

# TAIMEN - eli Esteet Pois! -hanke



## LOPPURAPORTTI

23.11.2018

Eero Moilanen, Pirkko-Liisa Luhta

Metsähallitus, Eräpalvelut Pohjanmaa

# Sisällys

<b>Hankkeen tavoitteet</b> .....	3
<b>Hankkeen työt</b> .....	5
<b>1. Tienalitusten maastoinventoinnit</b> .....	5
<b>2. Purokunnostukset</b> .....	9
<b>3. Rumpukunnostukset</b> .....	11
<b>4. Purojen seurantainventointiselvitys</b> .....	13
<b>5. Talkootyö</b> .....	15
<b>6. Tiedotus ja yhteistyö</b> .....	17
<b>7. Muut työt</b> .....	18
<b>8. Työt yhteensä</b> .....	19
<b>9. Kustannukset yhteensä</b> .....	20
<b>10. Yhteenveto</b> .....	20
<b>Liitteet</b> .....	23
Liite 1. Luonnos rumpurakenteiden ekologisesta asennusohjeesta .....	23
Liite 2. Esimerkkitaulukko kunnostuskohteista (27 kpl) ennen - jälkeen .....	25
Liite 3. Kartta rumpuinventoryineista .....	26
Liite 4. Kartat puro- ja rumpukunnostuskohteistakunnostuskohteista.....	26
Liite 5. Ylitysrakenteiden maastokartoituslomake .....	28

## **Hankkeen tavoitteet**

Hankkeen tavoitteena oli toteuttaa Oulujoen-lijoen vesienhoitosuunnitelmaa ja sen toimenpideohjelmaa, Kansallista kalatiestrategiaa, Vesien kunnostusstrategiaa (YM & MMM 2013) ja Pienvesien suojelu- ja kunnostusstrategiaa (YM & MMM 2015). Luontopalvelujen toimintastrategiaa hankkeen tavoitteena oli toteuttaa mm. parantamalla luonnon monimuotoisuutta ja laajentamalla vapaaehtoistoimintaa purokunnostuksiin.

Tarkoituksena oli kartoittaa lijoen vesistöalueella teiden vesistöylityksiä ja arvioida niiden esteellisyyttä vesieliöille, koska tieverkon vesistörummut ovat osoittautuneet Suomessa ja muualla tehdyissä tutkimuksissa ongelmallisiksi vesieliöiden vapaalle liikkumiselle. Tavoitteena oli inventoida yhteensä noin 350 vesistöylitystä ja saada alueelta riittävän kattava tutkimus- ja vertailuaineisto ylitysten soveltuvuudesta vesieliöiden vaelluksille. Vesistöylitysten inventoinnit tehtiin Koillismaan - Ylä-Kainuun alueella ja kartoituksia tehtiin omistussuhteista riippumatta sekä metsä- että yleisillä teillä.

Tavoitteena oli kunnostaa noin 60 lijoen aiemmissa puroinventoinneissa havaittua vaellusestettä ja kehittää työmenetelmiä niiden korjaamiseksi. Inventoinneista ja kunnostuksista saadun kokemuksen pohjalta oli tavoite laatia valtakunnallinen ohje rumpuasennuksen hyvistä ekologisista toimintatavoista.

Yksi tavoite oli myös lisäkunnostaa Koillismaan alueen jo kunnostettuja metsäpuroja lisäämällä niissä vielä puuaineksen määrää. Vaikka puuaineksen lisääminen on ollut keskeinen purokunnostuksen toimenpide lijoen alueella, on sen määrä todettu olevan vielä liian pieni vertailussa luonnontilaisiin purojaksoihin.

Hankeessa haluttiin lisätä vapaaehtoistyötä järjestämällä purokunnostustalkoita yhteistyössä kalastusjärjestöjen, koulujen, ympäristöjärjestöjen ja paikallisten asukkaiden kanssa.

Rumpu- ja purokunnostusten tuloksellisuutta oli tarkoitus seurata mm. rakenteiden pysyvyyden osalta, kalastoa sähkökoekalastuksilla ja purokunnostusten vaikutuksia ennen- ja jälkeen inventoinneilla.

Yhteistyötä ja tiedonvaihtoa kansallisten ja kansainvälisten tahojen kanssa haluttiin jatkaa.

Hankkeen toteutusaika oli 16.5.2016—31.12.2018. Kokonaisbudjetti oli 199 000 €, joka koostui Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen avustuksesta (160

000 €), Metsähallituksen Luontopalveluiden omarahoituksesta (30 000 €) ja talkootyöstä (9 000 €). Hankkeelle pyrittiin saamaan myös valtion työllisyysmäärärahaa.

Edellä luetellut tavoitteet toteutuivat hyvin ja ylikin, niistä kerromme tässä raportissa. Olkaa hyvä!

Esteet pois- hankkeen keskeiset tulokset tiivistettynä:

- Inventoitu 628 vesistönylitystä lijoen vesistöalueella
- Inventoiduista kohteista täydellisiä tai osittaisia vaellusesteitä on 52 %.
- Inventointiaineisto on Metsähallituksen paikkatietona. Inventointiaineisto on toimitettu myös Metsäkeskukselle ja Liikennevirastolle.
- Kunnostettu 35 vaellusesteenä ollutta tierumpua pääosin miestyönä. Täydellisistä esteistä osa korjaantui esteettömäksi ja osa voitiin korjata ajoittaiseksi esteeksi.
- Rumpukorjauksilla palautettu vaellusreittiä virtavesieliöille noin 130 km.
- Kehitetty kunnostusmenetelmiä tierummuille, joiden vaihto toisentyypiseen ei ole välttämätön.
- Kehitetty käyttöön inventointi- ja kunnostussuunnittelu excel-maastotallennuspohja, jota käytetään jo nyt muuallakin Suomessa.
- Kehitetty inventointitulosten perusteella kunnostuskohteiden priorisointi.
- Kunnostettu puroja puuaineksen lisäämisellä noin 13 km.4
- Koulutuksia ja retkeilyjä järjestetty eri yhteistyötahoille kuusi kertaa, osallistujia noin 80 henkeä
- Hanketta esitelty lukuisia kertoja eri tilaisuuksissa, kohdeyleisöä vähintään 700 henkeä
- Radio- ja televisioesittelyjä, lukuisia lehtijuttuja hankkeesta
- Valmisteltu valtakunnallista ekologista rumpuohjeistusta
- Ohjattu ja valmistunut kaksi opinnäytetyötä hankkeen aineistoista (Jyväskylän yliopisto ja Rovaniemen AMK)

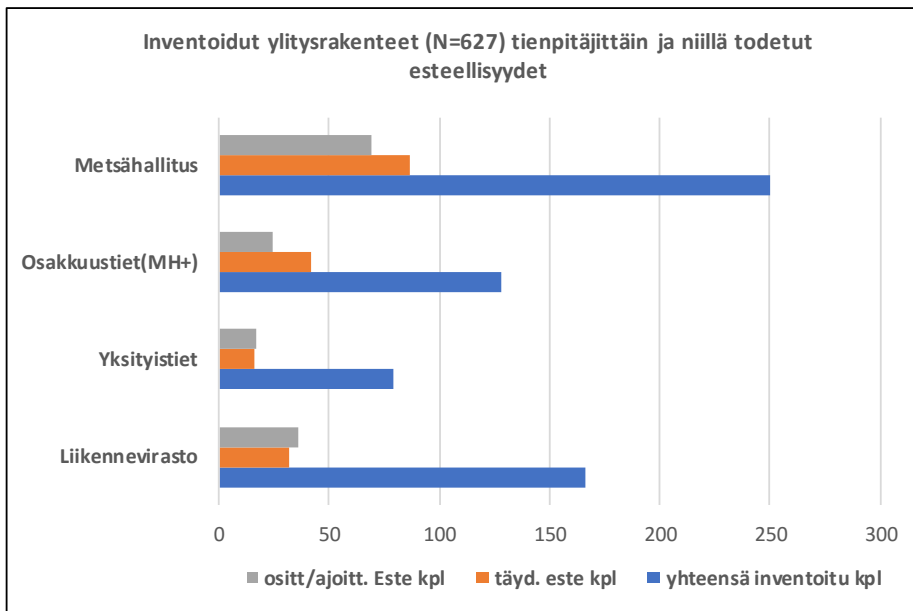
Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa on tehty vuonna 2018 selvitys ”Tienalitusten aiheuttama esteellisyys Pohjois-Pohjanmaan puroissa ja pienissä joissa” Esteet pois - hankkeen kartoitusten pohjalta.

## Hankkeen työt

### 1. Tienalitusten maastoinventoinnit

Vesistöylitysten maastoinventointeja tehtiin hankkeen aikana yhteensä 628 kpl, joista erityyppisiä rumpurakenteita oli 525 kpl, siltoja 96 kpl ja 7 kpl muita (esim. kahlaamot, pengertiet). Kohteet sijaitsivat lijoen vesistössä Taivalkosken, Pudasjärven, Posion, Kuusamon, Suomussalmen ja Puolangan kuntien alueella. Inventointeja tehtiin tien omistuksesta riippumatta sekä metsäautotieverkostoihin kuuluvilla valtion- ja yksityisteillä että yleiseen tieverkkoon kuuluvilla Liikenneviraston kohteilla (Kuva 1). Maastoinventointeja teki 1-2 henkilöä ja työpäivää kohti inventoitiin keskimäärin noin 15 vesistöylitystä.

Kuva 1. Inventoidut ylitysrakenteet eri tienpitäjien teillä ja niiden esteellisyys.



Inventoinnissa määritettiin ja mitattiin mm. tienalituksen sijainti, rakennetyyppi, muoto, materiaali, lukumäärä, pituus, halkaisija, ala- ja yläpään putouskorkeus vesipintaan ja uoman pohjaan, sekä vedenkorkeus ja virrannopeus (Liite 5). Jokainen kohde valokuvattiin ja arvioitiin mm. rakenteen esteellisyys vesieliöiden kulun kannalta, esteellisyden aste ja sijainti sekä kunnostusmahdollisuudet. Inventointitiedot tallennettiin hankkeessa kehitettyyn Excel - taulukkopohjaan, joka pisteytti mittaus- ja arviointitulosten (n. 60 kpl) perusteella jokaisen kohteen. Saadun pistemäärän (-2 - 68 p.) perusteella ylitysrakenteet jaettiin esteettömiin (-2 - 15 p.), osittaisiin/ajoittaisiin (15 - 25 p.) tai täydellisiin esteisiin (> 30 p.).

Hankkeessa kehitettiin kunnostuskohteiden myöhempää valintaa varten priorisointi, joka huomioi mm. esteellisyden asteen ja kohteen sijainnin vesistössä sekä kohteeseen liittyvät luontoarvot. Priorisointi jakaa esteelliset kohteet saamiensa pistemäärien mukaisesti kolmeen luokkaan, joista ensimmäisen luokan kohteet ovat ns. ensisijaisesti kunnostettavia. Tällaisia ovat esim. vesistön alaosalla sijaitsevat esteet, joiden yläpuolella on taimenpuroja sekä

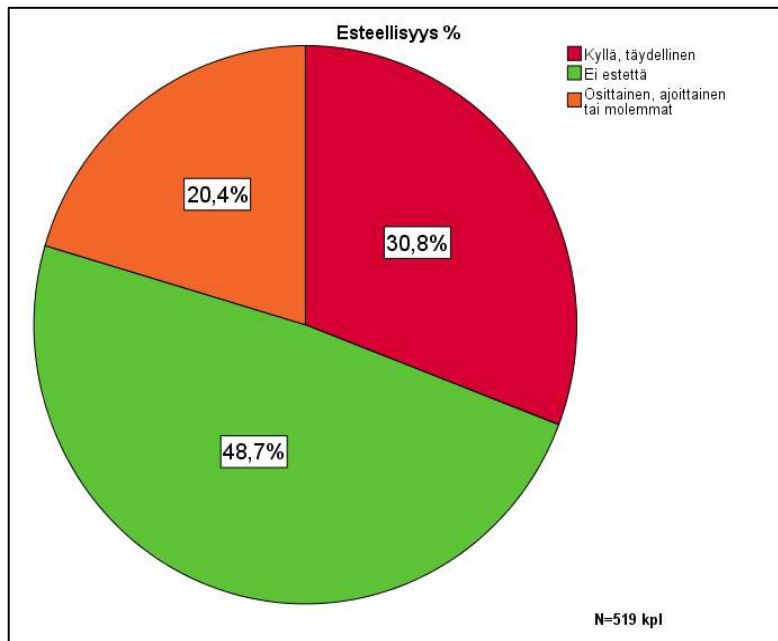
mahdollisesti raakkuesiintymiä, ja joiden kunnostamisella saadaan avattua merkittävä määrä nousualueita esteen yläpuolelle.

Vuosina 2016 - 2017 tehdyistä maastoinventoinneista (yht. 519 kpl) valmistui marraskuussa 2018 Rovaniemen AMK:ssa opinnäytetyö (Samuli Kirkkomäki 2018; Vesistöjen huomioiminen ylitysrakenteissa. Lapin AMK <http://www.theseus.fi/handle/10024/156692>), jossa esitetään tarkemmin inventoinnin menetelmät ja tulokset.

Opinnäytetyön mukaan kaikista kohteista noin puolet arvioitiin olevan vähintään osittaisia esteitä ja noin kolmasosa täydellisiä esteitä (kuva 2). Putkirummut olivat ylivoimaisesti suurin esteellisyyttä aiheuttanut rakennetyyppi (taulukko 1). Rummuista lähes kaksikolmasosa (62 %) oli ainakin jossakin määrin esteellisiä ja täydellisiä esteitä 39 %. Merkittävimmät täydellisen esteellisyyden aiheuttajat olivat liian alhainen vesisyvyys rummun alapäässä, liian voimakas virtausnopeus rummun sisällä (kuva 3), liian suuri pudotuskorkeus rummun pohjasta uoman pohjaan sekä pudotuskorkeus rummun pohjasta uoman vesipintaan. Muiden rakennetyyppien estevaikutus oli vähäinen. Silloista vain yksi oli esteellinen vesieliöiden vaelluksille.

Sen sijaan kuivakäytäviä oli niukasti; vain noin kolmasosassa silloista oli molemmin puolin uomaa kuivakäytävä maaeläinten kulkemista varten (kuva 4).

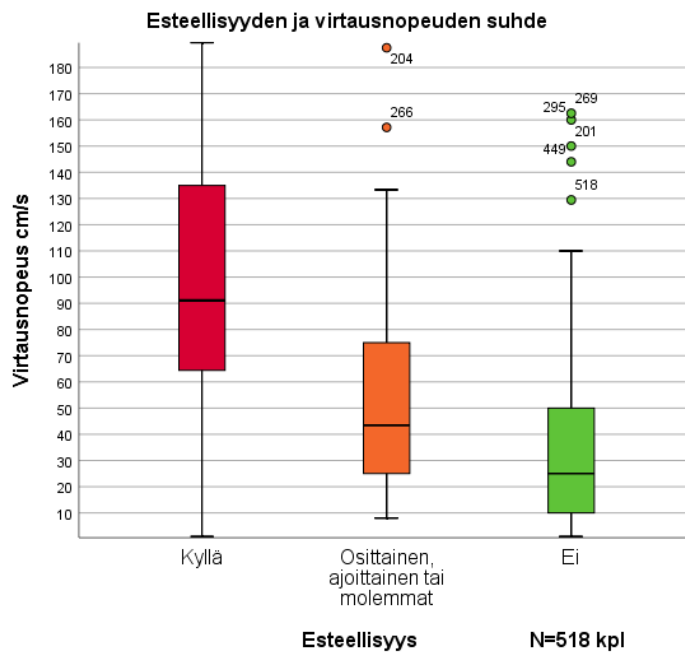
Kuva 2. Ylitysrakenteiden esteellisyys



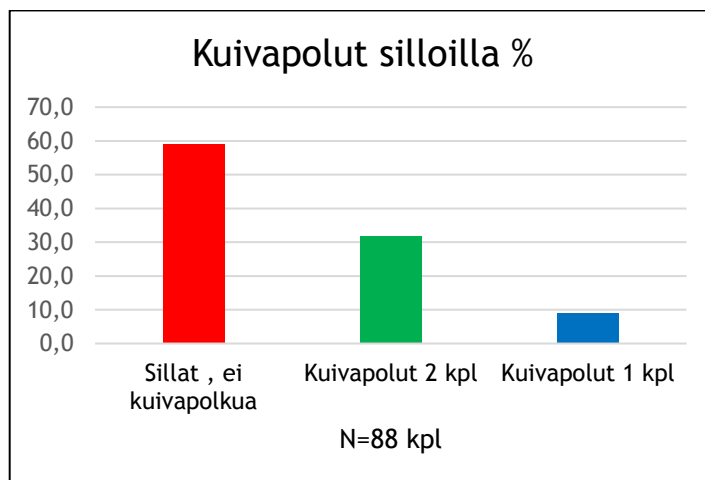
Taulukko 1. Esteellisyys rakennetyypeittäin

Ylitusrakenteen esteellisyys	Silta		Putkisilta		Rumpu	
	N	%	N	%	N	%
Täydellinen este	1	1,1	1	5	157	38,7
Osittainen/Ajoittainen	0	0	8	40	96	23,6
Ei estettä	87	98,9	11	55	153	37,7
Yhteensä	88		20		406	

Kuva 3. Esteellisyden ja virtausnopeuden suhde (Kirkkomäki 2018)



Kuva 4. Kuivapolkujen osuus siltarakenteissa



Yleisimmät kunnostusmahdollisuudet, ilman rummun vaihtamista, olivat alivesipinnan nostaminen, virtausnopeuden hidastaminen, sekä suu- ja lähestymisalueiden raivaukset. Rumpuja, joiden kunnostusmahdollisuudet olivat käytännössä hankala tai arvioitu työlääksi toteuttaa oli yhteensä 158 kpl, joista vaihtaminen katsottiin ainoaksi järkeväksi kunnostusmahdollisuudeksi 105:n rummun kohdalla.

Inventointiaineisto on tallennettu Metsähallituksen paikkatietojärjestelmiin ja on suunnittelijoiden käytettävissä esim. tienparannustöiden yhteydessä. Yksityis- ja yleistenteiden aineisto on toimitettu Metsäkeskukseen ja Liikennevirastoon.

Maastoinventointidataa ja -kokemuksia hyödynnetään rumpurakenteiden asennuksen hyvistä ekologisista käytännöistä talvella 2019 laadittavassa valtakunnallisessa ohjeistuksessa. Ohjeluonnos on liitteenä 1.

Hankkeessa kerättyä inventointiaineistoa on hyödynnetty myös Pohjois-Pohjanmaan ELY -keskuksen vuonna 2018 valmistuneessa selvityksessä *Tienalitusten aiheuttama esteellisyys Pohjois-Pohjanmaan puroissa ja pienissä joissa*. ELY:n raportissa tehtiin selvitys rumpujen määrästä ja niiden sijainnista hyödyntäen olemassa olevia paikkatietoaineistoja ja esteellisyysskartoituksia GIS -menetelmällä. Selvityksessä käytettyjä menetelmiä ja tuloksia voidaan hyödyntää vesienhoidossa, jossa rumpujen aiheuttamaa esteellisyyttä ei ole aikaisemmilla suunnittelukierroksilla arvioitu vesimuodostumakohtaisesti.

Kuvat 5-6. Esimerkkejä täydellisistä esteistä



Kuvat 7-8. Rumpujen maastomittauksia





## 2. Purokunnostukset

Purokunnostuksia tehtiin Taivalkoskella ja Pudasjärvellä vuonna 2017 yhteensä 12 purolla. Taivalkoskella oli hankkeessa kolmen hengen työporukka ja harjoittelija, Pudasjärvellä suunnittelija apunaan kaksi työmiestä.

Purokunnostuksissa pääpaino oli puuaineksen lisääminen jo aiemmissa hankkeissa kunnostettuihin, metsäojitusten takia pahoin hiekoittuneisiin puroihin. Tavoitteena oli lisätä puuta vähintään 10 m<sup>3</sup> puuta kunnostettavaa purokilometriä kohti (12 l/m<sup>2</sup>). Puuta lisättiin erilaisiksi altakaivajiksi ja suisteiksi monipuolistamaan ja muokkaamaan puron pohjaa, tulvittaman hiekkaa ja kiintoainetta pois purouomasta ja kiinnityspinnaksi mm sammalille, joka tarjoaa suojapaikkoja kalojen ravinnolle. Lisäksi vesitettiin vanhoja purouomia, kivettiin koskialueita, kunnostettiin kutupaikkoja sekä tehtiin pienimuotoisia valuma-aluekunnostuksia, tukittiin suoraan puroihin kaivettuja metsäoja ja kunnostettiin pintavalutuskenttiä. Kunnostusten pituus oli yhteensä noin 13,4 km.

Kuva 9. Umpeenkasvaneen vanhan uoman aukaisua



Taulukko 2. Kunnostetut purot ja kunnostuskustannukset

	Henkilötyöpäiviä	Lisäkunnostetun alueen pituus m	Uusi kunnostettu alue pituus m	Kustannus yht. €	Miestyö €/m	Konetyökust. yht. €	Summa
Ala-Haapuanoja	33	1040		5280	5,1	1429	<b>6709</b>
Harjunalaseñoja	9	540		1440	2,7		<b>1440</b>
Hoikanoja	20	1150		3200	2,8		<b>3200</b>
Kaahlo-oja	23	1085		3680	3,4		<b>3680</b>
Käärmepuro	42	1915		6720	3,5	714	<b>7434</b>
Lomaoja (Tilisa)	21		1050	3360	3,2		<b>3360</b>
Nokipuro	1			160		357	<b>517</b>
Purnunoja	40	3400		6400	1,9	1429	<b>7829</b>
Vaaraoja	25	1030		4000	3,9	1071	<b>5071</b>
Vantunlamminoja	10	260	110	1600	4,3		<b>1600</b>
Vauluoja	18	250	225	2880	6,1		<b>2880</b>
Viitaoja	30	800		4800	6		<b>4800</b>
Kivioja	1		500	200	0,4	1000	<b>200</b>
<b>Yhteensä</b>	<b>273</b>	<b>11470</b>	<b>1885</b>	<b>43720</b>	<b>3,9</b>	<b>6000</b>	<b>48720</b>

Taulukko 3. Kunnostetut purot ja työlajit ja -määrät.

	2017	Ala-Haapuanoja	Harjunalasanoja	Hoikanoja	Kaahlo-oja	Käärme puro	Lomaoja (Tilisa)	Nokipuro	Purnunoja	Vaaraoja	Vantunlamminoja	Vauluoja	Viitaoja	Kivioja	Yhteensä
Henkilötyöpäiviä yhteensä	272	33	9	20	23	42	21	1	40	25	10	18	30	1	<b>273</b>
Puiset poikkisuistteet kpl	1340	101	40	70	159	171	135		342	147	46	52	77		<b>1340</b>
Kivikynnykset kpl	7	2											5		<b>7</b>
Muu kiveäminen m	870			200			450					120	100		<b>870</b>
Varjostukset kpl	45			2		19	5		16		3				<b>45</b>
Kunnostetun alueen pituus m	1385						1050				110	225			<b>1385</b>
Uudelleen kunnostetun alueen pituus	11470	1040	540	1150	1085	1915			3400	1030	260	250	800		<b>11470</b>
Kaadetut puut kpl	1026	106	34	40	127	115	52		233	162	37	62	58		<b>1026</b>
Kaivinkone ohjaus h	42					8		4	18	12				8	<b>50</b>
Vanhon uomien vesitt m	80												80	500	<b>580</b>
Vanhon uomien vesitt. kpl	1												1		<b>1</b>
Kaivinkone hiekkataskujen tyhjennys kpl	77					11		6	44	16					<b>77</b>
Kaivinkone hiekkataskut/altaat kpl	10					2		1	7						<b>10</b>

Kaivinkonetyötä tehtiin neljällä kohteella, joissa tyhjennettiin purouomaan ja valuma-alueelle aiemmissa hankkeissa kaivettuja laskeutusaltaita. Tyhjennyksen yhteydessä altaiden tilavuutta lisättiin laajentamalla niitä ja kaivamalla uusia. Laskeutusaltaita tyhjennettiin 77 kpl, joista poistettiin kiintoainetta yhteensä n. 1 000 m<sup>3</sup>. Uusia laskeutusaltaita kaivettiin 10 kpl ja suoraan puroon kaivettuja ojaia tukittiin 3 kpl.

Kuva 10. Puroon kaivetun laskeutusaltaan tyhjennys kaivinkoneella



Metsähallituksen Metsätalous Oy:n kanssa hanke toteutti yhteistyönä Pudasjärven Kiviojan uomakunnostuksen, Ala-Haapuanojan ja Nokipuron valuma-aluekunnostuksen syksyllä 2018. Kunnostukset tehtiin konetyönä (yht. 14 ktp). Kunnostukset tehtiin Metsätalous Oy:n luonnonhoitohankkeen varoilla. Hanke suunnitteli ja ohjasi työt. Kiviojalla vesitettiin kaivetun metsäojan sivuun kuivilleen jääneitä vanhoja uomia yhteensä 3 kpl / 500 m ja padottiin pintavalutukseen 2 kpl suoraan uomaan kaivettua metsäojaa. Ala-Haapuanojalla padottiin hetteiseen suohon kaivettuja syöpyneitä metsäojia 2 kpl ja ohjattiin vedet pintavalutuksen kautta puroon. Nokipurolla täytettiin umpeen kaksi (yht. n. 150 m) pahoin syöpyneitä lähdevesivaikutteista metsäojaa ja rakennettiin ojikkoalueelle kolme patoa vesien kääntämiseksi pois ojasyöpymistä pintavalutuksen kautta puroon.

Kuvat 11-12. Syöpyneen metsäojan täyttö Nokipuruolla



Talkootyönä tehdyt purokunnostukset ovat raportin kohdassa 5.

### 3. Rumpukunnostukset

Rumpukunnostuksia tehtiin Taivalkoskella ja Pudasjärvellä vuonna 2017. Kunnostuskohteita oli yhteensä 35 kpl, joista Taivalkoskella 15 kpl ja Pudasjärvellä 20 kpl. Lisäksi kunnostettiin inventointien yhteydessä lukuisia kohteita esim. raivaamalla suu- tai lähestymisalueen tukoksia yms. helposti ja nopeasti poistettavia vaellusesteitä.

Kunnostuskohteet sijaitsivat pääosin Metsähallituksen metsäautoteillä. Yksityisten tiekuntien kohteita oli kaksi, joiden kunnostamiseksi haettiin ja saatiin kirjallinen lupa. Yleisille teille oli suunnitelmassa kunnostuksia noin kymmenelle kohteelle, mutta niistä jouduttiin lopulta luopumaan Liikenneviraston kunnostustöille asettamien joidenkin ehtojen täyttämisestä aiheutuneiden aikatauluongelmien takia.

Kunnostukset tehtiin Ala-Haapuanojaa lukuun ottamatta miestyönä. Kunnostustyöt olivat pääasiassa rummun alapuolisen vedenpinnan nostamista kivikynnyksillä, jolloin vaellusesteenä olleeseen rumpuun saatiin riittävä (ali)vesisyvyys ja hidas virrannopeus kalojen nousulle.

Kohteet mitattiin ja valokuvattiin ennen kunnostusta ja kunnostusten jälkeen. Myös niihin käytetty työaika, materiaalit ja työmenetelmät dokumentoitiin kustannusten arvioimiseksi ja kohteiden myöhempää seuraamista varten. Liitteessä 2 on esimerkkikohteita (27 kpl) ennen - jälkeä mittauksista, kunnostusmenetelmistä, käytetystä työajasta ja materiaaleista.

Kunnostusten pysyvyyttä ja toimivuutta selvitettiin kesällä 2018 ja todettiin kunnostusrakenteiden pääosin pysyneen kunnostusajankohtana mitatussa tilanteessa.

Kunnostuksilla saatiin palautettua aiemmin vaellusesteinä olleiden rumpujen yläpuolelle uutta vaellusyhteyttä yhteensä noin 130 km, eli purojen noin 1,5 m:n keskileveydellä yhteensä 19,5 ha vesialuetta (taulukko 4).

Taulukko 4. Rumpukunnostusten esteellisyyssaste ennen - jälkeen kunnostuksen.

Puro	Virtausnopeus ennen kunnostusta (cm/s)	Esteellisyyssaste ennen kunnostusta	Virtausnopeus kunnostuksen jälkeen (cm/s)	Esteellisyyssaste kunnostuksen jälkeen	Esteen yläpuolelle vapautunut uoman pituus (m)
Murto-oja (MH)	35	Ajoittainen	33	Ei	5440
Murto-oja (YKS)	69	Ajoittainen/osittainen	69	Osittainen	9010
Syväoja	63	Täydellinen	42	Ei	2640
Mustarinnanoja	59	Täydellinen	71	Osittainen	4175
Punkinoja	77	Täydellinen	26	Ajoittainen	840
Alahaapunoja	75	Täydellinen	33	Ei	574
Myllyoja	123	Täydellinen	53	Ei	10000
Säkkisenoja	170	Täydellinen	121	Osittainen	10460
Virsuoja	70	Ajoittainen/osittainen	30	Ei	8115
Hyttisenoja	133	Ajoittainen/osittainen	29	Ei	2330
Lotjantaussuono	160	Täydellinen	133	Osittainen	770
Pääoja	65	Osittainen	61	Ei	15720
Limaoja	110	Ajoittainen/osittainen	9	Ei	1000
Saarioja	15	Ajoittainen	1	Ei	640
Nokipuro	53	Ajoittainen	10	Ei	695
Purnunoja	91	Osittainen/ajoittainen	66	Ei	4780
Mätäsoja 1	100	Osittainen	67	Osittainen	6200
Mätäsoja 2	149	Täydellinen	64	Osittainen	1430
Poika-Loukusano	133	Täydellinen	85	Ositt./Ajoitt.	2907
Suoperänoja	129	Täydellinen	35	Ei	7400
Porrasoja	59	Täydellinen	59	Ajoittainen	5150
Karhupuro	135	Täydellinen	36	Ei	5920
Jänisoja	50	Ajoittainen	60	Ei	9910
Hoikkaoja	91	Täydellinen	67	Ajoitt./Ositt.	2360
Härköoja	14	Täydellinen	17	Ei	2594
Vaaraoja	14	Ajoittainen	7	Ei	6410
Vauluoja	31	Ajoittainen	19	Ei	3130
				<b>Yhteensä</b>	<b>130600</b>

Kustannukset ilman materiaaleja (tiivistekangas, kivimateriaali yms.) olivat noin 1 000 €/kohde.

Kuvat 13-16. Rumpukunnostuskohteita ja -menetelmiä





#### 4. Purojen seurantainventointiselvitys

Iijoen vesistöalueen puroja on vuodesta 1998 lähtien inventoitu noin 450 puroa (yht. 1700 km). Suuri tai erittäin suuri kunnostustarve on arvioitu olevan puolessa inventoiduista puroista. Kunnostuksia on tehty 34:llä purolla yhteispituudeltaan on noin 151 km, josta erilaiset uomakunnostustoimet kattavat keskimäärin kolmasosan puron pituudesta. Harvoin tilanne onkaan ollut sellainen, että puro olisi ollut tarpeen kunnostaa koko pituudeltaan.

Luonnontilaisia puroja on vähän ja kunnostustarve on suuri ja myös innostus kunnostuksiin on virinnyt vuosikymmenen aikana. Kunnostuksia tekevät usein vapaaehtoiset talkoilla eikä rahoitusta seurantaan ole. Vaikka Iijoen vesistöalueen purokunnostusten vaikuttavuudesta on tehty useita tutkimuksia, ei kaikkien purokunnostusten vaikutuksia ole mahdollista todentaa tarkemmilla tutkimuksilla. On silti tarpeen tietää, mitä kunnostuksella saadaan aikaan pitkällä aikavälillä. Yksinkertaiselle seurantamenetelmälle, joka ei vaadi tarkkoja ja kalliita tutkimuksia, on mielestämme ollut suuri tarve.

Aikaisemmin olimme kokeilleet inventoida uudelleen muutamia kunnostettuja puroja, ja todenneet, että muutokset inventointituloksissa ennen ja jälkeen kunnostuksen kuvastavat kokemusta onnistumisesta. Menetelmän testaamiseksi yhteistyössä Jyväskylän yliopiston kanssa tehtiin tutkimus inventoimalla uudelleen kertaalleen inventoituja puroja. Pro gradu -tutkija Eevi Kocis inventoi purot kesällä 2017 kokeneen inventoijan, Matti Suannon kanssa.

Tutkimuksessa (<https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/58681>) inventoitiin vuonna 2017 yhteensä 15 aikaisemmin inventoitua puroa (yht. n. 100 km), jotka jakautuivat seuraavasti:

- viisi kunnostettua puroa, joiden kunnostukset on tehty vuosina 2003 - 2010
- viisi inventoitua, kunnostamattomia puroja
- viisi luonnontilaiseksi tai sen kaltaiseksi luokiteltua puroa

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, mitä muutoksia luonnontilaisissa, kunnostamattomissa ja kunnostetuissa puroissa oli tapahtunut vuosien mittaan. Inventoijilla ei ollut maastotyössään käytössä purojen aikaisempaa inventointiaineistoa.

Tutkimuksen mukaan puuaineksen määrä kunnostetuissa puroissa lisääntyi vertailtuihin kunnostamattomiin ja luonnontilaisiin puroihin (Eevi Kocis, 2018, Success of stream channel restoration in the Iijoki catchment area). Puuaineksen lisääminen on ollut keskeinen tavoite Iijoen alueen purokunnostuksissa. Puuaines, altakivajat ja tulvitusrakenteet monipuolistavat poron pohjan syvyysvaihtelua, tulvittavat hiekkaa ja kiintoainetta pois purosta sen tulvatasanteille, paljastavat hautautuneita kutosoraikoita, ovat kasvualustana leville, sammalille ja eliöstölle. Luonnontilaisissa puroissa puuainesta on noin kolme kertaa enemmän kuin kunnostamattomissa, kuten Iijoen puroilla tehdyssä tutkimuksessa osoitettiin (Mira Niemelä 2016, Oulun yliopisto). Tämän hankkeen loppuessa puuaineksen määrä kunnostamissamme puroissa oli sama kuin luonnontilaisissa puroissa.

Kuva 17. Puuaineksen määrä kunnostetuissa (n=5), kunnostamattomissa (n=5) ja luonnontilaisissa (n=5) puroissa Iijoen vesistöissä (Eevi Kocis, 2018)

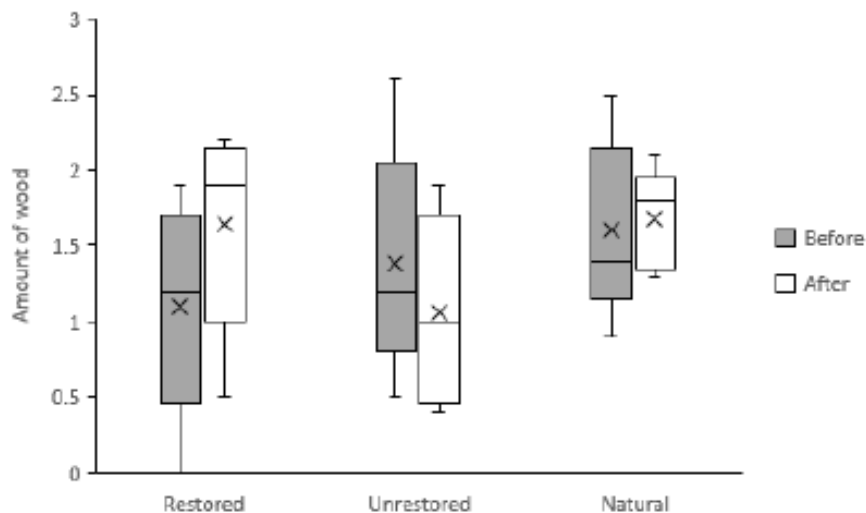
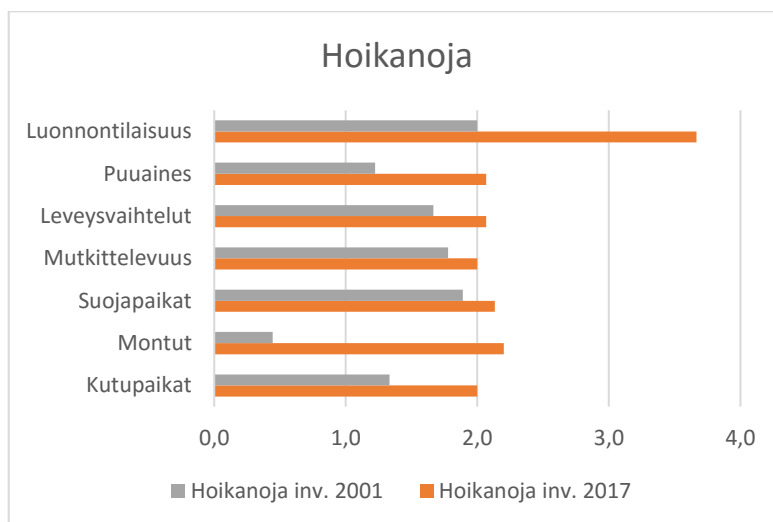
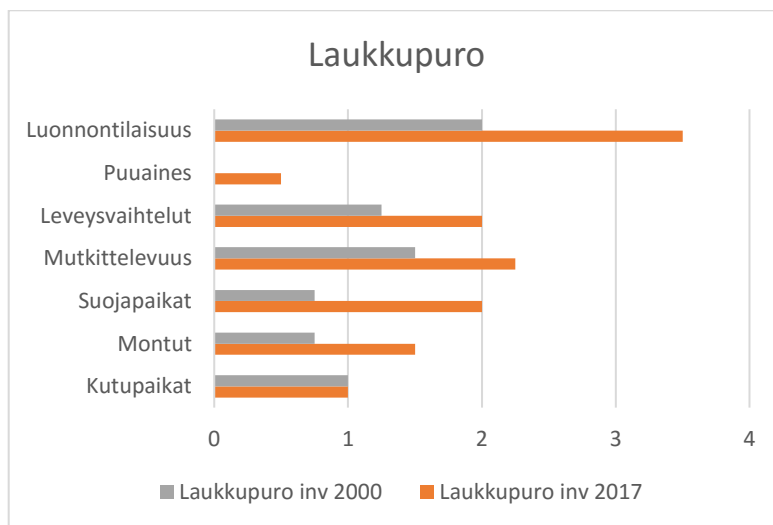


Figure 4. The mean score (x) and median (horizontal line), of the amount of wood among the three stream groups before and after restoration, with interquartile range (box) and standard deviation (whiskers). The classification used for the amount of wood was as 0 = no wood 1 = less than tenth 2 = approx. one third 3 = approx. half 4 = approx. two thirds 5 = nearly full/full of wood.

Kun verrataan ryhminä kunnostamattomia, kunnostettuja ja luonnontilaisia puroja, se kertoo mitä tapahtuu yleisesti puroilla vuosien mittaan. Kun taas verrataan samaa puroa, joka on ensin inventoitu, kunnostettu ja inventoitu uudelleen vuosia kunnostuksen jälkeen, nähdään muutoksen suuruus ja suunta kyseisellä purolla. Koska inventoinnissa arvioidaan ja mitataan kymmeniä muuttujia, voidaan kunnostuksen onnistumistakin arvioida monipuolisesti. Allaolevissa esimerkeissä on verrattu seitsemää eri muuttujaa ennen ja jälkeen kunnostuksen.

Kuvat 18 ja 19. Esimerkkipuroilla tapahtunut muutos, kun kunnostuksesta on molemmilla puroilla kulunut 10 vuotta



## 5. Talkootyö

Talkootyö oli osana hankkeen omarahoitusta, yhteensä 9000 euroa (600 h). Puro- ja rumpukunnostuksia tehtiin talkoilla neljällä kohteella Taivalkoskella ja Pudasjärvellä. Talkookunnostajina olivat Oulunseudun Perhokalastajat ry, Pudasjärven yläasteen JuniorRanger -leiriläiset ja Taivalkosken yläasteen oppilaat sekä SLL:n Pohjois-Pohjanmaan piirin talkoolaiset. Kunnostukset olivat mm. puron kiveämistä ja puuaineksen lisäämistä, vanhan uoman vesittämistä, vaellusesteiden poistamista ja kutusorastuksia.

Talkootöiden työnohjauksesta ja suunnittelusta vastasivat hankkeen työntekijät. JuniorRanger -leiriläisten ohjaajina oli lisäksi mukana Oulunseudun ammattiopiston matkailulinjan oppilaita ja opettajia. Kaikkiin talkootapahtumiin kuului myös purojen ekologiaan, kunnostuksiin ja tutkimuksiin liittyvää opetusta.

Pudasjärven Syötteen Kiviojalla talkookunnostajina olivat Syötteen kansallispuiston JuniorRanger -leiriläiset, joiden kanssa vesitettiin kolme Kiviojan vanhaa uomaa yhteensä 200 metrin matkalta. Metsäojituksen takia kuivilleen jääneistä vanhoista uomista poistettiin ensin

niihin vuosikymmenien aikana kertynyt sammalpeite, jonka jälkeen kaivettujen kanavien suille rakennettiin pato, jolla vesi ohjattiin vanhaan uomaan.

Taivalkosken Porrasojoilla talkoilivat Taivalkosken peruskoulun yläasteen yhdeksäsluokkalaiset pojat, joiden liikuntailtapäivänä kivetttiin kanavaksi perattua koskea kahtena eri päivänä yhteensä noin 200 metrin matkalta. Lisäksi kunnostettiin vaellusesteenä ollut tierumpu kaloille kuljettavaksi ja Oulunseudun Perhokalastajat tekivät kutusorastuksia kunnostetulle koskialueelle.

Taivalkosken Koivukoskenpurolla Oulunseudun perhokalastajat kunnostivat tien alittavan rummun kaloille vaelluskelpoiseksi ja lisäsivät uomaan kiviä ja puumateriaalia.

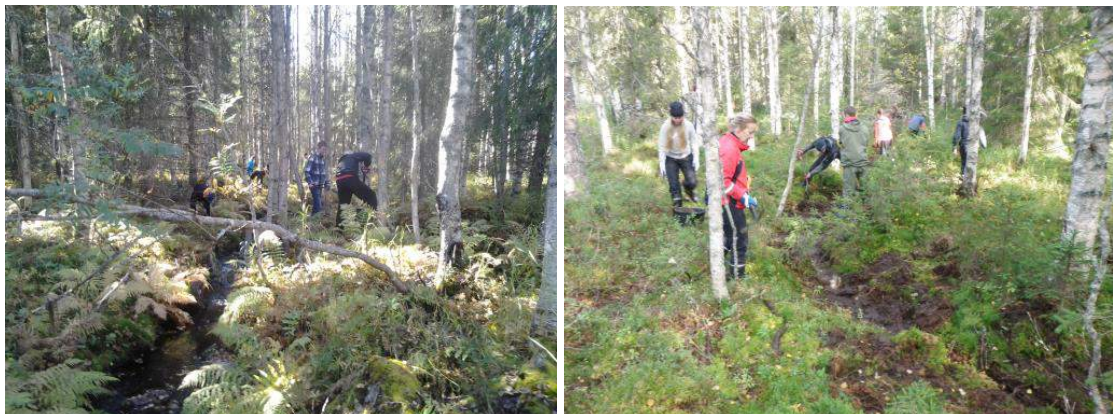
Ala-Haapuanojalla talkoilivat kahtena päivänä Suomen Luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri ry ja lijoen suojeluyhdistys ry. Kanavaksi perattua koskea kivetttiin ja sorastettiin 100 metrin matkalta. Kanavaan rakennettiin myös kaksi pohjakohoumaa, joilla mahdollistettiin kalojen nousu yläpuolen järven luusuassa vuosikymmeniä täydellisenä nousuesteenä olleen pohjapadon yli.

Talkootapahtumissa oli osallistujia yhteensä 119 henkilöä ja talkootunteja tehtiin 618.

Taulukko 5. Talkookohteet ja tehdyt työt

	Henkilötyöpäiviä	Kunnostettu alue pituus m	Kustannus yht. €	Miestyö €/m
Kivioja	47	200	5640	28,2
Porrasoja	15	200	1800	9
Koivukoskenpuro	7	50	840	16,8
Alahaapuanoja	10	100	1200	12
<b>Yhteensä</b>	<b>79</b>	<b>550</b>	<b>9480</b>	<b>17,2</b>

Kuvat 20-21. Porrasojan kanavan kiveämistä ja Kiviojan vanhanuoman puhdistamista





## 6. Tiedotus ja yhteistyö

Hanketta ja sen tuloksia esiteltiin seuraavasti:

### Hankkeen nettisivut:

- <http://www.eralvelut.fi/erapalvelut/hankkeet/esteet-pois.html>.
- [facebook.com/esteet pois!](https://www.facebook.com/esteet-pois) vapaat vaellusyhteydet kaloille ja muille vesieliöille

### Hankkeen esite, painos 500 kpl:

- esitettä jaettiin erilaisissa tapahtumissa ja tapaamisissa.

### Tiedotteet hankkeesta medialle, yhteensä 2 kpl:

- Mediatiedotteet 29.6.2016 ja 22.2.2017.

### Lehtijutut (printti+verkkolehdet) hankkeesta, yhteensä 13 kpl:

- <http://eralehti.fi/luonto/kalojen-vaellusesteita-poistetaan-iijoelta>, 29.06.2016.
- Metsähallituksen Eräpalveluiden valtakunnallinen Tuikki -lehti, huhtikuu 2017.
- Iijokiseutu, 16.8.2017.
- Koillissanomat, 26.1.2018.
- Koillissanomat, 19.6.2018.
- Iijokiseutu 20.6.2018.
- Suomen Kalastuslehti, 5/2018.
- Maaseudun Tulevaisuus (verkkolehti), 31.07.2018.
- Maaseudun Tulevaisuus, 3.8.2018.
- Maaseudun Tulevaisuus (verkkolehti), 07.08.2018.
- Maaseudun Tulevaisuus, 10.08.2018.
- Iijokiseutu, 29.8.2018.
- Koillissanomat, 29.8.2018.

### Radio ja TV:

- Radio Pooki (haastattelu), 30.6.2016.
- YLE:n Aamu-TV / Luonto lähellä -ohjelma (juttu hankkeesta ym.), 29.10.2018.

Esitelmät hankkeesta seminaareissa ja tapahtumissa, yhteensä 9 kpl, osallistujia noin 700 henk:

- Suomen Luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piirin kevätkokous, Yli-li 18.3.2017.
- Oulun - Kainuun vesienhoidon yhteistyöryhmän kokous, Vaalan Rokua 2.5.2017.
- Metsähallituksen Metsätalous Oy:n ympäristöpäivä, Oulu 28.9.2017.
- Oulun - Kainuun vesienhoidon yhteistyöryhmän kokous, Vaalan Rokua 22.11.2018.
- JOINT ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF THE RIVER TANA - Interreg projektin seminaari, Rovaniemi 22.11.2017.
- Metsäohjelmalla vuoteen 2020 -tilaisuus, Oulu 29.01.2018.
- Virtavesien tulevaisuus 2 -seminaari Eduskunnan Pikkuparlamentissa, Helsinki 20.4.2018.

- Oulujoen-lijoen vesienhoidon yhteistyöryhmä, Oulu 8.5.2018.

- Vesistökuunnostusverkoston vuosiseminaari, Oulu 13.6.2018.

<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BB9EEEF91-9387-4E65-B681-7EA406F80703%7D/138404>

Maastoretkeilyt ja koulutustilaisuudet, yhteensä 9 kpl, osallistujia 130 henkilöä:

- Metsähallituksen Metsätalous Oy:n Koillismaan metsäntiimi, koulutus, Pudasjärvi 7.6.2016.

- Metsähallituksen Metsätalous Oy:n Koillismaan metsäntiimi, koulutus, Pudasjärvi 8.5.2017.

- Metsätalous Oy:n Koillismaan metsäntiimi, maastoretkeily kunnostuskohteille, Pudasjärvi 20.6.2017.

- Keski-Suomen Ely, SYKE, Suomen Metsäkeskus, MH Metsätalous Oy, Mh Eräpalvelut ja FreshabitLife -hanke, maastoretkeily- ja koulutustilaisuus, Pudasjärvi - Taivalkoski 12.10.2017.

- Suomen Metsäkeskus, puro- ja rumpuinventointikoulutus, Pudasjärvi 16.5.2018.

- Kalatalouden keskusliiton / ProAgria kalatalouskeskukset henkilöstön koulutus, Lahti 22.5.2018.

- FreshabitLife -hankkeen partnereiden puro- ja rumpuinventointikoulutus, Pudasjärvi 5.6.2018.

- Vesistökuunnostusverkoston vuosiseminaarin maastoretkeily, Pudasjärvi 14.6.2018.

- Lapin Metsäkeskus/FreshabitLife -hanke, rumpuinventointikoulutus, Pello 26.6.2018.

- HydrologiaLife -hankkeen partnereiden puroinventointi ja -kunnostuskoulutus, Pudasjärvi 21. - 22.8.2018.

Muu tiedotus hankkeesta:

- Metsähallituksen Pohjanmaan Luontopalveluiden sisäinen (osittain valtakunnallinen jakelu) tiedote, 26.10.2016.

- Metsähallituksen vuosi- ja vastuullisuuskertomus (2016), Tammikuu 2017.

- Hankkeesta ja tuloksista tiedotettiin lisäksi useissa eri yhteyksissä mm. sähköpostilla ja FtoF (Suomen Metsäkeskus, Otso Metsäpalvelut Oy, Taivalkosken ja Pudasjärven Metsänhoitoyhdistykset, Liikennevirasto, Metsäteho Oy, ELY -keskukset, Facebook jne).

- Kansainvälistä ajatustenvaihtoa tehtiin mm. Tana -Interreg -hankkeen (Suomi&Norja) ja ReMiBar -hankkeen (Ruotsi) kanssa sekä Dam Removal European tapahtumissa Leonissa (Espanja) ja Hudiksvallissa (Ruotsi).

## **7. Muut työt**

Muut työt olivat purotutkimuksiin liittyvät sähkökoekalastukset ja puroinventoinnit (esim. Yli-lin Kylmäojan inventointi ja kunnostussuunnittelu), kaluston huolto yms.

## 8. Työt yhteensä

Hankkeessa työskenteli kolmen vuoden aikana eri pituisia työjaksoja yhteensä 11 henkilöä, jotka olivat Metsähallituksen vakituinen henkilöstö/virkatyö (Pirkko-Liisa Luhta), hankkeen projektisuunnittelija (Eero Moilanen), työnsuunnittelija (Tapani Säkkinen) ja kenttätyöntekijät (Heikki Luukkonen, Ari Märsynaho, Lasse Moilanen, Matti Suanto, Tero Rautio ja Reijo Ikonen) sekä harjoittelijat (Eevi Kosic ja Kalle Moilanen). Opinnäytetyön inventointiaineistosta Lapin AMK:ssa tehnyt Samuli Kirkkomäki ei ollut hankkeella palkattuna.

Hankesuunnitelmassa henkilötyökuukausien kokonaismäärä arvioitiin olevan noin 34,5 htkk, joka ylittyi lähes 19 kk:lla (Taulukko 6). Toteutuneiden työkuukausien ylittyminen johtuu alun perin arvioitua pienemmästä palkka- ja matkustuskustannusten toteutumisesta, koska hankkeella oli töissä mm. harjoittelijoita ja Valtion työllisyysmäärärahoilla palkattuja henkilöitä (6 htkk). Kesällä 2018 ei uusien rumpuesteiden kunnostustöitä voitu jatkaa koska rahoitus ei antanut enää myöten. Kolmannen kesäkauden työt keskittyivät koulutukseen, inventointiin ja seurantaan.

Taulukko 6. Hankkeessa tehdyt työt ja niihin käytetty työaika

### Työtunnit ja henkilötyökuukaudet yhteensä vuosina 2016-2018

Työtehtävät	2016	2017	2018	Tot. yht. h	Tot. yht. htkk
Rumpuinventointi	358	292	287	937	5,4
Purokunnostus	32	2157	83	2272	13,2
Rumpukunnostus	0	1615	0	1615	9,4
Puroinventointi	0	322	112	434	2,5
Talkootyö	186	432	0	618	3,6
Tiedotus	27	246	201	474	2,8
Toimistotyö	312	901	1084	2297	13,4
Muut työt	198	240	108	546	3,2
<b>Yhteensä</b>	<b>1113</b>	<b>6205</b>	<b>1875</b>	<b>9190</b>	<b>53,4</b>

## 9. Kustannukset yhteensä

Taulukko 7. Toteutuneet kustannukset kustannuslajeittain 2016-2018.

Kustannuslajit	Amaara	Budjetoitu	2016	2017	2018	Tot yht	
			2016-2018	2016	2017		2018
Henkilöstökulut, palkat	401		19032,40	101798,92	39606,16	160 437,48	
Matkakulut	402		4032,64	24084,97	3782,95	31 900,56	
Ostopalvelut	403		0,00	5257,60	0,00	5 257,60	
Tarvikkeet	407		668,61	2010,83	1951,15	4 630,59	
Viestintä	408		0,00	1736,88	0,00	1 736,88	
Talkootyö	409		2790,00	6480,00	0,00	9 270,00	
PANDAalle	410		0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>Yhteensä</b>			<b>199 000</b>	<b>26 523,65</b>	<b>141 369,20</b>	<b>45 340,26</b>	<b>213 233,11</b>
<i>Työllisyysrahoitus palkat</i>				-12648,72			-12648,72
<i>PANDA 40005522 raha</i>				10000,00			10 000,00
				138720,48			210584,39
Rahoitus	Nimike	rahla	Budjetoitu	2016	2017	2018	Tot yht
ELY/YM	4000800	4080	150 000	18888,32	101 947,39	29 164,29	150 000,00
MH		4000	40 000	4845,33	18 116,81	17 097,48	40 059,62
Talkootyö		40	9 000	2790,00	6 480,00	0,00	9 270,00
				0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Kaikki yhteensä</b>			<b>199 000</b>	<b>26523,65</b>	<b>126544,20</b>	<b>46261,77</b>	<b>199 329,62</b>
<i>PANDA 40005522 raha</i>		4080			10000,00		10000,00
<b>Toteutus Yht. PANDAraha mukana</b>					<b>136544,20</b>	<b>46261,77</b>	<b>209 329,62</b>
Ilman talkootyötä			190 000	23733,65	120064,20	46261,77	190059,62
<i>TyöllisyysrahoitusPalkat</i>		4071		0,00	12 648,72	0,00	12 648,72

## 10. Yhteenvedo

Hankkeessa tehtäväksi suunnitellut työt toteutuivat hyvin. Vesistöilytysten inventoinneissa jopa huomattavasti suunniteltua paremmin. Talkootyön osalta omarahoitus saatiin tehtyä hyvin, vaikka vuonna 2018 talkoita ei tehty useista peruuntumisista johtuen lainkaan. Purokunnostuksista tehtiin lähes kaikki suunnitellut työt, lisättyä Metsähallituksen Metsätalous Oy:n kanssa tehdyt uoma- ja valuma-alue työt. Rumpukunnostuksia tehtiin hieman suunniteltua (40 kpl) vähemmän.

Hanke sai hyvin julkisuutta ja herätti runsaasti mielenkiintoa vesi-, kala- ja metsätalouden ammattilaisissa sekä suuren yleisön keskuudessa. Jatkoa ajatellen hankkeessa saatiin luotua hyvä yhteistyöverkosto monen keskeisen toimijan kanssa. Jatkossa on tarvetta parantaa yhteydenpitoa ja yhteistyötä Liikenneviraston kanssa yleisten teiden vaellusesteiden korjaamisesta.

Hankkeen aikana virisi eri puolilla Suomea vastaavia kunnostus- ja inventointihankkeita, joihin myös tämä hanke oli yhteistyössä monin eri tavoin, kuten mm. koulutuksen kautta.

Hankkeen budjetti toteutui kokonaisuutta ajatellen suunnitellusti. Ulkopuolista rahoitusta, harkinnanvaraista työllistämistukea saatiin työntekijöiden palkkaukseen, joskaan ei ihan etukäteen toivotusti.

Vesistöilytysten maastoinventointeja kertyi 628 kpl, joka on huomattavasti enemmän kuin alun perin suunniteltu 350 kpl. Inventointimäärän kaksinkertaistuminen selittyy pitkälle päiväkohtaisen inventointimäärän huomattavalla erolla Keski-Suomen inventointihankkeeseen nähden, jossa tienilytyksiä oli inventoitu keskimäärin 8 kpl/työpäivä, kun tässä hankkeessa niitä tehtiin lähes kaksinkertainen määrä työpäivää kohden. Maastoinventoinneista saatiin lijoen alueelta kattava alkuaineisto ja sen tuloksista muualla tehtyihin inventointeihin nähden vertailukelpoinen lopputyö. Inventoitujen rumpujen määrä kattaa lähes 100 % Taivalkosken ja Pudasjärven kuntien tieverkosta ja koko lijoen valuma-alueesta arviolta noin neljänneksen.

Hankkeessa kehitettiin maastotallennuspohja, joka osoittautui käytännössä toimivaksi, ja joka otettiin käyttöön pääosin mm. Lapissa sekä Pohjois-Savon ELY:n alueella vuonna 2018 tehdyissä inventoinneissa. Tallennuspohjaan tehty laskentamalli antaa tulokseksi inventoijasta ja paikasta vähemmän riippuvaisen, kohteiden välistä esteellisyydestä kuvaavan, tuloksen. Tallennuspohja vaatii vielä jatkokehittelyä, kun tulevaisuudessa mm. esteellisyydestä ja niiden aiheuttajista saadaan lisää tutkimusaineistoa. Hankkeessa luotiin myös kohteiden kunnostuspriorisointi, joka helpottaa suuresta aineistosta kiireellisimmin kunnostettavien kohteiden valintaa.

Sääolosuhteet suosivat melko hyvin inventointeja, varsinkin kuivana kesänä 2018. Vuosina 2016 ja 2017 loppukesän voimakkaat vesisateet ja siitä johtuvat tulvat keskeyttivät inventoinnit ajoittain. Kulloisenkin ajankohdan vesitilanteen arviointi (alivesi, keskivesi vai ylivesi?) osoittautui haasteellisimmaksi ja samalla myös erääksi merkityksellisimmistä tekijöistä vesistöilytysten esteellisyyttä arvioitaessa. Varsinkin suuret ajalliset, määrälliset ja alueelliset vaihtelut sateissa / sateettomuudessa aiheuttivat pään vaivaa arvioinneissa. Altaattomilla vaaranrinnepuroilla virtaamat ja sen mukaan veden korkeudet ja virtausnopeudet vaihtelevat suuresti ja nopeasti. Täysin esteettömät kohteet ovat niissäkin melko helposti ja luotettavasti määritettävissä, mutta jako ajoittaisten/osittaisten ja täydellisten esteiden välillä voi olla joskus hankalaa.

Purokunnostukset saatiin tehtyä lähes suunnitellusti, myös Pudasjärven Vaaraojalla, joka sijaitsi kokonaan yksityismailla. Maanomistajilta lupien saaminen kunnostustöille ei aiheuttanut ongelmia. Joitakin työkohteita, esim. konetöitä, jouduttiin karsimaan tarkemman maastosuunnittelun päätöksensä. Taivalkosken Lomaojan kunnostus tehtiin ylimääräisenä kohteena, koska runsaat sateet estivät rumpukunnostukset. Pienehkön taimenpuron kunnostus voitiin tulva-ajasta huolimatta tehdä. Purokunnostuksissa pääpaino oli puun lisäämisessä aiemmin kunnostettuihin puroihin, ja tavoite, vähintään 1 m3 puuta jokaista 100 puometriä kohti, saavutettiin erittäin hyvin.

Rumpukunnostuskohteet valittiin vuonna 2016 inventoiduista 227 esteellisestä kohteesta edellä mainitulla priorisoinnilla. Tavoitteena oli kunnostaa pääosin käsityönä n. 30 - 35 kohdetta, jotta saadaan kokemusta mm. työmenetelmistä ja -kustannuksista. Kunnostettavissa kohteissa oli kirjava joukko erilaisia, etukäteen arvioituna myös erittäin vaikeasti miestyönä tehtäviä, kohteita. Pääosa kohteista oli täydellisiä esteitä, osa ajoittaisia ja/tai osittaisia esteitä, vesistön kokoluokan vaihdellessa pienestä noroluokan kohteesta lähes jokiluokan kohteisiin. Mukana oli myös erilaisia tiepitäjiä; pääosa Metsähallituksen metsäteitä, joitakin yksityisiä tiekuntia ja Liikenneviraston hallinnoimia yleisiä teitä. Metsähallituksen ja yksityisten tiekuntien hallinnoimille teille luvat kunnostuksiin saatiin helposti, mutta

Liikenneviraston kohteista jouduttiin luopumaan ja vaihtamaan ne muihin kohteisiin. Liikennevirastoon oltiin jo hyvissä ajoin kevättalvella yhteyksissä kunnostuksista, mutta vastausta ei saatu useista yrityksistä huolimatta. Kun vastaus viimein saatiin heinäkuun loppupuolella, oli myöhäistä enää vastata LV:n vaatimuksiin kohteiden kunnostuksen osalta. Vaatimuksena oli mm. jokaisen kohteen maastokatselmus ja työmiesten tietoturvaluokituksen käyminen. Tarvittavien lupien hankkimiseen ei enää kesän loppupuolella ollut mahdollisuuksia.

Suurin osa rumpukunnostuskohteista saatiin tehtyä täysin esteettömäksi. Osa kunnostuskohteista oli siksi haastavia ja suuritöisiä, että täydellistä esteettömyyttä ei ollut miestyönä mahdollista saavuttaa. Niistä hankalimmatkin voitiin kunnostaa vähintään luokkaan ajoittainen/osittainen -este.

Rumpukunnostuksista saatiin arvokasta kokemusta ja pystyttiin myös kehittämään kunnostusmenetelmiä, mm. kaksoisrumpujen alivirtaama-aukko, joka osoittautui toimivaksi. Myös puun käyttö alapuolisen vedennostokynnyksen tukirakenteena osoittautui hyväksi menetelmäksi. Sen käytöllä voitiin merkittävästi vähentää miestyönä kannettavan raskaan kivimateriaalin määrää ja rakenteesta saatiin kestävä. Kivien ja muun materiaalin kantaminen työkohteelle on raskasta ja aikaa vievää, varsinkin yli kaksi metriä leveillä puroilla ja kohteissa, joissa vedennostotarve on suuri. Kivimateriaalia joutuu usein kuljettamaan peräkärryillä kaukaa soramontuilta. Suurempien ja hankalampien kohteiden kunnostaminen vaatisi konetyötä, mutta sekin voi olla haastavaa, koska materiaalia ei ole läheskään aina paikan päällä ja maasto-olosuhteet ja maaperä ei aina sovellu konetyöhön. Konetyö ei siten ole kaikissa kohteissa järkevää. Miestyönä voidaan tehdä pienempiä ja erillisiä kohteita konetta kustannustehokkaammin ja siistimmin.

Hankkeessa rumpukunnostusten onnistumista ja pysyvyyttä seurataan tulevana vuosina. Uusia menetelmiä (mm. koneellistamista) kokeillaan mahdollisissa tulevissa kunnostushankkeissa. Varsinkin rumpuputken virrannopeuden vähentäminen, ja kunnostusmenetelmien kehittäminen siihen, on keskeisiä kysymyksiä tulevissa kunnostuksissa. Ideoita erilaisten prototyyppien rakentamiseksi ja testaamiseksi tuli jo tässäkin hankkeessa, mutta aika- ja resurssipulasta johtuen niitä ei ehditty toteuttaa.

Hankkeessa luvattua valtakunnallista rumpuasennusohjetta ei saatu tehtyä loppuun asti. Ohjeen valmistuminen ja sen laajamittainen hyväksyntä osoittautui työläämmäksi ja aikaa vievämmäksi kuin alun perin ajateltiin. Tavoite on että Suomeen tulisi vain yksi ohje, työn loppuunsaattaminen tarvitsee vielä laajemman hyväksynnän.

Talkootyön osalta tavoiteltu 600 h:n määrää ylitettiin. Talkoilla saatiin myös paljon aikaiseksi. Varsinkin nuorten kanssa tehdyt puro- ja rumpukunnostukset ovat olleet mieluisia kokemuksia sekä tekijöille että työnohjaajille.

## Liitteet

Liite 1. Luonnos rumpurakenteiden ekologisesta asennusohjeesta

### **EKOLOGINEN RUMPUOHJEISTUS**, luonnos

#### **SUUNNITTELUOHJE**

Ohjeen tarkoitus on antaa ekologiselta kannalta hyviä toimintatapoja vesistön ylitysrakenteiden asentamiseen ja koskee lähinnä purojen ylityksiä, joissa putkirumpu tai -silta on yleisin rakennetyyppi.

Rumpujen esteellisyyttä aiheuttavat yleisimmin:

- rummun alapuolinen putous uoman pohjaan (> 2 cm)
- veden vähyys (< 20 cm) rummun sisällä
- liian suuri virtausnopeus (> 50 cm/s) rakenteen sisällä
- putken suuaukon ja lähestymisalueen tukkoisuus
- rakenteen painuminen, rikkoutuminen

Syitä voivat olla:

- rumpua ei ole upotettu tarpeeksi syvälle pohjaan, eikä rummun alapuolelle ole tehty vedenpinnan riittävää korkeutta ylläpitävää kynnystä ja eroosiosuojausta
- rumpu on sijoitettu liian jyrkkään uoman osaan ja/tai rummun asennuskaltevuus on liian suuri, jolloin virtausnopeus rummun sisässä kasvaa eliöiden nousun kannalta liian suureksi ja aiheuttaa myös rummun alapuolella eroosiota ja sen myötä vesieliöiden nousulle haitallista putouskorkeutta
- rummun alapuolinen suu- ja lähestymisalue on tukittu suurilla kivillä ja on vähävetinen, eikä siinä ole selvää kulkureittiä rummun suuaukolle
- heikon perustamisen takia rumpu on painunut/rikkoutunut, joka aiheuttaa epätasaisen virtausnopeuden ja vesisyvyyden rummun sisään

Tien linjaus

Tienlinjauksessa tulee suosia niva- tai suvantokohtia, joissa kantava maaperä ulottuu lähelle ylitysrakennetta. Jyrkästi putoavia koskijaksoja tulee välttää. Niihin putkirumpua on vaikea asentaa siten, ettei se muodostuisi vesieliöille vaellusesteeksi, koska virtausnopeutta rummun sisässä on vaikea saada riittävän alhaiseksi ja siitä johtuen putken alapuolen eroosiosuojausta kestäväksi.

## Rumputyyppin valinta

Jyrkille uomaosuuksille on paras rakenne silta tai luonnollisen uoman pohjan mahdollistava kaarirumpu. Hitaammin virtaaville uomaosuuksille sopii myös putkirumpu tai -silta.

### Putkirummun / rumpusillan mitoitus

Putkirummun halkaisijan mitoituksessa on huomioitava rummun riittävä upotus uoman pohjaan ja vesisyvyys rummun sisällä.

Rummun halkaisijan tulee olla lähellä uoman luonnollista keskimääräistä leveyttä, kuitenkin vähintään 800 mm.

## ASENNUSOHJE

Yksi rumpu: upotus uoman pohjaan vähintään 25 % putken halkaisijasta. Vesisyvyys rummun sisässä tulee **olla alivirtaamallakin vähintään 20 cm**, joka on useimmissa tapauksissa riittävä vesieliöiden esteettömälle kululle ja estää myös putken talviaikaista jäätymistä. Tarvittaessa alapuolista uoma kynnystetään siten, että rummussa on riittävä syvyys myös alivirtaamalla.

Rummun asennuskaltevuus on  $< 0,5\%$ , jotta virtausnopeus putkessa on mahdollisimman pieni. **Virtausnopeustavoite on alle 50 cm/s**, mikä riittää useimpien kalalajien ja kokoluokkien esteettömälle kululle ja vähentää rummun talviaikaista jäätymistä. Mikäli rummun yläpuolelle uomaan muodostuu jyrkkä putous, on se loivennettava ylävirtaan selvän nousuväylän omaavilla kynnyksillä (putouskorkeus  $< 20$  cm/kynnys).

Kaksi rumppua: Päärumpu upotetaan 25-70 cm uoman pohjaan ja toinen n. 20 cm ylemmäksi. Ali- ja keskivirtaamalla vesi menee pääosin päärummun kautta ja ylivirtaamalla myös toisen rummun kautta. Alivirtaamalla ylempi, vähävetisempi, rumpu voi toimia myös ns. kuivapolkuna maaeliöille.

Rumpua ei tulisi asentaa jyrkillä uoman osuuksilla uoman suoraksi jatkeeksi, vaan mikäli mahdollista uoman jatkeeksi kaivetun altaan sivuun, jonka toiseen reunaan rummun yläpää sijoitetaan. Altaassa ja käänöksessä virtausnopeus hidastuu ennen putken yläsuuta. Mikäli rumpu joudutaan asentamaan suoraan uoman jatkeeksi, rummun yläpuolelle tulee asentaa virtausnopeutta hidastavia kiviä.

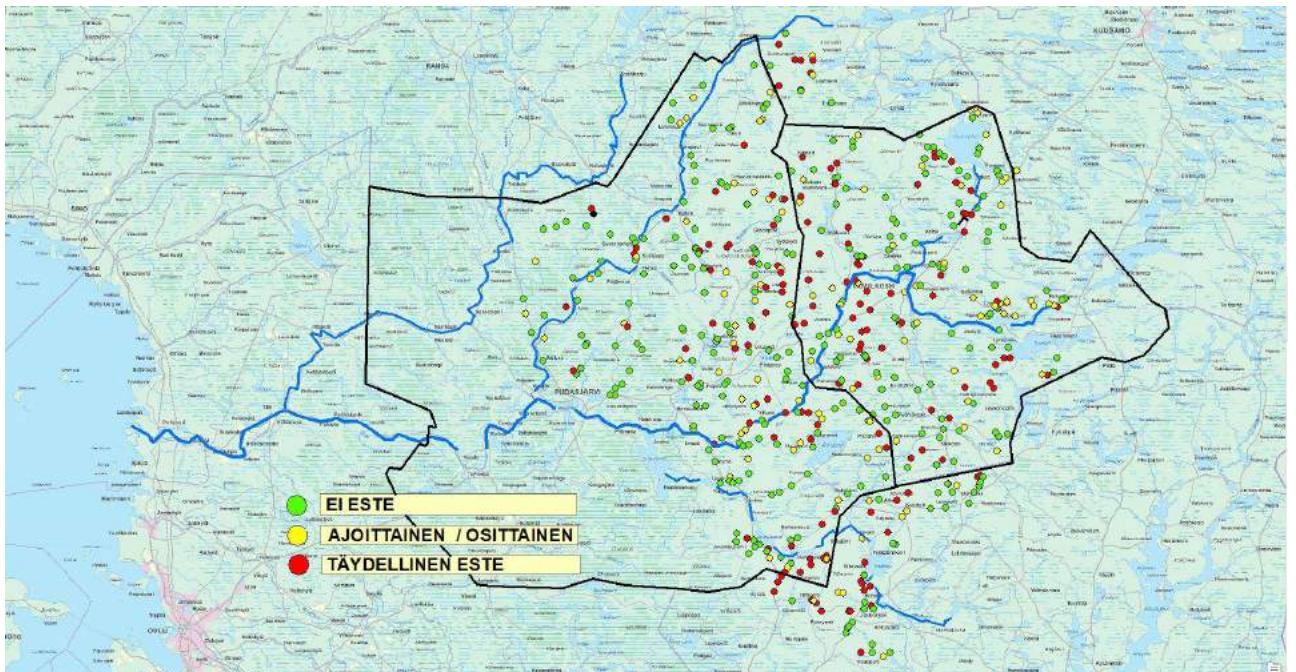
Putken alapuolelle on tehtävä riittävä kivi-/sorasuojaus ja pohjakynnyksellä syvempi allas, joka estää mahdollisen uomaerosion. Suuaukkoa ei saa tukkia suurilla kivillä tms. Putken suulle ja lähestymisalueelle on oltava esteetön nousuväylä luonnonuoman jatkeena.

Rummun sisään tulee mahdollisuuksien mukaan laittaa soraa ja kiviä (esim. virran kuljetettavaksi) luonnollisemman pohjan luomiseksi.

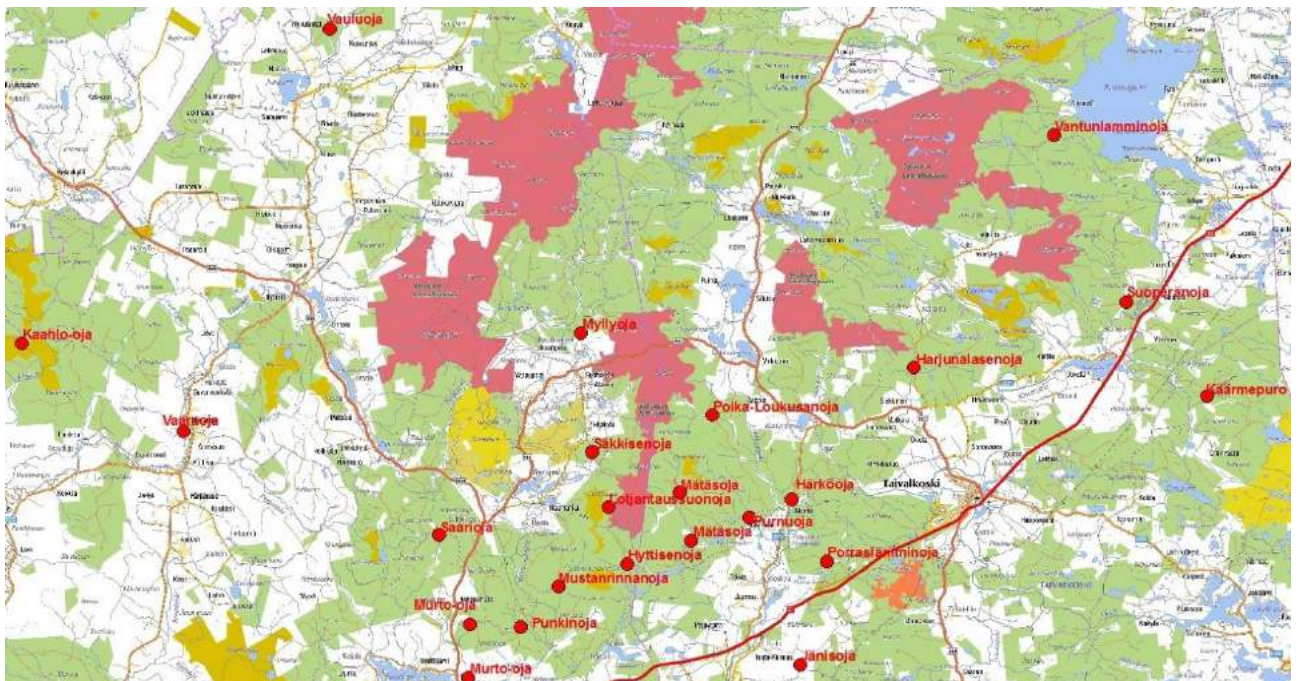


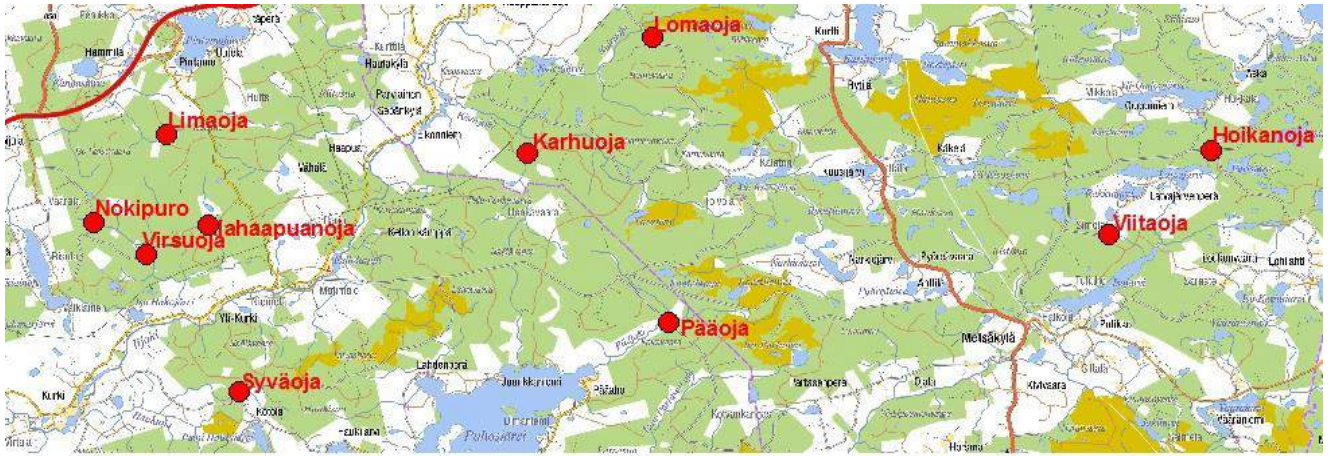


Liite 3. Kartta rumpuinventoinneista



Liite 4. Kartat puro- ja rumpukunnostuskohteistakunnostuskohteista





Liite 5. Ylitysrakenteiden maastokartoituslomake

Ylitysrakenteiden kartoituslomake		
<b>Kartoittajat</b>		
<b>Pvm</b>		
<b>Vesialueen nimi &amp; kohteen nro</b>		
<b>Kunta</b>		
<b>Valuma-alueen nro</b>		
<b>Jatkumotyyppi (1-3) <sup>(1)</sup></b>		
<b>Tien omistaja</b>		
<b>X/Y koord. (ETRS-TM35FIN)</b>		
<b>Vedenkorkeus (1-3) <sup>(2)</sup></b>		
<b>Uomaleveys (1-5) <sup>(3)</sup></b>		
<b>Rummun rakennetyyppi (1-5) <sup>(4)</sup> ja lukumäärä</b>		
<b>Muoto (1-4) <sup>(5)</sup></b>		
<b>Materiaali (1-4) <sup>(6)</sup></b>		
<b>Pituus (cm)</b>		
<b>Halkaisija (cm)</b>		
<b>Vesisyvyys rummussa yläpuolella &amp; alapuolella (cm)</b>		
<b>Alapään pudotus rummun pohjasta vesipintaan (cm)</b>		
<b>Alapään pudotus rummun pohjasta uoman pohjaan (cm)</b>		
<b>Virtausnopeus sekuntia tai arvio (1-4) <sup>(7)</sup></b>		
<b>Rumpurakenteen kunto (1-3) <sup>(8)</sup></b>		
<b>Esteellisyys, kyllä/ei/ajoittainen/osittainen</b>		
<b>Esteellisyyden sijainti (1-3) <sup>(9)</sup> &amp; esteellisyyssaste (4-6) <sup>(9)</sup></b>		
<b>Esteellisyyden lisätiedot <sup>(10)</sup></b>		
<b>Valokuvat, yläp/alap, kpl, klo</b>		
<b>Lisätiedot, esim. kalasto ym. luontoarvot</b>		
<b>Kunnostusmahdollisuudet</b>		
<sup>1)</sup> 1=Altaaton jatkumo, 2=Pienvesijatkumo, 3=Reittivesijatkumo		
<sup>2)</sup> 1=Alivesi, 2=Keskivesi, 3=Ylivesi		
<sup>3)</sup> 1 = >20 m, 2= 20-10 m, 3= 10-3 m, 4= 3-1 m, 5= < 1 m		
<sup>4)</sup> 1=Silta, 2=Putkisilta, 3=Rumpu, 4=Pengertie, 5=Kahlaamo		
<sup>5)</sup> 1=Pyöreä, 2=Suorakaide, 3=Kaari, 4=Muu, mikä?		
<sup>6)</sup> 1=Betoni, 2= Muovi, 3= Metalli, 4=Muu, mikä?		
<sup>7)</sup> 1=EI virtausta, 2=Heikko virtaus, 3= Kohtalainen virtaus, 4= Voimakas virtaus		
<sup>8)</sup> 1=Hyvä, 2=Keskiertainen, 3=Huono, mikä?		
<sup>9)</sup> 1=Este rakenteen sisällä, 2=Ulkopuolella, 3=Lähestymisalueella, 4=Hidaste, 5=Vuodenaikainen este, 6=Täydellinen este		
<sup>10)</sup> 1= Painuma; 2= Rakenteen rikkoutuminen; 3= Vesi rakenteen ulkopuolelle; 4= Kasvillisuus vedessä; 5= Kasvillisuus rannalla, päädyissä; 6= Este eteisaltaassa (kivi, puu); 7= Liian pieni ja kapea putki; 8= Putki on sedimentin tukkima; 9= Välppä, puupato tms. este; 10= Majavapato; 11=Karike- tai kivipato tai matalikko lähestymisalueella; 12= Muu, mikä?		