

Purotutkimuksia Paimionjoella

*Puroista joelle – Paimionjoen vesistön ekologinen tila
paremmaksi puroja kunnostamalla -hanke*



Teksti ja kuvat: Ville Ojala



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Paimionjoki
yhdistys



SAARISTOMEREN
SUOJELURAHASTO
SKYDDSFOND FÖR SKÄRGÅRDHAVET

Sisällys

Johdanto	3
Sähkökoekalastukset	3
Koeravustukset	9
Nahkiaislajien esiintymisselvitys	10
Vedenlaatunäytteet	11
Kulkuestekartoitukset	13
Tutkimustulokset käytännön toimiksi	21
Lähteet	23

Johdanto

Nämä purotutkimukset suoritettiin osana Paimionjoki-yhdistyksen Puroista joelle – Paimionjoen vesistön ekologinen tila paremmaksi puroja kunnostamalla -hanketta. Puroista joelle -hankkeen tavoitteena on parantaa Paimionjokeen laskevien sivupurojen ekologista tilaa virtavesikunnostuksien avulla. Virtavesikunnostuksilla parannetaan puroissa viihtyvien eliöiden elin- ja liikkumismahdollisuuksia Paimionjoella, esimerkiksi uomaa monimuotoistamalla, soraistamalla, kiveämällä, virtausolosuhteita parantamalla ja kulkuesteitä poistamalla. Hanke saa osarahoitusta Varsinais-Suomen ELY-keskukselta vesienhoitosuunnitelman toteuttamiseen tarkoitetuista varoista sekä Saaristomeren suojelurahastolta. Hankeaika on 1.1.2016 – 31.8.2017.

Eri virtavesikohteiden kunnostustarpeita arvioidaan tutkimuksissa saatujen tietojen avulla. Tämän hankkeen kunnostuskohteet valitaan näiden hankkeessa tehtyjen purotutkimusten sekä aikaisempien tutkimusten perusteella. Aikaisemmin Paimionjoella on tehty muun muassa sähkökoekalastuksia, koeravustuksia sekä Paimionjoen vesistön virtavesien kunnostustarveselvitys. Tämän hankkeen purotutkimuksissa selvitetiin Paimionjoen sivupurojen eliöstöä, vedenlaatua, kartoitettiin kulkuesteitä ja arvioitiin eri kohteiden tarpeita virtavesikunnostustoimille.

Sähkökoekalastukset

Sähkökoekalastukset suoritettiin Paimion Vähäjoella ja Karhunojalla elokuun 2016 lopussa. Koekalastukset tehtiin yhteistyössä Valonian virtavesien kunnostushankkeen kanssa (Valonia 2017). Vähäjoki on noin kymmenen kilometrin pituinen Paimionjoen sivujoki, joka laskee Paimionjoen pääuomaan Paimion keskustan tuntumassa. Karhunoja on puolestaan Vähäjoen sivu-uoma. Vähäjoessa ja Karhunojassa on jäljellä luontaisesti lisääntyvä Paimionjoen alkuperäinen taimenkanta, joka eroaa geneettisesti vertailukannoista (Kollonen ym. 2013). Kaloilla on sekä Vähäjoelta että Karhunojalta vapaa kulkuyhteys mereen. Karhunojan vesi on lisäksi pohjavesivaikutteista, ja Karhunojalla sekä Vähäjoella on taimenelle (*Salmo trutta*) sopivia koskialueita ja virtapaikkoja. Nämä lienevät suurimmat syyt taimenkannan säilymiseen. Paimionjoen yläosissa taimenia tai muitakaan vaelluskaloja ei enää tavata, sillä vesirakentaminen on estänyt vaellusreitit meren ja ylempänä sijaitsevien lisääntymispaikkojen välillä.

Viime vuosien aikana sekä Vähäjoella että Karhunojalla on tehty taimenen elinkiertoa parantavia toimia. Vuonna 2005 Vähäjoelta poistettiin kaksi kalojen kulkua haittaavaa rakennelmaa (Aaltonen 2006). Kulkuesteiden poistamisen myötä taimenille avautui käytettäväkseen myös Vähäjoen ylempät koskialueet. Valonian purokunnostushankkeessa vuonna 2014 ja virtavesien kunnostushankkeessa vuosina 2015 ja 2016 on Karhunojaan lisätty taimenen lisääntymisalueita kunnostuksilla (Tolonen 2016). Vuonna 2016 Valonian virtavesien kunnostushankkeen, Paimionjoki-yhdistyksen Puroista joelle -hankkeen ja Paimion kaupungin yhteisesti järjestämässä virtavesikunnostustalkoissa lisättiin soraikkoja Vähäjokeen ja Karhunojan alaasiin.

Vähäjoen ja Karhunojan taimenkantaa on aikaisemminkin tutkittu sähkökoekalastuksin. Vuonna 2007 suoritetuissa sähkökoekalastuksissa samana vuonna kuoriutuneita poikasia ei löydetty yhtään kappaletta, mutta vanhempia taimenia löydettiin yhteensä 15 kappaletta: kahdeksan Karhunojalta ja seitsemän Vähäjoelta Karhunojan yhtymäkohdan koskialueelta. Vähäjoen osalta taimenen esiintyminen sähkökoekalastusten perusteella sijoittui siis Vähäjoen alaasiin. (Aaltonen 2007.) Vuonna 1997 tehdyissä sähkökoekalastuksissa Vähäjoelta saatiin viisi ja Karhunojalta peräti 40 taimenta. Tällöin myös Karhunojan yläosista löytyi paljon taimenia. (Lounais-Suomen kalastusalue 1997.) Karhunojaa on koekalastettu Valonian toimesta myös vuosina 2014 ja 2015. Vuonna 2014 Karhunojasta saatiin saaliiksi vain kolme taimenta seitsemältä koelalalta

(Tolonen 2014). Vuonna 2015 Karhunojasta saatiin vain yksi taimen yhteensä kolmelta koealalta (Tolonen 2015). Vuonna 1992 suoritetuissa sähkökoekalastuksissa Karhunojan taimenten yksilötiheys oli 18 kpl / 100m² (Nuotio & Koskiniemi 1995).

Vähäjoki

Vähäjoella koekalastettiin kolme koskikohdetta: Kohisevankoski, Lepistökoski ja Nairankoski.

Kohisevankoskella kalastettiin yksi koeala, joka sijaitsee Karhunojan yhtymäkohdan ja vanhan myllypadon alapuolella. Koealalta saatiin kuusi taimenta, joista peräti viisi oli nollavuotiaita, eli samana vuonna syntyneitä poikasia. Muita koealalta saatuja lajeja olivat ahven, kivenuoliainen ja kivisimppu.

Taulukko 1. Kohisevankosken koekalastustulos.

Paikka:	Kohisevankoski, Vähäjoki						
Koealan pituus:	81 metriä						
Koealan leveys:	6 metriä						
Laji:	Kappalemäärä:	Pituus:	Pituus:	Pituus:	Pituus:	Pituus:	Pituus:
Taimen	6	198 mm	93 mm	90 mm	86 mm	80 mm	84 mm
Kivenuoliainen	38						
Kivisimppu	20						
Ahven	2						



Kuva 1. Kohisevan kosken koealalta saatu vanhempi taimen. (Kuva: Janne Tolonen)

Lepistökoski sijaitsee Vähäjoen keskivaiheilla, Tomerontien alapuolella. Lepistökoskelta saaliiksi saatiin kivenuoliaisia, sekä tunnistamatta jääneitä alle 35 mm pituisia särkikalaja. Lisäksi haaviin jäi täpläräpu.

Taulukko 2. Lepistökosken koekalastustulos.

Paikka:	Lepistökoski, Vähäjoki
Koealan pituus:	50 metriä
Koealan leveys:	6 metriä
Laji:	Kappalemäärä:
Kivenuoliainen	65
Särkikalat	6

5

Nairankoskelta kalastettiin yksi koeala Kaimalantien yläpuoliselta alueelta. Nairankoskelta saatiin vain kivenuoliaisia.

Taulukko 3. Nairankosken koekalastustulos.

Paikka:	Nairankoski, Vähäjoki
Koealan pituus:	50 metriä
Koealan leveys:	7 metriä
Laji:	Kappalemäärä:
Kivenuoliainen	85



Kuva 2. Nairankosken koekalastussaaalis koostui pelkästään kivenuoliaisista.



Kuva 3. Vähäjoen koekalastuskohteet (pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin aineisto)

Karhunoja

Karhunojalla koekalastettiin neljä eri virtapaikkaa. Virtapaikat ovat kunnostettu viime vuosien aikana Valonian purokunnostushankkeessa. Uomaan on lisätty soraa ja kiveä, joiden avulla on yritetty parantaa taimenen lisääntymismahdollisuuksia Karhunojalla.

Kohde 1 sijaitsee Karhunojan alaosissa. Kohteesta saatiin saaliiksi kivenuoliaisia, pikkunahkiaisia, made sekä samana vuonna syntynyt taimen. Kyseinen taimen jäi näiden koekalastusten ainoaksi Karhunojan uomasta saaduksi.

Taulukko 4. Karhunojan kohteen 1 koekalastustulos.

Paikka:	Kohde 1, Karhunoja
Koealan pituus:	60 metriä
Koealan leveys:	3 metriä
Laji:	Kappalemäärä:
Kivenuoliainen	31
Pikkunahkiainen	2
Made	1
Taimen	1 (80 mm)



Kuva 4. Karhunojalta koekalastuksissa saatu samana vuonna syntynyt taimen.

Kohteen 2 alaosat sijaitsevat peltomaan keskellä ja yläosa puolestaan enemmän varjostetussa kohdassa. Yläosaan on suoritettu purokunnostustoimia. Kohteesta koekalastettiin kaksi koealaa, yksi alemmalta osuudelta ja yksi ylemmältä. Kohteesta saatiin yhteensä 42 kivenuoliaista sekä havaittiin pikkunahkiaisia.

Taulukko 5. Karhunojan kohteen 2 koekalastustulos.

Paikka:	Kohde 2, Karhunoja
Koealan pituus:	99 metriä
Koealan leveys:	2 metriä
Laji:	Kappalemäärä:
Kivenuoliainen	42

Kohde 3 virtaa frisbeegolfkentän keskellä. Kohde on kunnostettu vuoden 2014 aikana. Kahdelta koealalta saatiin vain kivenuoliaisia.

Taulukko 6. Karhunojan kohteen 3 koekalastustulos.

Paikka:	Kohde 3, Karhunoja
Koealan pituus:	35 metriä
Koealan leveys:	1,5 metriä
Laji:	Kappalemäärä:
Kivenuoliainen	75

Kohde 4 on Karhunojan ylin koekalastuskohde, joka on kunnostettu vuoden 2015 aikana. Kunnostuksissa kohteen uomaan lisättiin soraa ja kivimateriaalia. Kohteelta kalastettiin yksi koeala. Koealalta saatiin kivenuoliaisia ja pikkunahkiaisia.

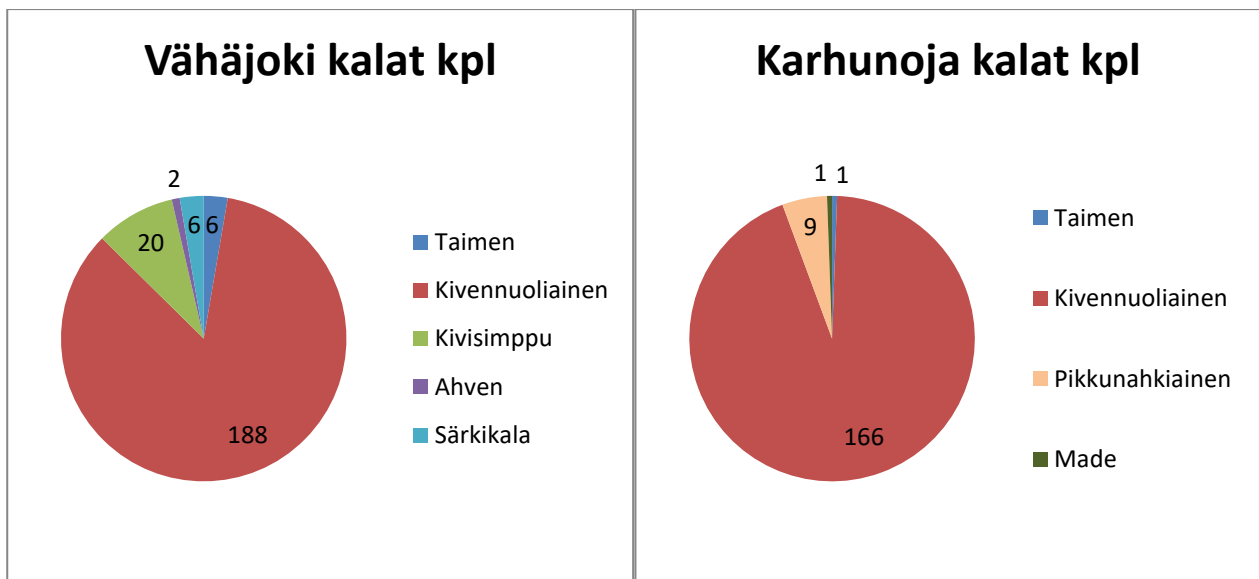
Taulukko 7. Karhunojan kohteen 4 koekalastustulos.

Paikka:	Kohde 4, Karhunoja
Koealan pituus:	40 metriä
Koealan leveys:	1 metri
Laji:	Kappalemäärä:
Kivenuoliainen	18
Pikkunahkiainen	7



Kuva 5. Karhunojan sähkökalastuskohteet. (Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin aineisto)

Näissä koekalastuksissa Karhunojalta saatiin yksi taimen ja Vähäjoelta kuusi taimenta. Vuoden 1997 koekalastuksissa Karhunojalta saatiin 40 taimenta ja Vähäjoelta viisi taimenta (Lounais-Suomen kalastusalue 1997). Vuoden 2007 koekalastuksissa taimenia saatiin Karhunojalta kahdeksan kappaletta ja Vähäjoelta seitsemän kappaletta (Aaltonen 2007). Koska koekalastuksia ei ole tehty samanlaisilla menetelmillä, ei aineisto ole täysin vertailukelpoista. Tuloksista voidaan kuitenkin todeta, että Paimionjoen taimenkanta Vähäjoella ja Karhunojalla on heikentynyt.



Kuvio 1. Vähäjoen koekalastussaaaliin kappalejakauma.

Kuvio 2. Karhunojan koekalastussaaaliin kappalejakauma.

Näiden sähkökoekalastusten perusteella Paimionjoen taimenkannan nykyiset lisääntymisalueet rajoittuvat Vähäjoen ja Karhunojan alaosiin. Vuoden 2016 syksyllä koekalastettiin myös Paimionjoen pääuomaa voimalaitospatojen alapuolisilla alueilla, mutta pääuomasta ei taimenia tavattu (Ylönen 2016). Paimion Vähäjoki ja Karhunoja ovat siis ensiarvoisen tärkeässä asemassa Paimionjoen taimenkannan säilymisen suhteen. Tämän vuoksi taimenen lisääntymis- ja elinolosuhteiden parantamista Vähäjoella ja Karhunojalla tulee jatkaa virtavesikunnostuksin. Vähäjoella havaittiin selvästi kalaston monimuotoisuuden väheneminen joen

yläjuoksulla. Kun alimmalta koekalastusalueelta saatiin neljää eri kalalajia, oli ylimmän koekalastusalueen saaliina vain kivenuoliaisia. Vähäjoen yläosan tilannetta tulee tutkia tarkemmin tulevaisuudessa.

Koeravustukset

Paimionjoen vesistöalueella tavataan kahta rapulajia, alkuperäistä jokirapua (*Astacus astacus*) sekä vieraslajia täplärapua (*Pacifastacus leniusculus*). Täplärapu on levinnyt Suomeen ihmisen suorittaman istutustoiminnan seurauksena vuodesta 1967 lähtien. Laajemmin istutuksia alettiin tehdä 1980-luvulta lähtien. (Erkamo & Pursiainen 2016.)

Täplärapu kaventaa alkuperäisen jokiravun elinmahdollisuuksia kilpailemalla sen kanssa elinpaikoista ja ravinnosta, sekä levittämällä rapuruttoa (Erkamo & Pursiainen 2016). Täplärapu kasvaa jokirapua nopeammin, ja lisäksi sen on sanottu olevan myös jokirapua aggressiivisempi kilpailija (Raputietokeskus 2016). Täplärapu on säädetty haitalliseksi vieraslajiksi koko EU:n alueella. Suomessa täpläravun istutukset ovat kokonaan kielletty. (Erkamo & Pursiainen 2016.)

Paimionjoella tehtiin koeravustuksia viimeksi vuonna 2011. Tällöin jokirapua saatiin vain yhdestä Paimionjoen sivupurosta, Someron Painioon laskevasta Vesanojasta (Ylönen 2011). Aikaisempien maastokäyntien havaintojen ja paikallisten asukkaiden kertomusten perusteella tiedettiin kuitenkin kohteita, joissa on aikaisemmin ollut jokirapuja tai määrittelemätöntä lajia olevia rapuja. Näihin kohteisiin, joihin ei yhtä kohdetta lukuun ottamatta ollut myöskään vuonna 2011 tehty koeravustuksia, suoritettiin koeravustukset osana tämän Puroista joelle -hankkeen purotutkimuksia.

Koeravustukset suoritettiin heinä-elokuussa 2016. Joka kohteessa ravustukset tehtiin kymmenen rapumeren avulla. Mertoina käytettiin yleisesti koeravustuksissa käytettävää Rapurosvo-merkkiä. Syöttinä käytettiin ahventa, särkeä sekä teollista ravuille tarkoitettua kalajauhosyöttiä. Eri kohteiden ravustusten välillä merrat desinfioidiin 3 % Virkon S -liuoksella, johon ne upotettiin reilun tunnin ajaksi. Tämän jälkeen rapumerrat kuivattiin täysin kuivaksi.

Koeravustuksia suoritettiin viidessä eri kohteessa. Kaksi kohteista sijaitsi Tarvasjoen yläosissa, joista viimeisimmät jokirapuhavainnot ovat vuodelta 1997 (Valonian ”Jokirapu Varsinais-Suomessa” -hanke, Elmo Laakson esitys 31.3.2016). Kaksi purokohdetta sijaitsi Marttilan kunnan alueella, joista toisessa oli paikallisen asukkaan mukaan ollut rapuja vielä jokunen vuosikymmen takaperin. Toisessa kohteessa puolestaan oli suoritettu pienimuotoinen omatoiminen koeravustus kymmenisen vuotta takaperin, mutta tällöin ei rapuja oltu saatu saaliiksi. Viides purokohde sijaitsi Somerniemellä, josta vuoden 2011 koeravustuksissa saatiin kolme täplärapua ja vuoden 1997 koeravustuksissa 40 jokirapua (Ylönen 2011).

Tämän hankkeen puitteissa suoritetuissa koeravustuksissa ei saatu yhtään rapua. Tarvasjoen alemmassa kohteessa rapumertaan oli päätynyt pieni hauki. Tarvasjoen varrella asuvat paikalliset asukkaat kuitenkin kertoivat koeravustusten jälkeen, että ylemmän koeravustuskohteen alueelta saatiin viime vuonna sivusaaliina yksi rapu, ja alemman kohteen alueella vähäisen veden aikaan on viitisen vuotta takaperin nähty jokirapuja.

Näiden koeravustusten perusteella voidaan päätellä, että kyseisissä paikoissa ei ole rapuja, tai että rapukanta on erittäin harva. Somerniemen koeravustuskohteesta, Kairajärven laskupurosta, saatiin vuoden 2011 koeravustuksista kolme täplärapua. Täplärapuja on todennäköisesti purossa, mutta niitä ei tällä kertaa saatu saaliiksi. Marttilan kaksi purokohdetta, Hallinoja ja Hirvasoja, olivat hyvin pieniä koeravustuskoht-

teita. Mikäli näissä kohteissa olisi vielä rapuja jäljellä, olisi niitä todennäköisesti saatu koererroilla. Tarvasjoesta saatiin vain jokirapuja vuoden 1997 koeravustuksissa. 90-luvun jokirapukanta on todennäköisesti peräisin istutuksista, joita tehtiin kahtena vuonna ennen kyseisiä koeravustuksia. Nyt mitään rapuja ei saatu saaliiksi. Tarvasjoen vesialueenomistajat ilmaisivat kiinnostuksensa jokiravun kotiuttamiseen Tarvasjoen vesistöön. Koska täpläruvuista ei nyt saatu havaintoja, eikä niistä ole aikaisemminkaan ollut havaintoja, voisi kotiutusistutuksia harkita. Jostain syystä kuitenkin parinkymmenen vuoden takainen jokirapukanta on hävinnyt, tai ainakin suuresti taantunut Tarvasjoen alueella. Tämän vuoksi ennen kotiutusistutuksia suositeltaisiin laajempia koeravustuksia Tarvasjoen alueella, jotta saataisiin nykyinen kanta varmasti selville. Tämän lisäksi olisi suositeltavaa suorittaa alueella jokirapujen koesumputuksia, jotta saataisiin varmuus sille, että jokirapuistutuksilla olisi edes mahdollisuus onnistua.

Nahkiaislajien esiintymiselvitys

Hankkeessa selvitettiin nahkiaisen (*Lampetra fluviatilis*) ja pikkunahkiaisen (*Lampetra planeri*) levinneisyyttä Paimionjoella. Nahkiainen tarvitsee vaellusyhteyden mereen, josta se palaa taas kutupaikoilleen jokeen. Pikkunahkiainen puolestaan elää koko elämänsä synnyinjoessaan. Nahkiais- ja pikkunahkiaiskannat ovat todennäköisesti taantuneet Paimionjoella kulkuesteiden rakentamisen, veden säännöstelyn ja maankäytön muutoksien vuoksi, mutta nahkiaiskantoja ei ole aikaisemmin juurikaan tutkittu Paimionjoella.

Lajimäärittystä ei voitu maastossa tehdä, sillä nahkiaisen ja pikkunahkiaisen likomatojen erottamiseen toisistaan tarvitaan mikroskooppia (Luontoportti 2016). Tämän vuoksi tästä eteenpäin puhutaan vain pikkunahkiaisista, vaikka toukat saattoivat yhtä hyvin olla nahkiaisenkin toukkia. Aikaisemmissa tutkimuksissa (mm. Aaltonen 2007; Nuotio & Koskiniemi 1995) koekalastuksissa saadut nahkiaisetsat määritetty pikkunahkiaisiksi.

Ennen tutkimuksia tiedossa oli, että Paimion Vähäjokeen laskevasa Karhunojassa on tavattu pikkunahkiaisia. Paimion Vähäjoen ja Karhunojan osalta tavoitteena olikin selvittää pikkunahkiaisen esiintymisalueita näistä sivu-uomista, jotta tulevia purokunnostustoimia osataan kohdentaa myös pikkunahkiaisten kannalta edullisiin kohteisiin. Tutkimuksessa kartoitettiin myös voimalaitospatojen yläpuolisen vesialueiden sivupuroja, mutta näistä kohteista pikkunahkiaisia ei löytynyt. Paimionjoen pikkunahkiaiskanta rajoittuu siis Paimionjoen alaosiin, pääasiassa Karhunojalle.

Sekä nahkiainen että pikkunahkiainen kutee virtaavien vesien sorapohjiin. Kuoriutumisen jälkeen toukat etsivät elinalueekseen pehmeän pohjan, jonne ne kaivautuvat. Kartoitukset painottuivat siis tällaisille pehmeäpohjaisille alueille, joiden läheisyydessä oli virtaava sorapohjainen alue.

Kartoituksia tehtiin sekä siivilätekniikalla että sähkökoekalastuksien avulla. Siivilätekniikassa pistolapiolla otetaan pehmeästä pohjasta näyte, joka siivilöidään puhtaaksi jokivedessä. Kaikki vähänkään isompi materiaali jää siivilään. Sähkökoekalastuksissa veteen johdetaan sähkövirtaa. Sähkövirta tainnuttaa kalat ja nahkiaisetsat, jolloin ne saadaan haavittua.



Kuva 6. Siivilämenetelmällä saatu Karhunojan pikkunahkiainen.



Kuva 7. Karhunojan kohteet, joissa pikkunahkiaisia havaittiin (kpl). (Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin aineisto)

Näiden tutkimustulosten perusteella pikkunahkiaisia tavataan vain Karhunojassa. Sähkökoekalastuksissa ei löydetty nahkiaislajeja Vähäjoelta eikä Paimionjoen pääuomasta (Ylönen 2016). Siiviläteknikalla tehdyillä kartoituksilla ei löydetty pikkunahkiaisia myöskään Paimionjoen yläosista. Paimionjoen yläosan sivupuroissa syksyllä 2016 tehdyissä sähkökoekalastuksissa ei saatu myöskään yhtään pikkunahkiaista (Ranta, Mäkinen & Puranen 2016). Koska Vähäjoesta ja pääuomasta ei ole löydetty nahkiaisia, ovat Karhunojan nahkaiset todennäköisesti pikkunahkiaisia, jotka viettävät koko elämänsä kotijoessaan, eivätkä tee vaellusta mereen. Pikkunahkiainen kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Tulevissa purokunnostuksissa tulee ottaa huomioon Karhunojan merkitys pikkunahkiaisien elinympäristönä. Mereen vaeltavan nahkiaisien kutunousua Paimionjokeen voisi olla syytä tutkia esimerkiksi nahkiaismertapyynein pääuoman alueella.

Vedenlaatu-äytteet

Somerniemellä Painio-järveen laskevassa Vesanojassa on jäljellä Paimionjoen viimeinen jokirapupopulaatio (Ylönen 2011). Vesanojassa on vielä vuosituhannen vaihteen tienoilla ollut myös istutuksista peräisin oleva taimenkanta jäljellä (Katajamäki & Ylönen). Paikallisen asukkaan mukaan Vesanojassa viihtyi myös suuremman kokoisia, jopa yli kilon painoisia taimenia. Sittemmin suoritetun sähkökoekalastuksen perusteella taimenkanta on hävinnyt Vesanojalta. Vesanojalla oleva jokirapukanta ja aiemmin paikalla esiintynyt taimenkanta viittaavat Vesanojan hyvään ekologiseen tilaan. Vesanoja lieneekin yksi otollisimmista kohteista taimenen elinalueeksi Paimionjoen yläjuoksulla.

Vesanojassa on nousueste, jonka alapuolella on kolme purokohdetta. Näistä purokohteista eliöillä on vapaa kulku Painioon. Lisäksi nousuesteen alapuolelle laskee Hallahuhdanoja, joka on pohjavesisyöttöinen puro. Myös Hallahuhdanojalta on vapaa kulku Painioon. Hallahuhdanojan alaosat soveltuisivat nykyisellään taimenen poikastuotantoalueeksi, mutta Vesanojan purokohteisiin edellytettäisiin purokunnostustoimia taimenen poikastuotannon aloittamiseksi (Aaltonen & Penttilä 2017).



Kuva 8. Vesinäytteenottoa Hallahuhdanojalta.

Ennen mahdollisia purokunnostustoimia Vesanojalla haluttiin varmistua Vesanojan alaosien ja Hallahuhdanojan vedenlaadusta. Näiden purojen vedet ovat silminnähtävien kirkkaita, mutta humuksen värjäämiä. Erityisesti purojen veden happamuus ja tulvavesien liikuttamat kiintoainepitoisuudet voivat olla taimenelle ja jokiravulle haitallisia.

Vesinäytteet Vesanojalta ja Hallahuhdanojalta otettiin neljä kertaa vuoden aikana. Tarkoituksena oli saada näyte neljästä eri vuodenaikana vallitsevasta vesitilanteesta, jotta saataisiin karkea kuva purojen vuodenaikaisesta vedenlaadusta. Vesinäytteet otettiin heinä-, loka-, tammi- ja huhtikuussa. Vesinäytteiden analysoinnin suoritti Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy.

Vesinäytteistä määritettiin lämpötila, sameus, kiintoaine, sähkönjohtokyky, pH, väriluku, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori sekä alkaliniteetti. Kesän ja talven näytteistä määritettiin myös happipitoisuus ja hapen kyllästyneisyysaste.

Taulukko 8. Hallahuhdanojan vedenlaatu 2016–2017.

Hallahuhdanoja				
	4.heinä	2.loka	1.tammi	3.huhti
Lämpötila °C	12	5	2,5	1
Happi mg/l	9,1	-	12,1	-
Happikyllästyneisyys %	85	-	88	-
Sameus FNU	4,7	5,3	3,5	1,8
Kiintoaine GF/C mg/l	6,3	4	2	3,4
Sähkönjohtokyky mS/m	3,7	4,4	4	3,7
pH	6,3	6,7	6,4	6,2
Väri mg/l Pt	310	230	200	190
Kokonaistyyppi N µg/l	760	610	560	660
Kokonaisfosfori P µg/l	21	19	12	11
Alkaliniteetti mmol/l	0,11	0,19	0,11	0,08

Taulukko 9. Vesanojan vedenlaatu 2016–2017.

Vesanoja				
	4.heinä	2.loka	1.tammi	3.huhti
Lämpötila °C	14	7	2	2
Happi mg/l	8,9	-	12,7	-
Happikyllästyneisyys %	86	-	91	-
Sameus FNU	3,2	2,8	2,2	1,6
Kiintoaine GF/C mg/l	2,7	1,7	2,2	3,7
Sähkönjohtokyky mS/m	4	4,7	4,1	3,8
pH	6,6	6,7	6,4	6,3
Väri mg/l Pt	230	200	190	180
Kokonaistyyppi N µg/l	700	620	570	640
Kokonaisfosfori P µg/l	21	20	11	15
Alkaliniteetti mmol/l	0,11	0,19	0,1	0,08

Tutkimustulosten perusteella Vesanojan ja Hallahuhdan vedenlaatu on lounaissuomalaisiksi puroiksi hyvä. Valuma-alueen maaperä näkyy vähäisenä kiintoaines- ja ravinnepitoisuuksina, mutta kuitenkin humuspitoisena ja happamana. Havaitut pH-arvot vaihtelivat lievästi happamasta happamaan, mutta kalaston kannalta kriittisiä pH-arvoja ei havaittu. Kesällä ja talvella otetuista happinäytteistä selvisi, että vesi oli hyvin happipitoista. Veden lämpötila ei kesälläkään noussut Hallahuhdanojassa kuin 12 asteeseen ja Vesanojassa 14 asteeseen. (Lounais-Suomen Vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2017.)

Tulosten perusteella vedenlaatu kohteissa on hyvä, ja vedenlaadulliset olosuhteet riittävät muun muassa puroissa viihtyvien mateiden ja jokirapujen kannalta. Edellytykset myös taimenen pärjäämiselle kyseisissä purokohteissa on vedenlaadun kannalta kunnossa. Vesinäytteissä ei kuitenkaan näy pohjakerroksessa liikkuva hienojakoinen hiekkamateriaali, joka voi esimerkiksi tukkia taimenen lisääntymiskierron kannalta elintärkeitä soraikkoja. Purokohteisiin kannattaisikin tehdä ainakin testimielessä sorapatjoja virtaamaltaan sopiviin kohtiin, jolloin saadaan selville mahdollinen soraikkojen tukkeutumisriski. Myös suuret virtaaman vaihtelut voivat haitata purojen eliöstöä. Mikäli sorapatjojen ja kivimateriaalin havaitaan pysyvän suhteellisen puhtaana purokohteissa, tulee Vesanojalle suorittaa kunnostustoimenpiteitä Paimionjoen vesistön virtavesien kalataloudellisen kunnostustarveselvityksen (Aaltonen & Penttilä 2017) mukaisesti.

Kulkuestekartoitukset

Yksi purojen ekologiseen tilaan merkittävästi vaikuttavista tekijöistä on purossa sijaitsevat kulkuesteet. Kulkuesteet katkaisevat uoman jatkumon ja estävät eliöiden pääsyn kulkuesteen ylä- tai alapuolisille alueille. Näin ollen eliöiden ulottumattomiin voi jäädä niille hyvin sopivia lisääntymis- tai elinpaikkoja. Kulkuesteiden väliin jääneen populaation geneettinen monimuotoisuus kaventuu, jos uusia yksilöitä ei pääse levittäytymään alueelle. Kulkuesteet uhkaavat esimerkiksi hyönteisiä, jotka elävät suuren osan elämästään vedessä uiden ja ryömien, kaloja, jotka hakeutuvat pääuomasta vedeltään parempilaatuisiin sivupuroihin lisääntymään, sekä saukkoa, joka saattaa valita kohtalokkain seurauksin tierummun sijasta tienlylyksen (Eloranta & Eloranta 2016).

Paimionjoen pääuomassa sijaitsee kahdeksan eliöiden kulkua haittaavaa rakennelmaa, sekä yksi luonnonmukainen kulkua haittaava kohta. Kahdeksasta rakennelmasta kolme on vesivoimapatoja, yksi säännöstelypato, yksi pato, kaksi vanhaa myllypatoa sekä yksi vuonna 2015 purettu säännöstelypato, joka vielä purkamisenkin jälkeen muodosti eliöille täydellisen kulkuesteen. Purettu padolla tehtiin kuitenkin vielä jälkikorjauksia, jonka jälkeen eliöillä on ainakin tietyillä virtaamilla mahdollisuus liikkua ylä- ja alavirtaan päin. Myllypadoista toiseen on sortunut aukko, jota pitkin eliöt saattavat tietyillä virtaamilla pitkin päästä kulkemaan, ja toiseen on tehty luonnonmukainen kalatie. Muut rakennelmat ovat eliöille täysiä kulkuesteitä.



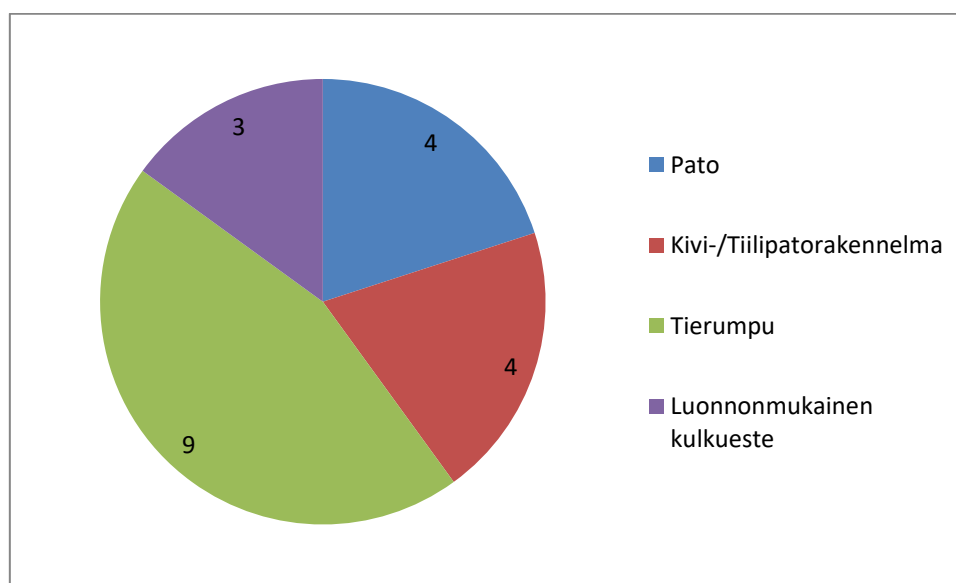
Kuva 9. Rounankosken pato.

Paimionjoen sivu-uomissa sijaitsevia eliöiden kulkua haittaavia rakennelmia kartoitettiin kesän 2016 aikana. Osa sivupuroista oli kartoitettu perusteellisesti Paimionjoen kunnostustarveselvityksessä (Aaltonen & Penttilä 2017), joten tässä hankkeessa keskityttiin toistaiseksi kartoittamattomiin kohteisiin.

Tässä kartoituksessa vastaan tulleet kulkuesteet olivat patoja, huonosti asennettuja tierumpuja, kivillä tai tiilillä muodostettuja patorakennelmia sekä luonnonmukaisia nousuesteitä. Koko uoman katkaisevat patorakenteet ovat vaikeasti ratkaistavissa. Sivuuomien osalta järkevin ratkaisu olisi patojen poistaminen uomasta, mikäli niille ei ole enää tarvetta. Kivistä ja tiilistä tehtyjä patoja voi muokata koskimaisemmiksi rakennelmiksi, jolloin eliöiden kulkeminen on mahdollista. Tällaiseen kunnostukseen tarvitaan yleensä lisää materiaalia, jotta uoman pudotus saadaan tehtyä tarpeeksi pitkälle matkalle. Myös luonnonmukaisia nousuesteitä, esim. kivirykelmiä, voidaan muokata tällä tavoin. Kivi- ja tiilimateriaaleista tehtyjen patojen sivuitse vesi oli syöpynyt lähes poikkeuksetta. Tierumpujen osalta suurimmat ongelmat ovat pudotuskorkeus, vesisyvyys, jyrkkyys, virtausnopeus sekä rakenteen materiaali. Rumpurakenteen alapuolella jo kahden senttimetrin pudotus estää useimpien vesieliöiden kulun (Eloranta & Eloranta 2016). Tierummun liiallinen jyrkkyys tai virtausnopeus estää eliöiden pääsyn rummusta ylös. Rummun sisällä oleva liian pieni vesisyvyys tai liian sileä rakennemateriaali niin ikään estävät eliöiden kulun.

Padoista ja erilaisista pohjapatorakennelmista otettiin ylös koordinaatit, tyyppi sekä esteen poistamismahdollisuudet. Eniten sivuuomista tarkastettiin tierumpuratkaisuja. Tierummuista merkittiin ylös koordinaatit, osoite, rakenteen materiaali, muoto, halkaisija, kunto, pituus, alapuolen pudotuskorkeus, rakenteen leveys suhteessa uoman leveyteen, jyrkkyys, esteen sijainti sekä pohditut ratkaisumahdollisuudet.

Hankkeen aikana kulkuesteitä kartoitettiin yhteensä 21 Paimionjoen sivupurosta. Sivupuroja ei kartoitettu koko pituudeltaan, vaan siihen asti, mihin eliöt todennäköisesti nousisivat pääuomasta, esimerkiksi koski-alueelle asti tai siihen kohtaan, kun puro jakautuu useammaksi pieneksi ojaksi. Mahdollisia kulkuestekohteita kartoitettiin yhteensä 75 kappaletta. Kartoitetuista kohteista 15 kohdetta muodosti täydellisen ympärivuotisen kulkuesteen ja viisi kulkuestettä muodosti ainakin ajoittaisen esteen eliöiden kululle. Havaituista kulkuesteistä neljä on patoja, neljä kivistä tai tiilistä kasattuja patorakennelmia, yhdeksän tierumpuja ja kolme luonnonmukaisia kulkuesteitä.



Kuvio 3. Paimionjoen sivupurojen kartoitetut kulkuesteet tyypeittäin.



Kuva 10. Paimionjoen kartoitetut kulkuesteet pääuomassa ja sivu-uomissa.

Paimion Vähäjoki ja Karhunoja kartoitettiin kulkuesteiden osalta. Vähäjoelta kaksi kulkuestettä poistettiin vuonna 2006 tehtyjen kunnostustoimenpiteiden osalta (Aaltonen 2006). Toista kunnostuskohdetta tulisi kuitenkin jatkokunnostaa, jotta kalojen kulku turvattaisiin kokonaisuudessaan Vähäjoen ylempiin osiin ja Karhunojalle. Kalat kuitenkin nykyisellään pääsevät kohteen ohitse. Kohteen kunnostaminen tarvitsisi yhden isomman kiven liikuttelua, sekä uoman mutkan tiivistämistä, jotta pääuomassa kulkisi suurin osa vedestä. Nykyisin uoman mutkasta osa vesi pääsee suoraan läpi ja päänousuväylän vesitys jää pienemmäksi. Muuten Vähäjoki on pitkälle nousuesteetön.



Kuva 11. Preitilän metsäpurrossa sijaitseva tierumpu muodostaa nousuesteen alaosan pudotuksellaan sekä putken pienen vesikorkeuden ja sileän pohjan vuoksi.

Karhunojan tärkein kulkua parantava toimenpide olisi Karhunojaan laskevan Preitilän metsäpuron tierumpu, joka estää kalojen ja pikkunahkiaisten kulun kyseisen sivupuron ylempiin osiin. Kyseinen sivupuro on paitsi rakenteeltaan, myös vedenlaadultaan, taimenelle sopiva kohde. Puroon laskee vettä pienestä lähteestä. Karhunoja on kalojen kululta muuten vapaa ja esimerkiksi taimenia on havaittu Karhunojan ylemmissäkin osissa asti.

Tarvasjoen pääuomassa on ainakin kolme merkittävää kulkuestettä. Alin kulkueste sijaitsee Tarvasjoen Eurankoskella, jossa on luonnonmukainen kallioputous, joka on kulkueste ainakin osalle eliöistä. Eliöiden kulkua helpottamaan voisi avata pienen sivu-uoman,

joka on tukittu kiilamaisella kivellä. Toinen ajoittainen kulkueste on kivistä tehty pohjapatomainen rakennelma Tiikasen kylässä Pöytyällä. Kolmas kulkueste on pato, joka sijaitsee Vääräkosken yläpuolella. (Aaltonen & Penttilä 2017.) Patoa käytetään vesivoiman tuotantoon osan aikaa vuotta.



Kuva 12. Tarvasjoen Eurankosken luonnollinen nousueste ja sen sivu-uoma, jonka voisi aukaista (Aaltonen & Penttilä 2017).



Kuva 13. Tarvasjoessa sijaitseva pohjapato.



Kuva 14. Vääräkosken pato.

Tarvasjoen sivupuroista kartoitettiin Holmanoja sekä Saunoja. Saunojasta havaittiin yksi eliöiden kulkua haittaava este ja Holmanojasta kaksi estettä. Holmanojan alaosissa on tierumpu, jonka alapuolella on tiilistä tehty pohjapatomainen rakennelma. Tierummun alapuolinen tiilirykelmä sekä tierummun yläpuolinen tiilistä tehty patorykelmä muodostavat kulkuesteen purouomaan. Saunojassa puolestaan kulkuesteen muodostaa tierummun alapuolinen pudotus.



*Kuva 15. Holmanojan tiilistä muodostettu alempi estekoh-
ta.*



Kuva 16. Holmanojan ylempi este.

Paimionjoen keskiosien, eli Marttilan ja Kosken TI -alueiden sivupuroissa havaittiin useampia eliöiden kul-
kua haittaavia tierumpuratkaisuja. Useimmissa tierummuissa alapuolen pudotus on liian suuri, jotta eliöt
pystyisivät pääsemään tierumpuun. Tierummut olivat osiltaan myös liian jyrkästi asennettuja, liian sileitä tai
liian pieniä uoman leveyteen nähden. Myös erinäköisten kivirykelmien avulla tehtyjen patojen vieristä vir-
taava vesi oli syövyttänyt penkkaa ja näin löytänyt oman reittinsä padon vieritse. Myös kahden tierumpu-
kohteen osalta vesi oli syöpynyt tierummun vieritse.



*Kuva 17. Hallinojan ylempi nousueste on tierummun ala-
puolinen pudotus.*



*Kuva 18. Hallinojan alemmassa kulkues-
teessä on ylivirtaamia pyritty hillitse-
mään usean putken avulla.*



Kuva 19. Vesi on löytänyt tiensä Lapinojan pohjapadon ohitse.



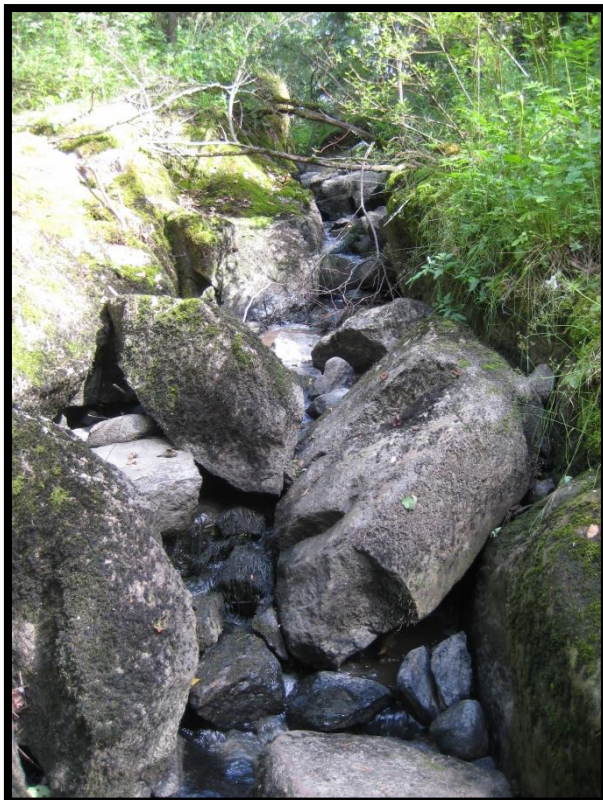
Kuva 20. Lapinojan pohjapato on muodostettu romusta.



Kuva 21. Kosken Vähäjoen pohjapato, joka ei nykyisellään muodosta kulkuestettä.



Kuva 22. Lappalaistenojan putket ovat tyhjiillään, sillä vesi on syöplynyt kulkemaan niiden alitse. Kohde on täydellinen kulkueste.



Kuva 23. Lapinolan yläosissa sijaitseva kiviröykkiö muodostaa luonnollisen kulkuesteen. Kuva 24. Lapinolan alaosan tierummun pudotus muodostaa kulkuesteen.



Kuva 25. Koskella tulvien myötä sortunut tie korjattiin ja ratkaisuna oli asentaa toinen tierumpu Kraninojaan. Tierummut muodostavat täydellisen kulkuesteen eliöille.

Eräs mielenkiintoisimmista kohteista oli Kosken TI kunnan alueella sijaitseva Kraninoja, jonka ylittävä tie sortui tulvavesien johdosta. Ratkaisuna oli asentaa toinen samanlainen tierumpu samanlaisella pudotuskorkeudella. Tällaisen tapauksen jälkeen olisi ollut erinomainen tilanne rakentaa paikalle kaarisilta/-rumpu, jolloin purouoma olisi kulkenut vapaana tien ali ja tulvavedet olisivat varmasti mahtuneet kulkemaan.

Somerolta kartoitettiin useampia sivu-uomia, joista erityisesti Somerniemen Painio-järveen laskevat hyvälaatuiset purouomat on aikoinaan valjastettu ihmisen käyttöön. Jopa pieniin puroihin oli rakennettu patoja, joilla oli muodostettu eri tarkoituksiin lampia.



Kuva 26. Kairajärven laskupuro on padottu.

Kairajärvestä laskevassa purossa on vanha pato, jonka yläpuolella on padottu uimalampi. Padon alapuolella on n. 100 metriä pitkä koskialue, jonka jälkeen on puolestaan noin 100 metrin matka Painioon. Padon purkaminen avaisi mahdollisuuden eliöiden liikkumiseen Kairajärven laskupuron ja Painion välillä.

Vesanoja on toinen merkittävä Painioon laskeva puro. Vesanojan kolmen alimman virtapaikan alueelta on vapaa kulkuyhteys Painioon. Kolmannen virtapaikan yläpuolella on pato ja lampi, joita on käytetty aikoinaan myllytoimintaan ja kalankasvatukseen. Padon alapuolella on myös vanha kynnyks, joka on kulkueste. Näiden esteiden purkaminen mahdollistaisi eliöiden liikkumisen ylemmäs Vesanojaan sekä Vesajärveen



Kuva 27. Vesanojan padon alapuolella on kynnyks, joka tulisi poistaa padon poistamisen yhteydessä. Kuva 28. Vesanojan padolla on muodostettu lampi, jossa on aikoinaan kasvatettu kaloja.

Vesanojan kolmannen kosken alapuolelle laskee myös pohjavesisyöttöinen Hallahuhdanoja. Hallahuhdanojan jyrkän virtaavan kohdan yläpuolella sijaitsee myös patorakennelma, josta johdetaan vettä läheiseen lampeen. Patorakennelma katkaisee koko uoman ja estää täysin eliöiden liikkumisen. Mikäli patorakennelman yläpuolelta löytyy merkittäviä elinympäristöjä tai lisääntymisalueita, tulee patorakennelman purkamista miettiä.



Kuva 29. Hallahuhdanoja on valjastettu koko uoman leveydeltään vedenottoon lampea varten.

Tutkimustulokset käytännön toimiksi

Hankkeessa suoritettujen purotutkimustoimenpiteiden ja -kartoitusten avulla puokunnostuskohteiden priorisoinnissa Paimionjoen alueella. Puokunnostuksia suoritetaan hankkeessa kesän 2017 aikana.

Sähkökoekalastuksilla, koeravustuksilla ja nahkiaistutkimuksilla selvitettiin Paimionjoella harvinaisiksi käyneiden taimenten, jokirapujen ja pikkunahkiaisten levinneisyyttä. Näiden eliöiden elinolosuhteita tulee parantaa, jotta lajien kannat eivät enää taannu ja häviä Paimionjoella. Taimenen ja pikkunahkiaisten elinalueet Paimionjoella ovat Paimion Vähäjoen ja Karhunojan varassa, joten erityisesti näihin kahteen kohteeseen tulee suorittaa eliöiden elin- ja lisääntymisolosuhteita parantavia kunnostustoimenpiteitä. Vähäjoesta



Kuva 30. Paimion Vähäjoen Kohisevan kosken alaosat on Paimionjoen taimenelle elintärkeä alue.

ja Karhunojasta on vaellusyhteys mereen. Koeravustuksissa ei löydetty uusia jokirapupopulaatioita Paimionjoen alueelta. Edelleen tiedossa on vain yksi jäljellä oleva jokirapupopulaatio, joka elää Painioon laskevassa Vesanojassa. Vesanojan jokirapupopulaation olosuhteita tulisi pyrkiä parantamaan lisäämällä uomaan rapujen suojapaikkoja. Vesanojan ja Hallahuhdanojan vedenlaatututkimusten perusteella purojen vesi on hyvälaatuista, joten myös kalojen lisääntymis-, elin- ja liikkumismahdollisuuksien parantamiseen alueella tulee keskittyä. Jokirapujen palauttamista Paimionjoen sivupuroihin, joissa ei tällä hetkellä ole joki- tai täplärapuja, tulee harkita tulevaisuudessa.

Kulkeustekartoituksissa havaittujen sivupurojen kulkuesteitä poistetaan mahdollisuuksien mukaan hankkeen aikana. Kulkuesteet estävät eliöiden kulkemisen joen pääuomasta sivupuroihin, jolloin potentiaaliset lisääntymis- tai elinpaikat eivät ole eliöiden käytettävissä. Kulkeustekartoituksista löytyi paljon sivupuroissa sijaitsevia kulkuesteitä, joiden poistamista vesistöistä tulee pyrkiä jatkamaan myös tämän hankkeen päätymisen jälkeen.

Kesän 2017 purokunnostuskohteet ja -toimet päätetään tässä hankkeessa tehtyjen purotutkimusten sekä aikaisemmin tehtyjen tutkimusten ja kartoitusten perusteella. Toimet painottuvat erityisesti eliöiden elin- ja lisääntymispaikkojen parantamiseen ja lisäämiseen, sekä eliöiden kulkua jokialueella helpottaviin toimenpiteisiin. Tärkeimmät kunnostuskohteet vaikuttavat olevan Paimion Vähäjoen ja Karhunojan alue, Tarvasjoen alue sekä Somerniemen Painioon laskevat purokohteet.

Lähteet

- Aaltonen, J. 2006. Paimion Vähäjoen kunnostustoimenpiteet vuonna 2005. Lounais-Suomen kalastusalue.
- Aaltonen, J. 2007. Paimion Vähäjoen ja Karhunojan kalastus selvitys. Lounais-Suomen kalastusalue.
- Aaltonen, J. & Penttilä, T. 2017. Paimionjoen vesistön virtavesien kunnostustarveselvitys. Iktys Oy.
- Eloranta, A, J. & Eloranta, A, P. 2016. Rumpurakenteiden ympäristöongelmat, niiden ehkäisy ja korjaaminen. Keski-Suomen ELY-keskus.
- Erkamo, E. & Pursiainen, M. 2016. Täpläräpu (*Pasifastacus leniusculus*). Vieraslajit.fi. Viitattu 18.10.2016. <http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.53031/show>.
- Katajamäki, A. & Ylönen, O. Someron kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Viitattu: 23.10.2016. <http://www.paimionjoki.fi/sites/default/files/K%C3%A4ytt%C3%B6-%20ja%20hoitosuunnitelma.pdf>.
- Koljonen, M-L., Janatuinen, A., Saura, A. & Koskiniemi, J. 2013. Genetic structure of Finnish and Russian sea trout populations in the Gulf of Finland area. Working papers of the Finnish Game and Fisheries Institute 25/2013. Finnish Game and Fisheries Institute. Helsinki.
- Lounais-Suomen kalastusalue. 1997. Varsinais-Suomen virtavesien kalaston inventointi ja kehittäminen 1997. Väliraportti ja tuloslaskelma. Lounais-Suomen kalastusalue.
- Lounais-Suomen Vesi- ja ympäristötutkimus Oy. 2017. Vesanojan ja Hallahuhdanojan vedenlaatu tutkimukset vuosina 2016 – 2017. Lounais-Suomen Vesi- ja ympäristötutkimus Oy.
- Luontoportti 2016. Kalat - Pikkunahkiainen. Viitattu 9.11.2016. <http://www.luontoportti.com/suomi/fi/kalat/pikkunahkiainen>
- Nuotio, E. & Koskiniemi, J. 1995. Varsinais-Suomen purotaimenselvitys. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 16/1995. Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki.
- Ranta, T., Mäkinen, P. & Puranen, M. 2016. Paimionjoki-Hankkeen sähkökoekalastukset v. 2016. Hämeen kalatalouskeskus.
- Raputietokeskus 2016. Täpläräpu. Viitattu 18.10.2016. http://www.raputieto.net/ravut_suomiravut_rapulajit_taplarapu.htm.
- Tolonen, J. 2014. Purokunnostushanke. Loppuraportti. Valonia - Varsinais-Suomen kestävän kehityksen ja energia-asioiden palvelukeskus.
- Tolonen, J. 2015. Virtavesien kunnostushanke. Loppuraportti. Valonia - Varsinais-Suomen kestävän kehityksen ja energia-asioiden palvelukeskus.

Tolonen, J. 2016. Valonian purokunnostushankkeen ja virtavesien kunnostushankkeiden blogi. <https://vesistojenaarella.wordpress.com/>.

Valonia. 2017. Virtavesien kunnostushanke. <http://valonia.fi/fi/vesi/hankkeet/582774-hankkeet>.

Ylönen, O. 2011. Paimionjoen vesistön koeravustus vuonna 2011. Lounais-Suomen kalastusalue.

Ylönen, O. 2016. Paimionjoen alaosan sähkökoekalastukset. Lounais-Suomen kalastusalue.