunhammar S (1999) Ecosystem services in urban areas *Ecological Economics* 29:293-301 doi:Doi 10.1016/S0921-8009(99)00013-0
- Brauman KA, Daily GC, Duarte TK, Mooney HA (2007) The nature and value of ecosystem services: An overview highlighting hydrologic services *Annu Rev Env Resour* 32:67-98
doi:DOI 10.1146/annurev.energy.32.031306.102758
- Brooks AP, Brierley GJ, Millar RG (2003) The long-term control of vegetation and woody debris on channel and flood-plain evolution: insights from a paired catchment study in southeastern Australia *Geomorphology* 51:7-29 doi:Pii S0169-555x(02)00323-9
Doi 10.1016/S0169-555x(02)00323-9
- Cameron TA, Huppert DD (1989) Ols Versus MI Estimation of Non-Market Resource Values with Payment Card Interval Data *Journal of Environmental Economics and Management* 17:230-246 doi:Doi 10.1016/0095-0696(89)90018-1
- Carson RT, Groves T (2007) Incentive and informational properties of preference questions *Environmental & Resource Economics* 37:181-210 doi:10.1007/s10640-007-9124-5
- Champ PA, Bishop RC, Brown TC, McCollum DW (1997) Using donation mechanisms to value nonuse benefits from public goods *Journal of Environmental Economics and Management* 33:151-162 doi:DOI 10.1006/jeem.1997.0988
- Champ PA, Boyle KJ, Brown TC (2003) *A Primer on Nonmarket Valuation. The Economics of Non-market Goods and Resources*, vol 3. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands
- Collins A, Rosenberger R, Fletcher J (2005) The economic value of stream restoration *Water Resources Research* 41 doi:Artn W02017
Doi 10.1029/2004wr003353
- De Groot RS, Blignaut J, van der Ploeg S, Aronson J, Elmqvist T, Farley J (2013) Benefits of Investing in Ecosystem Restoration *Conservation Biology* 27:1286-1293
doi:10.1111/cobi.12158

- Everard M, Moggridge HL (2012) Rediscovering the value of urban rivers *Urban Ecosyst* 15:293-314 doi:DOI 10.1007/s11252-011-0174-7
- Filoso S, Palmer MA (2011) Assessing stream restoration effectiveness at reducing nitrogen export to downstream waters *Ecological Applications* 21:1989-2006
- Findlay SJ, Taylor MP (2006) Why rehabilitate urban river systems? *Area* 38:312-325 doi:DOI 10.1111/j.1475-4762.2006.00696.x
- Gaston KJ, Avila-Jimenez ML, Edmondson JL (2013) REVIEW: Managing urban ecosystems for goods and services *Journal of Applied Ecology* 50:830-840 doi:Doi 10.1111/1365-2664.12087
- Gobster PH, Nassauer JI, Daniel TC, Fry G (2007) The shared landscape: what does aesthetics have to do with ecology? *Landscape Ecol* 22:959-972 doi:DOI 10.1007/s10980-007-9110-x
- Greene WH (2012) The NLOGIT pdf manual of LIMDEP- Version 10.0 and NLOGIT- Version 5.0.
- Grimm NB, Faeth SH, Golubiewski NE, Redman CL, Wu JG, Bai XM, Briggs JM (2008) Global change and the ecology of cities *Science* 319:756-760 doi:10.1126/science.1150195
- Guerry AD et al. (2015) Natural capital and ecosystem services informing decisions: From promise to practice *P Natl Acad Sci USA* 112:7348-7355 doi:10.1073/pnas.1503751112
- Haab TC, McConnell KE (1997) Referendum models and negative willingness to pay: Alternative solutions *Journal of Environmental Economics and Management* 32:251-270 doi:10.1006/jeem.1996.0968
- Hale R, Barbee NC, Swearer SE (2014) Assessing the likely responses by fishes to stream bank rehabilitation in a large, urban estuary *Austral Ecol* 39:479-489 doi:Doi 10.1111/Aec.12106
- Hanemann WM (1984) Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses *Am J Agr Econ* 66:332-341 doi:Doi 10.2307/1240800
- Holmes TP, Bergstrom JC, Huszar E, Kask SB, Orr F (2004) Contingent valuation, net marginal benefits, and the scale of riparian ecosystem restoration *Ecological Economics* 49:19-30 doi:DOI 10.1016/j.ecolecon.2003.10.015
- Kenney MA, Wilcock PR, Hobbs BF, Flores NE, Martinez DC (2012) Is Urban Stream Restoration Worth It? *J Am Water Resour As* 48:603-615 doi:10.1111/j.1752-1688.2011.00635.x

- Kim JH, Kim SN, Doh S (2015) The distance decay of willingness to pay and the spatial distribution of benefits and costs for the ecological restoration of an urban branch stream in Ulsan, South Korea *Ann Regional Sci* 54:835-853 doi:10.1007/s00168-015-0688-7
- Kristrom B (1990) A Nonparametric Approach to the Estimation of Welfare Measures in Discrete Response Valuation Studies *Land Economics* 66:135-139 doi:Doi 10.2307/3146363
- Loomis J, Kent P, Strange L, Fausch K, Covich A (2000) Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey *Ecological Economics* 33:103-117 doi:10.1016/s0921-8009(99)00131-7
- Malmqvist B, Rundle S (2002) Threats to the running water ecosystems of the world *Environmental Conservation* 29:134-153 doi:Doi 10.1017/S0376892902000097
- Mitchell RC, Carson RT (1993) *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Third edn. Resources for the Future, 1616 P Street, N.W., Washington, D.C. 20036
- Moore AA, Palmer MA (2005) Invertebrate biodiversity in agricultural and urban headwater streams: Implications for conservation and management *Ecological Applications* 15:1169-1177 doi:Doi 10.1890/04-1484
- Palmer MA, Filoso S, Fanelli RM (2014) From ecosystems to ecosystem services: Stream restoration as ecological engineering *Ecol Eng* 65:62-70 doi:DOI 10.1016/j.ecoleng.2013.07.059
- Palmer MA, Hart DD, Allan JD, Bernhardt E, Synt NRRS (2004) Bridging engineering, ecological, and geomorphic science to enhance riverine restoration: Local and national efforts *Protection and Restoration of Urban and Rural Streams*:29-37
- Peipoch M, Brauns M, Hauer FR, Weitere M, Valett HM (2015) Ecological Simplification: Human Influences on Riverscape Complexity *Bioscience* 65:1057-1065 doi:10.1093/biosci/biv120
- Perkins DM, Reiss J, Yvon-Durocher G, Woodward G (2010) Global change and food webs in running waters *Hydrobiologia* 657:181-198 doi:10.1007/s10750-009-0080-7
- Perni A, Martinez-Paz J, Martinez-Carrasco F (2012) Social preferences and economic valuation for water quality and river restoration: the Segura River, Spain *Water Environ J* 26:274-284 doi:DOI 10.1111/j.1747-6593.2011.00286.x

- Poff NL et al. (1997) The natural flow regime *Bioscience* 47:769-784 doi:Doi 10.2307/1313099
- Power M (1997) Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems - Daily,GC *Nature* 388:529-530
- Ricciardi A, Rasmussen JB (1999) Extinction rates of North American freshwater fauna *Conservation Biology* 13:1220-1222 doi:10.1046/j.1523-1739.1999.98380.x
- Roni P, Hanson K, Beechie T (2008) Global review of the physical and biological effectiveness of stream habitat rehabilitation techniques *N Am J Fish Manage* 28:856-890 doi:Doi 10.1577/M06-169.1
- Rowe RD, Schulze WE, Breffle WS (1996) A test for payment card biases *Journal of Environmental Economics and Management* 31:178-185 doi:DOI 10.1006/jeem.1996.0039
- Searns RM (1995) The Evolution of Greenways as an Adaptive Urban Landscape Form *Landscape Urban Plan* 33:65-80 doi:Doi 10.1016/0169-2046(94)02014-7
- Shang ZY, Che Y, Yang K, Jiang Y (2012) Assessing Local Communities' Willingness to Pay for River Network Protection: A Contingent Valuation Study of Shanghai, China *Int J Env Res Pub He* 9:3866-3882 doi:DOI 10.3390/ijerph9113866
- Streiner C, Loomis JB (1995) Estimating the Benefits of Urban Stream Restoration Using the Hedonic Price Method *Rivers* 5:267-278
- Thompson ID et al. (2011) Forest Biodiversity and the Delivery of Ecosystem Goods and Services: Translating Science into Policy *Bioscience* 61:972-981 doi:10.1525/bio.2011.61.12.7
- Tobin J (1958) Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables *Econometrica* 26:24-36
- Trabucchi M, Ntshotsho P, O'Farrell P, Comin FA (2012) Ecosystem service trends in basin-scale restoration initiatives: A review *Journal of Environmental Management* 111:18-23 doi:10.1016/j.jenvman.2012.06.040
- Tunstall SM, Penning-Rowsell EC, Tapsell SM, Eden SE (2000) River restoration: Public attitudes and expectations *J Chart Inst Water E* 14:363-370
- Turnbull BW (1976) The Empirical Distribution Function with Arbitrarily Grouped, Censored and Truncated Data *Journal of the Royal Statistical Society Series B (Methodological)* 38:290-295

- Tzoulas K, Korpela K, Venn S, Yli-Pelkonen V, Kazmierczak A, Niemela J, James P (2007) Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review *Landscape Urban Plan* 81:167-178 doi:DOI 10.1016/j.landurbplan.2007.02.001
- Walsh CJ, Roy AH, Feminella JW, Cottingham PD, Groffman PM, Morgan RP (2005) The urban stream syndrome: current knowledge and the search for a cure *J N Am Benthol Soc* 24:706-723 doi:Doi 10.1899/0887-3593(2005)024\ [0706:Tussck\]2.0.Co;2
- Wang H, He J, Kim Y, Kamata T (2013) Willingness-to-pay for water quality improvements in Chinese rivers: An empirical test on the ordering effects of multiple-bounded discrete choices *Journal of Environmental Management* 131:256-269 doi:10.1016/j.jenvman.2013.07.034
- Welsh MP, Poe GL (1998) Elicitation effects in contingent valuation: Comparisons to a multiple bounded discrete choice approach *Journal of Environmental Economics and Management* 36:170-185 doi:DOI 10.1006/jeem.1998.1043
- Violin CR, Cada P, Sudduth EB, Hassett BA, Penrose DL, Bernhardt ES (2011) Effects of urbanization and urban stream restoration on the physical and biological structure of stream ecosystems *Ecological Applications* 21:1932-1949
- Zimmer H (1956) Validity of extrapolating nonresponse bias from mail questionnaire follow-ups *J Appl Phycol* 40:117-121
-



III

PUBLIC VALUES AND PREFERENCE CERTAINTY FOR STREAM RESTORATION IN FORESTED WATERSHEDS IN FINLAND

by

Lehtoranta Virpi, Sarvilinna Auri, Väisänen Sari, Aroviita Jukka &
Muotka Timo 2017.

Water Resources and Economics 17: 56–66.

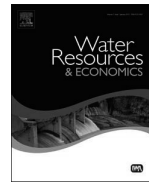
Reprinted with kind permission of
© Elsevier



Contents lists available at ScienceDirect

Water Resources and Economics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/wre



Public values and preference certainty for stream restoration in forested watersheds in Finland



Virpi Lehtoranta^{a,*}, Auri Sarvilinna^a, Sari Väisänen^a, Jukka Aroviita^b, Timo Muotka^c

^a Finnish Environment Institute (SYKE), Freshwater Centre, P.O. Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland

^b Finnish Environment Institute (SYKE), Freshwater Centre, P.O. Box 413, FI-90014 Oulu, Finland

^c University of Oulu, Department of Ecology, FIN-90014 Oulu, Finland

ARTICLE INFO

Keywords:

Stream restoration
Contingent valuation
Boreal forests
Preference uncertainty
Ecosystem services
Rural area

ABSTRACT

Agriculture and forestry activities increase the deposition of fine sediments in river and streambeds, with negative consequences for biodiversity and stream ecosystem functioning. However, little is known about the economic value of headwater stream restoration and the associated improvement in ecosystem services. Here, we apply the contingent valuation method to assess the awareness, knowledge, and values held by different stakeholder groups regarding a change in the set of ecosystem services related to the restoration of sediment-stressed forest streams in a large boreal catchment. The majority of respondents (69%) place positive value on restoration. A multiple bound discrete choice (MBDC) format is applied and sensitivity analysis is carried out on willingness to pay (WTP) values with respect to preference uncertainty. Preference uncertainty related to willingness to support and pay for a forest stream restoration program is estimated and compared with ordered probit and non-parametric WTP models. According to our study, only 15% of the more than 450 respondents with a positive WTP are completely certain about their preferences. Higher preference certainty is significantly correlated with, for example, the stated easiness in revealing the household's WTP, trust in the restoration program, and support for the restoration of the living conditions of trout, in addition to a lower education level. Making restoration benefits more visible and involving the public and stakeholders in the projects could help in setting restoration targets, creating more effective plans with better public and stakeholder support, and establishing a stronger basis for the funding of restoration efforts.

1. Introduction

Ecological restoration has played an increasingly important role in global environmental policy as a strategy to compensate for the human-induced degradation of ecosystems, biodiversity loss, and the decline in ecosystem services (see e.g., [15,19,27]). For effective, sustainable management and conservation of ecosystems, decision makers and stakeholders need to understand the value of ecosystem services [25,54], as well as landowner characteristics and motivational factors related to these services [32,47]. The valuation of ecosystem services allows for consideration of the importance of pristine (or nearly so) ecosystems to human welfare, and changes therein as a result of human pressures such as population and economic growth. Valuation is necessary for the informed allocation of limited resources, aiming at maximizing benefits for society [21,6].

Headwater streams are an important functional component of forest ecosystems. Streams transport water, eroded material, and

* Corresponding author.

E-mail addresses: Virpi.lehtoranta@ymparisto.fi (V. Lehtoranta), timo.muotka@oulu.fi (T. Muotka).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.wre.2017.02.004>

Received 29 June 2015; Received in revised form 16 February 2017; Accepted 16 February 2017

2212-4284/ © 2017 Elsevier B.V. All rights reserved.

nutrients downstream, and constitute habitats for stream fauna and flora. Accordingly, ecotones between streams and riparian forests are considered as hotspots of regional biodiversity with considerable conservation value (see e.g., [42,51]). However, streams are under significant anthropogenic pressure [46], with consequences as severe as habitat degradation and loss [4,41]. Experimental [43,57] and correlational studies [58] in agricultural streams have demonstrated streambed sedimentation to be one of the leading causes of stream habitat degradation and biodiversity loss.

The first stream restoration projects in Finland were launched in the 1970s and 1980s, with the aim to improve the habitat conditions for juvenile salmonids and thereby secure salmonid fisheries [39]. Recently, the focus in stream restoration has shifted towards headwater tributaries, where streams have been degraded by forestry activities and sedimentation typically emerges as the most serious threat [28,51].

Few studies have examined the willingness of private forest owners to protect or enhance riparian habitats [32,47,5,55], and stream-related use values have to our knowledge only been assessed in two previous stated preference studies. Barak and Katz [7] used choice modeling to estimate the relative priorities that the public assigns to in-stream versus land-based uses of stream areas in Israel. In their study, respondents valued the rehabilitation of stream banks for recreational purposes more than for in-stream water uses such as fishing and swimming, indicating that the majority of the preferred stream-related benefits can be achieved by rehabilitating stream banks and riparian areas. Kenney et al. [31] evaluated the social benefits of aesthetic and recreational enhancements while estimating the economic effects of urban stream restoration in Baltimore, USA. Similarly to Barak and Katz, they concluded that restoration projects with public access to streams should focus on the improvement of aesthetic and recreational elements.

Recent stated preference studies have assessed the willingness of landowners to participate in voluntary forest conservation programs [37,45,47,55]. Although there is an extensive and growing body of literature concerning the valuation of freshwater ecosystems, ecosystem restoration, and conservation (see e.g., [11,12,26,38,59,61]), very little information is available about the valuation of stream restoration activities in rural and, specifically, forested watersheds. Furthermore, few studies have adequately described the links between forest conservation and water quality in a valuation context [33]. In addition to landowners' willingness to participate in voluntary forest conservation programs, little is known about public preferences for alternative conservation and restoration approaches [33], and few cost–benefit analyses (CBA) exist on riparian restoration activities [5,55].

Given the general lack of public awareness and familiarity with the role forests play in providing water services and biodiversity, there is a need to better understand the factors influencing public preferences and the preference certainty of respondents in a stated preference survey when asked to give their valuation estimates [1,2,62]. This uncertainty may arise for a variety of reasons [50]. Respondents may be uncertain about the specific public good that they are valuing or, due to the hypothetical, complex nature of the valuation exercise, they may be unable to fully comprehend the tradeoff between the public good and money income they are being asked to give up.

Here, we assess the values and motivations of rural residents, the general public, and residential forest owners in relation to the ecosystem services provided by boreal forest streams in northeastern Finland. We use the contingent valuation (CV) method to assess the values placed on improvements in a set of ecosystem services, accounting for preference uncertainty. In particular, we investigate whether the stated importance of forest and stream-related benefits, land ownership, and uncertainty towards the personal cost involved affect the willingness to participate in and willingness to pay (WTP) for a stream restoration program. Specifically, our main objectives are to explore:

- 1) Potential differences in preferences, motivations, and WTP for the ecosystem services provided by stream restoration activities between rural residents and residential forest owners; and
- 2) Factors influencing public preference (un)certainty underlying public valuation estimates.

2. Theoretical and econometric models

Contingent valuation (CV) is a stated preference method. Since no market price information is available for public goods, a CV survey creates a hypothetical market to elicit individual preferences and hypothetical WTP. CV is the most frequently applied non-market valuation method in valuing environmental assets [9], and it is also widely used in the case of ecological restoration [49]. The elements typically described in a CV scenario are (e.g. [44]): (1) the environmental problem, such as impaired water quality, (2) the change in the provision of a public good, and the environmental policy needed to ensure a change towards an improved situation (e.g. the implementation of a restoration program), (3) the cost or price of the policy implementation for the individual respondent, and (4) the payment vehicle, i.e., the method of payment (e.g. a tax or an entrance fee).

Here, we present a study in which individual WTP for a change in the provision levels of ecosystem services resulting from the restoration of sediment-stressed forest streams was elicited using a variation of the multiple bound discrete choice (MBDC) elicitation method (see [3,10,13,60]). Each survey respondent was asked whether he/she would pay some amount from a range of sums of money (bids). To capture preference uncertainty, a matrix of payments was presented in the questionnaire and categories of certainty (definitely yes, almost definitely yes, almost definitely no, definitely no). The payment card is presented in the Annex of this paper. Respondents were asked to indicate for each bid amount on the payment card how certain they were that they would actually be willing to pay (or not) the specific bid amount for the restoration program using the mentioned categorization. This then generated not only an indication of where their maximum WTP was expected to lie, but also certainty bounds around all bid amounts on the payment card. The maximum WTP value for each certainty level is presumed to lie between the chosen bid and the next highest bid given on the payment card. These two bids form an interval of an upper and lower bound on the respondent's unobserved

maximum WTP [60].

We explain the WTP choices of the respondents using two non-parametric (i.e. distribution-free) estimators of the mean: (i) the Turnbull [56] lower bound welfare measure and (ii) the welfare measure presented by Kristrom [34]. These two estimators assume that a respondent's choice will only depend on the size of the bid. The non-parametric maximum likelihood (ML) Turnbull estimator [22,56] for interval-censored data is estimated as follows:

$$E(WTP) = \sum_{b=1}^B l_b(Y_b - Y_{b+1}), \quad (1)$$

where B is the total number of bids, l_b is the level of bid b , and Y is the share of respondents who chose the bid level l_b , and Y_{b+1} the next highest bid level [34]. Welfare measure is different and estimated as follows:

$$E(WTP) = \sum_{j=0}^B 0.5(b_j + b_{j+1})[F(b_j) - F(b_{j+1})], \quad (2)$$

where B is again the total number of bids, b_j is the given bid at j in the bid vector, b_{j+1} is the next highest bid level, and $F(b_j)$ is the probability density function of bid j .

It has been argued that if respondents truly know their valuation contingency, i.e. can state an exact WTP, an open-ended question format should be preferred to the payment card or dichotomous formats [62]. In other words, under uncertainty, a respondent would be more comfortable indicating a range over a single point estimate [35]. Using NLogit 5.0 and ordered probit models, we estimate the factors influencing the level of support and willingness to pay for the forest stream restoration program.

3. Study area

Our study area comprises the municipalities of Taivalkoski, Kuusamo, and Pudasjärvi in northeastern Finland, forming a geographical area known as Koillismaa. Most of the Koillismaa area is within the 14,000 km² catchment of the River Iijoki, which flows 370 km to the Bothnian Bay in the Baltic Sea (Fig. 1). The area is very sparsely populated, with a density of 1.7 people per km² and only 22,700 inhabitants within an area of 13,600 km² [53]. The area is undergoing significant structural change and suffers from an unemployment rate of 14.8% [16], which is forcing younger people to migrate, resulting in a rapid population decline.

About 82% of the land area is covered by forest (Corine Land Cover 2012), the rest mainly consists of water and bogs. The main economic activities include forestry, reindeer husbandry, small industries, and tourism. In central and northern Finland, many streams were channelized for the transportation of timber during the 19th and 20th centuries, and stream catchments have been intensively drained to enhance forest growth. Dense ditch networks currently characterize the forested landscape of Finland, causing increased organic and inorganic sedimentation and suspended solid, nutrient, and metal loadings to streams [36,64].

In the River Iijoki catchment, the Finnish Forest and Park Service has conducted a habitat survey and mapped more than 450 streams (1700 stream kilometers). Only 1–2% of the streams are classified as being pristine [40]. The Finnish Forest and Park Service has restored 47 stream kilometers in 31 streams during the past 17 years. The main aim of this restoration has been to mitigate the impacts of forestry on stream ecosystems.

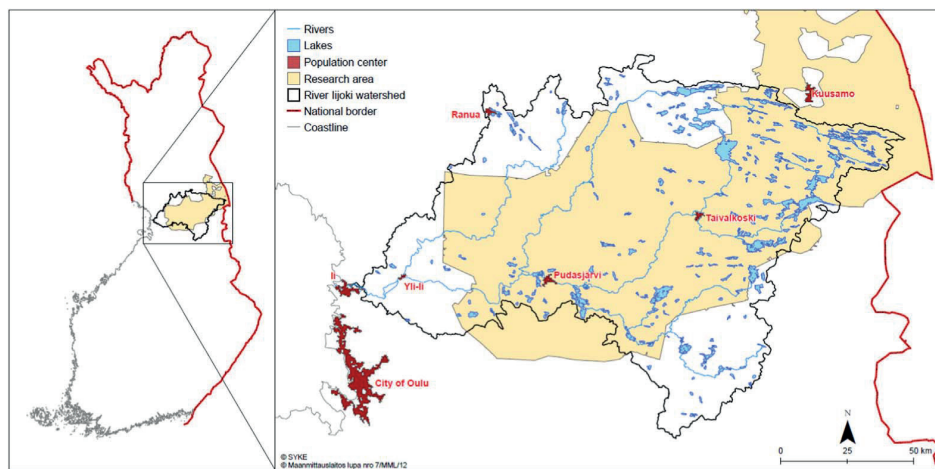


Fig. 1. Location of the study area in northeastern Finland.

4. Sample and survey design

The survey sample was drawn from a census register provided by the Finnish Population Register Centre. The randomly selected sample included 1764 households from the three mentioned municipalities located within the Iijoki river catchment. The survey comprised several mailings. After the first mailing, each respondent received a reminder card, and two weeks after that, each non-respondent was mailed a new copy of the questionnaire. A total of 667 questionnaires were returned (37.8% response rate). To analyze the reasons for non-response, we sent a two-page questionnaire to 274 non-respondents. The three most common reasons for non-response were: “I don’t know enough about the topic”, “I don’t usually respond to survey questionnaires,” and “I don’t believe my response would be of any use to your study.”

Prior to finalizing the survey instrument, we conducted a pilot in which the questionnaire was sent to 25 persons, yielding ten answers. This pre-test resulted in only minor changes to the final questionnaire. The description of the restoration scenario remained the same, but a more detailed description was added of how funding would be organized from the state, local businesses, and residents, as well as a more precise time schedule for the restoration. Ecologists were involved in summarizing the descriptions of the current ecological state of the streams, and of their restoration.

The questionnaire started with questions concerning the respondents’ appreciation of the benefits provided by forests and forest streams in the Koillismaa area (e.g. fish, clean waters, wood for household heating). The main part of the questionnaire then presented a scenario whereby a Forest Stream Restoration Program would be established in the Koillismaa region to improve the status of the forest streams degraded by human activity. This program would be in operation from 2014 to 2018 and would be jointly funded by the state (40% of the total costs), local municipalities and businesses (together 30%), and residents (30%). The goal of the program would be to improve the status of around 200 forest streams in need of restoration. This would require the restoration of about 240 stream kilometers in total.

Respondents were not informed about the exact details of the restoration measures. However, they were informed that it is possible to restore approximately 30 stream meters per day based on previous experiences. First, restoration work would be carried out in 100 forest streams in immediate need of restoration (2014–2015), then in approximately 50 additional streams with a clear need for restoration (2016–2017), and finally in the remaining streams that have a lower need for restoration (2018). Although it has been shown that forest management programs providing *recreational* benefits are usually preferred [8], our valuation scenario also concentrated on other goods and services. It was explained to the respondents that as a result of restoration:

- trout would return to stream areas from which they had disappeared because of impaired habitats;
- a natural flood cycle would return, reducing the spring floods and shortening the dry periods;
- downstream water quality would gradually improve due to the decreasing amount of nutrients and solids entering the stream during spring floods;
- the riparian zone of the streams would gradually recover to a natural state, providing habitats and shelter for endangered plants and animals; and
- biological diversity and the physical appearance of the stream bed would recover and return to a near-natural state.

After presenting the valuation scenario and the Forest Stream Restoration Program, we asked how much the respondent’s household would be willing to pay annually over the time period 2014–2018 for the restoration of the forest streams. We applied a payment card that included eleven different amounts from EUR 3 to over EUR 423, and for each of these the respondents were asked to indicate the certainty of their WTP the selected amount. The intermediate bids between the endpoints on the payment card were chosen with an exponential function following Rowe et al. [48].

5. Results and discussion

5.1. General respondent characteristics

The average age of all the respondents was 54 years. As the average age of all the inhabitants of the three municipalities is 56 years [20], the respondents were representative of the local population in terms of age. The gender distribution of the respondents also represented the population, as 46% of the respondents were women, while the corresponding figure for the whole area is 47% [20].

Out of the 667 respondents, 442 (66%) with an average age of 55 years owned forest land. Furthermore, 25% defined themselves as forest entrepreneurs. The forest owners, forest entrepreneurs, and residents without forest ownership did not differ statistically in terms of gender or household income. However, the forest owners – and especially the forest entrepreneurs – had lived far longer in the area than the residents. Half of the forest owners and the majority (70%) of the forest entrepreneurs reported having streams in their forest. In addition, the entrepreneurs had more often than forest owners carried out voluntary measures in their forest to restore streams (26% vs. 16%, respectively).

Although no differences were observed in the support for the restoration program or in willingness to participate in volunteer work to restore Koillismaa’s streams, there were several differences in attitudes between the residents and forest owners. In the existing literature [17,32,47,55], it has been shown that different motivations influence the attitudes and actions of private landowners or residents in relation to conservation and restoration programs.

According to the questionnaire responses, forest entrepreneurs more often than forest owners feel that the impact of forestry on

Table 1
Descriptive statistics (mean, SD) for the total sample (n = 667) and for the subsamples of residents (n = 224), forest owners (n = 443), and forest entrepreneurs (n = 112).

Variable descriptions	ALL respondents	Residents	Forest owners	Forest entrepreneurs
<i>Socio-economic characteristics</i>				
Female				
Female (1); male (0)		0.45 (0.50)	0.49 (0.50)	0.43 (0.50)
Age				
Average age in years	54.0 (13.6)	51.7 (14.8)	54.6 (12.9)	57.9 (10.9)
Years lived in the area	37.4 (20.30)	29.6 (19.25)	40.6 (19.72)	46.5 (17.28)
Landowner				
Owns forest land (1); otherwise (0)	0.69 (0.46)	0.00 (0.00)	1.0 (0.00)	1.0 (0.00)
Forest land				
Owned forest land in hectares	60.4 (149.6)	0.0 (0.0)	91.3 (176.9)	158.0 (306.8)
Entrepreneur				
Forest entrepreneur(1); otherwise (0)	0.17 (0.37)	0.00 (0.00)	0.25 (0.43)	1.0 (0.00)
Income				
1 (< EUR 1000 per month) to 10 (> EUR 12,000 per month)	3.44 (1.94)	3.48 (1.97)	3.44 (1.94)	3.44 (1.94)
<i>Attitudes towards restoration</i>				
Stream status				
Experiences the current stream status as poor (1); otherwise (0)	0.37 (0.48)	0.34 (0.47)	0.38 (0.49)	0.37 (0.48)
Program				
Believes that the restoration program will affect the state of Koillismaa's forest streams (1); otherwise (0)	0.65 (0.48)	0.67 (0.47)	0.64 (0.48)	0.59 (0.49)
Support				
Expresses support for the stream restoration program (1); otherwise (0)	0.65 (0.48)	0.70 (0.46)	0.63 (0.48)	0.60 (0.49)
Lower bound WTP				
The mean of the highest amount the respondents agreed to definitely pay in euros	15.1 (29.9)	12.9 (15.6)	16.5 (35.1)	23.3 (59.9)
Voluntary work				
Willingness to participate in volunteer work to restore Koillismaa's streams (1); otherwise (0)	0.61 (0.49)	0.63 (0.49)	0.61 (0.49)	0.57 (0.50)
Trout				
Fully agrees that streams should be restored to improve the living conditions of trout (1); otherwise (0)	0.52 (0.50)	0.56 (0.50)	0.51 (0.50)	0.43 (0.50)
Downstream water				
Fully agrees that water management in the upper watershed will have an effect on downstream water quality (1); otherwise (0)	0.58 (0.49)	0.60 (0.49)	0.58 (0.49)	0.49 (0.50)
<i>Stream and forest related benefits</i>				
Flood				
Finds flood mitigation by forest streams of great value (1); otherwise (0)	0.22 (0.41)	0.23 (0.42)	0.21 (0.41)	0.17 (0.38)
Endangered species				
Finds endangered species of great value (1); otherwise (0)	0.34 (0.48)	0.36 (0.48)	0.34 (0.47)	0.28 (0.45)
Landscape				
Finds the forest landscape of great value (1); otherwise (0)	0.56 (0.50)	0.58 (0.50)	0.55 (0.50)	0.49 (0.50)
Biological diversity				
Finds biological diversity of great value (1); otherwise (0)	0.26 (0.44)	0.28 (0.45)	0.26 (0.44)	0.26 (0.44)
Wood				
Finds wood for building or heating of great value (1); otherwise (0)	0.45 (0.50)	0.36 (0.48)	0.50 (0.50)	0.56 (0.50)
Berries				
Finds berries and mushrooms of great value (1); otherwise (0)	0.58 (0.49)	0.61 (0.49)	0.58 (0.50)	0.58 (0.50)

Table 2

Ordered probit models for support and WTP for the forest stream restoration program (marginal effects).

Variable descriptions		Support for program		WTP	
		(1–5)		(1–11)	
		Coefficient (Std. Error)	z statistic	Coefficient (Std. Error)	z statistic
Constant		1.92 (0.38)***	5.09	0.44 (0.27)	1.60
FEMAL	Female (1); male (0)	0.40 (0.14)***	2.76	0.13 (0.10)	1.33
AGE	18–75 years	–0.01 (0.01)	–1.19	–0.01 (0.00)***	–3.71
INCOM	Ten classes: EUR 1000 to over EUR 12,000	0.08 (0.04)**	2.05	0.12 (0.03)***	4.76
RESID	A resident but not a forest owner (1); otherwise (0)	0.29 (0.16)*	1.89	0.04 (0.11)	0.34
ENTRE	Forest entrepreneur (1); otherwise (0)	0.35 (0.21)*	1.66	0.23 (0.15)	1.54
VOLUN	Willingness to participate in volunteer work (1); otherwise (0)	0.56 (0.15)***	3.71	0.85 (0.12)***	7.19
PROGR	Believes that the restoration program will affect the state of Koillismaa's forest streams (1); otherwise (0)	0.51 (0.15)***	3.31	0.51 (0.12)***	4.21
TROUT	Fully agrees that streams should be restored to improve the living conditions of trout (1); otherwise (0)	0.59 (0.16)***	3.59	0.15 (0.12)	1.31
DOWNNS	Fully agrees that water management in the upper watershed will affect downstream water quality (1); otherwise (0)	0.38 (0.16)**	2.44	0.22 (0.12)*	1.83
FLOOD	Finds flood mitigation by forest streams of great value (1); otherwise (0)	0.48 (0.21)**	2.24	–0.39 (0.13)***	–3.03
SPECI	Finds the protection of endangered species of great value (1); otherwise (0)	0.20 (0.19)	1.05	0.18 (0.13)	1.45
DIVER	Finds biological diversity of great value (1); otherwise (0)	–0.03 (0.22)	–0.13	0.01 (0.14)	0.08
DIFFI	Has difficulty in choosing the payment: No(0), Partly (1), Yes (2)	0.01 (0.09)	0.06	–0.08 (0.07)	–1.20
UNCERT	Is uncertain about WTP (1); otherwise (0)	0.27 (0.18)	1.46	–0.17 (0.12)	–1.40
N		412		446	
Chi squared [14 d.f.]		148.97***		198.18***	
Restricted log likelihood		–342.21		–922.57	
McFadden Pseudo R-squared		0.22		0.11	

Note:

*** p < 0.001,

** p < 0.01,

* p < 0.05

the state of streams has been exaggerated. They also agree less than residents and forest owners that the management of upland reaches influences the downstream river system. Compared to the entrepreneurs, residents more often agree that streams should be restored to improve the living conditions of trout. These differences were all found to be statistically significant at $\alpha=0.05$ (independent sample *t*-test or Kruskal-Wallis test).

The descriptive statistics of the samples are presented in Table 1. A few differences can be observed between the three groups in terms of the perceived benefits and/or in recreation possibilities provided by forests and forest streams. However, no differences can be found in terms of how the three groups value the main benefits provided by forests and forest streams, namely flood protection and the protection of endangered species and biological diversity. Among forest owners, and especially among entrepreneurs, there are more recreational fishermen and hunters than among residents. Furthermore as expected, forest owners and particularly forest entrepreneurs value wood as a material for building or household heating more than residents. Over one-third of all the respondents finds the protection of endangered species of great value. Notably, only one-fourth of all the respondents recognizes the value of biological diversity.

5.2. Factors influencing support and WTP for the restoration program

Respondents' support for the forest stream restoration program was first elicited without questions regarding payments, using a five-point response scale ranging from (1) 'definitely yes' to (5) 'definitely no'. According to the responses, the majority of the respondents definitely (64%) or probably (21%) supports the program, while for 8% the program makes no difference. A minority expresses no support, either 'probably not' (5%) or 'definitely not' (1%).

Table 2 presents the results of the ordered probit models on the level of support among respondents and WTP for the Koillismaa Forest Stream Restoration Program. Several models are estimated that include a variety of demographic, socio-economic, and attitudinal characteristics. Higher support significantly associates with the respondent's gender (female respondents being generally more supportive of the program than male respondents) and trust in the potential of the program to change the quality of forest streams (*PROGR*), a positive attitude towards improving the living conditions for trout (*TROUT*), and willingness to volunteer to restore Koillismaa's streams (*VOLUN*). In addition, supporters include more respondents with a higher household income and more residents and forest entrepreneurs (*RESID*, *ENTRE*), as well as respondents who fully agree with the statement that "management of upland reaches influences the downstream river system" (*DOWNNS*) and who appreciate the potential for flood mitigation (*FLOOD*). However, respondent age and a high appreciation for biological diversity (*DIVER*) or the protection of endangered species (*SPECI*) in general are not found to be related to increasing support.

Table 3

Results of the logit model for respondents selecting either ‘*Definitely yes*’ or a combination of ‘*Definitely yes*’ and ‘*Definitely no*’ WTP certainty categories (i.e. indicating that a respondent has certain preferences (1); otherwise (0)).

Variable description	Coefficient (Std. Error)	p
Constant	−4.03 (0.83)	0.000 ^{***}
FEMAL Being female (1); male (0)	−0.32 (0.31)	0.299
Age 18–77 yrs	0.01 (0.01)	0.438
EDUCA Primary and secondary school only (1); otherwise (0)	0.66 (0.35)	0.062
ATTIT Is not interested in streams and downstream water quality (1); otherwise (0)	1.43 (0.62)	0.022 ⁺
PROGR Believes that the restoration program will affect the state of Koillismaa's forest streams (1); otherwise (0)	1.04 (0.44)	0.019 ⁺
VOLUN Willingness to participate in forest stream related volunteer work (1); otherwise (0)	−0.13 (0.36)	0.724
DIFFI Has difficulty in stating WTP: No (0), Yes (1)	−0.85 (0.31)	0.007 ^{***}
FLOOD Finds flood mitigation of great value (1); otherwise (0)	0.74 (0.32)	0.021 ⁺
TROUT Fully agrees in that stream should be restored to improve the living conditions of trout (1); otherwise (0)	0.96 (0.37)	0.01 ⁺
INFOR Fully agrees in that the survey gave new information about forest streams in the area (1); otherwise (0)	0.35 (0.31)	0.26
Correct predictions	89.0%	
Nagelkerke R ²	0.164	
−2 Log likelihood	312.9	
Chi Square (df)	43.83 (10), p = 0.000	
N	508	

Note:

*** p < 0.001,

** p < 0.01,

+ p < 0.05

The results of the ordered probit model for factors influencing WTP are also reported in Table 2. In the model, respondents' WTP is coded using an 11-point response scale from EUR 0 (1) to over EUR 423 (11). A higher WTP significantly associates with five variables: willingness to participate in volunteer work (*VOLUN*), a higher household income (*INCOM*), strong trust in the potential of the program to change the quality of forest streams (*PROGR*), younger respondents, and, somewhat surprisingly, a lower appreciation of the ability of forest streams to mitigate floods (*FLOOD*). Furthermore, higher WTP is associated with agreeing that water management in the upper watershed has an effect on downstream water quality (*DOWNS*). Having difficulties in choosing WTP amounts from the payment card (*DIFFI*) and preference uncertainty (*UNCERT*) do not influence support or WTP for the restoration program. Thus, stating that WTP is not definitely certain (i.e. choosing at least once one of the other categories) does not significantly influence either public support or WTP for the program.

5.3. Accounting for preference uncertainty

Since little is known about preference uncertainty to represent WTP as an exact value [1,23,35], or about the drivers of payment certainty [1,14,24,62], we further investigated the factors associated with respondent preference certainty within a multiple bounded, polychotomous-choice question format. Out of all the respondents, nearly one-fifth (18%) do not want to pay. Half (49%) of the respondents used at least three different certainty categories when conveying their maximum WTP, 38% one to two certainty categories. Respondents who only chose either “*definitely yes*” or the combination of “*definitely yes*” and “*definitely no*” as certainty categories were presumed to have a high level of certainty (i.e. 0 *UNCERT* in Table 2). Hence, out of the 456 respondents with a positive WTP, 15% have “certain” preferences and 85% do not. This is in accordance with the knowledge that the MBDC approach encourages respondents to reveal their WTP as a range rather than a single value [24,63].

To reveal the factors indicating higher certainty, a binary logistic regression analysis was carried out. The results of the model are presented in Table 3. Increased certainty appears to associate significantly with respondents having a low interest in streams and downstream water quality (*ATTIT*). In addition, trust in the restoration program (*PROGR*), support for the restoration of the living conditions of trout (*TROUT*), and finding flood mitigation of great value (*FLOOD*) result in higher preference certainty. Furthermore, a low level of education is also correlated with higher certainty. Notably, preference certainty is significantly correlated with the self-reported easiness of revealing one's WTP (*DIFFI*). Preference certainty is not influenced by willingness to participate in volunteer work (*VOLUN*) and with gender or age. A priori knowledge of forest streams in the area also has no significant impact on the preference certainty of respondents.

Overall, these factors of preference certainty are partly consistent with the existing literature [14,2,24,62]. Voltaire et al. [62] found that respondent uncertainty was associated, for example, with a lower age or lower income, a more negative attitude towards contributing to nature conservation, or lower trust in nature protection programs. According to Brouwer [14], payment uncertainty increases with imperfect knowledge of the environmental good, income constraints, and the survey instrument. Hanley et al. [24] pointed out that at least three reasons may explain increased uncertainty over the value people place on public goods: experience with the good, a higher income, and an increasing amount of mental effort put into responding to the WTP question.

5.4. Mean WTP amounts and aggregation of the benefits

Table 4 summarizes the two non-parametric WTP estimates according to the subgroups. Based on the two non-parametric

Table 4

Non-parametric mean WTP values and their standard deviations (EUR per household per year in 2013) for all respondents: residents, forest owners, and forest entrepreneurs.

	Turnbull		Kiström	
	<i>Definitely yes</i>	<i>Almost definitely yes</i>	<i>Definitely yes</i>	<i>Almost definitely yes</i>
Residents (N=171)	12.2 (15.1)	24.5 (34.1)	17.8 (17.0)	35.3 (38.6)
Forest owners (N=344)	16.2 (31.8)	23.6 (39.5)	22.4 (28.1)	33.1 (38.5)
Forest entrepreneurs (N=87)	22.4 (52.7)	28.4 (57.7)	28.0 (40.8)	35.8 (44.7)
ALL (N=502)	14.9 (27.5)	24.9 (38.3)	20.9 (25.1)	35.2 (39.1)

estimators, the mean WTP of the three respondent groups was calculated for two positive certainty category levels (i.e. definitely and almost definitely). The residents had the lowest and the forest entrepreneurs the highest mean amount they would definitely be willing to pay annually per household for a five-year period to improve the status of 200 forest streams in the Koillismaa region, ranging between EUR 12.2–17.8 and 22.4–28.0, respectively. Notably, the WTP values are more widely spread among forest entrepreneurs: the standard errors of the means are 4.4–5.6 (16–25%) among forest entrepreneurs and 1.2–1.7 (10–11%) among residents and forest owners. The mean amount respondents are almost definitely willing to pay is of the same order of magnitude in all three groups, ranging between EUR 23.6–35.8. These means are in the lower range of the meta-analysis of Hjerpe et al. [26], in which the predicted WTP based on eight freshwater restoration studies (in 2010 adjusted US dollars) for freshwater restoration varied between \$31 and \$154, with a mean of \$69 per household per year.

Adjusting household WTP for the length of the restored stream section (a total of 240 km, 48 km per year) reveals that the WTP per kilometer varies from EUR 0.25 (definitely) to EUR 0.41 (almost definitely). These mean estimates are within the WTP ranges presented by Trenholm et al. [55] and Amigues et al. [5]. However, the schedule for the restoration is also important. In the restoration program, the 100 worst streams would receive attention first and the other streams later. This means that the mean WTP across the streams might not be constant. This was not further investigated in our study, because respondents were only asked to pay one amount for the whole package of stream restoration over the period 2014–2018.

6. Conclusions

We have assessed the values and motivations of the general public and forest owners in northeastern Finland to investigate their willingness to participate in and WTP for the restoration of sediment-stressed forest streams and their underlying motivations and preference certainty. According to our study, attitudes towards forest stream ecosystem services are quite similar among the general public and forest owners. This finding demonstrates that, besides economic opportunities, forest owners appreciate recreation and the ecological values of their forests. In fact, Finnish forest owners with broad multiple objectives and those highlighting recreation have relatively similar value profiles (see also [30]).

Finland has used payment for ecosystem services (PES) mechanisms to halt the ongoing decline in biodiversity in non-industrial private forests since 2002 (Government [18]). Interest among private forest owners in becoming involved in PES has been considerable [52], and the positive welfare impacts on neighbors, family, and other forest owners have been shown to provide an important motivation for future PES contracting [45]. Our findings highlight that the motivation to improve ecosystem services on privately owned forest land also extends to small watercourses that drain forested lands, as the majority of forest entrepreneurs in our survey are willing to pay for the stream restoration program.

In our study younger female residents, households with a higher income, and forest entrepreneurs are most willing to support restoration actions. This is in accordance with Rosenberg and Margerum [47], Layton and Siikamäki (2009), and Trenholm et al. [55], who have also reported that relatively wealthy landowners are more supportive of environmental programs. This finding has implications for policy design, as it identifies apparent target groups for future restoration programs. Information campaigns on stream restoration should be targeted and planned differently at stakeholders who already appear to appreciate such an activity, and to those who are not aware of or interested in it.

Our analysis regarding respondent preference certainty within a multiple bounded, polychotomous-choice question format indicates differences among respondents in their certainty in stating WTP. Respondents may use different types of cognitive processes when answering the valuation questions. For example, it has been shown that increased uncertainty is related to an increasing amount of mental effort put into responding [24]. Two modes of thought or cognitive processes, namely a fast mode applying intuition and a more resource-consuming mode of reasoning, have been documented in studies on judgment under uncertainty [29]. The results of our logit model in Table 3 suggest that respondents having certain preferences in stating WTP may use the intuition type of cognitive process over the reasoning type of process. In our study increased certainty in stating WTP is associated, for example, with a lesser degree of mental effort (i.e. easiness in stating the WTP amount), despite the fact that the applied valuation question format, i.e. a matrix of payments with categories of certainty, was expected to encourage respondents to use their reasoning, i.e. activate slower and flexible cognitive processes over intuition.

Our results underline the difficulty in implementing environmental management in a sparsely populated area suffering from structural change and high unemployment. The global trend of urbanization will increase the proportion of sparsely populated areas even further. From a conservation perspective, these areas may be particularly valuable, because they often harbor populations of

endangered species or other conservation priorities. Knowing the intensity and preferred forms of stakeholder participation may help in allocating funds to future restoration projects in a more efficient way.

Finally, our study demonstrates that making the benefits of stream restoration more visible, and thus easier to understand, will help in setting restoration targets and formulating more effective plans with increased public and stakeholder support and the potential for funding restoration activities. According to a recent meta-analysis, the proposed conservation strategy matters when ecosystems are to be repaired or maintained: preservation may be valued more than freshwater restoration and forest restoration [26]. Implementation of the stream restoration program of Koillismaa might benefit from emphasizing the protection of trout. The value of this “charismatic” species is more widely recognized than the values of improved water quality or biodiversity, making the goals of stream restoration easier for the public to understand.

Acknowledgements

This research was enabled by the projects Reffect (Assessing Restoration Effectiveness in Sediment-Stressed Forest Streams: Biodiversity Meets Hydrology) (Grant no. 263597), funded by the Academy of Finland, and REFORM (REstoring rivers FOR effective catchment Management), funded by the EU 7th Framework Programme for Research, Technological Development and Demonstration under Grant Agreement no. 282656. The study also benefited from funding from the project VALUES (Potential and Pitfalls of Alternative Approaches to Ecosystem Service Valuation: Developing an Integrated Valuation Framework), funded by the Academy of Finland (Grant no. 275772). We are sincerely grateful to Roy Brouwer, Eeva Primmer, and Heli Saarikoski for their valuable comments on previous drafts of our manuscript, and to Pirkko-Liisa Luhta from the Finnish Forest and Park Service for participating in the planning of the study. We are grateful to Elina Seppälä and Turo Hjerpe for their contributions during the planning and implementation of the survey questionnaire. We also thank Marja Vierimaa for the layout of the questionnaire and drawing of the pictures. Furthermore, we would like to thank two anonymous reviewers for their constructive comments on the manuscript and Roy Siddall for editing the English.

Appendix. The payment card

Q7. How large a set-period restoration charge would your household be willing to pay in five yearly instalments from 2014 to 2018 for the restoration of the forest streams? Take into account in your answer the fact that the money used for the forest stream restoration and maintenance program would be subtracted from your limited available income.

- Start your answer from the top of the table by asking yourself: ‘How certain am I that my household would be willing to pay this specific amount of 3 euros?’ Then mark your opinion in the most appropriate box. Ask the same question for 6 euros and so on, continuing in the same way for the amounts in the table all the way up to 423 euros. Mark only one box in each row.

Koillismaa forest stream annual restoration charge for a period of five years	I would definitely pay	I would almost definitely pay	I would almost definitely not pay	I would definitely not pay
€3 per year	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
€6 per year	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
€11 per year	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
€19 per year	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
€36 per year	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
€67 per year	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
€124 per year	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
€229 per year	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
€423 per year	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
More than €423 per year, how much? €/year	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

References

- [1] S. Akter, J. Bennett, S. Akhter, Preference uncertainty in contingent valuation, *Ecol. Econ.* 67 (2008) 345–351. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.07.009>.
- [2] S. Akter, R. Brouwer, L. Brander, P. van Beukering, Respondent uncertainty in a contingent market for carbon offsets, *Ecol. Econ.* 68 (2009) 1858–1863. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.12.013>.
- [3] A. Alberini, K. Boyle, M. Welsh, Analysis of contingent valuation data with multiple bids and response options allowing respondents to express uncertainty, *J.*

- Environ. Econ. Manag. 45 (2003) 40–62. [http://dx.doi.org/10.1016/S0095-0696\(02\)00010-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0095-0696(02)00010-4).
- [4] J.D. Allan, Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems, *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 35 (2004) 257–284. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.35.120202.110122>.
- [5] J.P. Amigues, C. Boulatoiff, B. Desaignes, C. Gauthier, J.E. Keith, The benefits and costs of riparian analysis habitat preservation: a willingness to accept/willingness to pay contingent valuation approach, *Ecol. Econ.* 43 (2002) 17–31. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00172-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00172-6).
- [6] J. Aronson et al., Are Socioeconomic Benefits of Restoration Adequately Quantified? A Meta-analysis of Recent Papers (2000–2008) in Restoration Ecology and 12 Other Scientific Journals Restoration Ecology, 18, 143–154, 2010 <http://dx.doi.org/10.1111/j.1526-100X.2009.00638.x>.
- [7] B. Barak, D. Katz, Valuing instream and riparian aspects of stream restoration - A willingness to tax approach, *Land Use Policy* 45 (2015) 204–212. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.023>.
- [8] M. Barrio, M.L. Loureiro, A meta-analysis of contingent valuation forest studies, *Ecol. Econ.* 69 (2010) 1023–1030. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.016>.
- [9] I. Bateman, J. et al., *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: a Manual*, Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2002.
- [10] M. Boman, J. Norman, C. Kindstrand, L. Mattsson, On the budget for national environmental objectives and willingness to pay for protection of forest land, *Can. J. For. Res.* 38 (2008) 40–51. <http://dx.doi.org/10.1139/X07-129>.
- [11] L.M. Brander, Florax RJGM, J.E. Vermaat, The empirics of wetland valuation: a comprehensive summary and a meta-analysis of the literature, *Environ. Resour. Econ.* 33 (2006) 223–250. <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-005-3104-4>.
- [12] C.D. Broadbent, D.S. Brookshire, D. Goodrich, M.D. Dixon, L.A. Brand, J. Thacher, S. Stewart, Valuing preservation and restoration alternatives for ecosystem services in the southwestern, USA *Ecol. Econ.* 8 (2015) 851–862. <http://dx.doi.org/10.1002/eco.1628>.
- [13] T. Broberg, R. Brannlund, An alternative interpretation of multiple bounded WTP data—Certainty dependent payment card intervals, *Resour. Energy Econ.* 30 (2008) 555–567. <http://dx.doi.org/10.1016/j.reseneeco.2008.09.001>.
- [14] R. Brouwer, A mixed approach to payment certainty calibration in discrete choice welfare estimation, *Appl. Econ.* 43 (2011) 2129–2142. <http://dx.doi.org/10.1080/00036840903035977>.
- [15] J.M. Bullock, A.C.N. James Aronson, Richard F. Pywell, Jose M. Rey-Benayas, Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities, *Trends Ecol. Evol.* 26 (2011). <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2011.06.011>.
- [16] Centre for Economic Development TatE, (<http://www.ely-keskus.fi/>), 2013.
- [17] J.B. Corbett, Motivations to participate in riparian improvement programs - Applying the theory of planned behavior, *Sci. Commun.* 23 (2002) 243–263.
- [18] G. decision, Government Decision in Principle on an Action Programme to Protect Biodiversity in Forests in Southern Finland, the Western parts of the Province of Oulu and the South-Western regions of the Province of Lapland (23 October 2002), 2002.
- [19] A.P. Dobson, A.D. Bradshaw, A.J.M. Baker, Hopes Future.: Restor. Ecol. Conserv. Biol. Sci. 277 (1997) 515–522. <http://dx.doi.org/10.1126/science.277.5325.515>.
- [20] S. Finland, Population Statistics Service in Web Site of the Association of Finnish Local and Regional Authorities. (<http://www.kunnat.net/fi/tietopankki/tilastot/indikaatori/Sivut/ind.aspx?Ind=8002&th=800&pos=123>) (accessed June 10, 2015), 2015.
- [21] J.H. Goldstein, L. Pejchar, G.C. Daily, Using return-on-investment to guide restoration: a case study from, Hawaii Conserv. Lett. 1 (2008) 236–243. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1755-263X.2008.00031.x>.
- [22] T.C. Haab, K.E. McConnell, Referendum models and negative willingness to pay: alternative solutions, *J. Environ. Econ. Manag.* 32 (1997) 251–270. <http://dx.doi.org/10.1006/jeeem.1996.0968>.
- [23] C. Hakansson, A new valuation question: analysis of and insights from interval open-ended data in contingent valuation, *Environ. Resour. Econ.* 39 (2008) 175–188. <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-007-9102-y>.
- [24] N. Hanley, B. Kristrom, J.F. Shogren, Coherent arbitrariness: on value uncertainty for, *Environ. Goods Land Econ.* 85 (2009) 41–50.
- [25] L. Hein, K. van Koppen, R.S. de Groot, E.C. van Ierland, Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services, *Ecol. Econ.* 57 (2006) 209–228. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.04.005>.
- [26] E. Hjerpe, A. Hussain, S. Phillips, Valuing type and scope of ecosystem conservation: a meta-analysis, *J. For. Econ.* 21 (2015) 32–50. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfe.2014.12.001>.
- [27] R.J. Hobbs, J.A. Harris, Restoration ecology: repairing the Earth's ecosystems in the new millennium, *Restor. Ecol.* 9 (2001) 239–246. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1526-100X.2001.009002239.x>.
- [28] J. Jyvasjarvi, H. Suurkuikka, R. Virtanen, J. Aroviita, T. Muotka, Does the taxonomic completeness of headwater stream assemblages reflect the conservation status of the riparian forest?, *For. Ecol. Manag.* 334 (2014) 293–300. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2014.09.019>.
- [29] D. Kahneman, Maps of bounded rationality: psychology for behavioral economics, *Am. Econ. Rev.* 93 (2003) 1449–1475. <http://dx.doi.org/10.1257/000282803322655392>.
- [30] H. Karppinen, M. Korhonen, Do forest owners share the public's values? An application of Schwartz's value theory, *Silva Fenn.* 47 (2013) (doi:Artn 894 10.14214/Sf.894).
- [31] M.A. Kenney, P.R. Wilcock, B.F. Hobbs, N.E. Flores, D.C. Martinez, Is urban stream restoration worth It?, *J. Am. Water Resour. As* 48 (2012) 603–615. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1752-1688.2011.00635.x>.
- [32] J.D. Kline, R.J. Alig, R.L. Johnson, For. Own. Incent. Prot. riparian Habitat Ecol. Econ. 33 (2000) 29–43. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00116-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00116-0).
- [33] M.M. Kreye, D.C. Adams, F.J. Escobedo, The value of forest conservation for, *Water Qual. Prot. For.* 5 (2014) 862–884. <http://dx.doi.org/10.3390/f5050862>.
- [34] B. Kristrom, A Nonparametric Approach to the Estimation of Welfare Measures in Discrete Response Valuation Studies *Land Economics*, 66, 135–139, 1990, <http://dx.doi.org/10.2307/3146363>.
- [35] C.Z. Li, L. Mattsson, Discrete-choice under preference uncertainty - an improved structural model for contingent valuation, *J. Environ. Econ. Manag.* 28 (1995) 256–269. <http://dx.doi.org/10.1006/jeeem.1995.1017>.
- [36] P. Liljaniemi, K.M. Vuori, T. Tossavainen, J. Kotanen, M. Haapanen, A. Lepisto, K. Kenttamies, Effectiveness of constructed overland flow areas in decreasing diffuse pollution from forest drainages, *Environ. Manag.* 32 (2003) 602–613. <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-003-2927-4>.
- [37] H. Lindhjem, Y. Mitani, Forest owners' willingness to accept compensation for voluntary conservation: a contingent valuation approach, *J. For. Econ.* 18 (2012) 290–302. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfe.2012.06.004>.
- [38] J. Loomis, P. Kent, L. Strange, K. Fausch, A. Covich, Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey, *Ecol. Econ.* 33 (2000) 103–117. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00131-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00131-7).
- [39] P. Louhi, M. Ovaska, A. Maki-Petays, J. Erkinaro, T. Muotka, Does fine sediment constrain salmonid alevin development and survival?, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 68 (2011) 1819–1826. <http://dx.doi.org/10.1139/F2011-106>.
- [40] P.L. Luhta, New Actions and Experiences regarding headwaters and freshwater pearl mussels. International Meeting on Improving the environment for the freshwater pearl mussel. (<http://flussperlmuschel.at/fachtagung-flussperlmuschel-international-symposium-freshwater-pearl-mussel/vortraege-presentations.html>), 2013.
- [41] B. Malmqvist, S. Rundle, Threats to the running water ecosystems of the world, *Environ. Conserv.* 29 (2002) 134–153. <http://dx.doi.org/10.1017/s0376892902000097>.
- [42] L.B. Marczak, T. Sakamaki, S.L. Turvey, I. Deguise, S.L.R. Wood, J.S. Richardson, Are forested buffers an effective conservation strategy for riparian fauna?, *Assess. Using meta-Anal. Ecol. Appl.* 20 (2010) 126–134. <http://dx.doi.org/10.1890/08-2064.1>.
- [43] C.D. Matthaei, J.J. Piggott, C.R. Townsend, Multiple stressors in agricultural streams: interactions among sediment addition, nutrient enrichment and water abstraction, *J. Appl. Ecol.* 47 (2010) 639–649. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01809.x>.
- [44] R. Perman, Y. Ma, J. McGilvray, M. Common, *Natural Resource and Environmental Economics*, Third ed., Pearson Education Limited, 2003.
- [45] E. Primmer, R. Paloniemi, J. Simila, A. Tainio, Forest owner perceptions of institutions and voluntary contracting for biodiversity conservation: not crowding out but staying out, *Ecol. Econ.* 103 (2014) 1–10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.04.008>.

- [46] A. Ricciardi, J.B. Rasmussen, Extinction rates of North American freshwater fauna, *Conserv. Biol.* 13 (1999) 1220–1222. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.98380.x>.
- [47] S. Rosenberg, R.D. Margerum, Landowner motivations for watershed restoration: lessons from five watersheds, *J. Environ. Plan. Manag.* 51 (2008) 477–496. <http://dx.doi.org/10.1080/09640560802116962>.
- [48] R.D. Rowe, W.E. Schulze, W.S. Brefle, A test for payment card biases, *J. Environ. Econ. Manag.* 31 (1996) 178–185. <http://dx.doi.org/10.1006/jeem.1996.0039>.
- [49] E.T. Schultz, R.J. Johnston, K. Segerson, E.Y. Besedin, Integrating ecology and economics for restoration: using ecological indicators in valuation of ecosystem services restoration ecology, 20, 304–310, 2012 (<http://dx.doi.org/10.1111/j.1526-100X.2011.00854.x>).
- [50] S.L. Shaikh, L.L. Sun, G.C. van Kooten, Treating respondent uncertainty in contingent valuation: a comparison of empirical treatments, *Ecol. Econ.* 62 (2007) 115–125. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.05.016>.
- [51] H. Suurkuikka, R. Virtanen, V. Suorsa, J. Soininen, L. Paasivirta, T. Muotka, Woodland key habitats and stream biodiversity: does small-scale terrestrial conservation enhance the protection of stream biota?, *Biol. Conserv.* 170 (2014) 10–19. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2013.10.009>.
- [52] K. Syrjänen, P. Horne, T. Koskela, H. Kumela, (toim.), METSON seuranta ja arviointi. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuushjelman seurannan ja arvioinnin loppuraportti (in Finnish), 2007.
- [53] P. System, Population Register Centre. (<http://vrk.fi/default.aspx?Docid=8517&site=3&id=0>). (Accessed 26 April 2014), 2014.
- [54] I.D. Thompson et al., Forest biodiversity and the delivery of ecosystem goods and services: translating science into policy bioscience 61, 972–981, 2011, (<http://dx.doi.org/10.1525/bio.2011.61.12.7>).
- [55] R. Trenholm, V. Lantz, R. Martinez-Espineira, S. Little, Cost-benefit analysis of riparian protection in an eastern Canadian watershed, *J. Environ. Manag.* 116 (2013) 81–94. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.11.039>.
- [56] B.W. Turnbull, The empirical distribution function with arbitrarily grouped censored and truncated data, *J. R. Stat. Soc. Ser. B (Methodol.)* 38 (1976) 290–295.
- [57] A. Wagenhoff, C.R. Townsend, C.D. Mattheai, Macroinvertebrate responses along broad stressor gradients of deposited fine sediment and dissolved nutrients: a stream mesocosm experiment, *J. Appl. Ecol.* 49 (2012) 892–902. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02162.x>.
- [58] A. Wagenhoff, C.R. Townsend, N. Phillips, C.D. Mattheai, Subsidy-stress and multiple-stressor effects along gradients of deposited fine sediment and dissolved nutrients in a regional set of streams and rivers, *Freshw. Biol.* 56 (2011) 1916–1936. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2427.2011.02619.x>.
- [59] M.A. Weber, S. Stewart, Public values for river restoration options on the middle Rio Grande, *Restor. Ecol.* 17 (2009) 762–771. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1526-100X.2008.00407.x>.
- [60] M.P. Welsh, G.L. Poe, Elicitation effects in contingent valuation: comparisons to a multiple bounded discrete choice approach, *J. Environ. Econ. Manag.* 36 (1998) 170–185. <http://dx.doi.org/10.1006/jeem.1998.1043>.
- [61] M.A. Wilson, S.R. Carpenter, Economic valuation of freshwater ecosystem services in the United States: 1971–1997, *Ecol. Appl.* 9 (1999) 772–783. <http://dx.doi.org/10.2307/2641328>.
- [62] L. Voltaire, C. Pirrone, D. Bailly, Dealing with preference uncertainty in contingent willingness to pay for a nature protection program: a new approach, *Ecol. Econ.* 88 (2013) 76–85. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.01.009>.
- [63] C.A. Vossler, M. McKee, Induced-value tests of contingent valuation elicitation mechanisms, *Environ. Resour. Econ.* 35 (2006) 137–168. <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-006-9011-5>.
- [64] K.M. Vuori, I. Joensuu, J. Latvala, E. Jutila, A. Ahvonen, Forest drainage: a threat to benthic biodiversity of boreal headwater streams?, *Aquat. Conserv.-Mar. Freshw. Ecosyst.* 8 (1998) 745–759. [http://dx.doi.org/10.1002/\(sici\)1099-0755\(199811\)8:6<745::aid-aqc310>3.3.co;2-o](http://dx.doi.org/10.1002/(sici)1099-0755(199811)8:6<745::aid-aqc310>3.3.co;2-o).



IV

WILLINGNESS TO PARTICIPATE IN THE RESTORATION OF WATERS IN AN URBAN-RURAL SETTING: LOCAL DRIVERS AND MOTIVATIONS BEHIND ENVIRONMENTAL BEHAVIOR

by

Sarvilinna Auri, Lehtoranta Virpi & Hjerppe Turo 2018.

Environmental Science and Policy 85: 11–18.

Reprinted with kind permission of
© Elsevier



Contents lists available at ScienceDirect

Environmental Science and Policy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envsci

Willingness to participate in the restoration of waters in an urban–rural setting: Local drivers and motivations behind environmental behavior

Auri Sarvilinna*, Virpi Lehtoranta, Turo Hjerppe

Finnish Environment Institute (SYKE), P.O. Box 140, 00251 Helsinki, Finland

ARTICLE INFO

Keywords:

Willingness to pay (WTP)
Stream restoration
Public participation
Urban–rural setting
Water framework directive (WFD)
Place attachment

ABSTRACT

Restoration projects might be easier to accomplish, and the projects and their results better supported by local communities if the beneficiaries could be more intensely involved in the projects. The aim of this study was to determine how the setting and cognitive or attitudinal factors explain pro-environmental behavior in the context of small water restoration in an urban–rural setting. We compared the results from three primary contingent valuation (CV) surveys in Finland conducted in different geographical locations: the urban capital region of Helsinki, the peri-urban Kalimenjoki river basin area, and the rural Koillismaa area of northeastern Finland. According to the results, it appears that instead of an urban–rural dichotomy, the willingness to participate in pro-environmental actions by donating money or carrying out voluntary work might be determined by place-related local factors that either motivate or discourage participation in environmental work. Awareness of the local obstacles and drivers for the restoration of watercourses might make it easier to accomplish projects in the future and help in allocating budget funding to the areas where public willingness to participate is limited.

1. Introduction

Freshwater ecosystems, such as rivers and streams, are among the most vulnerable ecosystems in the world (Dudgeon et al., 2006; Ricciardi and Rasmussen, 1999). However, rivers, streams, and their adjacent floodplains provide various ecosystem services and associated social and cultural values (Acuna et al., 2013; Brauman et al., 2007; Perni et al. 2012; Sarvilinna et al. 2017; Vermaat et al., 2016). The importance of river ecosystems and their restoration has been widely recognized during the past decades, and their restoration has become a growing industry and a significant component of environmental policies around the world (Barak and Katz 2015; Bernhardt et al., 2005, 2007; Kondolf et al., 2006; Palmer et al., 2014; Trabucchi et al., 2012).

However, despite the global trend in restoration and the goals of several environmental initiatives and programs, such as the Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005), the Strategic Plan for Aichi, including the Aichi Biodiversity Targets (Diversity CoB 2010), and the goals of the EU Water Framework Directive (WFD) (European Commission, 2000), almost half of European surface water bodies are reported to have a less than good ecological status or potential, with rivers and transitional water bodies being the most affected (EEA, 2015). To meet the goals of the WFD only, European waters need improved water resources management, including mitigation and restoration measures to achieve a good status (Rodrigo, 2017; EEA,

2015). It is estimated that in Finland alone, the annual funding for watercourse restoration, currently EUR 7–8 million per year, should be increased 2- to 3-fold to meet the goals of the WFD (Olin, 2013). Funding is often lacking in sparsely populated rural areas, where populations of endangered species or other conservation priorities exists (Lehtoranta et al., 2017b).

Governmental organizations have typically had a dominant role in environmental management in Europe (Fliervoet et al., 2016). However, the limited resources of governments and recent budget cuts, as well as climate change and societal pressures, have increased the need for collaborative governance in environmental and water management, increasingly transferring the responsibility from governments to various stakeholders (Egilson, 2012; EEA, 2014; Fliervoet et al., 2016; Verbrugge et al., 2017).

As an important group of stakeholders, local inhabitants gain benefits from ecological restoration, i.e. the improvement of their environment (e.g. Aronson et al., 2010; Golet et al., 2006). Thus, the role of the public could be more widely utilized in planning, decision making, and even partially funding environmental management projects in their nearby locations (Golet et al., 2006). In addition, to the role in partly funding projects, public participation can increase accessibility to the decision-making process in river restoration, as well as satisfaction with the project and its results, and the possibility of longer-lasting protection of the restored resources (e.g. Lee and Choi, 2012;

* Corresponding author.

E-mail addresses: Auri.sarvilinna@gmail.com (A. Sarvilinna), virpi.lehtoranta@ymparisto.fi (V. Lehtoranta), turo.hjerppe@ymparisto.fi (T. Hjerppe).

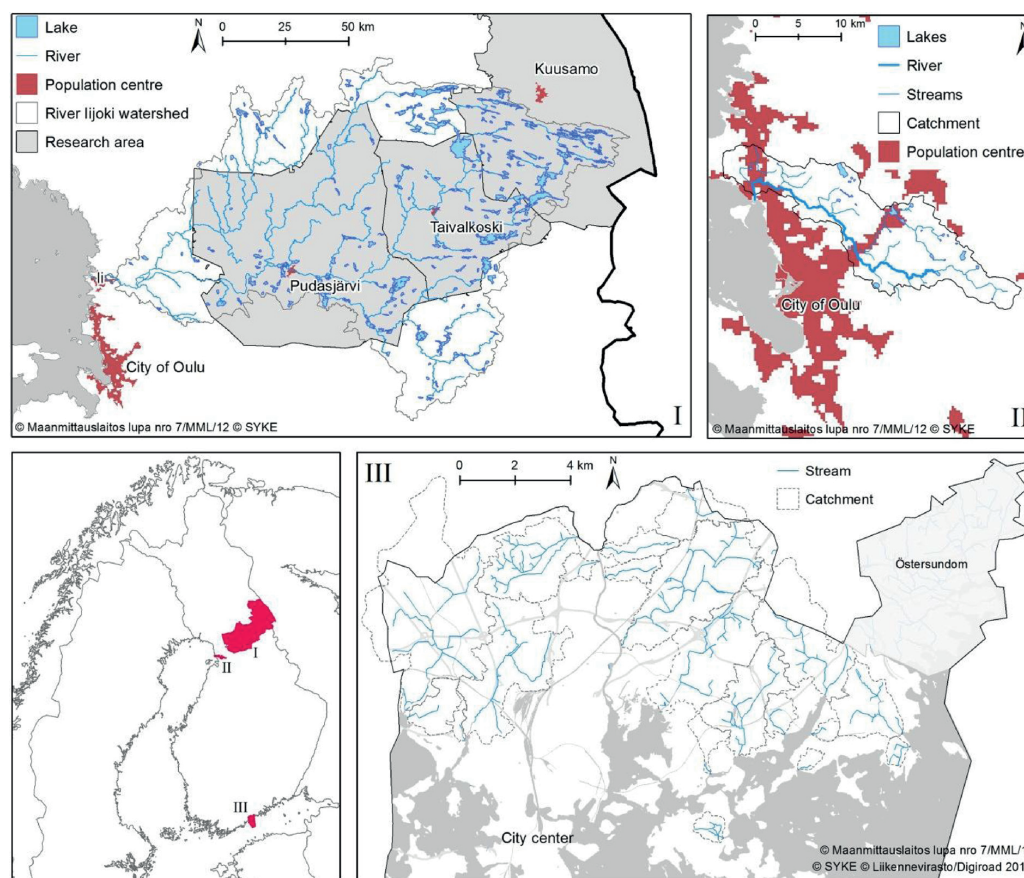


Fig. 1. Maps of the three study areas: the Koillismaa region (I), the City of Oulu region (II), and the capital area of Helsinki (III), and their location in Finland.

Marttila et al., 2016; Phalen, 2009; Tunstall et al., 2000). To improve the effectiveness of projects, it is important that policy makers understand how people value and use resources and what restoration options are important to the public (Alam, 2011).

Several studies have concentrated on rural–urban differences in environmental concern. Many of these have suggested that urban residents may share greater concern about environmental issues than rural residents (Borisova et al., 2013; Salka, 2001; Yu, 2014), while others have claimed that these differences in environmental attitudes and behaviors are diminishing (e.g. Berenguer et al., 2005; Bogner and Wiseman, 1999; Huddart-Kennedy et al., 2009).

Some studies have examined differences in public opinions in the urban–rural setting concerning surface water quality issues (e.g. Borisova et al., 2013), river restoration in the rural–urban or place attachment context (Alam, 2011; Wolters and Hubbard, 2014), public preferences for stream restoration policy (Barak and Katz, 2015; Kenney et al., 2012), and welfare changes related to river restoration (e.g. Bae, 2011; Hanley et al., 2006; Perni et al., 2012). However, very little is known about cognitive, attitudinal, or place attachment factors explaining pro-environmental behavior in the context of small water restoration in the urban–rural setting.

Recognizing the sense of place is essential in environmental management processes, and human access to sense of place benefits should be ensured while promoting biological conservation (Hausmann et al., 2016). Place attachment is often described as a positive connection or emotional bond between a person and a particular place (e.g. Stedman,

2003; Williams and Vaske, 2003). The use of different areas typically has a strong correlation with the distance from the place of residence. Thus, it is likely that local inhabitants use local areas more than average citizens on the national level, and it is also expected that they develop attachment to these areas to a larger degree (Vorkinn and Riese, 2001).

Buijs (2009) and Alam (2011) have investigated the sense of place in the context of river restoration. The former study focused on the assessment of public attitudes towards river restoration and improving the understanding of opposition to it, while Alam (2011) focused on the relationship between public attitudes and ecosystem restoration, especially from a place attachment point of view. In the present study, we were interested in the possible differences in place attachment factors affecting respondent attitudes towards stream restoration locally. These local or regional factors include recreation habits, land ownership, attitudes towards local/regional operators causing a pollution load on water bodies, or pro-environmental behavior in favor of surface waters in general.

This study aimed to increase understanding of the motivations behind attitudes and pro-environmental behavior in the context of watercourse restoration in three geographical areas in Finland to support the local implementation of the WFD. To analyze whether the urban–rural setting and cultural, socio-economic, or attitudinal factors explain the preferences of respondents concerning participation in improving small water quality, we compared the results from three primary contingent valuation (CV) surveys in Finland, all carried out between 2010–14: in the urban capital region of Helsinki, the peri-urban

Kalimenjoki river basin area of the City of Oulu, northwestern Finland, and the rural Koillismaa area of northeastern Finland. Our hypotheses were as follows:

- 1 Willingness to pay for and willingness to participate in voluntary restoration work differ between the three areas. For example, respondents in the capital area were hypothesized to be more willing to pay than those in peri-urban and rural areas, and willingness to participate in voluntary restoration work was expected to be greater the more rural the area is.
- 2 Drivers and motivations behind pro-environmental behavior in the context of small surface water restoration differ between the three study areas.

2. Materials and methods

2.1. Study areas and compiled data

In this paper, we apply the results of three primary CV studies (I–III) carried out between 2010–2014 in the Koillismaa region, comprising three municipalities in northeastern Finland (I), the Oulu City region in northwestern Finland (II), and the Helsinki capital area in southern Finland (III). The study areas are indicated and described in Fig. 1 and Table 1. The primary results of the welfare changes resulting from a better ecological state of lakes and the River Kalimenjoki in the Oulu region, of forest streams in the Koillismaa region, and of streams in the Helsinki capital area are all presented in separate papers (Lehtoranta et al., 2017a,b; Sarvilinna et al. 2017).

The first study area is located to the municipalities of Taivalkoski, Kuusamo, and Pudasjärvi in northeastern Finland, a geographical area known as Koillismaa. The area is very sparsely populated, with only 22,700 inhabitants living in an area of 13,600 km². Within the urban–rural classification of Finland, Koillismaa is mostly classed as a sparsely populated rural area (Helminen et al., 2014). The area is mainly covered by forests (82% of the land area). Forestry is also one of the main economic activities in the area, which led to intensive land drainage and channelizing of the streams for the transportation of timber during the 19th and 20th centuries (Lehtoranta et al., 2017b, 2003; Vuori et al., 1998). Only 1–2% of the streams can be classified as pristine. During the past two decades, the Finnish Forest and Park Service has carried out restoration projects in the area to mitigate the impacts of forestry on the stream ecosystems. The area is undergoing a significant structural change and suffers from a high unemployment rate of 14.8% (Centre for Economic Development, 2013).

The second study area in the Oulu region was the River Kalimenjoki catchment area, mainly located in the City of Oulu, northwestern Finland. The River Kalimenjoki is 35 km long and runs through a catchment area dominated by forest land and small population centers to the Gulf of Bothnia, the northern part of the Baltic Sea. Despite its closeness to the City of Oulu, the area is sparsely populated, with 12,400 inhabitants living in an area of 224 km². Within the urban–rural

classification of Finland, the area is mostly classed as peri-urban (Helminen et al., 2014). According to ecological classification, the status of the River Kalimenjoki is moderate due to occasional acidity and external loading from the catchment area. The catchment has several lakes, with Lakes Hämeenjärvi and Jäälinjärvi having significant residential areas around them. Local people are worried about the state of the watercourses in the Kalimenjoki catchment and have organized various educational and restoration activities in the area (Lehtoranta et al., 2017a). In the original study, both hypothetical and true WTP were enquired. In the compiled data of this paper, we only use the hypothetical WTP data in order to be comparable with the other two sets of CV data.

The third study area in southern Finland comprised the capital city of Helsinki, as it was in 2007, with a population of 590,000 inhabitants and area of 185 km². Within the urban–rural classification of Finland, the city of Helsinki is mostly classed as an inner urban area (Helminen et al., 2014). The study focused on twenty streams and their catchment areas. According to the ecological classification of surface waters, most of these streams were classified as having a moderate status due to decades of land drainage and development of the city area (Sarvilinna et al., 2017). However, despite their status, some of the streams still provide habitats for populations of endangered sea-running brown trout (*Salmo trutta m. trutta*) (HELCOM, 2011), and some restoration projects have been carried out by local activists, the City of Helsinki, and the Finnish Environmental Administration. As a part of the Helsinki blue-green infrastructure, the streams and their surroundings provide an important environment for recreational activities for Helsinki citizens.

2.2. Contingent valuation and the valuation scenarios

The CV method is commonly used to enhance the implementation of the WFD by providing information on residents' perceptions and valuations of better water quality (e.g. Brouwer, 2008; Ramajo-Hernandez and del Saz-Salazar, 2012). The method estimates the monetary value of non-marketed environmental quality or quantity changes based on a survey questionnaire when no market data are available to elicit the benefits of environmental improvements. The use of CV is based on the theory of consumers' utility maximization. Each respondent chooses a consumption level of an environmental commodity so that, within the respondent's budget constraints, his/her utility is maximized. The welfare measure records either an individual's maximum willingness to pay (WTP) for environmental improvement (compensating surplus) or his/her maximum WTP to avoid further environmental deterioration (e.g., Perman et al., 2003).

The three studies were all carried out to support the local environmental authorities in the implementation of the WFD. The Helsinki study was implemented first, followed by the Kalimenjoki and Koillismaa studies (Table 1). Despite differences in the local circumstances, the studies were designed in a similar way and the questionnaires followed a similar structure. To keep the concept understandable, the questionnaires mainly focused on the improvement of the ecological state of the surface waters and the benefits provided by the restoration of watercourses. The fundamental aim in all three studies was the same: to disseminate timely and neutral information on the local waters and their management to local inhabitants, to provide water managers with information on residents' attitudes towards the restoration of local watercourses, and also to provide information to support planning, water management, and decision making in the area.

The effects of improvements in water quality and the environment were carefully described to the respondents in all three CV studies. In the Helsinki study, we presented a scenario to describe the predicted benefits of restoration measures in Helsinki streams. Changes in the landscape and recreational use of the streams were also described (Sarvilinna et al., 2017). In the Kalimenjoki study, the ecological changes, as well as improvements in the recreational use of the waters, were described in two "Small Water Plans" prepared by the two local

Table 1
Comparison of the three study areas.

	Koillismaa	Kalimenjoki	Helsinki
Urban–rural classification	Rural	Peri-urban	Urban
Area (km ²)	13,600	244	185
Inhabitants per km ²	1.7	55	3,200
Lakes, %	4%	2%	0.5%
Stream km	4,200	155	129
CV surveys			
Sample size	1,764	816	700
Responses (response rate)	667 (38%)	253 (31%)	265 (38%)
Year	2014	2012	2010

water management associations (Lehtoranta et al., 2017a). In the Koillismaa survey, we presented a scenario that a Forest Stream Restoration Program would be established to enhance the improvement of the status of around 200 forest streams in need of restoration (Lehtoranta et al., 2017b). In all the studies, we elicited the respondents' WTP for the hypothetical restoration program (Helsinki and Koillismaa) or water management association (Kalimenjoki) and for a better state of the water. The payment was described as voluntary and either annual for a five-year period (Helsinki and Koillismaa) or a lump sum paid once (Kalimenjoki).

3. Results

3.1. Description of the compiled data

The dataset was compiled from the results of three primary CV studies and consisted of 27 common variables, including socio-demographic information (e.g. age, gender, number of children, household income), attitudinal information (e.g., willingness to participate in voluntary restoration work, gaining new information on water management from the survey), and understanding of the survey questions, the perceived difficulty in answering the questions, and belief in the presented valuation scenario. These 27 variables were chosen because as they were enquired in a similar way in all the studies, thus enabling the comparison of the three data sets.

Descriptive statistics for the compiled dataset are presented in Table 2. To test the observed differences in socio-demographic characteristics, the recreational use of waters, cognitive factors, and attitudes associated with stream restoration, independent samples *t*-tests and Kruskal-Wallis tests were applied. Several differences were observed between the respondents in the three study areas. For example, compared to the respondents of the more rural areas, the respondents in the Helsinki data were younger, had a higher income and were represented by a larger share of women. Furthermore, they lived further away from small waters than the respondents in rural areas.

Regarding the cognitive and attitudinal factors, i.e. understanding the survey questions, having difficulties while answering, believing in the valuation scenario, and willingness to participate in voluntary restoration work, the responses significantly differed between the locations. Compared to the respondents in rural and peri-urban study areas, the respondents in Helsinki understood the questionnaire better and a greater proportion of them felt they had learned about water management from the survey. Compared to the respondents in Helsinki and the

Table 3

Logit model results for the three study areas. Dependent variable: willingness to contribute (1, if WTP > 0; 0 otherwise).

Variable	Koillismaa B (S.E.)	Kalimenjoki B (S.E.)	Helsinki B (S.E.)
Female	0.405 (0.31)	0.257 (0.36)	0.545 (0.36)
Age	−0.048 (0.02)**	−0.026 (0.02)	−0.009 (0.012)
Children	−0.359 (0.43)	0.094 (0.4)	−0.017(0.448)
Income	0 (0)*	0 (0)	0.217 (0.114) ^(*)
Outdoors	0.866 (0.38)*	−0.19 (0.37)	1.054 (0.388)**
Difficulty	−1.737 (0.57)**	−1.101 (0.39)**	−0.16 (0.377)
Understood	0.255 (0.34)	−0.661 (0.48)	−0.205 (0.635)
Scenario	1.111 (0.32)**	1.132 (0.35)**	0.698 (0.367) ^(*)
Learn	0.761 (0.32)*	1.076 (0.36)**	−0.252 (0.457)
Distance	0.132 (0.23)	−0.288 (0.58)	−0.08 (0.083)
Voluntary	1.368 (0.31)***	0.738 (0.35)*	1.031 (0.52)*
Constant	0.476 (1.10)	−0.007 (1.04)	−0.181 (0.905)
N	388	203	222
Chi-squared [d.f.]	145.44***[11]	62.95***[11]	37.03***[11]
Restricted log likelihood	286.878	216.683	215.894
Nagelkerke R-squared	0.46	0.36	0.23

Note, level of significance: ****p* < 0.001, ***p* < 0.01, **p* < 0.05, ^(*)*p* < 0.10.

Koillismaa area, the respondents in the peri-urban Kalimenjoki area were less willing to contribute a positive amount for an improved water state. Furthermore, the reasons motivating zero payment differed in this area. The proportion of respondents in the River Kalimenjoki area who might be willing to contribute but stated a zero payment because they objected to the presented valuation scenario (i.e. the “protesters”) was significantly higher (32%) than in Helsinki (20%) or the Koillismaa area (7%).

3.2. Factors associated with willingness to contribute a positive payment

Table 3 presents the results of the logit models for the willingness to pay a positive amount in the three study areas (see e.g. Gujarati, 2004 for a detailed description of the model). There were several differences between the models, in which a backward stepwise method was used. According to the results, only one factor was statistically significant in all three models. This was the *Voluntary* variable, which implies willingness to participate in voluntary restoration work.

The results interestingly show that apart from the *Voluntary* factor, different combinations of drivers affect the willingness to pay for

Table 2

Descriptive statistics (mean) for the data of the three study areas: Koillismaa (n = 667), Kalimenjoki (n = 253), and Helsinki (n = 265). Letters a, b and c refer the statistically significant differences between Koillismaa-Kalimenjoki, Kalimenjoki-Helsinki and Koillismaa-Helsinki data, respectively.

Variables	Koillismaa	Kalimenjoki	Helsinki	Stat. sig. difference
Socio-demographics				
<i>Female</i> Female (1); male (0)	0.48	0.42	0.58	b,c
<i>Age</i> In years, average	54	50	48	a,b,c
<i>Children</i> Household with children (1); otherwise (0)	0.26	0.36	0.27	a,b
<i>Income</i> Household income per month in euros	3.332	4.472	4.892	a,c
Attitudes, interests				
<i>Outdoors</i> Exercise outdoors (1); otherwise (0)	0.79	0.58	0.58	a,c
<i>Distance</i> Calculated distance in kilometers from house to the nearest stream (1); otherwise (0)	0.91	0.37	2.52	a,b,c
<i>Volunteer</i> Willingness for voluntary restoration work (1); otherwise (0)	0.61	0.42	0.19 [*]	a,b,c
<i>Learn</i> Learned from the survey (1); otherwise (0)	0.41	0.47	0.81	b,c
<i>Contr</i> Willingness to contribute (WTP > 0) (1); otherwise (0)	0.69	0.38	0.69	a,b
<i>Protest</i> Objected to the valuation scenario while reasoning his/her zero payment (1); otherwise (0)	0.07	0.32	0.20	a,b,c
Answering, cognitive factors				
<i>Difficulty</i> Had difficulties while answering (1); otherwise (0)	0.09	0.37	0.44	a,c
<i>Understood</i> Understood the survey questions (1); otherwise (0)	0.69	0.73	0.89	b,c
<i>Scenario</i> Believed in the valuation scenario (1); otherwise (0)	0.65	0.45	0.50	a,c

* Compared to the two other study areas, this proportion was determined from the results of a different question (Q9; answered to be willing to carry out active measures for nearby stream or to take contact in the City on Helsinki to carry out actions).

increased water quality in the three study areas. Among the respondents in Helsinki, exercising outdoors (*Outdoors*) statistically significantly increased the willingness to contribute, while a higher household income and finding the presented scenario believable also indicated increased willingness to contribute (*Income*, *Scenario*). The factor most strongly influencing the decision to pay in the Koillismaa model was the willingness to participate in voluntary restoration work in the future (*Voluntary*). Furthermore, the decision to pay was positively influenced, for example, by the ease of responding to the survey questions, finding the presented scenario believable (*Difficulty*, *Scenario*), and a younger age of the respondents (*Age*). Several additional factors increased the positive decision to contribute in the Koillismaa region: having a higher income, using waters and/or shores for recreational purposes (*Outdoors*), and having learned about water management from the survey (*Learn*). For respondents in the peri-urban Kalimenjoki area, three cognitive factors had the strongest influence on the willingness to pay: the ease of responding to the survey questions (*Difficulty*), having learned about water management from the survey (*Learn*), and finding the presented scenario believable (*Scenario*).

3.3. Factors explaining willingness to volunteer

Instead of paying, people might engage in pro-environmental behavior by volunteering, for example, for restoration work. Three logit models were constructed with the aim of revealing the factors associated with the willingness to volunteer for restoration work in the rural Koillismaa, peri-urban Kalimenjoki, and urban Helsinki study areas. The dependent variables refer to whether the respondent was willing (YES, 1) or not willing (NO, 0) to participate in voluntary restoration work. For two of the models (Koillismaa and Kalimenjoki), we used a similar type of question to reveal this willingness, while in the third model (Helsinki), the question was formulated somewhat differently. The results of the models are presented in Table 4.

Commonly, in all three study areas, the willingness to participate in voluntary restoration work increased as a function of the willingness to contribute money for the restoration (*Contributes*). In addition, the respondent's age was statistically significantly associated with the willingness to participate in voluntary work in all the study areas. Interestingly, this factor influenced the dependent factors differently: in the Helsinki and Kalimenjoki study areas, older respondents were more

Table 4

Logit model results for the three study areas: rural Koillismaa, peri-urban Kalimenjoki, and urban Helsinki. Dependent variable: willingness to volunteer for restoration work (1, willing to volunteer; 0 otherwise).

Variable	Koillismaa (Rural) B (S.E.)	Kalimenjoki (Peri- Urban) B (S.E.)	Helsinki (Urban) B (S.E.)
<i>Female</i>	−0.251 (0.259)	0.113 (0.453)	0.201 (0.384)
<i>Age</i>	−0.027 (0.012)*	0.065 (0.023)**	0.046 (0.014)**
<i>Children</i>	−0.016 (0.331)	0.074 (0.136)	0.513 (0.443)
<i>Income</i>	0.259 (0.253)	−1.033 (0.508)*	−0.451 (0.242)(*)
<i>Outdoors</i>	0.771 (0.319)*	0.653 (0.526)	−0.836 (0.438)(*)
<i>Difficulty</i>	−0.555 (0.281)*	−0.472 (0.514)	−0.999 (0.419)*
<i>Understood</i>	0.334 (0.300)	−0.004 (0.689)	−0.598 (0.88)
<i>Scenario</i>	1.096 (0.280)***	0.458 (0.459)	1.137 (0.431)**
<i>Learn</i>	−0.024 (0.265)	0.523 (0.484)	n.a.
<i>Distance</i>	0 (0)	−0.042 (0.070)	−0.063 (0.094)
<i>Contributes</i>	1.458 (0.312)***	1.279 (0.562)*	1.178 (0.541)*
<i>Constant</i>	−2.346 (2.176)	3.837 (4.356)	0.930 (2.488)
<i>N</i>	390	109	222
<i>Chi squared [d.f.]</i>	121.991*** [11]	17.2 [11]	31.142** [10]
<i>Restricted log likelihood</i>	390.592	133.456	192.69
<i>Nagelkerke R-Squared</i>	0.37	0.19	0.21

Note, level of significance: ***p < 0.001, **p < 0.01, *p < 0.05, (*)p < 0.10.

willing to participate in voluntary restoration work than younger respondents, while the opposite trend was observed in the most rural Koillismaa area. The *Income* factor had a statistically significant (p = 0.042) influence in the Kalimenjoki study area and an indicatively significant (p = 0.062) influence in the Helsinki study area, indicating a higher willingness to participate in voluntary restoration work among those respondents with a lower household income level in these areas. Using or not using watercourses and their surroundings for recreation (*Outdoors*) explained interest in voluntary work in two of the study areas, but the resulting effects were different: in the most rural Koillismaa study area, using watercourses increased the dependent factor, while surprisingly, higher activity outdoors decreased the willingness to participate in voluntary restoration work in the Helsinki study area. Believing in the restoration scenario (*Scenario*) increased interest in voluntary work in two of the study areas: Koillismaa and Helsinki. Finally, the ease of responding to the survey questions (*Difficulty*) increased the interest in volunteering for restoration activities in two of the study areas: Helsinki and Koillismaa.

4. Discussion

According to our study, there are significant differences in public opinions and willingness to contribute to watercourse restoration projects between the rural Koillismaa, peri-urban Kalimenjoki, and urban Helsinki study areas. However, the results do not support the traditional dichotomy of “environmentally aware urban and anti-environmentalist rural people”. Instead, and as also shown in some of the earlier studies (eg. Berenguer et al., 2005), urban–rural differences in environmental attitudes and behavior might be diminishing. As hypothesized, drivers and motivations indicating pro-environmental behavior in the context of small surface water restoration differed between our urban, peri-urban, and rural study areas.

We estimated the motivation to participate in the restoration of small watercourses based on two behavioral aspects: willingness to pay for and willingness to participate in voluntary restoration work. According to our results, these and related explanatory factors differed between the three areas. The respondents were most willing to contribute to stream restoration in Koillismaa, which is the most rural of our study areas. However, the lowest willingness to pay a positive payment was found in the peri-urban Kalimenjoki area, where the proportion of protest responses was also the greatest (32% of the respondents). Least surprisingly, the majority of the respondents in the urban Helsinki area were willing to contribute money, but only one-fifth were interested in participating in voluntary work.

Our results partly support the finding of Berenguer et al. (2005) that people living in cities assumed greater environmental responsibility, but showed a less pro-environmental orientation in their behavior, whereas people living in rural areas were more behaviorally responsible than those living in cities. However, the results partly differ from the study of Borisova et al. (2013), who demonstrated that young, female urban dwellers were generally more concerned about water quality issues in the southern United States than older, male rural dwellers. Wolters and Hubbard (2014) examined whether urban and rural populations differ in their concern about water scarcity in Oregon. However, their results revealed no significant differences between these two groups.

Our study builds on the earlier investigations by connecting the observed WTP and willingness to voluntarily contribute to place-related factors. In the literature, the sense of place or the general attitude towards a place has three place dimensions: place-specific beliefs (place identity), emotions (place attachment), and behavioral commitments (place dependence) (see e.g. Jorgensen and Stedman, 2006; Nielsen-Pincus et al., 2017; Shamai, 1991; Stokols and Shumake, 1981), from which our study appears to mostly refer to the latter. According to our study, the main drivers for willingness to pay differed between the three study areas: using or not using watercourses and their surroundings for

recreation in Helsinki, the willingness to participate in voluntary restoration work in the future in Koillismaa, and learning about water management from the survey, believing in the presented scenario, and the ease of responding to the survey in Kalimenjoki.

Place-based attitudes and behavioral intentions – “local factors” – can be very useful for environmental managers in several ways. Nielsen-Pincus et al. (2017) found that place-based attitudes are important not only in understanding the intended place-protective behavior, but they also have financial value, as people appear to have a higher positive willingness to pay for ecosystem services in places towards which they have positive attitudes. Place attachment can also work as a useful tool in acquiring support for innovative strategies, or raising funds for environmental conservation (Lopez-Mosquera and Sanchez, 2013). Knowledge of place attachment can also be useful in communicating environmental management to the public. Opportunities that people are likely to gain from their environment, such as nearby watercourses, can be highlighted in communication strategies, which can increase emotional bonds and encourage place-protective behaviors (Halpenny, 2010; Nielsen-Pincus et al., 2017).

In our study, the willingness to participate in voluntary work in the future significantly correlated with the willingness to make a positive contribution in monetary terms in all three areas. An especially high willingness to volunteer was recorded in the rural Koillismaa area, where the willingness to participate in voluntary work for stream restoration strongly correlated with the willingness to contribute, and was strongest among the youngest respondents.

Several reasons might explain the high willingness to contribute and willingness to participate in voluntary work in the area. A large proportion (67%) of the respondents in the Koillismaa study area were forest owners, whose families might have owned the land for centuries, and they probably wanted to pass on a well-maintained family estate to the future generations. When individuals develop an emotional bond to their local natural resources, they are likely to act responsibly in their everyday activities as well as the setting (e.g. Vaske and Kobrin, 2001). Moreover, Verbrugge et al. (2017) found that respondents living in rural villages were more attached to the area compared to urban residents. Place attachment could be one of the factors explaining the high WTP and willingness to participate in voluntary work in the Koillismaa area. Alam (2011) examined local attitudes towards river restoration and whether different levels of place attachment could define residents' willingness to contribute to the restoration of impaired ecosystem in Bangladesh. The study revealed that people living closer to a river were not only willing to contribute money, but also their time to the restoration of the river. Willingness to contribute time (i.e. carry out voluntary work) especially correlated with attachment to the place.

In addition, the respondents of our study from a more urban living environment reported that they learned more from the study about environmental management, with Koillismaa respondents being most and Helsinki respondents least aware about the restoration of watercourses. It appears that the more aware local people are about problems in their watercourses, and the ways in which they can be improved, the more willing they are to participate in restoration actions. There is a long tradition of stream restoration by the Finnish Forest and Park Service, and locals have experienced the positive change in the environment along with improvements in the populations of some endangered species, such as salmonid fish and freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*). Furthermore, voluntary work has traditionally been a strong cultural element of the rural Finnish lifestyle, so it might be seen as a natural and desirable part of local community activities.

The effectiveness of restoration strongly depends on the stakeholders, who might support or object to restoration (Che et al., 2014). The proportion of protest responses was significantly higher in the peri-urban Kalimenjoki data, and it is unsurprising that willingness to contribute money was also lowest in this area. It might be that in this area, the polluters of watercourses (peat production being one of the main

problems) are mostly known to the public; i.e., if the sources of damage can be identified, the public might be less willing to engage in restoration activities. Why should they bother to pay or work unless the actual polluting operator in the watershed also participates?

Despite the significant differences in the willingness to contribute between the three study areas, similarities in the responses also existed. Correlations between a positive WTP and both the belief of respondents in the presented restoration scenario and their willingness to participate in voluntary restoration actions were statistically significant in all three models.

We wish to emphasize that our study should not be used to draw conclusions on urban–rural attitudes, motivations, and WTP for restoration of watercourses in general. We focused on small waters, and although the aims were the same in all the case studies, the study areas and their local issues with the water management differed from each other. Furthermore, we need to be very careful when comparing the willingness to contribute between areas, since the valuation scenarios and valuation elicitation methods differed among the three case studies. However, our results add information on willingness to pay and willingness to participate in the management of small waters in the urban–rural context, where a limited amount of literature currently exists.

5. Conclusions

According to our study, the majority of the respondents were interested in the state of their nearby waters and were willing to pay or participate in voluntary work to improve the state of the local watercourses. Instead of the urban–rural dichotomy, the willingness to participate in pro-environmental actions might be determined by local factors that either motivate or discourage participation in environmental work. Further research with identical questionnaires and more place-specific questions is needed to determine the local factors underlying the different drivers and their possible links to the place attachment context.

If a proportion of restoration projects could be supported by local residents, it would make the restoration of watercourses easier to accomplish in the future. Knowledge of the intensity and preferred means of public participation could also help in allocating budget funding more efficiently, and in targeting it to those areas where public participation is scarce.

Our study indicates that local people appreciate their environment and are willing to contribute time or money to improve the state of their watercourses. To be able to do so, pro-environmental participation should be made as easy as possible. Voluntary water management fees, tax-deductible donations, simple mobile applications based on crowd-sourcing methods, and voluntary work groups, as well as accessible information and effective communication could be possible tools to realize the positive WTP in practice. The challenge for environmental planning and policy making is how this potential could be utilized at both political and practical levels to increase the restoration of waters.

Acknowledgements

We are grateful to Sari Väisänen and two anonymous reviewers for their valuable comments on this manuscript, and Roy Siddall for editing the English. This research benefited from funding from the project VALUES (the Academy of Finland Grant no. 275772) and the Ministry of Environment.

References

- Acuna, V., Diez, J.R., Flores, L., Meleason, M., Eloegi, A., 2013. Does it make economic sense to restore rivers for their ecosystem services? *J. Appl. Ecol.* 50, 988–997. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.12107>.
- Alam, K., 2011. Public attitudes toward restoration of impaired river ecosystems: does residents' attachment to place matter? *Urban Ecosyst.* 14, 635–653. <http://dx.doi.org/10.1007/s11252-011-0176-5>.

- Aronson, J., et al., 2010. Are socioeconomic benefits of restoration adequately quantified? A meta-analysis of recent papers (2000–2008) in restoration ecology and 12 other. *Sci. J. Restor. Ecol.* 18, 143–154. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1526-100X.2009.00638.x>.
- Bae, H., 2011. Urban stream restoration in Korea: design considerations and residents' willingness to pay. *Urban For. Urban Green.* 10, 119–126. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2011.02.001>.
- Barak, B., Katz, D., 2015. Valuing in-stream and riparian aspects of stream restoration – a willingness to tax approach. *Land Use Policy* 45, 204–212. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.023>.
- Berenguer, J., Corraliza, J.A., Martin, R., 2005. Rural-urban differences in environmental concern, attitudes, and actions. *Eur. J. Psychol. Assess.* 21, 128–138. <http://dx.doi.org/10.1027/1015-5759.21.2.128>.
- Bernhardt, E.S., et al., 2005. Ecology – synthesizing US river restoration efforts. *Science* 308, 636–637. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1109769>.
- Bernhardt, E.S., et al., 2007. Restoring rivers one reach at a time: results from a survey of US river restoration practitioners. *Restor. Ecol.* 15, 482–493. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1526-100X.2007.00244.x>.
- Bogner, F.X., Wiseman, M., 1999. Toward measuring adolescent environmental perception. *Eur. Psychol.* 4, 139–151. <http://dx.doi.org/10.1027//1016-9040.4.3.139>.
- Borisova, T., et al., 2013. Differences in opinions about surface water quality issues in the Southern United States: implications for watershed planning process. *Nat. Sci. Educ.* 42, 104–113. <http://dx.doi.org/10.4195/nse.2012.0026>.
- Brauman, K.A., Daily, G.C., Duarte, T.K., Mooney, H.A., 2007. The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 32, 67–98. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.energy.32.031306.102758>.
- Brouwer, R., 2008. The potential role of stated preference methods in the water framework directive to assess disproportionate costs. *J. Environ. Plan. Manage.* 51, 597–614. <http://dx.doi.org/10.1080/09640560802207860>.
- Buijs, A.E., 2009. Public support for river restoration. A mixed-method study into local residents' support for and framing of river management and ecological restoration in the Dutch floodplains. *J. Environ. Manage.* 90, 2680–2689. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.02.006>.
- Centre for Economic Development. 2013. <http://www.ely-keskus.fi/>.
- Che, Y., Li, W., Shang, Z.Y., Liu, C., Yang, K., 2014. Residential preferences for river network improvement: an exploration of choice experiments in Zhujiajiao, Shanghai, China. *Environ. Manage.* 54, 517–530. <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-014-0323-x>.
- Dudgeon, D., et al., 2006. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biol. Rev.* 81, 163–182. <http://dx.doi.org/10.1017/s1464793105006950>.
- EEA, 2014. European Environment Agency, Public Participation: Contributing to Better Water Management. Experiences from Eight Case Studies Across Europe. EEA Report 3/2014.
- EEA, 2015. European Briefings Freshwater Quality. SOER 2015 – The European Environment – State and Outlook 2015.
- Egilson, D., 2012. The roles and tasks of environmental agencies in Europe. *Stjórnmal Og Stjórnýsla* 8 (1) Retrieved from. <http://search.proquest.com/docview/1542117044?accountid=11774>.
- European Commission, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 Establishing a Framework for the Community Action in the Field of Water Policy (Water Framework Directive).
- Fliervoet, J.M., Geerling, G.W., Mostert, E., Smits, A.J.M., 2016. Analyzing collaborative governance through social network analysis: a case study of river management along the Waal River in The Netherlands. *Environ. Manage.* 57, 355–367. <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-015-0606-x>.
- Golet, G.H., Roberts, M.D., Luster, R.A., Werner, G., Larsen, E.W., Unger, R., White, G.G., 2006. Assessing societal impacts when planning restoration of large alluvial rivers: a case study of the Sacramento River project. *Calif. Environ. Manage.* 37, 862–879. <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-004-0167-x>.
- Gujarati, D.N., 2004. Basic Econometrics, fourth edn. Tata McGraw-Hill, New Delhi; London.
- Halpenny, E.A., 2010. Pro-environmental behaviours and park visitors the effect of place attachment. *J. Environ. Psychol.* 30, 409–421. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.04.006>.
- Hanley, N., Wright, R.E., Alvarez-Farizo, B., 2006. Estimating the economic value of improvements in river ecology using choice experiments: an application to the water framework directive. *J. Environ. Manage.* 78, 183–193. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2005.05.001>.
- Hausmann, A., Slotow, R., Burns, J.K., Di Minin, E., 2016. The ecosystem service of sense of place: benefits for human well-being and biodiversity conservation. *Environ. Conserv.* 43, 117–127. <http://dx.doi.org/10.1017/S0376892915000314>.
- HELCOM, 2011. Salmon and Sea Trout Populations and Rivers in the Baltic Sea – HELCOM Assessment of Salmon (Salmo Salar) and Sea Trout (Salmo Trutta) Populations and Habitats in Rivers Flowing to the Baltic Sea. *Balt. Sea Environ. Proc.* No. 126A.
- Helminen, V., et al., 2014. Kaupunki-maaseutu-alueuokitus (in English: Urban – Rural Classification), vol 25 Finnish Environment Institute, Helsinki.
- Huddart-Kennedy, E.H., Beckley, T.M., McFarlane, B.L., Nadeau, S., 2009. Rural-urban differences in environmental concern in Canada. *Rural Sociol.* 74, 309–329.
- Jorgensen, B.S., Stedman, R.C., 2006. A comparative analysis of predictors of sense of place dimensions: attachment to, dependence on, and identification with lakeshore properties. *J. Environ. Manage.* 79, 316–327. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2005.08.003>.
- Kennedy, M.A., Wilcock, P.R., Hobbs, B.F., Flores, N.E., Martinez, D.C., 2012. Is urban stream restoration worth it? *J. Am. Water Resour. Assoc.* 48, 603–615. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1752-1688.2011.00635.x>.
- Kondolf, G.M., et al., 2006. Process-based ecological river restoration: visualizing three-dimensional connectivity and dynamic vectors to recover lost linkages. *Ecol. Soc.* 11.
- Lee, S., Choi, G.W., 2012. Governance in a river restoration project in South Korea: the case of Incheon. *Water Resour. Manage.* 26, 1165–1182. <http://dx.doi.org/10.1007/s11269-011-9952-5>.
- Lehtoranta, V., Kosenius, A.-K., Seppälä, E., 2017a. Watershed management benefits in a hypothetical, real intention and real willingness to pay approach. *Water Resour. Manage.* 1–16. <http://dx.doi.org/10.1007/s11269-017-1733-3>.
- Lehtoranta, V., Sarvilinna, A., Vaisanen, S., Aroviita, J., Muotka, T., 2017b. Public values and preference certainty for stream restoration in forested watersheds in Finland. *Water Resour. Econ.* 17, 56–66. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wre.2017.02.004>.
- Liljanen, P., Vuori, K.M., Tossavainen, T., Kotanen, J., Haapanen, M., Lepistö, A., Kenttämies, K., 2003. Effectiveness of constructed overland flow areas in decreasing diffuse pollution from forest drainages. *Environ. Manage.* 32, 602–613. <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-003-2927-4>.
- Lopez-Mosquera, N., Sanchez, M., 2013. Direct and indirect effects of received benefits and place attachment in willingness to pay and loyalty in suburban natural areas. *J. Environ. Psychol.* 34, 27–35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2012.11.004>.
- Marttila, M., Kyllönen, K., Karjalainen, T.P., 2016. Social success of in-stream habitat improvement: from fisheries enhancement to the delivery of multiple ecosystem services. *Ecol. Soc.* 21 <http://dx.doi.org/10.5751/Es-08118-210104>. Artn 4.
- MEA, 2005. Ecosystems and Human Well Being: General Synthesis. Island press, Vancouver, British Columbia, Canada.
- Nielsen-Pincus, M., Sussman, P., Bennett, D.E., Gosnell, H., Parker, R., 2017. The influence of place on the willingness to pay for ecosystem services. *Soc. Nat. Resour.* 30, 1423–1441. <http://dx.doi.org/10.1080/08941920.2017.1347976>.
- Olin, S., 2013. Vesien kunnostusstrategia. Ympäristöministeriön raportteja 9/2013. Ympäristöministeriö, Helsinki ISBN 978-952-11-4155-3 (PDF).
- Palmer, M.A., Filoso, S., Fanelli, R.M., 2014. From ecosystems to ecosystem services: stream restoration as ecological engineering. *Ecol. Eng.* 65, 62–70. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2013.07.059>.
- Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J., Common, C., 2003. Natural Resource and Environmental Economics, 3 edn. Pearson Education Limited.
- Perni, A., Martínez-Paz, J., Martínez-Carrasco, F., 2012. Social preferences and economic valuation for water quality and river restoration: the Segura River, Spain. *Water Environ. J.* 26, 274–284. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-6593.2011.00286.x>.
- Phalen, K.B., 2009. An invitation for public participation in ecological restoration: the reasonable person model. *Ecol. Restor.* 27, 178–186.
- Ramajo-Hernandez, J., del Saz-Salazar, S., 2012. Estimating the non-market benefits of water quality improvement for a case study in Spain: a contingent valuation approach. *Environ. Sci. Policy* 22, 47–59. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2012.05.006>.
- Ricciardi, A., Rasmussen, J.B., 1999. Extinction rates of North American freshwater fauna. *Conserv. Biol.* 13, 1220–1222. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.98380.x>.
- Rodrigo, M., 2017. The WFD implementation in the European member States. *Water Resour. Manage.* 31, 3043–3060. <http://dx.doi.org/10.1007/s11269-017-1723-5>.
- Salka, W.M., 2001. Urban-rural conflict over environmental policy in the Western United States. *Am. Rev. Public Adm.* 31, 33–48. <http://dx.doi.org/10.1177/02750740122064820>.
- Sarvilinna, A., Lehtoranta, V., Hjerpe, T., 2017. Are urban stream restoration plans worth implementing? *Environ. Manage.* 59, 10–20. <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-016-0778-z>.
- Shamai, S., 1991. Sense of place – an empirical measurement. *Geoforum* 22, 347–358. [http://dx.doi.org/10.1016/0016-7185\(91\)90017-K](http://dx.doi.org/10.1016/0016-7185(91)90017-K).
- Stedman, R.C., 2003. Is it really just a social construction? The contribution of the physical environment to sense of place. *Society & Nat. Resources* 16, 671–685. <http://dx.doi.org/10.1080/08941920390217627>.
- Stokols, D., Shumake, S.A., 1981. People in places: a transactional view of settings. In: Harvey, J.H. (Ed.), *Cognition Social Behaviour and the Environment*. Lawrence Erlbaum Associates, Washington, D.C., pp. 441–488.
- Trabucchi, M., Ntshotsho, P., O'Farrell, P., Comin, F.A., 2012. Ecosystem service trends in basin-scale restoration initiatives: a review. *J. Environ. Manage.* 111, 18–23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.06.040>.
- Tunstall, S.M., Penning-Rowsell, E.C., Tapsell, S.M., Eden, S.E., 2000. River restoration: public attitudes and expectations. *J. Chart Inst. Water Environ.* 14, 363–370.
- Vaske, J.J., Kobrin, K.C., 2001. Place attachment and environmentally responsible behavior. *J. Environ. Educ.* 32, 16–21. <http://dx.doi.org/10.1080/00958960109598658>.
- Verbrugge, L.N.H., Ganzevoort, W., Fliervoet, J.M., Panten, K., van den Born, R.J.G., 2017. Implementing participatory monitoring in river management: the role of stakeholders' perspectives and incentives. *J. Environ. Manage.* 195, 62–69. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.11.035>.
- Vermaat, J.E., et al., 2016. Assessing the societal benefits of river restoration using the ecosystem services approach. *Hydrobiologia* 769, 121–135. <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-015-2482-z>.
- Williams, D.R., Vaske, J.J., 2003. The measurement of place attachment: validity and generalizability of a psychometric approach. *For. Sci.* 49, 830–840.
- Wolters, E.A., Hubbard, M.L., 2014. Oregon water: assessing differences between the old and new west. *Soc. Sci. J.* 51, 260–267. <http://dx.doi.org/10.1016/j.soscj.2013.10.013>.
- Vorkinn, M., Riese, H., 2001. Environmental concern in a local context - the significance of place attachment. *Environ. Behav.* 33, 249–263. <http://dx.doi.org/10.1177/00139160121972972>.
- Vuori, K.M., Joensuu, I., Latvala, J., Jutila, E., Ahvonen, A., 1998. Forest drainage: a

- threat to benthic biodiversity of boreal headwater streams? *Aquat. Conserv.* 8, 745–759. [http://dx.doi.org/10.1002/\(sici\)1099-0755\(1998110\)8:6<745::aid-aqc310>3.3.co;2-o](http://dx.doi.org/10.1002/(sici)1099-0755(1998110)8:6<745::aid-aqc310>3.3.co;2-o).
- Yu, X.Y., 2014. Is environment' a city thing' in China? Rural-urban differences in environmental attitudes. *J. Environ. Psychol.* 38, 39–48. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.12.009>.

Auri Sarvilinna, M.Sc., is an ecologist with over 15 years of experience of watercourse restoration in the environmental administration of Finland. She is currently living in Los Angeles, CA, and is conducting her Ph.D. research on public willingness to participate in

the restoration of watercourses.

Virpi Lehtoranta, Lic.Sc.(Tech), is a researcher and expert at the Freshwater Centre of SYKE. Her expertise includes the development and application of stated preference valuation methods in water management.

Turo Hjerpe, M.Sc., is a researcher and expert at the Freshwater Centre of SYKE and a PhD student in the Systems Analysis Laboratory of Aalto University. His expertise includes the development and application of decision support systems in the context of river basin management.