

# KOERAVUSTUS MUSTAJOELLA

## Työt, tulokset, mietintä ja jatko

Japo Jussila<sup>1</sup> ja Joonas Häkkinen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ympäristö- ja biotieteiden laitos, Itä-Suomen yliopisto, Kuopio; [japo.jussila@uef.fi](mailto:japo.jussila@uef.fi)

<sup>2</sup>Etelä-Karjalan kalatalouskeskus, Lappeenranta; [joonas.hakkinen@ekkalatalouskeskus.fi](mailto:joonas.hakkinen@ekkalatalouskeskus.fi)

### SISÄLLYSLUETTELO

|     |                 |   |
|-----|-----------------|---|
| 1   | YHTEENVETO..... | 1 |
| 2   | TAUSTA.....     | 1 |
| 3   | TYÖT.....       | 2 |
| 4   | TULOKSET.....   | 2 |
| 4.1 | Yhteenveto..... | 2 |
| 4.2 | Jokirapu.....   | 3 |
| 4.3 | Täplärapu.....  | 4 |
| 5   | MIETINTÄ.....   | 5 |
| 6   | JATKO.....      | 6 |
|     | LIITE 1.        |   |

### 1 YHTEENVETO

Koeravustimme Mustajoella elokuussa 2023 kaikkiaan kahdeksassa (8) kohteessa, kussakin yhden yön ajan. Käytössämme oli Rapurosvo-merrat, joita kussakin kohteessa oli kuusi (6) laskettuina yksittäin valikoituihin paikkoihin. Koeravustuksessa saimme saaliiksi yhteensä 52 jokirapua ja 38 täplärapua. Jokialueen alajuoksulla oli jokirapuja ja yläjuoksulla täplärapuja, joiden esiintymispaikat olivat osittain päällekkäin. Kenttätarkastelussa havaittiin yhdellä täpläravulla pieni melanisaatiolaikku, joka voi ilmentää rapuruttotartuntaa, mutta tarkemmassa laboratoriotutkimuksessa ei havaittu rapuruttotartuntaa täpläravuissa. Keräsimme Mustajoelta eDNA -näytteet kolmesta pisteestä myöhempää tarkastelua varten. Mustajoki soveltuu ilmeisen hyvin jokiravun elinpiiriksi, mutta jokirapukannan säilyminen edellyttää yläjuoksun täplärapujen tehokasta poistopyyntiä.

### 2 TAUSTA

Mustajoki on suurelta osin luonnontilainen vesialue, joka saa alkunsa Karhusjärven alapuoliselta umpeenkasvaneen Mustajärven alueelta ja laskee Venäjän kautta Suomenlahteen. Mustajoki on suurelta osin matalaa virtavettä, jossa on hieman syvempiä suvantoja harvaksen. Ravun elinpiiriksi Mustajoki näyttäisi lyhyen päällisenpuolisen tarkastelun perusteella soveltuvan hyvin: runsaasti katteita, piilopaikkoja sekä kivikoissa että puiden ja hakojen alla ja ilmeisen heikosti soveltuva isoille petokaloille, jotka olisivat kiinnostuneet isoista ravuista. Mustajokeen nousee meritaimenia, jotka käyttävät jokialuetta lisääntymisalueenaan. Luken tutkimuksissa on havaittu meritaimenkannan olevan elinvoimainen.

Mustajoen valuma-alue on rajallinen ja se saa vetensä pääosin pohjavedestä ja soistuneilta alueilta Mustajoen alkuperäisen vesityslähteen, Mustajärven, umpeenkasvamisen ja soistumisen vuoksi. Mustajoen ylä-

puolisilta vesialueilta ei siten voi täplärapu levitä ja se tekee Mustajoesta osaltaan ainutlaatuisen kaakonkulman alueella. Mustajoen seudun vesialueen omistajat ovat myös selvästi sitoutuneet jokirapukantojen suojeluun ja vahvistamiseen myös muissa lähialueiden vesissä. Mustajoen vankka jokirapukanta on tuhoutunut ilmeisesti rapuruton vuoksi 1970-luvulla. Mustajokeen on myöhemmin istutettu jokirapuja ainakin 1980- ja 1990-luvuilla. Mustajoen oletimme siten yhä olevan jokiravulle soveliaista elinpiiriä sen eristyneisyyden ja luonnontilaisuuden vuoksi. Luken tutkimuksissa oli jo pitkään seurattu Mustajoen meritaimenkannan tilaa ja lisääntymistä, mikä antoi olettaa vedenlaadun olevan hyvä.

Etelä-Karjalan kalatalouskeskuksen, vesialueen omistajien, Kaakonkulman kalatalousalueen ja Itä-Suomen yliopiston neuvonpidoissa vuosina 2022–23 päätettiin hakea hankerahoitusta Mustajoen koeravustuksiin ja niiden perusteella tehtävään jatkosuunnitelmaan Mustajoen jokirapukannan tilan selvittämiseksi ja jatko-toimien suunnittelemiseksi. Hankkeelle saimmekin rahoitusta kalatalousalueelta sekä kalatalousmaksuista. Hankkeen rahoitetut kokonaiskustannukset olivat 5000 €. Hankkeen työt teimme suunnitelman mukaisina elokuussa 2023 ja loppuraportti toimenpidesuosituksineen valmistelimme joulukuussa 2023.

### 3 TYÖT

Hankkeen koeravustukset teimme elokuussa, viikolla 33, kahtena yönä yhteensä kahdeksassa (8) kohteessa Mustajoella (kuva 1). Kussakin kohteessa oli yli yön pyynnissä kuusi (6) Rapurosvomertaa, joissa syöttinä oli usean vuorokauden ajan pakastettuna ollutta ahventa. Merrat laskimme koeravustuskohteeseen yksittäin, valikoiden sellaisia paikkoja, joissa oli ravuille soveliaita piilopaikkoja, riittävän hidas virtaus sekä vettä yli merrat korkeuden. Yhdeksi koeravustuskohteeksi valitsimme Luken tutkimuksissa sähkökoekalastetun alueen, jolla oli jo havaittu täplärapuja (lähde: Koekalastusrekisteri / Sähkökoekalastus).

Mittasimme koeravustuksen saaliin, jos sellaista oli, ja havainnoimme rapujen kunnon, jonka jälkeen vapautimme jokiravut ravustuskohteeseen ja poistimme sekä hävitimme täpläravut. Ravuista määrittelimme lajin, sukupuolen, selkakilven pituuden (mm), naaraiden lisääntymisvalmiuden, melanisaatiolaikut ja vammat sekä kirjasimme muut mahdolliset huomiot (havaintolomake liitteessä 1).

Koeravustuksen lisäksi keräsimme eDNA näytteet kolmesta kohteesta siten, että otimme yhden näytteen oletetulta jokirapualueelta täplärapujen esiintymisalueen alapuolelta ja kaksi kohteesta, joista oli havaittu täplärapuja (kuva 1). Näytteitä otimme kustakin kohteesta kaksi (2) ja säilöimme ne myöhempää laboratorioanalyysia varten -20°C pakkaseen.

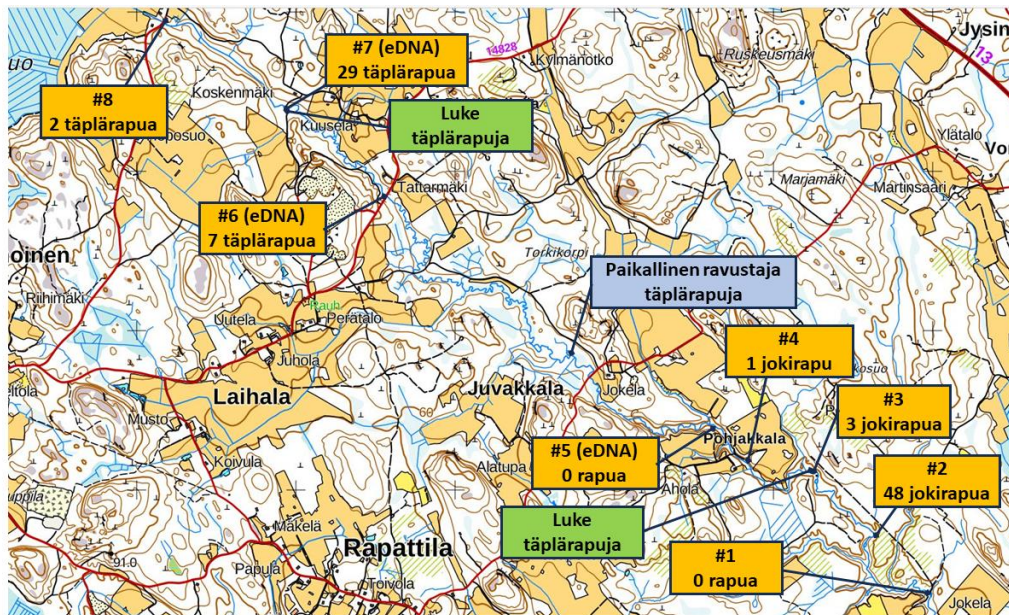
Lähetimme kaikkiaan kuusitoista (16) täplärapua Ruokaviraston Kuopion toimipisteeseen rapuruttotutkimuksiin.

Koeravustuksen tuloksen pohjalta laadimme loppuraportti ja toimenpidesuositukset Mustajoen jokirapukannan suojelemiseksi ja vahvistamiseksi.

### 4 TULOKSET

#### 4.1 Yhteenveto

Koeravustuksen perusteella Mustajoella on lisääntyvä jokirapukanta ravulle soveliailla alueilla alajuoksulla ja yläjuoksulla on puolestaan lisääntyvä täplärapukanta (kuva 1). Näiden rapulajien levinneisyysalueet ovat hieman limittäin. Jokiravut olivat silmämääräisen tarkastelun perusteella terveitä ja hyväkuntoisia. Yhdellä täpläravulla havaittiin melanisaatiolaikku, joka voi ilmentää rapuruttotartuntaa. Näytteeksi toimittamamme täpläravut (N=16) todettiin Ruokaviraston rapuruttotutkimuksissa terveiksi.



**Kuva 1.** Mustajoen koeravustuskohteet numeroituina ja lajittainen saalismäärä (keltapohjaiset laput). Kohteen numeron jälkeen merkitty eDNA -näytteiden ottopaikat. Luken sähkökoekalastuksen täplärapuhavainnot (vuosi 2022) merkitty erikseen (vihreäpohjaiset laput). Paikallisen ravustajan koeravustustulos syksyiltä 2023 myös merkitty (sinipohjainen lappu).

Luken sähkökalastuksissa täplärapuja on havaittu Mustajoen Koskenmäenkoskelta ja Lehmäkoskelta (lähde Koekalastusrekisteri / Sähkökoekalastus) ainakin vuonna 2022 (kuva 1). Syksyllä 2023 sai paikallinen ravustaja saaliikseen kaksi (2) täplärapua Mustajoesta, Juvakkalan seudulta (kuva 1).

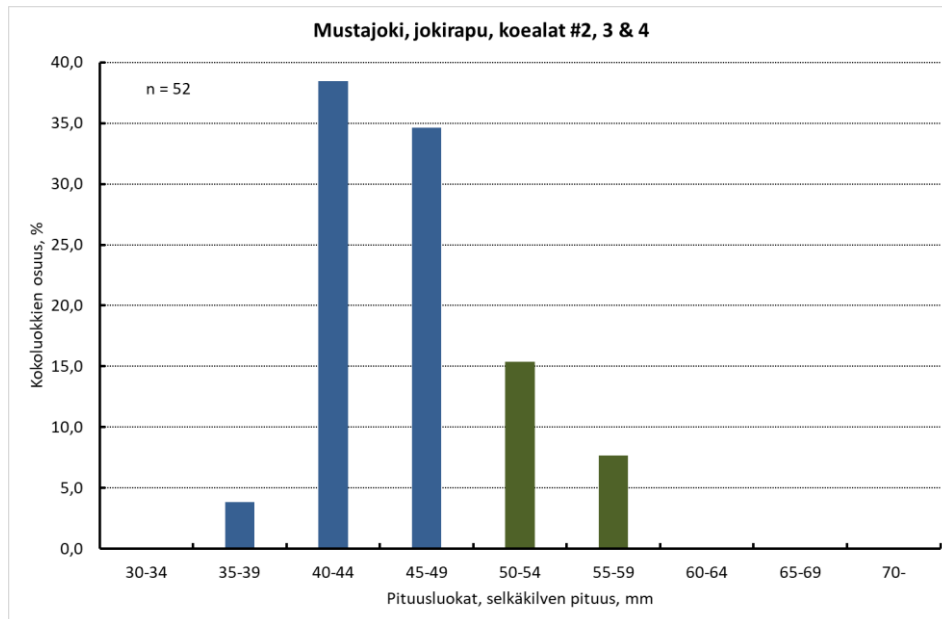
#### 4.2 Jokirapu

Jokirapuja saimme saaliiksi koeravustuksessa kaikkiaan kolmelta kohteelta (N=52; kuva 1) Mustajoen alajuoksulta siten, että jokirapujen esiintymisalueen alimmalla kohteella oli suurin jokiraputiheys (taulukko 1).

**Taulukko 1.** Koeravustuksen jokirapusaaliin erittely.

| Kohde | N  | Pituus, min - max (mm) | Sukupuolet, naaras / koiras | Lisääntyminen, limarauhaset (%) | Saksivammat, saksi puuttuu (%) | Rapurutto, osuus-% |
|-------|----|------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 2     | 48 | 36–59                  | 17 / 31                     | 94 %                            | 2 %                            | 0 %                |
| 3     | 3  | 45–51                  | 1 / 2                       | 0 %                             | 0 %                            | 0 %                |
| 4     | 1  | 48                     | 0 / 1                       | -                               | 0 %                            | 0 %                |

Valtaosa jokiravuista oli alle 10 senttisiä, joten yli 10 senttisten osuus oli noin 18 % (Kuva 2). Jokiravut olivat hyväkuntoisia, saksi puuttui kokonaan vain yhdeltä jokiravulta kohteessa 2 (osuus tämän populaation ravuista 2 %; taulukko 1) ja yhdellä oli toinen saksi palautumassa menetetyn tilalle. Vähäinen saksivammojen osuus jokirapusaaliissa kertonee ko. jokialueelle sopivasta, jopa alhaisesta, raputiheydestä, jonka vuoksi rapujen keskinäinen kilpailu ja nahistelu on vähäistä ja esimerkiksi saksivammoja ei siten synny. Jokialueella ei liene myöskään runsasta petokalakantaa, joka olisi kiinnostunut isoista rapuyksilöistä. Jokirapunaarailla oli jo elokuun puolessa välissä selvästi erottuvat limarauhaset ja lisääntymään valmistuneiden jokirapunaaraiden osuus oli erittäin suuri, 94 %, jo tässä vaiheessa vuotta kohteessa #2. Muiden kohteiden (kohteet #3 ja #4) vähäinen jokirapusaalis ei anna mahdollisuutta pohtia lisääntymispotentiaalia. Yhdelläkään jokiravuista ei näkynyt melanisaatiolaikkuja, joka merkitsee hyvää terveydentilaa. Yhden ravustuskerran perusteella on tosin vaikea arvioida jokirapukannan todellista tilaa mm. kuorenvaihtojen sekoittaessa tilannetta.



**Kuva 2.** Jokirapujen pituusjakauma Mustajoen koeravustuksen saaliissa. Aineisto yhdistetty kolmen koealueen osalta. Ravun kokonaispituus on karkeasti arvioiden 2x selkäkilven pituus.

### 4.3 Täpläräpu

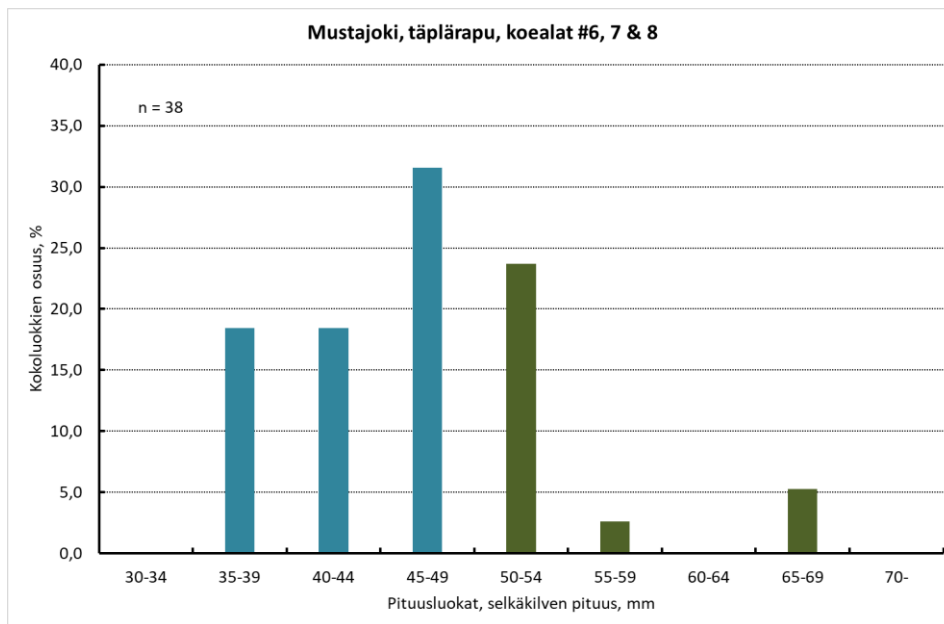
Täpläräpuja saatiin koeravustuksessa kaikkiaan kolmelta kohteelta (N=38; kuva 3) Mustajoen yläjuoksulta siten, että täpläräpujen esiintymisalueen keskimmaisella kohteella oli suurin täpläräpuraputiheys (Taulukko 2).

**Taulukko 2.** Koeravustuksen täpläräpusaaliin erittely.

| Kohde | N  | Pituus, min - max (mm) | Sukupuolet, naaras / koiras | Lisääntyminen, limarauhaset (%) | Saksivammat, saksi puuttuu (%) | Rapurutto, osuus-% |
|-------|----|------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 6     | 7  | 37–48                  | 4 / 3                       | 25 %                            | 0 %                            | 0 %                |
| 7     | 29 | 35–69                  | 17 / 12                     | 82 %                            | 3,4 %                          | 3,4 %              |
| 8     | 2  | 41–46                  | 1 / 1                       | 100 %                           | 0 %                            | 0 %                |

Yli 10 senttisten täpläräpujen osuus oli noin 40 % yhdistetyssä saaliissa (kuva 2), joka kertonee täpläräpu-kannan luonnontilaisuudesta. Lisääntymään valmistautuneiden täpläräpujen osuus oli korkea kohteissa #7 ja #8 ja alhainen kohteessa #6. Limarauhasen perusteella on kuitenkin todettava, että täpläräpukanta lisääntyy kohtuullisen tehokkaasti Mustajoella ja kohteen #6 alhaista lisääntyvien osuutta ei voida pitää perustana pohdinnoille täpläräpuun lisääntymispotentiaalista Mustajoella (niin kuin ei voida pitää kohteen #8 tulosta, joka perustuu yhteen täpläräpuunsaaraan). Saksivammojen osuus oli täpläräpuaineistossa alhainen, kohteen #7 perusteella vain muutama prosentti. Tämä kuvaa maltillista populaatiotiheyttä ja kohtuullisen alhaista kilpailupainetta täpläräpujen keskuudessa. Myöskään petokaloja, jotka olisivat kiinnostuneet isoista rävistä, ei täpläräpu-kannan levinneisyysalueella liene. Täplärävistä teimme yhden melanisaatiohavainnon, joka on alapuolisen jokiräpu-kannan osalta huolestuttava havainto. Melanisaatioaikeut ilmentävät täpläräpu-kannassa rapuruttoinfektiota suurella todennäköisyydellä, joskin yksi ainoa melanisaatioaikeutkuhavainto koko aineistossa ja elinvoimainen jokiräpu-kanta alavirrassa merkinnee tervettä täpläräpu-kantaa. Mustajoen täpläräpuja (N=16) on lähetetty Ruokavirastoon Kuopioon rapurutto tutkimuksiin, joissa ne todettiin terveiksi. Yhden räpustuskerran perusteella on tosin vaikea arvioida täpläräpu-kannan todellista tilaa mm. kuorenvaihtojen sekoittaessa tilannetta.

Luken sähkökoekalastuksissa saatiin saaliiksi täpläräpuja myös nykyisen jokirapualueen keskeltä, Lehmäkoskesta (kuva 1). Paikallinen ravustaja sai täpläräpuja saaliiksi Juvakkalan alueelta Mustajoesta, hieman nykyisen jokirapujen levinneisyysalueen yläpuolelta (kuva 1).



**Kuva 3.** Täpläräpujen pituusjakauma Mustajoen koeravustuksen saaliissa. Aineisto yhdistetty kolmen koealueen osalta. Ravun kokonaispituus on karkeasti arvioiden 2x selkäkilven pituus.

## 5 MIETINTÄ

Mustajoelta löysimme lisääntyvän jokirapukannan, jota voi pitää kaakonkulman raputaloushistorian valossa merkittävänä havaintona. Tämän jokirapukannan tehokas suojele rapurutolta ja täpläräpulta on ensiarvoisen tärkeää. On todennäköistä, että jokirapukannasta ei ole merkittävää haittaa Mustajoen meritaimenkannalle, sillä nämä kaksi lajia ovat eläneet ja menestyneet samoilla vesialueilla ainakin viimeisen jääkauden jälkeen, mahdollisesti jo ennen sitä.

Koeravustuksissa saimme saaliiksi myös täpläräpuja. Täpläräpuja on saatu saaliiksi Luken sähkökoekalastuksissa myös nykyiseltä jokiravun levinneisyysalueelta sekä paikallisen ravustajan koeravustuksessa hieman jokiravun levinneisyysalueen yläpuolelta. Nämä havainnot ovat huolestuttavia, sillä täpläräpujen levitessä Mustajoella alavirtaan ne vähintään hiljalleen syrjäyttävät jokiravut. Toisekseen, mikäli täpläräpukannassa on rapurutto, se hävittää jokiravut rapuruttoinfektion puhjetessa muutamassa viikossa, ellei jopa päivissä. Tällä hetkellä tosin vaikuttaa siltä, että Mustajoen täpläräpukanta ei ole rapuruton infektoima.

On ilmeistä, että täpläräpu on istutettu Mustajokeen, sillä Mustajoelta ei ole suoraa yhteyttä kaakonkulman täpläräpuvesiin ja Mustajoen täpläräpukanta oli tihein yläjuoksun keskivaiheella, joen ylittävän metsätien ympäristössä. On siten erittäin tärkeää, että mahdollisiin jatkotoimiin ryhdyttäessä on kaikkia Mustajoen kanssa tekemisissä olevia henkilöitä ja toimijoita valistettava täpläräpukanta asemasta haitallisena vieraslajina.

Kaakonkulman Mustajoen jokiräpu on erittäin arvokas monestakin syystä:

1. jokiräpu on uhanalainen ja alkuperäinen suomalainen rapulaji.
2. kaakonkulman vesialueet ovat pääosin täpläräpukanta valloittamia ja vesireitit siten pääosin jokiräpulle soveltumattomia.
3. Mustajokeen ei täpläräpu pääse leviämään luonnollisia reittejä myöten.
4. Mustajoen jokiräpukannan suojeleminen ja vahvistaminen on koeravustuksen tietojen pohjalta mahdollista, sillä yläjuoksun täpläräpukanta on mitä ilmeisimmin terve eikä kannata rapuruttoa.

5. Mustajoen täplärapukanta voi olla hävitettävissä tehokkaalla ravustuksella, sillä täplärapua esiintyy erityisesti Mustajoen ylemmällä puolikkaalla ja jokivesistö on luonteelta rajallinen mahdollistaen tehopyynnin.

## 6 JATKO

Toimenpide-ehdotuksena on Mustajoen täplärapukannan hävittäminen tehokkaan ravustuksen keinoin. Tehopyynti on järkevä vaihtoehto jokirapukannan suojelemiseksi, sillä ylävirran täplärapukanta on todennäköisesti terve, joten rapurutto ei toistaiseksi ole alavirran jokirapukannan uhkana. Täplärapujen poistaminen varmistaa, ettei mahdollinen täplärapukannan myöhempi rapuruttotartunta hävitä alavirran jokirapukantaa. Viivyttely poistopyynnissä lisää jokirapukannan tuhoutumisen riskiä.

Tätä varten pitää perustaa hanke, jolla voidaan rahoittaa usean vuoden tehopyynti. Sitä varten on tehtävä pohjatyöt ja valmistelut huolella, sillä tehopyynti on ponnistuksena melkoinen ja vaatii ehdotonta asiaan sitoutumista kaikilta niiltä henkilöiltä ja toimijoilta, jotka tavalla tai toisella ovat tekemisissä Mustajoen kanssa.

Tehopyynnillä poistetaan Mustajoelta kaikki lisääntymiskokoiset ja -ikäiset täpläravut, mahdollisesti viiden (5) vuoden ajan. Tämän jälkeen seurataan eDNA-tutkimuksin ja koeravustuksin täplärapujen esiintymistä. Kun Mustajoen täplärapukannan voi todeta olevan hävitetyn, voidaan jokirapua levittää Mustajoen omaa jokirapukantaa hyödyntäen.

