

The KVvy logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue background that is part of a larger graphic element resembling a speech bubble or a ribbon.

kvvy

Selvitys Parkanon Kylmäojan kalaston ja rapukannan nykytilasta

KVVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2025

13.9.2025

Selvitys Parkanon Kylmäojan kalaston ja rapukannan nykytilasta

Tutkimusraportti 13.9.2025

KVVY Tutkimus Oy 2025. Selvitys Parkanon Kylmäojan kalaston ja rapukannan nykytilasta. Tutkimusraportti 13.9.2025. 8 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Sami Ojala, ympäristöasiantuntija, FM

Tilaaja:

Helios Nordic Energy Finland Oy / Esa Eklund

Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

SISÄLTÖ

| | |
|---|---|
| 1. JOHDANTO | 1 |
| 2. SELVITYKSEN MENETELMÄT JA TULOKSET | 2 |
| 2.1 Sähkökoekalastuksen tulokset | 3 |
| 2.2 Koeravustuksen tulokset..... | 6 |
| 3. KYLMÄOJAN TAIMENKANNAN KEHITYS JA NYKYTILA SEKÄ AURINKOVOIMAHANKKEEN MAHDOLLISET VAIKUTUKSET TAIMENKANNAN TILAAN | 7 |

LIITTEET

Liite 1. Koeravustuksen pöytäkirjat

Liite 2. LUKE:n raportti (Koskiniemi & Koljonen 2020) KVVY Yhdistyksen keräämien taimenten DNA-näyt-
teiden analyysituloksista vuodelta 2019. Raportissa Parkanon Kylmäoja = Kyr Kylmäoja.

Selvitys Parkanon Kylmäojan kalaston ja rapukannan nykytilasta

1. Johdanto

Helios Nordic Energy Finland Oy hakee suunnittelutarveratkaisua aurinkovoimapuistolle Ikaalisiin Pannunperän ja Särkipерän välissä sijaitsevalle Levonsuolle ja sen ympäristöön. Helios Nordic Energy Finland Oy teki 23.5.2025 ELY-keskuksen kalatalousviranomaiselle (Järvi-Suomen kalatalouspalvelut) lausuntopyynnön aurinkovoimahankkeen vaikutuksista Vääräjokeen laskevan Kylmäojan kala- ja rapukantoihin. Kalatalousviranomaisen toteama lausunnossaan (POSELY/1347/2025) seuraavasti: "Hankkeen toteuttajan olisi syytä vielä laatia tarkempi selvitys Kylmäojan tämänhetkisen kala- ja rapukannan tilasta ja hankkeen mahdollisista vaikutuksista Kylmäojan taimen- ja mahdolliseen rapukantaan sekä varmistaa vesiensuojelutoimenpiteiden riittävyys. Samalla olisi syytä tehdä sähkökoekalastukset aikaisemmilla koealoilla ja mahdollisesti Kylmäojaan hankealueen suunnasta laskevissa puroissa. Alapuolisen vesistön taimenkannan tilaa tulee seurata säännöllisesti hankkeen aloittamisen jälkeen vuosittain".

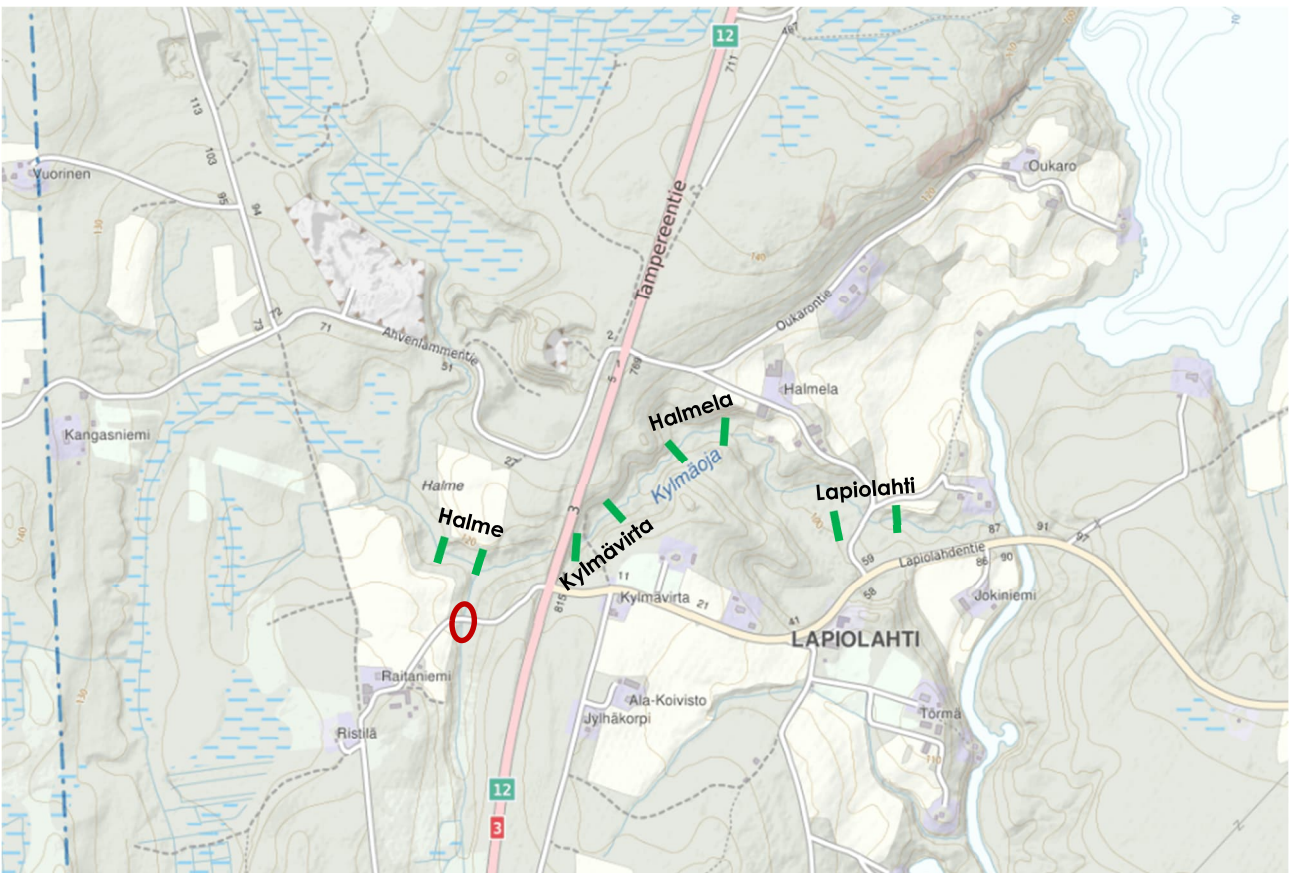
Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry (jäljempänä KVVY) on tehnyt Kylmäojalla taimenkannan seuranta sähkökoekalastuksilla, järjestänyt kunnostustalkootapahtumia ja ohjannut Kylmäojan alaosalla koneellisen kunnostuksen sekä kerännyt taimenilta DNA-näytteitä. Helios Nordic Energy Finland Oy tilasi KVVY Tutkimus Oy:ltä kalatalousviranomaisen lausuntopyynnön mukaisesti tämän selvityksen Kylmäojan kalaston ja rapukannan nykytilasta.

2. Selvityksen menetelmät ja tulokset

Kalaston nykytilan selvittämiseksi Kylmäojan vakiintuneet koealat (4 kpl) sähkökoekalastettiin yhden poistopyynnin menetelmällä sulkuverkkoja käyttämättä (kuva 2.1). Sähkökalastuslaite oli akkukäyttöinen Hans Grassl IG200. Sähkökoekalastusten tulokset tallennettiin Luonnonvarakeskuksen hallinnoimaan koekalastusrekisteriin.

Kylmäojan mahdollista rapukantaa selvitettiin EVO-mallisilla merroilla tehdyllä koeravustuksella. Sähkökoekalastusten jälkeen jokaiselle neljälle koealalle laskettiin särkeisötein varustettuja mertoja 10 kpl. Näin ollen mertoja oli pyynnissä yhteensä 40 kpl. Merrat olivat pyynnissä yön yli eli noin 22 tunnin ajan.

Sähkökalastusten ja mertojen laskun yhteydessä, kuvaan 2.1 punaisella merkityssä kohdassa, Kylmäojaan laskeva sivu-uoma todettiin lähes kuivaksi ja tien allittava putki tukkiintuneeksi. Uomassa ei ollut mahdollista sähkökoekalastaa eikä koeravustaa (kuva 2.2).



Kuva 2.1. Kylmäojalla sähkökoekalastettujen ja ravustettujen alojen sijainti. Lapiolahden koealan alueella nykyisin vesittyneet uomat eivät ole piirretty kartassa oikein ja siksi koealan yläraja on kartan mukaan kuivalla maalla. Punaisella merkitty kohta Kylmäojaan laskevassa sivu-uomassa oli koekalastusajankohtana lähes kuiva (kuva 2.2).



Kuva 2.2. Kuvaan 2.1 punaisella merkityssä kohdassa Kylmäojan laskeva sivu-uoma oli lähes kuiva ja tien alittava putki pahoin tukossa.

2.1 Sähkökoekalastuksen tulokset

Koekalastukset tehtiin 20. elokuuta, jolloin Kylmäojan suhteellinen vedenkorkeus oli alhaalla ja koealojen kalastettavuus normaali. Koealoilta mitatuissa veden lämpötiloissa näkyi Kylmäojan vahva pohjavesivaikutteisuus (taulukko 2.1). Veden lämpötila oli vain n. 8 °C, vaikka ilma oli ollut varsin lämmin jo useita viikkoja. Kylmäojan melko vähäisestä virtaamasta huolimatta, sähkökalastus pystyttiin tekemään ongelmitta kaikilla koealoilla (kuva 2.4).

Sähkökoekalastuksen saalis koostui pelkästään rasvaevällisistä taimenista, joita saatiin kaikilta neljältä koealalta (taulukko 2.1). Taimenten tiheys oli suurin Kylmäojan virtaussuuntaan nähden toiseksi alimmalla Halmelan koealalla. Toisaalta Halmelan koeala oli pinta-alaltaan koealoista selkeästi pienin. Vastaavasti taimentiheys oli koealoista pienin pinta-alaltaan laajimmalla Kylmävirran koealalla. Kaikkien koealojen yhteenlasketun pinta-alan ja taimenten lukumäärän perusteella Kylmäojan taimentiheydeksi saatiin 6 taimenta aaria kohti. Sähkökoekalastustulos osoittaa, että Kylmäoja on ainakin Halmeen koealalta Vääräjokeen saakka taimenen elin- ja lisääntymisaluetta (noin 1,3 km).

Taulukko 2.1. Vuoden 2025 elokuussa Parkanon Kylmäojalla tehtyjen sähkökoekalastusten tulokset.

| Koeala | Taimen yksilöä | Koealan pinta-ala m ² | Taimen yksilöä / 100 m ² | Veden lämpötila °C |
|------------|----------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Halme | 5 | 105,0 | 4,8 | 8,0 |
| Kylmävirta | 8 | 170,0 | 4,7 | 8,0 |
| Halmela | 7 | 65,0 | 10,8 | 8,3 |
| Lapiolahti | 9 | 142,5 | 6,3 | 8,2 |
| yht. | 29 | 482,5 | 6,0 | |

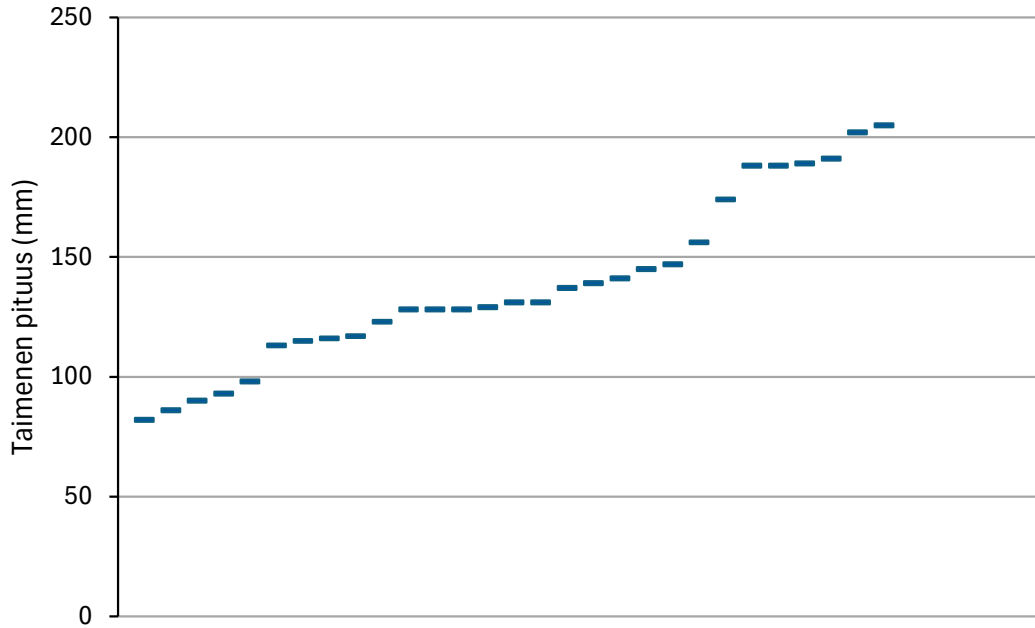


Kuva 2.3. Kylmäojan Kylmävirran koealalta 20.8.2025 saadut taimenet.



Kuva 2.4. Halmelan koealan yläosan vesitilanne 20.8.2025.

Vuoden 2025 sähkökalastuksessa saatujen Kylmäojan taimenten pituudet olivat 82–205 mm (kuva 2.5). Taimenten pituusjakaumassa ei ole havaittavissa selkeitä harppauksia kokoluokasta toiseen, joten taimenten iän arviointi pituusjakauman perusteella on tässä tapauksessa lähes mahdotonta. Yleisesti ottaen taimenen nolikkaiden eli ensimmäisellä kasvukaudellaan olevien poikasten pituus on elokuussa 60–100 mm. Näin ollen nolikkaita olisi Kylmäojan sähkökoekalastussaaliiin joukossa pituuksien perusteella arvioituna viisi yksilöä. Vaikka iän arviointi taimenten pituusjakaumasta on tässä tapauksessa poikkeuksellisen epävarmaa, voidaan tasaisesti nousevasta jakaumasta kuitenkin päätellä, että taimenten lisääntyminen on Kylmäojassa tuottanut poikasia useana viime vuonna peräkkäin.



Kuva 2.5. Kylmäojalta vuoden 2025 sähkökalastuksessa saatujen taimenten (n = 29) pituudet (mm).

2.2 Koeravustuksen tulokset

Vaikka sähkökalastettujen koealojen vesisyvyys oli kalastushetkellä keskimäärin 0–20 cm, koealoilta löytyi riittävästi syvempiä kohtia mertojen laskemiseksi (kuva 2.5). Neljästäkymmenestä pyynnissä olleesta merrassa yhdessäkään ei ollut rapuja (liite 1). Kaikki syötit olivat pyynnin päätyttyä koskemattomia. Rapujen sijaan merroissa oli taimenia kolmella koealalla neljästä. Taimenia oli kuudessa eri merrassa yhteensä 10 yksilöä. Koeravustuksen perusteella Kylmäojassa ei ole tällä hetkellä rapukantaa.



Kuva 2.6. Merta asetettu pyyntiin Lapiolahden koealalle 20. elokuuta 2025.

3. Kylmäojan taimenkannan kehitys ja nykytila sekä aurinkovoimahankkeen mahdolliset vaikutukset taimenkannan tilaan

KVVY sähkökoekalasti Parkanon Kylmäojalla ensimmäisen kerran vuonna 2015, jolloin Lapiolahden koealalta saatiin yllättäen taimenia (taulukko 3.1). Vuonna 2017 KVVY ohjasi Lapiolahden kohdalla koneellisesti tehdyn kahden rumpuputken korvaamisen yhdellä isolla putkella. Samalla uomasta poistui todennäköinen noususte. Koneellisen kunnostuksen jälkeen vuonna 2018 Lapiolahden koealan taimentiheys oli vuoteen 2015 verrattuna yli kaksinkertainen. Vuosina 2019 ja 2020 KVVY järjesti Lapiolahden ja Halmelan koealojen alueilla kunnostustalkoot, joilla parannettiin taimenten elin- ja lisääntymismahdollisuuksia uomaa kiveämällä ja sorastamalla. Vuonna 2021 uomaa inventoitiin ylävirran suuntaan sähkökoekalastamalla Kylmävirran ja Halmeen koealat. Tehdyn inventoinnin perusteella Kylmävirran koealan alueella päätettiin järjestää kunnostustalkoot vuonna 2022. Sähkökoekalastusten yhteydessä taimenista otettujen DNA-näytteiden ja niistä teetettyjen analyysien perusteella Kylmäojan luontaisesti lisääntyvä taimenkanta on geneettisesti eriytynyt (liite 2).

Vuoden 2025 sähkökalastus oli ensimmäinen kerta, kun Kylmäojalla sähkökalastettiin kaikki neljä vuosina 2015–2021 perustettua koealaa (taulukko 3.1). Taimentiheys oli jokaisella koealalla vuonna 2025 suurempi kuin vuosina 2019–2022 tehdyissä koekalastuksissa. Lisäksi vuonna 2025 saatujen taimenten pituusjakauman perusteella lisääntyminen on onnistunut Kylmäojassa useana viime vuonna peräkkäin (kuva 2.5). Näin ollen Kylmäojan taimenkannan nykytilaa voidaan luonnehtia vakaaksi ja kannan kehityssuuntaa positiiviseksi.

Taulukko 3.1. Kylmäojan taimentiheydet kaikkien Kylmäojalla tehtyjen sähkökoekalastusten mukaan. Tyhjä kohta taulukossa tarkoittaa, ettei koealaa ole kyseisenä vuonna tehty ja viiva tarkoittaa, ettei taimenia ole saatu.

| Koeala | Taimenten tiheys (yksilöä / 100 m ²) | | | | | | |
|------------|--|------|------|------|------|------|------|
| | 2015 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2025 |
| Halme | | | | | - | | 4,8 |
| Kylmävirta | | | | | 1,7 | 4,3 | 4,7 |
| Halmela | | | - | 1,0 | | | 10,8 |
| Lapiolahti | 8,9 | 20,0 | 3,3 | 4,4 | | | 6,3 |

Aurinkovoimahankkeesta mahdollisesti aiheutuva ylimääräinen kiintoainekuormitus Kylmäojaan voi – varsinkin väärin ajoitettuna – vaarantaa geneettisesti eriytyneen taimenkannan lisääntymisen. Runas kiintoainekuormitus voi aiheuttaa taimenten kutusoraikkojen tukkeutumista, jolloin soraikon seassa talvehtivien ja kehittyvien mätimunien hapensaanti heikkenee tai loppuu kokonaan aiheuttaen mätikuolemia. Kiintoainekuormituksen vaikutukset Kylmäojan taimenkantaan ovat vähäisimmät, jos ne ajoittuvat kesäkuun–elokuun ajalle. Tällöin soran seassa toukokuussa kuoriutuneet taimenenpoikaset ovat jo poistuneet soraikoista ja toisaalta taimenten lisääntyminen ei ole vielä elokuussa käynnistynyt. Oikein toteutettuna aurinkovoimahankkeen toimet eivät todennäköisesti vaaranna Kylmäojan taimenkantaa.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Ympäristöasiantuntija, FM

Sami Ojala

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Tommi Malinen

KOERAVUSTUSPÖYTÄKIRJA

Sukuoli = ♂ taai ♀

Pituus = mm

Saksivauriot = V eli vasen puuttuu, O oikea puuttuu, V/O molemmat puuttuu

Rutto = x

Merkitse merran vaihtuminen VAAKAVIIVALLA taulukkoon.

PAIKKA: Kylmäoja alin nro.1RAVUSTAJAT: KP, SOLASKU: 20.8. klo 11:15 NOSTO: 21.8. klo 10:00

Huom! Ympyröi rapulaji: JOKIRAPU / TÄPLÄRAPU

10 merta

Mikäli molempia lajeja esiintyy, tulee ne merkitä taulukkoon yksilöittäin.

| | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto |
|----|---------|--------------|-------|----|---------|--------------|-------|----|---------|--------------|-------|-----|---------|--------------|-------|-----|---------|--------------|-------|
| 1 | | | | 31 | | | | 61 | | | | 91 | | | | 121 | | | |
| 2 | | | | 32 | | | | 62 | | | | 92 | | | | 122 | | | |
| 3 | | | | 33 | | | | 63 | | | | 93 | | | | 123 | | | |
| 4 | | | | 34 | | | | 64 | | | | 94 | | | | 124 | | | |
| 5 | | | | 35 | | | | 65 | | | | 95 | | | | 125 | | | |
| 6 | | | | 36 | | | | 66 | | | | 96 | | | | 126 | | | |
| 7 | | | | 37 | | | | 67 | | | | 97 | | | | 127 | | | |
| 8 | | | | 38 | | | | 68 | | | | 98 | | | | 128 | | | |
| 9 | | | | 39 | | | | 69 | | | | 99 | | | | 129 | | | |
| 10 | | | | 40 | | | | 70 | | | | 100 | | | | 130 | | | |
| 11 | | | | 41 | | | | 71 | | | | 101 | | | | 131 | | | |
| 12 | | | | 42 | | | | 72 | | | | 102 | | | | 132 | | | |
| 13 | | | | 43 | | | | 73 | | | | 103 | | | | 133 | | | |
| 14 | | | | 44 | | | | 74 | | | | 104 | | | | 134 | | | |
| 15 | | | | 45 | | | | 75 | | | | 105 | | | | 135 | | | |
| 16 | | | | 46 | | | | 76 | | | | 106 | | | | 136 | | | |
| 17 | | | | 47 | | | | 77 | | | | 107 | | | | 137 | | | |
| 18 | | | | 48 | | | | 78 | | | | 108 | | | | 138 | | | |
| 19 | | | | 49 | | | | 79 | | | | 109 | | | | 139 | | | |
| 20 | | | | 50 | | | | 80 | | | | 110 | | | | 140 | | | |
| 21 | | | | 51 | | | | 81 | | | | 111 | | | | 141 | | | |
| 22 | | | | 52 | | | | 82 | | | | 112 | | | | 142 | | | |
| 23 | | | | 53 | | | | 83 | | | | 113 | | | | 143 | | | |
| 24 | | | | 54 | | | | 84 | | | | 114 | | | | 144 | | | |
| 25 | | | | 55 | | | | 85 | | | | 115 | | | | 145 | | | |
| 26 | | | | 56 | | | | 86 | | | | 116 | | | | 146 | | | |
| 27 | | | | 57 | | | | 87 | | | | 117 | | | | 147 | | | |
| 28 | | | | 58 | | | | 88 | | | | 118 | | | | 148 | | | |
| 29 | | | | 59 | | | | 89 | | | | 119 | | | | 149 | | | |
| 30 | | | | 60 | | | | 90 | | | | 120 | | | | 150 | | | |

Tyhjät merrat, ei koskettu syötteihin mertoja kpl

10

Tyhjiä, mutta syöttejä syöty mertoja kpl

0

HUOMIOT: Yhdessä merrassa. 2 kpl taimenia

KOERAVUSTUSPÖYTÄKIRJA

Sukupuoli = ♂ taai ♀

Pituus = mm

Saksivauriot = V eli vasen puuttuu, O oikea puuttuu, V/O molemmat puuttuu

Rutto = x

Merkitse merran vaihtuminen VAAKAVIIVALLA taulukkoon.

PAIKKA: Kylmäoja nro. 2

RAVUSTAJAT: HP, SO

LASKU: 4 20.8. klo 12:15

OSTO: 21.8. klo 10:25

10 merta

Huom! Ympyröi rapulaji: JOKIRAPU / TÄPLÄRAPU

Mikäli molempia lajeja esiintyy, tulee ne merkitä taulukkoon yksilöittäin.

| Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|
| 1 | | | 31 | | | 61 | | | 91 | | | 121 | | |
| 2 | | | 32 | | | 62 | | | 92 | | | 122 | | |
| 3 | | | 33 | | | 63 | | | 93 | | | 123 | | |
| 4 | | | 34 | | | 64 | | | 94 | | | 124 | | |
| 5 | <u>tyhjä</u> | | 35 | | | 65 | | | 95 | | | 125 | | |
| 6 | | | 36 | | | 66 | | | 96 | | | 126 | | |
| 7 | | | 37 | | | 67 | | | 97 | | | 127 | | |
| 8 | | | 38 | | | 68 | | | 98 | | | 128 | | |
| 9 | | | 39 | | | 69 | | | 99 | | | 129 | | |
| 10 | | | 40 | | | 70 | | | 100 | | | 130 | | |
| 11 | | | 41 | | | 71 | | | 101 | | | 131 | | |
| 12 | | | 42 | | | 72 | | | 102 | | | 132 | | |
| 13 | | | 43 | | | 73 | | | 103 | | | 133 | | |
| 14 | | | 44 | | | 74 | | | 104 | | | 134 | | |
| 15 | | | 45 | | | 75 | | | 105 | | | 135 | | |
| 16 | | | 46 | | | 76 | | | 106 | | | 136 | | |
| 17 | | | 47 | | | 77 | | | 107 | | | 137 | | |
| 18 | | | 48 | | | 78 | | | 108 | | | 138 | | |
| 19 | | | 49 | | | 79 | | | 109 | | | 139 | | |
| 20 | | | 50 | | | 80 | | | 110 | | | 140 | | |
| 21 | | | 51 | | | 81 | | | 111 | | | 141 | | |
| 22 | | | 52 | | | 82 | | | 112 | | | 142 | | |
| 23 | | | 53 | | | 83 | | | 113 | | | 143 | | |
| 24 | | | 54 | | | 84 | | | 114 | | | 144 | | |
| 25 | | | 55 | | | 85 | | | 115 | | | 145 | | |
| 26 | | | 56 | | | 86 | | | 116 | | | 146 | | |
| 27 | | | 57 | | | 87 | | | 117 | | | 147 | | |
| 28 | | | 58 | | | 88 | | | 118 | | | 148 | | |
| 29 | | | 59 | | | 89 | | | 119 | | | 149 | | |
| 30 | | | 60 | | | 90 | | | 120 | | | 150 | | |

Tyhjät merrat, ei koskettu syötteihin mertoja kpl 10

Tyhjiä, mutta syötettä syöty mertoja kpl 0

HUOMIOT: Kahdessa merrassa taimenia yht. 3 kpl

KOERAVUSTUSPÖYTÄKIRJA

Sukupuoli = ♂ taai ♀

Pituus = mm

Saksivauriot = V eli vasen puuttuu, O oikea puuttuu, V/O molemmat puuttuu

Rutto = x

Merkitse merran vaihtuminen VAAKAVIIVALLA taulukkoon.

PAIKKA: Kylmäoja nro. 3

RAVUSTAJAT: KP, SO

LASKU: 13:00 20.8.25 NOSTO: 21.8. klo 11:15

Huom! Ympyröi rapulaji: JOKIRAPU / TÄPLÄRAPU

Mikäli molempia lajeja esiintyy, tulee ne merkitä taulukkoon yksilöittäin.

10 mertaq

| Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|
| 1 | | | 31 | | | 61 | | | 91 | | | 121 | | |
| 2 | | | 32 | | | 62 | | | 92 | | | 122 | | |
| 3 | | | 33 | | | 63 | | | 93 | | | 123 | | |
| 4 | | | 34 | | | 64 | | | 94 | | | 124 | | |
| 5 | | | 35 | | | 65 | | | 95 | | | 125 | | |
| 6 | | | 36 | | | 66 | | | 96 | | | 126 | | |
| 7 | | | 37 | | | 67 | | | 97 | | | 127 | | |
| 8 | | | 38 | | | 68 | | | 98 | | | 128 | | |
| 9 | | | 39 | | | 69 | | | 99 | | | 129 | | |
| 10 | | | 40 | | | 70 | | | 100 | | | 130 | | |
| 11 | | | 41 | | | 71 | | | 101 | | | 131 | | |
| 12 | | | 42 | | | 72 | | | 102 | | | 132 | | |
| 13 | | | 43 | | | 73 | | | 103 | | | 133 | | |
| 14 | | | 44 | | | 74 | | | 104 | | | 134 | | |
| 15 | | | 45 | | | 75 | | | 105 | | | 135 | | |
| 16 | | | 46 | | | 76 | | | 106 | | | 136 | | |
| 17 | | | 47 | | | 77 | | | 107 | | | 137 | | |
| 18 | | | 48 | | | 78 | | | 108 | | | 138 | | |
| 19 | | | 49 | | | 79 | | | 109 | | | 139 | | |
| 20 | | | 50 | | | 80 | | | 110 | | | 140 | | |
| 21 | | | 51 | | | 81 | | | 111 | | | 141 | | |
| 22 | | | 52 | | | 82 | | | 112 | | | 142 | | |
| 23 | | | 53 | | | 83 | | | 113 | | | 143 | | |
| 24 | | | 54 | | | 84 | | | 114 | | | 144 | | |
| 25 | | | 55 | | | 85 | | | 115 | | | 145 | | |
| 26 | | | 56 | | | 86 | | | 116 | | | 146 | | |
| 27 | | | 57 | | | 87 | | | 117 | | | 147 | | |
| 28 | | | 58 | | | 88 | | | 118 | | | 148 | | |
| 29 | | | 59 | | | 89 | | | 119 | | | 149 | | |
| 30 | | | 60 | | | 90 | | | 120 | | | 150 | | |

Tyhjät merrat, ei koskettu syötteihin mertoja kpl

10

Tyhjiä, mutta syöttejä syöty mertoja kpl

0

HUOMIOT: kolmeissa merrassa taimenia (5 kpl)

tyhjiä

KOERAVUSTUSPÖYTÄKIRJA

Sukupuoli = ♂ taai ♀

Pituus = mm

Saksivauriot = V eli vasen puuttuu, O oikea puuttuu, V/O molemmat puuttuu

Rutto = x

Merkitse merran vaihtuminen VAAKAVIIVALLA taulukkoon.

PAIKKA: Kylmäoja ylin nro. 4

RAVUSTAJAT: KP, SO

LASKU: 20.8. klo 14.00 NOSTO: 21.8. klo 11:50

Huom! Ympyröi rapulaji: JOKIRAPU / TÄPLÄRAPU

10 merta

Mikäli molempia lajeja esiintyy, tulee ne merkitä taulukkoon yksilöittäin.

| Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto | Sp + mm | Saksivauriot | Rutto |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|
| 1 | | | 31 | | | 61 | | | 91 | | | 121 | | |
| 2 | | | 32 | | | 62 | | | 92 | | | 122 | | |
| 3 | | | 33 | | | 63 | | | 93 | | | 123 | | |
| 4 | | | 34 | | | 64 | | | 94 | | | 124 | | |
| 5 | | | 35 | | | 65 | | | 95 | | | 125 | | |
| 6 | | | 36 | | | 66 | | | 96 | | | 126 | | |
| 7 | | | 37 | | | 67 | | | 97 | | | 127 | | |
| 8 | | | 38 | | | 68 | | | 98 | | | 128 | | |
| 9 | | | 39 | | | 69 | | | 99 | | | 129 | | |
| 10 | | | 40 | | | 70 | | | 100 | | | 130 | | |
| 11 | | | 41 | | | 71 | | | 101 | | | 131 | | |
| 12 | | | 42 | | | 72 | | | 102 | | | 132 | | |
| 13 | | | 43 | | | 73 | | | 103 | | | 133 | | |
| 14 | | | 44 | | | 74 | | | 104 | | | 134 | | |
| 15 | | | 45 | | | 75 | | | 105 | | | 135 | | |
| 16 | | | 46 | | | 76 | | | 106 | | | 136 | | |
| 17 | | | 47 | | | 77 | | | 107 | | | 137 | | |
| 18 | | | 48 | | | 78 | | | 108 | | | 138 | | |
| 19 | | | 49 | | | 79 | | | 109 | | | 139 | | |
| 20 | | | 50 | | | 80 | | | 110 | | | 140 | | |
| 21 | | | 51 | | | 81 | | | 111 | | | 141 | | |
| 22 | | | 52 | | | 82 | | | 112 | | | 142 | | |
| 23 | | | 53 | | | 83 | | | 113 | | | 143 | | |
| 24 | | | 54 | | | 84 | | | 114 | | | 144 | | |
| 25 | | | 55 | | | 85 | | | 115 | | | 145 | | |
| 26 | | | 56 | | | 86 | | | 116 | | | 146 | | |
| 27 | | | 57 | | | 87 | | | 117 | | | 147 | | |
| 28 | | | 58 | | | 88 | | | 118 | | | 148 | | |
| 29 | | | 59 | | | 89 | | | 119 | | | 149 | | |
| 30 | | | 60 | | | 90 | | | 120 | | | 150 | | |

tyhjiä

Tyhjät merrat, ei koskettu syötteihin mertoja kpl 10

Tyhjiä, mutta syöttejä syöty mertoja kpl 0

HUOMIOT:

KVVY:n vuoden 2019 taimennäytteiden geneettinen analyysi

Jarmo Koskiniemi (Helsingin yliopisto) ja Marja-Liisa Koljonen (Luke)

Tulosraportti 25.05.2020

Näytteet

Heikki Holsti (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry) toimitti tammikuussa 2020 Helsingin yliopiston maataloustieteiden osaston genotyypityslaboratorioon 91 taimennäytettä (Taulukko 1. Kalat). Näytteet olivat alkoholiin säilöttyjä evän paloja. Yksi näyteputki oli tyhjä.

Tarkoituksena oli täydentää vuodesta 2012 alkaen kerättyä Kokemäenjoen alueen taimenten geneettistä aineistoa. Tuloksia on raportoitu vuosittain KVVY:lle. Kaikkiaan KVVY on nyt lähettänyt tutkittaviksi 594 taimennäytettä. Genotyypitieto on saatu 589 taimenesta (5:stä taimennäytteestä ei analyysi ole onnistunut). Kalojen yksilötiedot ovat Taulukossa 1.

Taimenet ryhmiteltiin kuten aikaisemminkin näytteiksi (Taulukko 1. sekä Taulukko 2. Näytteet). Ryhmittely perustui KVVY:n toimittamiin paikkatietoihin. Näytteet on nimetty Vesistö-tiedon mukaan ja lisäksi näytteen nimeen on lisätty kolmikirjaiminen koodi, joka sisältää Vesistöalue-tiedon. Saman vesistön eri vuosien kalat yhdistettiin samaksi näytteeksi. Aiemmin analysoitujen kalojen ryhmittelyä näytteiksi muutettiin hieman, joten tuloksissa voi olla pieniä eroja aikaisempien raporttien tuloksiin.

Genotyypitys ja näytteiden tilastollinen analysointi

Laboratoriomenetelmät ja genotyypiaineiston tilastollinen analysointi tehtiin käyttämällä samoja menetelmiä kuin aikaisemminkin. Menetelmiä on kuvattu aikaisemmissa raporteissa. Vertailunäytteinä käytettiin neljää samoilla menetelmillä muissa yhteyksissä määritettyä viljelykantanäytettä (Luutajoki, Rautalammi, Isojoki ja Vuoksen vesistö).

Tässä raportissa esitetään:

- Populations-ohjelmalla lasketut näytteiden väliset geneettiset etäisyydet sekä geneettisten erojen (alleelifrekvenssien erojen) tilastollisen merkitsevyyden testaus Fstat-ohjelmalla
- kaksi dendrogrammia, kladogrammi ja fylogrammi. Dendrogrammit ovat rakenteellisesti samat. Kladogrammissa puurakenne on piirretty selvästi esillä, mutta haarojen pituudet eivät vastaa geneettisiä etäisyyksiä. Fylogrammissa haarojen pituudet vastaavat geneettisiä etäisyyksiä. Dendrogrammien rakenne laskettiin Populations-ohjelmalla ja dendrogrammit piirrettiin TreeView-ohjelmalla
- GeneClass2-ohjelmalla on tehty individual assignment –testaus
- Privaattialleelit, jotka määritettiin Excellissä GenAlEx-lisätoiminnolla
- geneettisen muuntelun määrää mittaavat geenidiversiteetit ja havaitut alleelimäärät, jotka laskettiin Fstat-ohjelmalla.

Tulokset

Otoskoot (N) ovat taulukossa 3. Otokoko poikkeaa joissain näytteissä hieman genotyypattujen kalojen määrästä (Ng, Taulukko 2.) muutamasta epätäydellisestä genotyypistä johtuen (kaikista 16 geenilokuksesta ei saatu tulosta). Otoskoot vaihtelevat KVVY:n näytteissä 1:stä 28:aan. 1-10 kalan näytteitä on 48 ja 11-20 kalan näytteitä 18. 3 näytteessä on yli 20 kalaa. Tuloksissa on hyvin pienistä otoskoista johtuen vahva sattuman vaikutus. Näytekokojen suosituskoko on noin 50 kalaa, jotta tulokset olisivat tilastollisesti täysin luotettavia.

Geenidiversiteetit (Div, Taulukko 3.) vaihtelevat KVVY:n näytteissä 0,27:stä 0,79:ään, ja keskiarvo oli 0,60. Geenidiversiteetit ovat pääosin varsin korkeita ollen suurin piirtein vertailunäytteiden (Luutajoen, Isojoen, Rautalammin ja Vuoksen taimenkannat) tasolla. Ruonanjoen (kokonaan uusi näyte) ja Kylmänojan (tutkittu osin jo aikaisemminkin) taimenkantojen geenidiversiteetit olivat 0,36 ja 0,37, ollen selvästi keskimääristä pienempiä.

Taulukossa 3. esitetään myös **havaitut alleelimäärät**. KVVY:n näytteissä alleelimäärät vaihtelevat 1,4:stä 6,6:een, ja keskiarvo on 3,6. Alleelimäärät ovat selvästi vertailunäytteiden alleelimääriä pienempiä, mutta tämä johtuu varsin todennäköisesti hyvin pienistä otoskoista.

Pieni geneettisen muuntelun määrä indikoi yleensä sitä, että kanta on eristynyt ja ollut sitä mahdollisesti pitkäänkin, ja sen geneettisesti tehollinen, eli efektiivinen koko on pieni. Vastaavasti korkea muuntelun määrä indikoi isoa efektiivistä kokoa, mikä voi tarkoittaa, että kanta on luonnostaan runsaskalainen, tai että se on sekoittunut.

Geneettiset etäisyydet (Taulukko 4.) olivat kauttaaltaan varsin isoja. Yleensä lähellä 0,5 tai sen yli olevia etäisyyksiä havaitaan vain hyvin kaukaisten kantojen välillä, ja 0,2 etäisyydet yleensä merkitsevät, että kannat ovat selvästi toisistaan erilaistuneita. Esimerkiksi vertailunäytteiden (Isojoen, Rautalammin, Luutajoen ja Vuoksen taimenkannat) väliset etäisyydet vaihtelivat 0,13:sta 0,30:een. KVVY:n näytteiden väliset isot etäisyydet johtuvat todennäköisesti suurelta osin hyvin pienistä otoskoista.

Isojoen taimenkannan etäisyys oli alle 0,20 Tuorijoen, Kovesjoen ja Myllyjoen taimenkantoihin. Luutajoen taimenkannan etäisyys Sikojoen taimenkantaan oli hyvin pieni, 0,07. Rautalammin reitin taimenkannan etäisyys oli alle 0,20 yhteensä 13 Kokemäenjoen alueelta tutkittuun taimenkantaan. Vuoksen vesistön taimenkannan etäisyys oli alle 0,20 10:een tutkittuun Kokemäenjoen alueen taimenkantaan.

Geneettisten erojen tilastollisten merkitsevyyksien testien tulokset (Taulukko 4.) olivat pienistä näytekoista johtuen pääosin ei-merkitseviä Kokemäenjoen alueen taimenkantojen välillä. Sen sijaan erot taimenen viljelykantojen ja Kokemäenjoen alueen taimenkantojen välillä olivat joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta tilastollisesti melkein merkitseviä. Pieni geneettinen etäisyys ja se, että ero ei ole tilastollisesti merkitsevä alueen taimenkannan ja viljellyn taimenkannan välillä indikoi istutusvaikutusta paikallisessa taimenkannassa, mutta otoskokojen pienuudesta johtuen tulos on lähinnä suuntaa antava.

Dendrogrammit (Kuva 1 ja Kuva 2) esittävät geneettiset etäisyydet graafisesti. Kuvassa 1 on kladogrammi ja kuvassa 2 fylogrammi. Dendrogrammit voidaan lukea vasemmalta oikealle haaroittuvana puurakenteena. Fylogrammi on realistisempi kuva kantarakenteesta, koska siinä haarojen pituudet vastaavat taimenkantojen välisiä geneettisiä etäisyyksiä. Kladogrammi korostaa sukupuun hierarkista haararakennetta, mutta haarojen pituudet eivät vastaa geneettisiä etäisyyksiä. Näytteet, joissa on keväällä 2020 analysoituja kaloja, on merkitty lisäämällä näytteen nimeen numero 20.

Dendrogrammeissa on ylimpänä yksittäinen Vehkajärven reitin taimenkanta. Tämän alapuolella on pääosin Kyrösjärven alueen ja Karvianjoen taimenkantoja sisältävä haara, joka jakaantuu edelleen kolmeen alahaaraan. Sipsiönreitin yksittäinen taimen ja Kovesjoen taimenkanta sijoittuvat ylimpään alahaaraan.

Lähdetoja taimenkannan kaksi näytettä sijoittuvat keskimmäiseen alahaaraan yhdessä kahden Jyllinjoen näytteen kanssa. Tuorijoen ja Vitosluoman taimenkannat sijoittuvat alimpaan osahaaraan, mihin sijoittuu myös Isojoen taimenen viljelykanta.

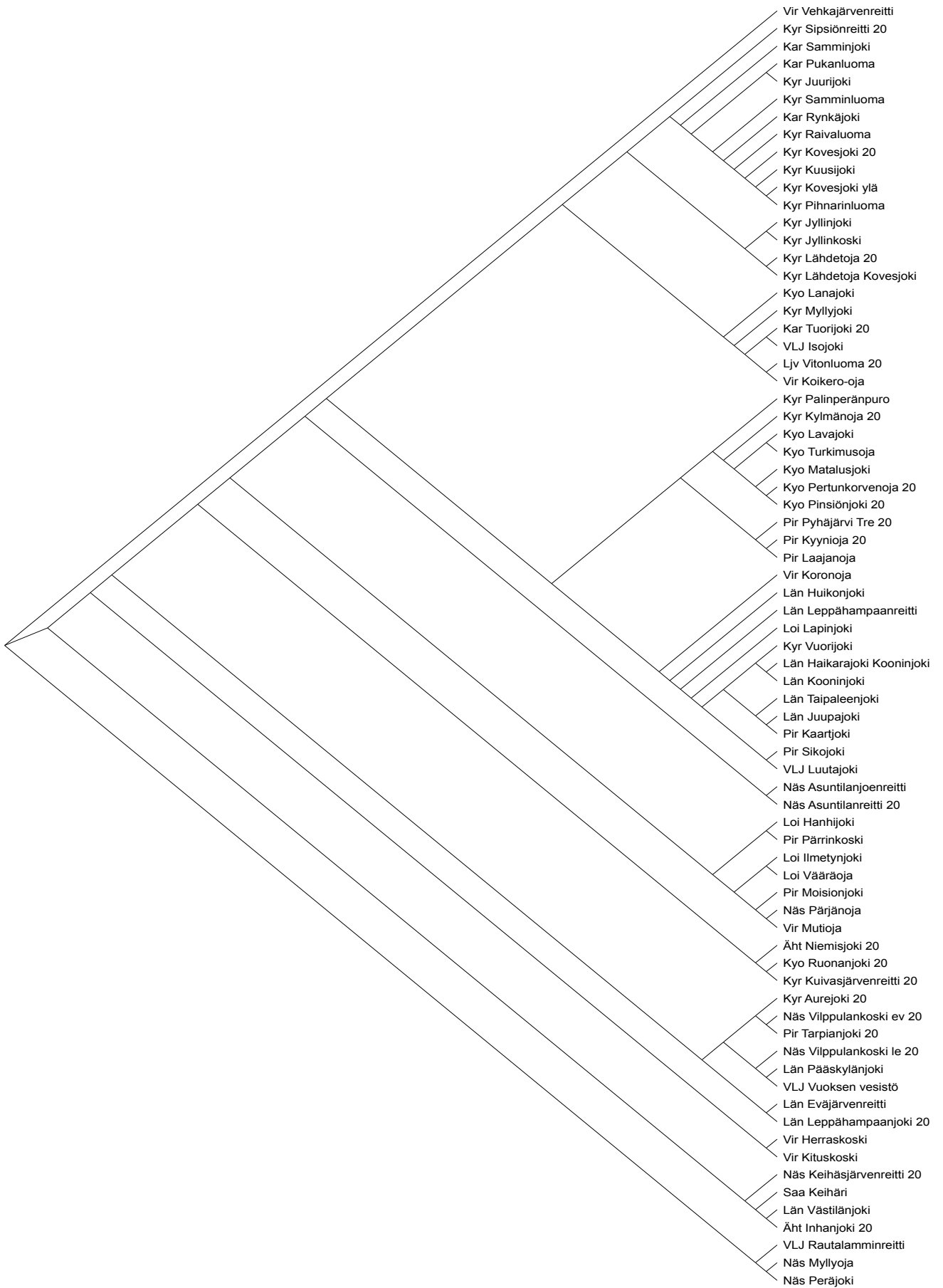
Edellä mainitun haaran alapuolella on kahdesta alahaarasta koostuva haara. Ylemmässä alahaarassa on Kyrösjärven alueen, Kokemäenjoen yläosan ja Pirkkalan kalastusalueen taimenkantoja. Kylmänojan, Pertunkorvenojan, Pinsiönjoen, Tampereen Pyhäjärven ja Kyyniojan taimenkannat sijoittuvat tähän haaraan.

Edellä mainitun haaran alapuolelle haaroittuu Asuntilan reitin taimenkanta.

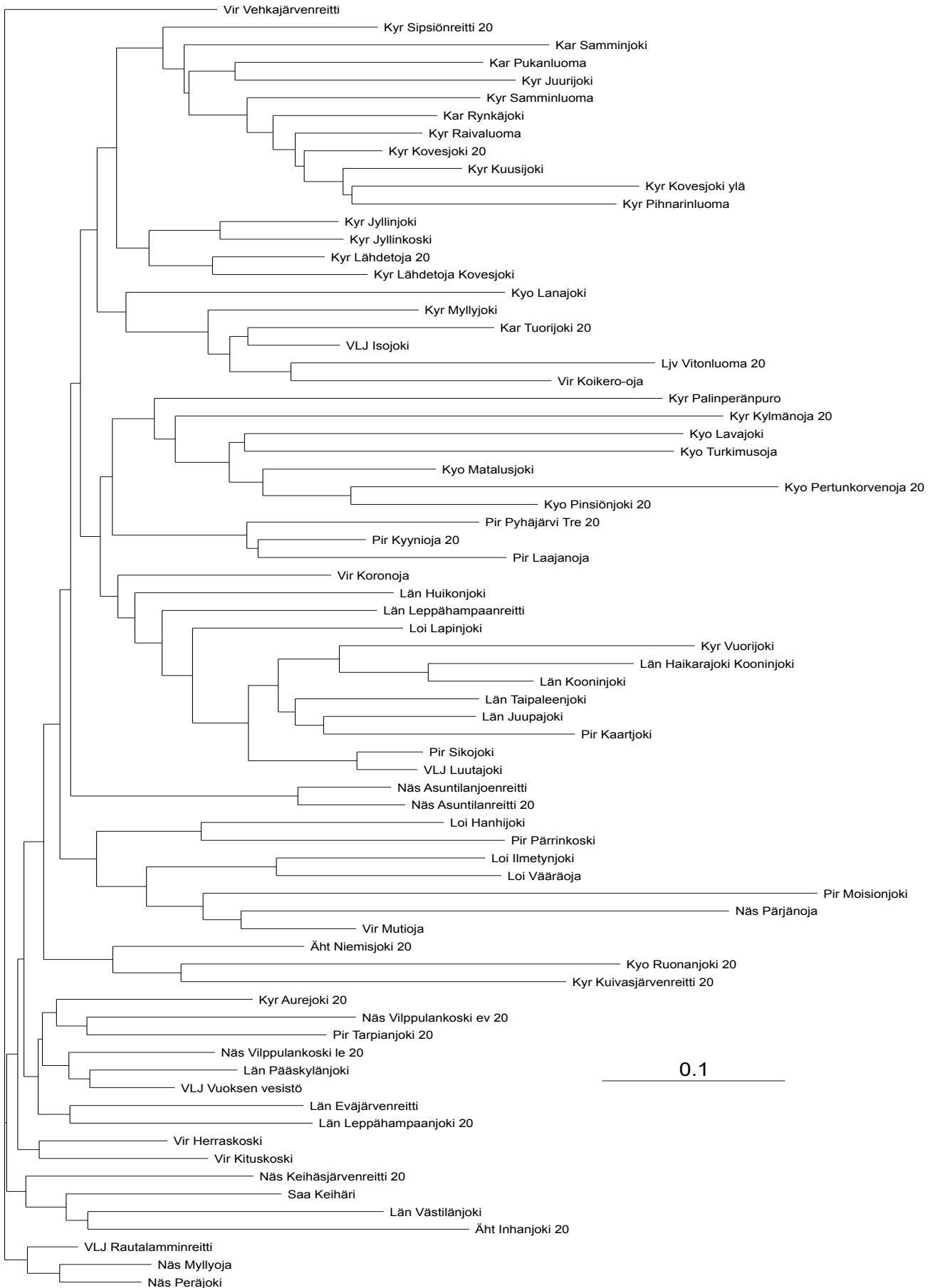
Niemisjoen, Ruonanjoen ja Kuivasjärven reitin taimenkannat muodostavat yhteisen haaran hieman edellä mainittuja alempana.

Edellä mainitun haaran alapuolella on Aurejoen, Vilppulankosken evällinen ja eväleikattu, Tarpianjoen ja Leppähampaanjoen taimenkannat sisältävä haara. Tähän haaraan ryhmittyy myös Vuoksen vesistön taimenen viljelykanta.

Keihäsjärvenreitin ja Inhanjoen taimenkannat ryhmittyvät samaan haaraan hieman edellä mainitua haaraa alempana.



Kuva 1. Dendrogrammi (kladogrammi).



Kuva 2. Dendrogrammi (fylogrammi). Mittakaava (geneettinen etäisyys 0,1) mukana kuvassa.

Individual assignment –testit (Taulukot 5, 6 ja 7) tehtiin ns. self-testeinä. Kalojen sopivuus kuhunkin kantaan testattiin vertaamalla kaloja koko muuhun aineistoon niin, että verrattava kala poistettiin vertailuaineistosta.

Taulukossa 5 on testien yhteenveto näytteittäin ja taulukoissa 6 ja 7 testitulokset kullekin kalalle erikseen.

Tuorijoen 3 taimenesta kaksi sijoittui Isojoen taimenen viljelykantaan ja 1 Myllyjoen taimenkantaan, jonka 4 taimenesta 3 sijoittui Isojoen taimenen viljelykantaan. Tuorijoen ja Isojoen taimenkantojen samankaltaisuus havaittiin myös ryhmittelyanalyysissä.

Pertunkorvenjoen ainoa taimen sijoittui läheiseen Pinsiönjoen taimenkantaan. Kaikki **Pinsiönjoen ja Ruonanjoen** taimenet sijoituivat omiin kantoihinsa.

Kaikki keväällä 2020 tutkitut **Aurejoen** taimenet sijoituivat omaan taimenkantaansa. Aikaisemmin tutkituissa Aurejoen taimenissa on ollut jonkin verran hajontaa niin, että osa on sijoittunut muihin Kokemäenjoen alueen taimenkantoihin ja osa taimenen viljelykantoihin.

Molemmat keväällä tutkitut **Kovesjoen** taimenet sijoituivat omaan taimenkantaan. Aikaisemmin tutkituista Kovesjoen taimenista osa on sijoittunut muihinkin Kokemäenjoen alueen taimenkantoihin.

Kuivasjärven reitin ainoa tutkittu taimen sijoittui Rautalammin taimenen viljelykantaan.

Kaikki **Kylmänojan** taimenet sijoituivat omaan taimenkantaansa.

Lähdetojan 4 tutkitusta taimenesta kolme sijoittui Lähdetojan lähialueen taimenkantoihin ja yksi Rautalammin taimenen viljelykantaan.

Keväällä 2020 tutkittu yksi **Sipsiönreitin** taimen sijoittui Vuoksen vesistön taimenen viljelykantaan. Aikaisemmin tutkitut Sipsiön reitin taimenet ovat kaikki sijoittuneet omaan tai lähialueen taimenkantaan.

Vitonluoman 4 taimenesta kaksi sijoittui omaan taimenkantaan ja kaksi Isojoen taimenen viljelykantaan.

Leppähamppanjoen taimenista puolet sijoittui omaan tai lähialueen taimenkantoihin ja puolet Rautalammin reitin taimenen viljelykantaan. Myös aikaisemmin tutkitut Leppähampaan reitin taimenet sijoituivat osin omaan ja lähialueen taimenkantoihin ja osin Rautalammin reitin taimenen viljelykantaan.

Keväällä 2020 tutkitut 6 **Asuntilan reitin** taimenta sijoituivat osin omaan, osin lähialueiden taimenkantoihin kuten aikaisemminkin tutkitut 23 taimenta.

Keihäsjärven reitin 6 tutkitusta taimenesta puolet sijoittui omaan taimenkantaan, kaksi sijoittui lähialueiden taimenkantoihin ja 1 Rautalammin reitin taimenen viljelykantaan.

Vilppulankosken kolmesta evällisestä taimenesta yksi sijoittui Rautalammin reitin ja yksi Vuoksen vesistön taimenen viljelykantaan. Myös viidestä eväleikatusta taimenesta yksi sijoittui Rautalammin reitin taimenkantaan ja yksi Vuoksen vesistön taimenkantaan. Kolmas evällinen taimen oli geneettisesti Vilppulankosken eväleikattujen taimenten kaltainen. Kaksi eväleikattua taimenta sijoittui Myllyjoen taimenkantaan ja yksi Pääskylänjoen taimenkantaan. Sekä Pääskylänjoen että Myllyjoen taimenkannat ovat geneettisesti sekoittuneet Rautalammin taimenen viljelykannan kanssa individual assignment -testin perusteella ja Pääskylänjoen taimenkanta myös Vuoksen vesistön taimenkannan kanssa. Ryhmittelyanalyysissä (Kuva 1.) Myllyjoen taimenkanta ryhmittyi yhteen Rautalammin taimenen viljelykannan kanssa, ja Vuoksen vesistön taimenen viljelykanta ryhmittyi samaan haaraan Vilppulankosken ja Pääskylänjoen taimenkantojen kanssa.

Keväällä 2020 tutkitut neljä **Kyyniojan** taimenta sijoituivat kaikki omaan taimenkantaansa. Aikaisemminkin yhtä lähialueen taimenkantaan sijoittunutta taimenta lukuun ottamatta kaikki Kyyniojan taimenet ovat sijoittuneet omaan kantaansa.

Tampereen Pyhäjärven 3 taimenesta kaksi sijoittui lähialueen Kyyniojan taimenkantaan ja yksi Herraskosken taimenkantaan. Herraskosken taimenkanta on individual assignment -testin perusteella sekoittunut Rautalammin reitin ja Vuoksen vesistön taimenkantojen kanssa.

Tarpianjoen neljästä taimenesta kaksi (2012 pyydetyt) sijoituivat Rautalammin taimenen viljelykantaan, yksi (2019 pyydetty) omaan taimenkantaan ja yksi (2019 pyydetty) Vuoksen vesistön taimenen viljelykantaan.

Inhanjoen ainoa tutkittu taimen sijoittui Herraskosken taimenkantaan.

Niemisjoen viidestä taimenesta kolme sijoittui omaan taimenkantaan ja kaksi Rautalammin taimenen viljelykantaan.

Keväällä 2020 tutkituissa Pinsiönjoen, Aurejoen ja Kyyniojan näytteissä havaittiin **privaattialleeleita**.

Johtopäätöksiä taimenten alkuperistä

Vuonna 2020 analysoidut näytteet täydensivät hyvin jo aikaisemmin muodostunutta käsitystä Kokemäenjoen alueen taimenkannan geneettisestä rakenteesta, mutta mitään aikaisemmasta poikkeavaa yllättävää ei tässä selvityksessä havaittu. Kuten aikaisemmissa selvityksissäkin, individual assignment -testeissä ja ryhmittelyanalyysissä osa alueen taimenkannoista näyttää hyvin paikallisilta, osassa näkyy sekoittumista alueen muiden taimenkantojen kanssa, ja osassa havaittiin pieni tai hyvin selväkin sekoittuminen yleisimpien taimenen viljely- ja istutuskantojen kanssa. Selkein muutos aikaisempiin tuloksiin nähden havaittiin Aurejoen taimenkannassa, joka uusien näytteiden perusteella näytti selvästi paikalliselta, kun se aiemmin on näyttänyt sekoittuneelta.

Tampereen Pyhäjärven 3 taimenesta kaksi sijoittui individual assignment -testissä paikalliseen Kyyniojan taimenkantaan. Yksi taimen sijoittui taimenen viljelykantojen kanssa sekoittuneeseen Herraskosken taimenkantaan ja indikoi istutusvaikutusta Pyhäjärven taimenissa.

Vilppulankosken 3 evällistä ja viisi eväleikattua taimenta poikkesivat toisistaan jonkin verran (geneettinen etäisyys 0,27, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää). Kuitenkin individual assignment -testissä yksi evällinen taimen oli geneettisesti samankaltainen eväleikattujen kanssa. Sekä evällisiä että eväleikattuja taimenia sijoittui individual assignment -testissä kahteen taimenen viljelykantaan (Rautalammin reitti ja Vuoksen vesistö) sekä kantoihin, joissa on havaittu sekoittumista viljelykantojen kanssa. Vilppulankosken evällisten ja eväleikattujen taimenten välillä ei näiden tulosten perusteella voida katsoa olevan geneettistä eroa, ja taimenet ovat todennäköisesti kokonaan tai suurelta osin peräisin istutuskannoista.

Aineiston ja tulosten omistus ja käyttö

Selvitystyön aikana syntyneet näytekalojen DNA ja genotyyppiaineisto ovat Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen omistamia, ja näiden mahdollisesta muusta käytöstä on sovittava KVVY:n kanssa. Selvityksessä käytettiin Luonnonvarakeskuksen taimenaineistoja vertailuun (Isojoki, Rautalammi, Luutajoki ja Vuoksen vesistö). Tätä raporttia voi vapaasti jakaa siitä kiinnostuneille. Raportin tekstiä, kuvia ja taulukoita voi käyttää muissa julkaisuissa, sillä edellytyksellä, että myös HY (Jarmo Koskiniemi) ja Luke (Marja-Liisa Koljonen) ovat tekijöinä. Kaikille tekijöille täytyy myös varata mahdollisuus osallistua

mahdollisen julkaisun tekemiseen ja sen johtopäätöksiä laadintaan. Lisäanalyysien tarve harkitaan vielä erikseen jatkon tarpeiden mukaan. Aineiston jatkoanalyysissä kannattaisi todennäköisesti yhdistää pieniä samanlaisia, saman vesistöalueen näytteitä, tulosten luotettavuuden parantamiseksi.