



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

Imatran kaupunkipuro taimenen näkökulmasta

Alisa Koski

Kansalliset kalatutkimuspäivät

2.4.2025

Pro gradu -tutkielma

Keinotekoinen uoma taimenen (*Salmo trutta* L.) elinympäristönä verrattuna luonnonuomiin

Alisa Koski



Jyväskylän yliopisto

Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Akvaattiset tieteet

18.6.2021



River Research and Applications

WILEY

RESEARCH ARTICLE OPEN ACCESS

Fast Colonization of Wild Brown Trout in Nature-Like Compensation Channel

Alisa Koski^{1,2} | Saija Koljonen¹ | Jukka Tapani Syrjänen^{2,3,4}

¹Finnish Environment Institute, Jyväskylä, Finland | ²Department of Biological and Environmental Science, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland | ³Co-Operative Kala- ja vesistö tutkimus Vesi-Visto, Jyväskylä, Finland | ⁴Central Finland's Water and Environment Association, Jyväskylä, Finland

Correspondence: Alisa Koski (alisa.a.koski@jyu.fi)

Received: 24 November 2023 | Revised: 3 August 2024 | Accepted: 16 September 2024

Funding: This work was supported by R. Erik and Ilor Serlachius Foundation, Raita and Ossi Tuulintien Foundation and Centre for Economic Development, Transport and the Environment, Finland, Ministry of Agriculture and Forestry, Maj and Tor Nessling Foundation, and Konnevesi Fisheries Research Society supported studies in the reference streams.

Keywords: altered river systems | embryo | emergence | hydropower | native fish production | redd counting | river damming | survival

ABSTRACT

Salmonids and other aquatic migrating species are strongly affected by river damming, but the declining salmonid populations have been traditionally compensated by fish stocking. Nature-like compensation channels are a new way to mitigate diversity loss in lotic environment. In this study, a newly constructed side-channel in Finland called Imatra City Brook (ICB) and its brown trout (*Salmo trutta*) population were studied. ICB was built partly to enhance brown trout reproduction and to compensate the loss of riffle habitat caused by the Imatrankoski hydropower plant. Stages in brown trout life cycle were compared with those in several natural streams and rivers in southern Finland. In a 6-year study from 2016 to 2022, estimated yearly egg density was 184–511 eggs/100 m² in ICB. A 0-year-old parr density was 10–126 parr/100 m². Yearly egg-to-parr survival was 0.03–0.25 and survival of 0 to 1 year-old parr was 0.24–0.64. Egg density in the ICB was average compared with reference sites. Parr density was significantly higher in ICB than in the reference streams. Accordingly, ICB appears to serve its compensation function by providing adequate spawning and early-life stage rearing habitat for native brown trout that is equivalent or even surpasses production metrics observed in nearby natural stream channels. Therefore, constructed compensation channels are a great option to rehabilitate habitat for the benefit of native salmonids.

- Sähkökalastukset 2016 →
- Kutupesälaskennat 2018 →

Imatran kaupunkipuro

- Kuivalle maalle rakennettu puro
- Sijaitsee Imatralla saarella Fortumin omistaman Imatrankosken vesivoimalan ja keskustan välisellä saarella
- Rakennettu vuoden 2014 aikana, vesitetty ensi kerran loppuvuodesta 2014
- Avajaiset kesäkuussa 2015



Imatran kaupunkipuro



- Puro on noin kilometrin pituinen
 - Vesi tulee patoaltaasta kahta putkea pitkin
 - Ensimmäinen puolikas purosta suoraa
 - Loppuosa kiemurtelevaa pinta-alan maksimoimiseksi
- Leveys keskimäärin 4 metriä (2,4–10,9 m)
- Virtaama kesäaikaan n. 250 l /s, talvisin n. 100 l / s
- Pääosin koskiympäristöä, mutta niiden välissä suvantoja

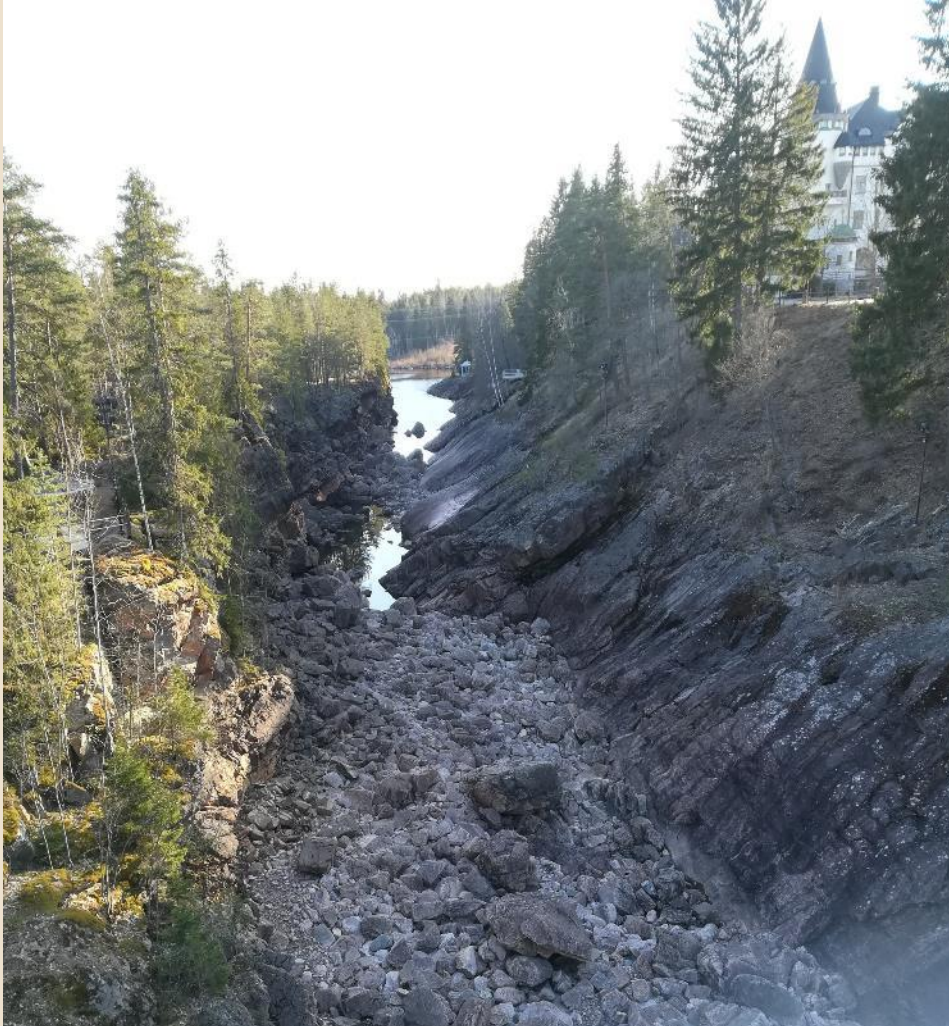
Imatran kaupunkipuro



Kuvat: Pekka Vähänäkki

- Tärkeä syy puron rakentamiselle oli tarjota lisääntymispaikkoja Vuoksessa esiintyvälle taimenpopulaatiolle (*Salmo trutta*)
 - Myös puistoalueen elävöittäminen

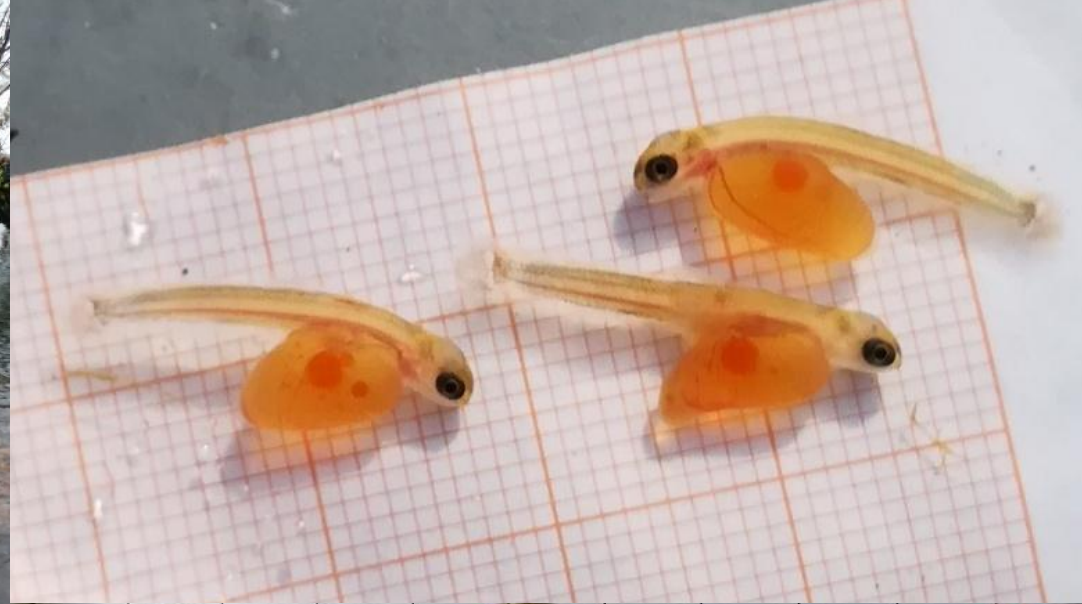
Imatran kaupunkipuro



- Puro ei ole kalataloudellinen kompensatio Imatran vesivoimalaitoksen aiheuttamasta ympäristöhaitasta
 - Alkuperäinen uoma padottu ja kuiva (juoksutukset)
 - Padon yläpuolella syvä patoallas
 - Vaelluseste
 - Puron rakennus lähti Imatran kaupungin aloitteesta

Taimen

- Taimen on elinkierroltaan monipuolinen laji
- Uhanalainen eteläisessä Suomessa



Sähkökoekalastukset



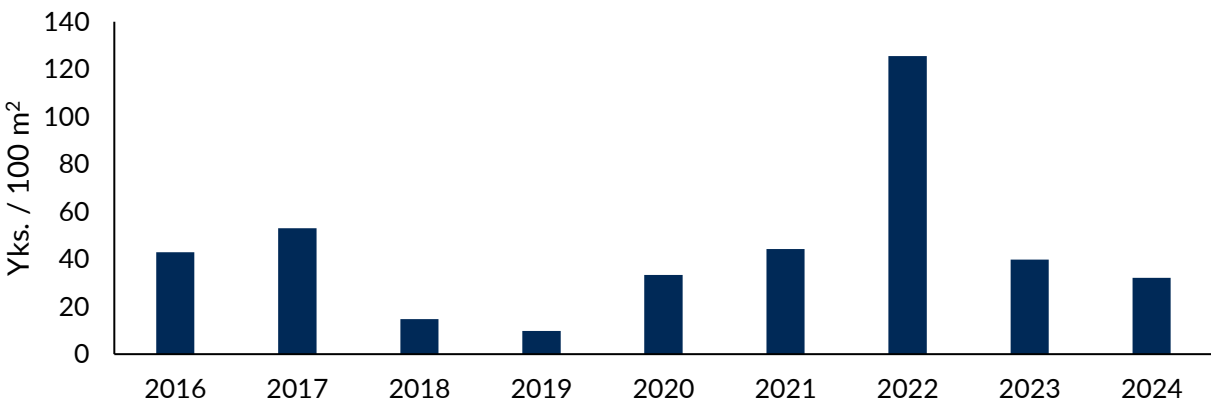
- Tehty vuodesta 2016
- Viisi vakiokoealaa
- Tiheys arvioitiin purokohtaisen pyydystettävyyssarvon avulla
 - Tulos yksilöä/100 m²



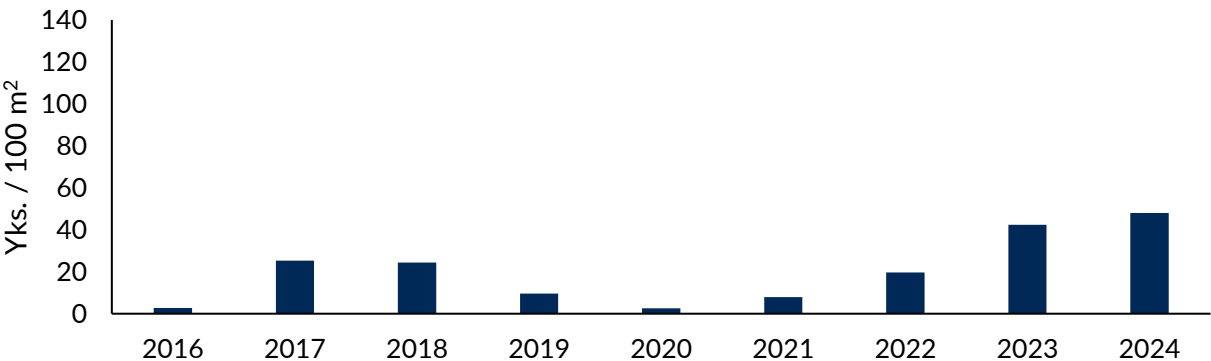
Sähkökoekalastukset

Ikäryhmä	Tiheyden KA (yksilöä / 100 m ²)	Min-Max (yksilöä/100 m ²)
0-v.	44	10-126
1-v.	20	3-48
2-v.	4	1-6
3-v.	0,14	0-0,64

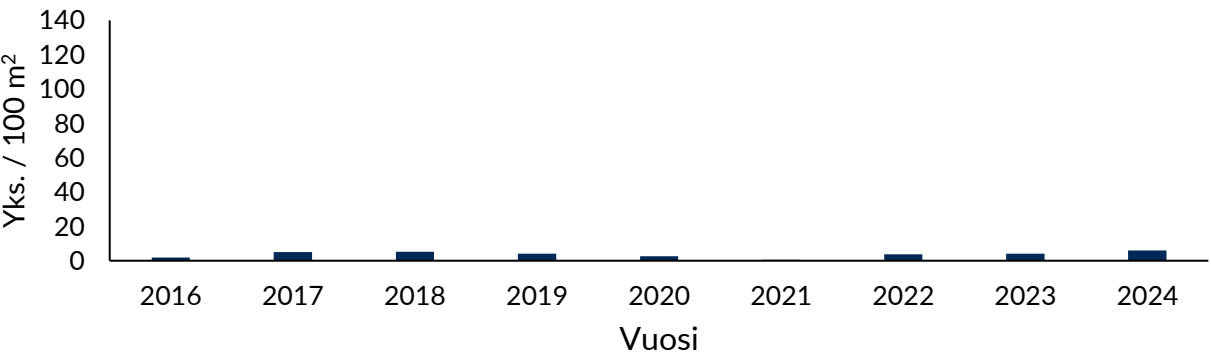
0-vuotiaat



1-vuotiaat



2-vuotiaat





- Taimenten keskimääräiset säilyvyydet Imatran kaupunkipurossa

Taimenen iät	Säilyvyys
0-v. → 1-v.	0,43
1-v. → 2-v.	0,51
2-v. → 3-v.	0,06

- Taimenet luultavasti smolttiutuvat ja lähtevät purosta n. 3 ikävuoteen mennessä

Sähkökalastukset – muut kalalajit



- Muita sähkökalastuksessa saaliiksi jääneitä lajeja olivat kivisimppu (*Cottus gobio*) kivennuoliainen (*Barbatula barbatula*), mateita (*Lota lota*) joskus ja kerran harjus (*Thymallus thymallus*)
 - Muiden lajien tiheydet ovat pysyneet aika pieninä
 - Vähän saalistajia, kuten mateita, haukia tai ahvenia
- Täplärapu (*Pacifastacus leniusculus*) levinnyt puroon

Kutupesälaskenta



- Tehty vuodesta 2018, marras-joulukuussa
- Pesät paikannettiin vesikiikarin avulla
 - Pesän pituudesta voidaan arvioida sen kaivaneen naaraan pituus Crisp ja Carlingin (1989) määrittämän regressioyhtälön avulla
 - Pesien lukumäärä kertoo purossa kutevien naaraiden lukumäärän

Kutupesälaskenta



Vuosi	Pesien lkm	Naaraiden keskimääräinen pituus (cm)
2018	9	33,9
2019	8	41,6
2020	6	31,6
2021	13	35,3
2022	10	38,0
2023	27	34,3
2024	22	37,0

- Pesien määrä on ollut kasvussa
- Kutevat naaraat keskimäärin 35,9 cm pitkiä vuosina 2018–2024



- Jo ensimmäisessä sähkökalastuksessa 2016 purosta löytyi taimenen jokipoikasia
 - Ensimmäisen kudun on täytynyt tapahtua loppuvuodesta 2015, kun puro oli ollut vesitettynä korkeintaan vuoden
- Ei suuria taimenia sähkökalastussaaliissa, eli kalat lähtevät
 - Suvantojen sähkötyös olisi tärkeää
 - Raunion (2018, 2019) videoseurannassa näkyi smoltteja



- Pesien lukumäärä on noussut puron alkuajoista
 - Purossa syntyneet taimenet ovat palanneet kutemaan
 - Kutevat naaraat eivät ole kuitenkaan kovin suuria
- Puron pinta-ala on 0,3 ha, kun taas vesivoimalaitoksen alle jääneiden koskipinta-alojen on arvioitu olevan 25 ha (Vähänäkki ja Tapaninen 2022)
 - Mutta jokainen luontaisesti syntynyt taimen on arvokas

Alueen tulevaisuus



- Puron alaosa vuotaa kivien väliin, korjaukset tämän vuoden aikana
 - Hyytö aiheuttaa ongelmia kylminä talvina
- Puron siirtäminen Imatran kaupungilta Fortumin vastuulle



- Suunnitelmia taimenen lisääntymisalueiden lisäämisestä Imatrankosken ja Tainionkosken vesivoimaloiden alueella
 - 20 m³/s ympäristövirtaama molempien vanhoihin uomiin
 - Kokoaikainen virtaama kaupunkipuron viereiseen Ylisyöksypuroon
 - Tainionkosken ohittava uusi kaupunkipuro, joka olisi lyhyempi kuin Imatran, mutta virtaamaltaan 2 m³/s
- Imatran kaupunkipuro on erinomainen alku taimenen lisääntymisalueiden tarjoajana alueella

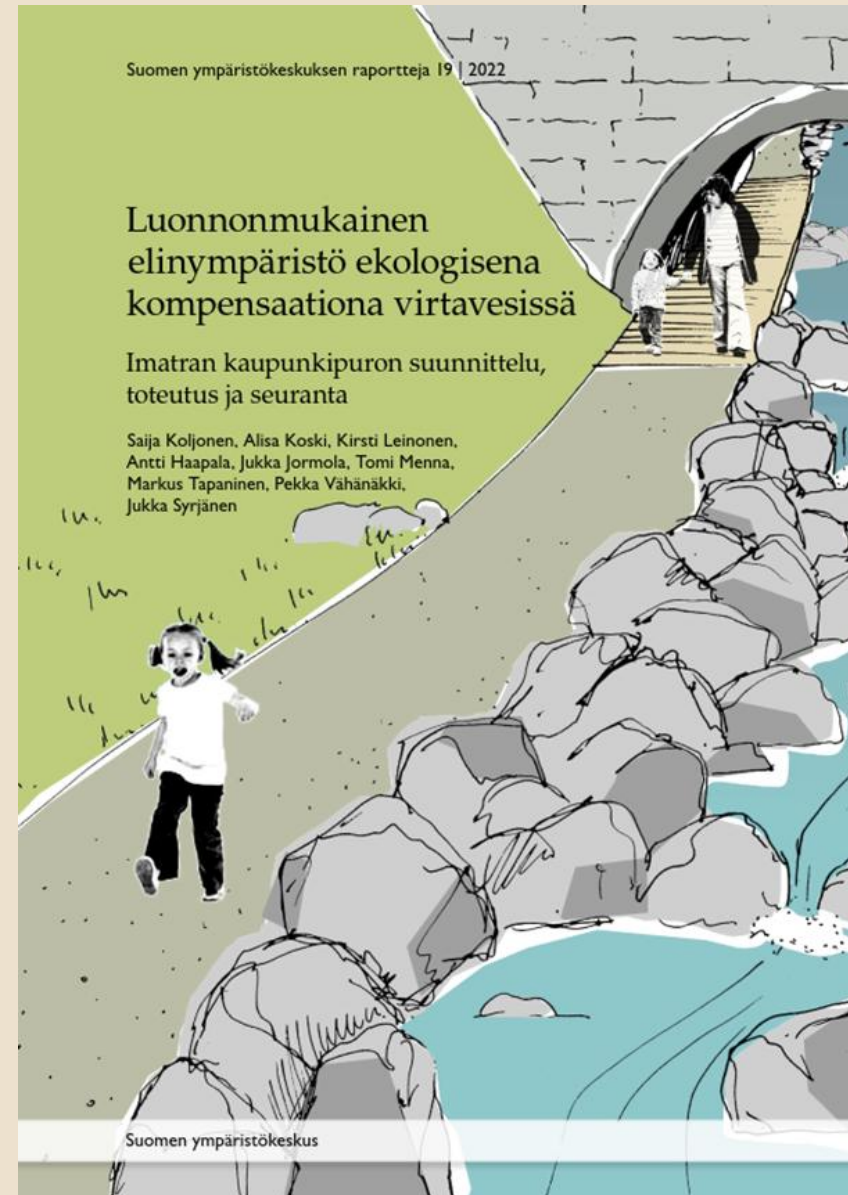
Kiitos!

Kuuntelijoille

KASELY:n Markus Tapaniselle
ja Pekka Vähänäkille

Imatran kalastusmestari Tomi
Mennalle

Ohjaajille





- Crisp, D. T., and P. A. Carling. 1989. Observations on Siting, Dimensions and Structure of Salmonid Redds. *Journal of Fish Biology* 34: 119–134
- Vähänäkki, P., and Tapaninen, M. 2022. Arvio voimatalouden takia menetetyistä lohikalojen lisääntymis- ja poikastuotantoaloista Vuoksen yläosalla. RiverGo-projektin raportti. Kaakkois-Suomen ELY-keskus.
- Kuvat: Alisa Koski, jos ei toisin mainita