

UUDET SISÄVESIEN BIODIVERSITEETTI- JA EKOSYSTEEMIPALVELUINDIKAATTORIT

FRESHABIT LIFE IP -HANKE (LIFE14 IPE/FI/023)

A2, Task 4 RAPORTTI VUODELTA 2017



Reima Hyytiäinen, Ari-Pekka Auvinen, Laura Mononen & Petteri Vihervaara
Suomen ympäristökeskus



SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
SUMMARY.....	4
1. BIODIVERSITEETTI-INDIKAATTORIT.....	5
1.1 VESISTÖSÄÄNNÖSTELYN KEHITTÄMINEN.....	5
1.2 VIRTAVESIEN KUNNOSTAMINEN.....	6
1.3 KALOJEN VAELLUSMAHDOLLISUUKSIEN PARANTAMINEN.....	6
2. EKOSYSTEEMIPALVELUINDIKAATTORIT.....	13
3. BIODIVERSITEETTI-INDIKAATTOREIDEN PÄIVITYS.....	14
LÄHTEET.....	14

TIIVISTELMÄ

Tässä raportissa esitellään FRESHABIT LIFE IP -hankkeen osatyön A2 task 4 sisävesien biodiversiteetti- ja ekosysteemipalvelu-indikaattoreiden kehitystyön vaihe vuoden 2017 lopussa. Uusia biodiversiteetti-indikaattoreita on kehitetty tai luonnosteltu tähän mennessä kolme. Kaikki indikaattorit kuvaavat luonnon monimuotoisuuden suojelemiseksi tehtyjä toimenpiteitä (DPSIR-viitekehys: taustavoimat, paineet, tila, muutos & toimenpiteet).

Säännöstelyn kehittäminen -indikaattorilla kuvataan kuinka paljon säännöstelyn kehittämishankkeita on tehty ajan saatossa ja mitkä ovat olleet niiden tavoitteet. *Virtavesien kunnostaminen* -indikaattori kertoo puolestaan niistä toimenpiteistä, joilla on parannettu jokien ja purojen luonnontilaisuutta *Kalojen vaellusmahdollisuuksien parantaminen* kuvastaa patojen, kalateiden ja muiden vaelluskalojen nousuesteiden rakentaminen on vaikuttanut kalojen mahdollisuuksiin vaeltaa suurimmissa virtavesissä. Kahden ensiksi mainitun indikaattorin kehittämiseen tarvittavien aineistojen päivittäminen vaatii laajaa yhteistyötä eri toimijoiden kanssa, jonka vuoksi aineiston täydentämisspyyntö ELY-keskuksilta saadaan valmiiksi vasta vuoden 2018 puolella. Tämän jälkeen indikaattorit päivitetään ajantasaisella aineistolla ja julkaistaan -sivustolla (www.luonnontila.fi).

Indikaattorikehitystyö kohdistui myös ekosysteemipalveluindikaattoreihin. Muun muassa ekosysteemipalvelun *poikashabitaatit* vaelluskalaasioita päivitettiin biodiversiteetti-indikaattorien kehitystyön tuottamilla tiedoilla. Jatkossa osatyössä on tarkoitus tarkastella myös Luonnontila.fi -sivuston sisävesi-indikaattoreiden päivitys ja automatisointitarpeita kokonaisuudessaan. Samalla kaikki olemassa olevat indikaattorit ajantasaistetaan.

SUMMARY

This report presents the results of the FRESHABIT LIFE IP subproject A2 task 4 at the end of 2017. The objective of this task was to develop biodiversity and ecosystem service indicators related to freshwaters. Based on available data and a desire to make the Finnish freshwater indicator collection more balanced, a decision was made to begin with the development of three response indicators (cf. the DPSIR framework: drivers, pressures, state, impacts and responses).

Development of lake regulation describes how many lake regulation related development projects have been performed and what have been their aims. The indicator describes the effort made to mitigate the negative impacts of lake regulation in Finland. Data for this indicator are mostly available, but an update involving regional authorities must be made.

Stream restoration aims to summarize the number and extent of projects that have been carried out to improve the ecological state of streams. A large number of actions ranging from the simple removal of timber rafting structures and returning of rocks into rapids to much more fine-tuned ecological restoration have been carried out in Finland since the 1970s. However, data concerning the timing, scale and measures of these projects are patchy and need to be supplemented before the indicator can be published.

Removal of migration barriers aims to describe the opportunities of migrating fish to move upwards in Finnish rivers. By 1950s most rivers were built for hydropower generation, and many other structures also prevent fish migration. To mitigate the situation a large number fishways have been built in recent decades and also a couple of migration barriers have been altogether removed.

All the above mentioned biodiversity indicators also provide important information for assessing the state and functioning of ecosystem services. The indicators will be published by summer 2018 at www.biodiversity.fi.

A number of ecosystem service indicators will also be further developed in the course of this task. For example, *Nursery habitats* will be updated with information on migratory fish and the removal of migration barriers described above. Next year also the existing freshwater indicators at Biodiversity.fi will be updated with recent data and also the needs and opportunities for automated updates will be evaluated.

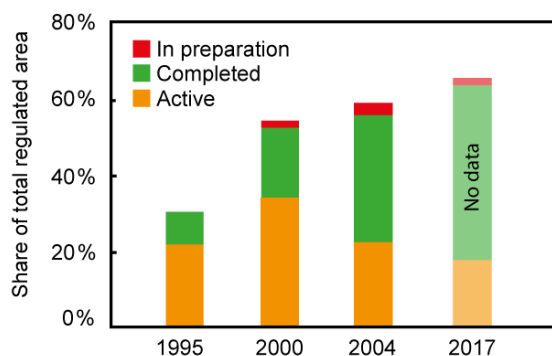
1. BIODIVERSITEETTI-INDIKAATTORIT

1.1 VESISTÖSÄÄNNÖSTELYN KEHITTÄMINEN

Vedenpinnan säätely kattaa noin 1,3 miljoonaa hehtaaria järvipinta-alaa, joka vastaa 38 prosenttia maamme järvien kokonaisalasta (www.biodiversity.fi > indicator IW5). Viimeisimmät uudet vesistönsäätelyt käynnistettiin 1980-luvulla. Samaan aikaan kun uusia säännöstelyjä ei ole otettu käyttöön 1990-luvun jälkeen, vain pieni osa säännöstelystä on purettu. Säännöstelyn negatiivisten vaikutusten pienentämiseksi on kuitenkin tehty paljon tutkimus- ja kehitystyötä. Käytännössä tämä on näkynyt säännöstelyn kehittämiseen liittyvien projektien muodossa, jotka ovat yleensä kohdistuneet yhteen tai muutamaa järveen kerrallaan.

Vuonna 2005 julkaistussa selvityksessä kartoitettiin Suomen säännöstelyä koskevia kehittämishankkeita, joiden avulla selvitettiin säännöstelyn nykytilaa ja kehittämisenäkymiä (Marttunen ym. 2005). Päättäneet, käynnissä olevat sekä suunnitellut hankkeet kattoivat tuolloin noin 60 % säädellystä järvipinta-alasta (Kuva 1). Selvitykseen koottiin tiedot myös projektien tavoitteista, mittauksista, toimenpiteiden onnistumisesta sekä koetuista vastoinkäymisistä.

Lake regulation development projects



Kuva 1. Vuosien 1995–2004 välillä toteutetut säännöstelyn kehittämiseen liittyvät projektit (Marttunen ym. 2005). Vuoden 2017 pylväs ei perustu oikeaan aineistoon vaan kuvastaa ainoastaan sitä, millainen päivitetty lopullinen indikaattori voisi olla.

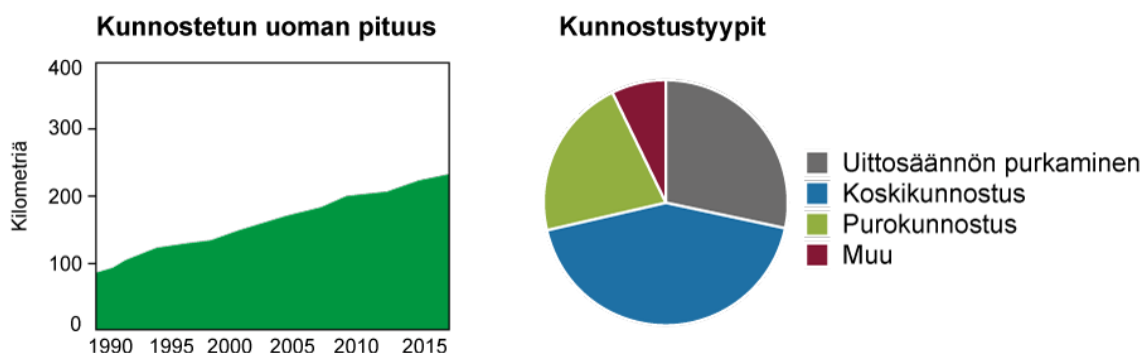
Tavoitteenamme on päivittää indikaattorikuvaaja ajantasaisilla tiedoilla. Tähän mennessä kattavat tiedot on saatavissa vuoteen 2004 saakka vuonna 2005 ilmestyneestä raportista (em.). Aineistoa täydennetään ensin sellaisten säännöstelyhankkeiden tiedoilla, joissa SYKE on ollut mukana vuoden 2005 jälkeen. Tämän jälkeen lähetetään kyselylomake ELY-keskuksien täydennettäväksi niiden hankkeiden osalta, joista SYKE:ssä ei ole tietoa. Tietojen yhteensopivuus SYKEN kehittämän Vesistötyöt-tietokannan kanssa varmistetaan. Prosessi on ollut hidas, sillä täydentämiseen osallistuu useita asiantuntijoita SYKeltä ja ELY-keskuksista.

Indikaattori päivitetään aineistoa täydentävien vastauksien saavuttua ja julkaistaan Luonnontila-sivustolla.

1.2. VIRTAVESIEN KUNNOSTUS

Virtavesien kunnostushankkeita on tehty Suomessa 1970-luvulta lähtien useita satoja. Toimenpiteet ovat vaihdelleet yksinkertaisista uittosäätöjen kumoamisista – joissa rannoille siirrettyjä kiviä on palautettu uomaan – ekologiin ja kokonaisvaltaisempiin kunnostuksiin, joissa on koskiin pyritty palauttamaan mm. kutusoraikkoja. Myös yksittäisiä ennallistamiseksi luokiteltavia hankkeita on toteutettu. Niissä virtavesiä on pyritty luonnontilaistamaan mm. uoman rakennetta muokkaamalla ja lisäämällä uomaan puuainesta.

Vaikka kunnostushankkeita on tehty kautta Suomen paljon ja niihin on käytetty huomattavan paljon resursseja (esim. Muotka ym. 2004), tähän mennessä ei ole ollut saatavilla koottua tietoa hankkeiden määrästä, ajoittumisesta ja kunnostetun uoman pituudesta – kunnostuksen ekologisista vaikutuksista puhumattakaan. Edellä mainittuun Vesistötyöt-tietokantaan on koottu tietoja suurimmasta osasta virtavesikunnostuksista. Tiedoissa on kuitenkin puutteita: mm. noin kolmasosasta puuttuu tieto toimenpiteiden ajankohdasta ja vielä useammasta tietoa kunnostetun uoman pituudesta. Myös useita hankkeita puuttuu tietokannasta, mutta näiden määrä ei voida tässä vaiheessa arvioida.



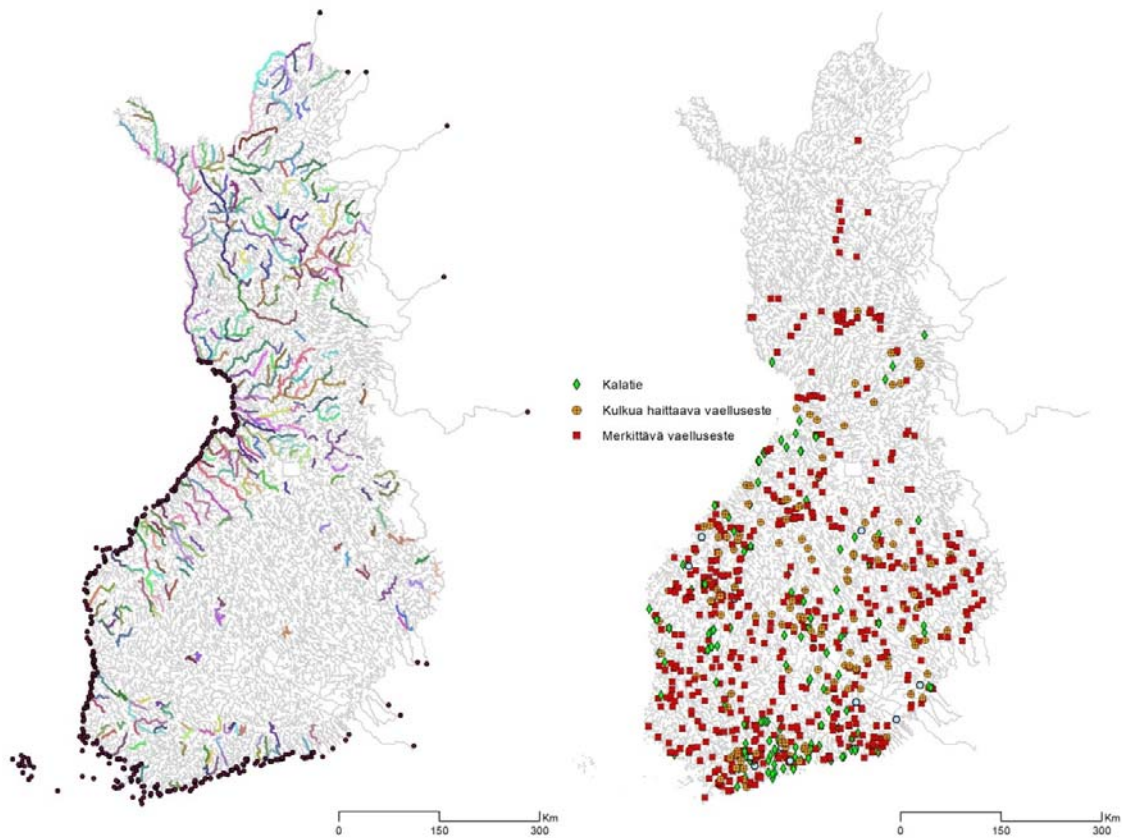
Kuva 2. Luonnos siitä, miltä virtavesien kunnostusindikaattori voisi lopulta näyttää. Tässä vaiheessa kuvaaja ei perustu todelliseen dataan.

Vesistö sääntelyjen kehittämisindikaattorin tavoin puuttuvia tietoja virtavesien kunnostuksista täytyy tiedustella ELY-keskuksista. Tämä voi osoittautua kuitenkin edellistä vaikeammaksi, sillä hankkeita on enemmän ja osa aiheen tuntevista henkilöistä ei ole enää eläköitymisen ym. vuoksi ELY-keskusten palveluksessa. Kuitenkaan juuri muuta mahdollisuutta kootun tiedon saamiseksi virtavesien kunnostuksista ei ole, joten tietopyyntö ELY-keskuksiin lähetetään vuoden 2018 alussa. Myös tässä tapauksessa on tärkeää varmistaa myös kerättävien tietojen yhteensopivuus Vesistötyöt-tietokannan kanssa.

1.3 KALOJEN VAELLUSMAHDOLLISUUKSIEN PARANTAMINEN

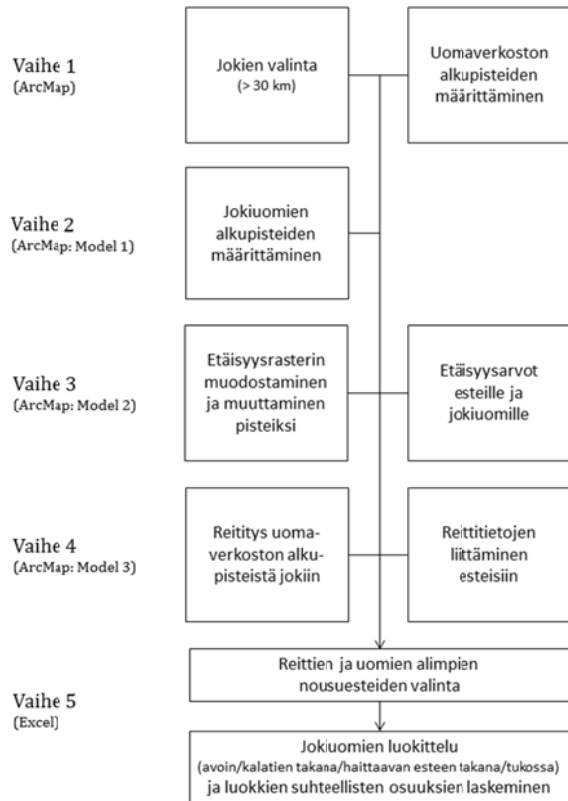
Kalojen vaellusmahdollisuuksien parantamista kuvaava indikaattori saatiin vuoden 2017 aikana jo lähes valmiiksi. Indikaattori kuvaa kalojen teoreettisia vaellusmahdollisuuksia jokiuomissa vuodesta 1900 alkaen. Käytetty aineisto koostuu saatavilla olevista paikkatietoaineistoista. Indikaattorin näkökulma on yleistävä, ja aikasarjan on tarkoitus olla suhteellisen helposti päivitettävissä mahdollisimman vähillä aineistolähteillä. Tämän vuoksi tarkastelussa ei oteta huomioon veden laatua, uoman pohjan tilaa, vaeltavan kannan elinvoimaisuutta tai muita kalojen kutemiseen vaikuttavia tekijöitä.

Tarkasteltavat jokiuomat on valittu vesienhoidon suunnittelussa käytetystä jokiuoma-aineistosta (VHS_joki). Uomat kytkettiin toisiinsa ja muihin vesistöihin ympäristöhallinnossa laaditun uomaverkosto-tason avulla. Uomaverkosto on topologisesti yhtenäinen viiva-aineisto Suomen jokiuomista ja niitä järvien yli yhdistävistä pseudouomista. Kalojen vaellusmahdollisuuksia rajaavana tasona käytettiin patorekisterin pohjalta laadittua Keskeiset vaellusesteet -tasoa, joka koostuu 971 padosta (tilanne 17.10.2017), joille on annettu luokka *kalatie*, *kulkua haittaava vaelluseste* tai *merkittävä vaelluseste*. Valitut jokiuomat, uomaverkosto ja vaellusesteet on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Vasen: Valitut 304 jokiuomaa, uomaverkosto (vaaleanharmaa) ja uomaverkoston alkupisteet. Oikea: 971 keskeistä vaellusestettä.

Vapaiden uomien laskenta tehtiin viidessä vaiheessa (Kuva 4). Työ on monivaiheinen, koska jokiuomatason ja uomaverkostotason geometria ei ole aivan yhtenäinen. Laskennassa piti myös huomioida jokiuomat, jotka laskevat toisiin jokiin ennen merta. Jos alempana olevassa jokiuomassa on nousueste, ylemmät uomat ovat tukossa jo ennen alkuaan. Lisäksi laskennassa haluttiin huomioida erikseen jokien vapaat osuudet, kalateiden takaiset osuudet, haitallisten nousuusteiden takaiset osuudet ja kokonaan tukossa olevat osuudet. Uomien ”lähtötilanteen” määrittämistä varten kaikille jokiin laskeville uomille muodostettiin reitit uomaverkoston alkupisteisiin (Kuva 6).



Kuva 4. Etäisyyslaskennan vaiheet.

Ensimmäisessä vaiheessa valittiin tarkasteltavat jokiuomat. Valintakriteeriksi otettiin pituus, jonka alarajaksi määriteltiin 30 kilometriä. Valinnan mukaisia jokiuomia löytyi 304. Uomaverkostolle määriteltiin alkupisteet, joista kalojen nousu teoreettisesti alkaa. Suomen rajojen sisällä Itämereen laskevissa uomissa alkupisteet muodostettiin uomaverkoston ja Itämeren rantaviivan (Meri10) leikkauskohtiin. Venäjän ja Norjan puolelle laskeviin uomiin lisättiin alkupisteet manuaalisesti uomien päihin.

Toisessa vaiheessa muodostettiin jokiin laskeville jokiuomille alkupisteet reititystä varten. Jokeen laskeviksi uomiksi määriteltiin uomat, jotka sijaitsevat yli 500 metrin päässä ensimmäisessä vaiheessa määritellyistä verkoston alkupisteistä. Pisteiden muodostaminen tehtiin ArcMapin Model Builder -ympäristössä, jossa voidaan ketjuttaa aineista muokkaavia geoprosessointityökaluja (Kuva

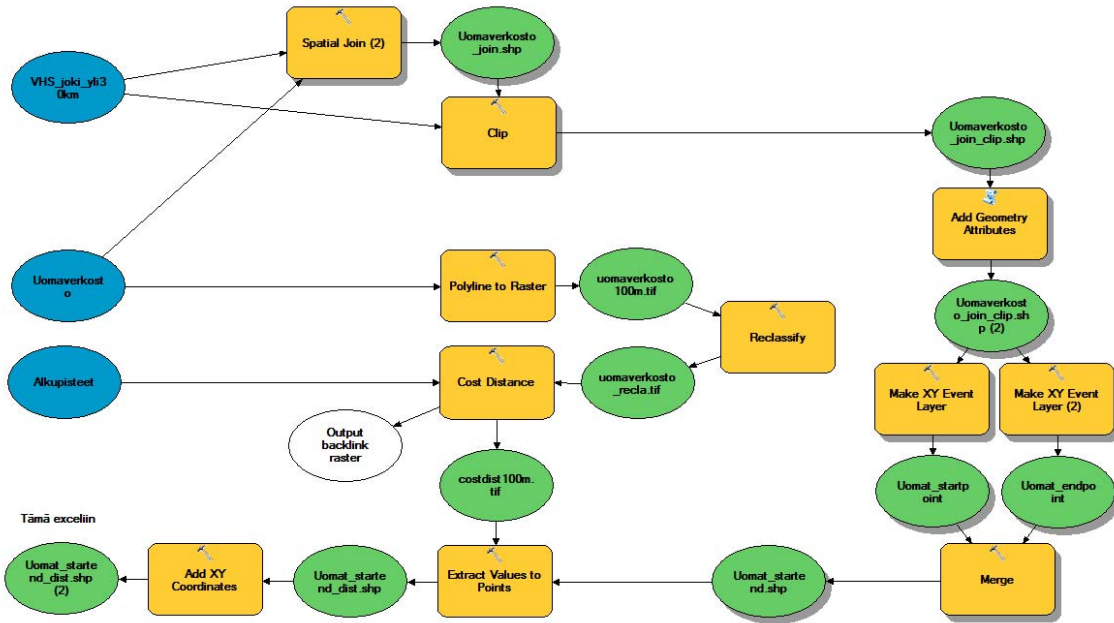
5). Laadittu malli (Model 1) jakaa jokiuoma-aineiston uomaverkostoaineiston mukaisiin segmentteihin ja lisää pisteet jokaisen segmentin alku- ja loppupäähän. Tämän jälkeen malli muodostaa uomaverkostosta etäisyysrasterin, jonka ruutujen arvot kuvaavat etäisyyttä verkoston alkupisteeseen. Nämä etäisyysarvot poimitaan uomien segmenteille laadituille pisteille. Saadusta pistetason taulusta suodatetaan Excelissä pienin arvo kullekin jokiuomalle; piste, jolla on pienin etäisyys verkoston alkuun, on jokiuoman alkupiste. Nämä pisteet (XYUomat_jokiin_alku) tuodaan malliin 3.

Kolmannessa vaiheessa (Kuva 6) malli muuttaa etäisyysrasterin pisteiksi, joista saadaan liitettyä etäisyysarvot vaellusesteille. Jos vaelluseste sijaitsee jossakin laskentaan valitussa jokiuomassa, malli liittää esteeseen uoman tiedot. Lisäksi malli liittää jokiuomille (viivataso) pienimän ja suurimman etäisyysarvon, joiden avulla lasketaan uoman kokonaispituus. Näin voidaan määrittää vaellusesteen suhteellinen sijainti uomassa.

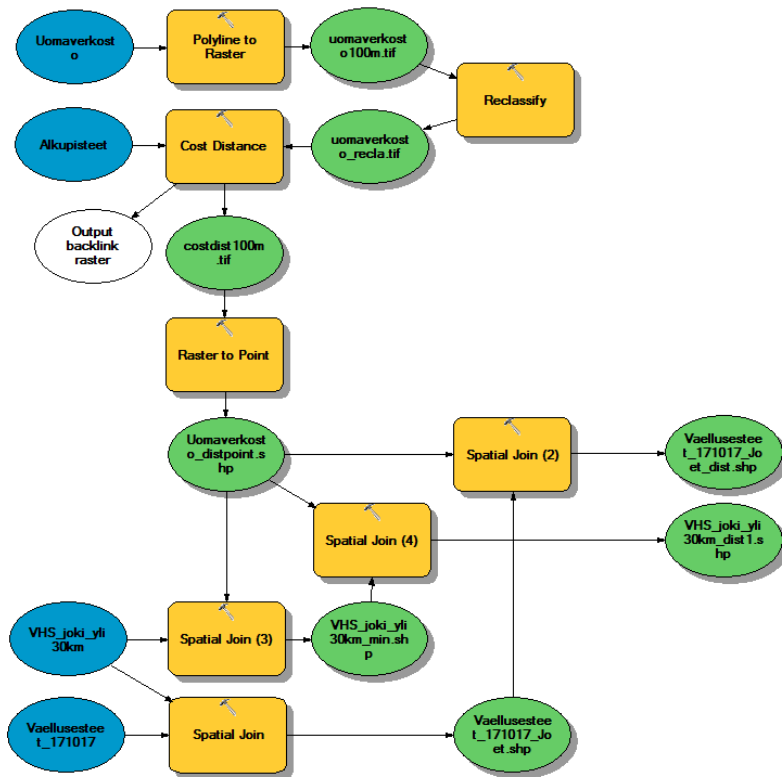
Neljännessä vaiheessa muodostettiin reitit verkoston alkupisteistä jokiin laskevien uomien alkupisteisiin. Tämä tehtiin mallilla 3 (Kuva 7). Malli liittää myös tiedot saaduista reiteistä vaellusesteisiin. Lopputuloksena on taulukko, jossa kullakin vaellusesteellä on etäisyys verkoston alkupisteeseen sekä tieto siitä, sijaitseeko vaelluseste jossakin laskentaan valitussa jokiuomassa tai sen reitillä. Jos vaelluseste sijaitsee usean uoman reitillä (mikä on yleinen tilanne laajojen jokiverkostojen alimmilla esteillä), kyseinen este monistuu taulukkoon, jolloin kaikkien reittien tiedot säilyvät.

Viidennessä vaiheessa mallista 3 saatu vaellusestetaso yhdistettiin mallista 2 saatuun uomatasoon. Yhdistäminen tehtiin Excelissä valintarakenteilla, jotka luokittelevat uomat niiden alapuolella ja uomissa itsessään sijaitsevien vaellusesteiden mukaan. Jos esimerkiksi jokeen laskevan uoman reitillä on kalatie, eikä uomassa itsessään ole noususteitä, kyseinen uoma on koko pituudeltaan kalatien takainen. Jos uomassa on sekä kulkua haittaava että merkittävä vaelluseste, näiden takaisten osuuksien pituudet lasketaan hierarkkisesti siten, että kulkua haittaava vaelluseste huomioidaan vain, jos se sijaitsee merkittävää vaellusestettä alempana.

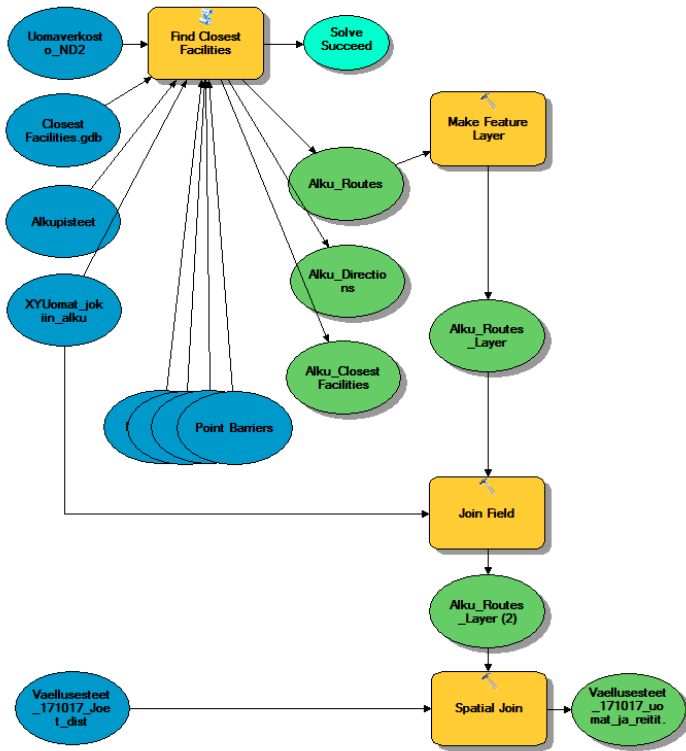
Kustakin vaellusestetyypistä huomioitiin vain uomassa alimpana sijaitseva este – esimerkiksi peräkkäisten kulkua haittaavien vaellusesteiden kumuloituvaa haittavaikutusta ei tässä huomioitu. Lopuksi kullekin uomalle laskettiin vapaan uoman osuus, kalatien takainen osuus, haittaavan esteen takainen osuus ja kokonaan tukossa oleva osuus uoman kokonaispituudesta. Uoman kokonaispituus on sen loppupisteen ja alkupisteen välinen verkoston alkupisteestä kertyvän etäisyysarvon erotus.



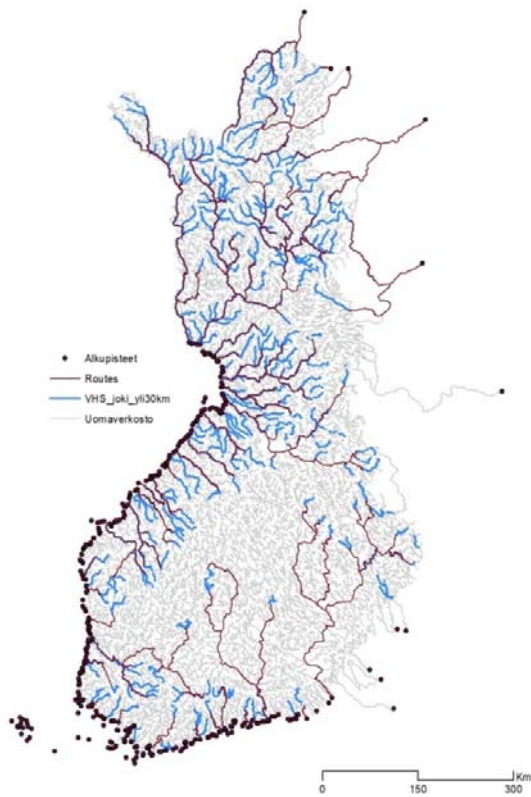
Kuva 5. ArcMap Model 1.



Kuva 6. ArcMap Model 2.

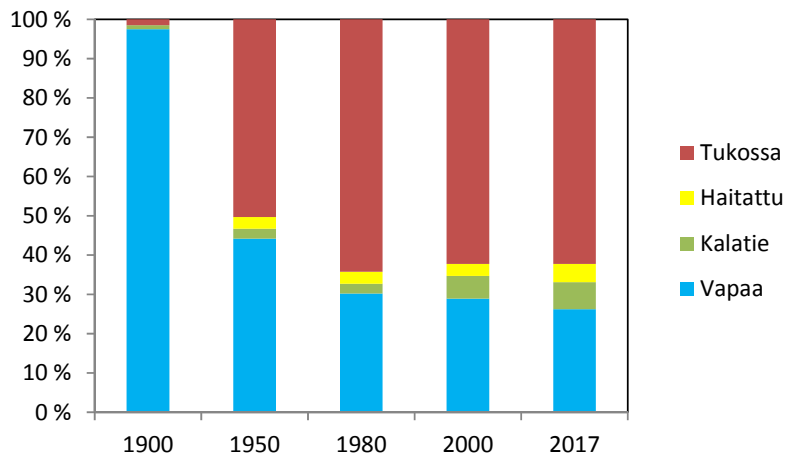


Kuva 7. ArcMap Model 3.



Kuva 8. Reitit uomaverkoston alkupisteistä jokiin.

Kuvassa 8 on esitetty uomaverkoston alkupisteistä laaditut reitit jokiuomiin laskeviin jokiin. Kuvassa 9 on puolestaan etäisyysluokkien suhteellisista osuuksista tehty kuvaaja. Aikasarja osoittaa, että 1900-luvun aikana Suomen yli 30 kilometriä pitkien jokien vaelluskelpoisen uoman osuus väheni kolmasosaan. Merkittävin väheneminen tapahtui ennen 1950-lukua tehtyjen patoamisten seurauksena. Kuvaajassa ei tässä vaiheessa ole huomioitu Venäjän puolella sijaitsevia nousuesteitä, jotka vaikuttavat Suomen jokien vaelluskelpoisuuteen esim. Nuortissa. Tämän vuoksi vapaa osuus on todellisuudessa jonkin verran alhaisempi. Aineistoa päivitetään tarkistamalla Venäjän puoleiset osuudet.



Kuva 9. Valmis indikaattorikuvaaja. Vapaiden uomien osuuden pieni väheneminen vuosien 2000 ja 2017 välillä selittyy enimmäkseen sillä, että vuoden 2017 pylväs sisältää vaellusesteet, joihin ei ole liitetty tietoa rakennusvuodesta. Muiden vuosien pylväistä vuosiluvuttomat esteet on jätetty pois.

384 vaellusesteeltä (40 % aineistosta) puuttui tieto rakennusvuodesta, mutta näiden esteiden pois jättäminen ei muuttanut lopputulosta ratkaisevasti; pääosa suodatetuista esteistä sijaitsee pienemmissä sivu-uomissa. Vuoden 2017 pylväs sisältää myös esteet, joilta rakentamisvuosi puuttuu, ja tämä selittää vapaan osuuden pienen vähenemisen vuosien 2000 ja 2017 välillä. Tämä artefakti on tarkoitus korjata myöhemmin vaellusestetietoa täydentämällä sekä jakamalla senkin jälkeen vuosiluvuttomiksi jäävät vaellusesteet eri ajankohdille tunnettujen esteiden ajallisen jakauman mukaan.

Lisäksi havaittiin, että aineistossa ei ole tietoa vaellusestetyypin muuttumisesta tai muutoksen ajankohdasta. Esimerkiksi Isohaaran voimalaitos rakennettiin Kemijokeen vuonna 1948, jolloin se esti kalojen nousun kokonaan. Voimalaitoksen yhteyteen rakennettiin kalatie vuonna 1993¹, ja nykyisessä aineistossa voimalaitoksen vaellusestetyyppi on tämän vuoksi kalatie. Samoin Merikosken voimalaitoksen yhteyteen rakennettiin kalatie vasta vuonna 2003², Siikajoen Pöyryn voimalaitokseen

¹ https://www.keminmaa.fi/filewrap.php?c=&f=kala_s.pdf

² <https://www.ouluenergia.fi/energia-ja-ymparisto/ymparistovastuu/merikosken-kalatie/kalatie-lukuina>

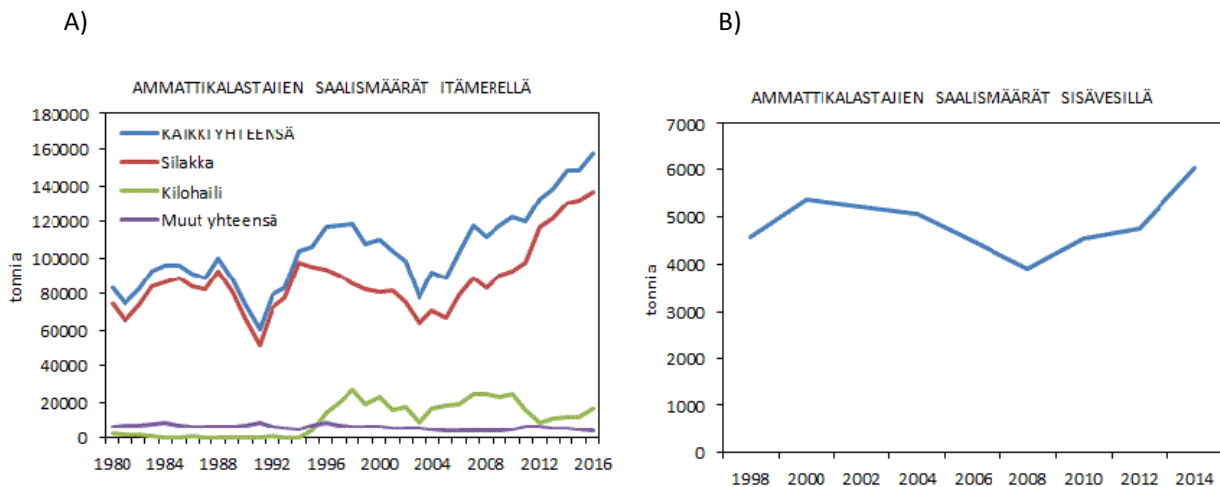
1988 ja Ruukin voimalaitokseen 1989³. Näiden esteiden luokka muutettiin kuvaajan varhaisempiin aikapisteisiin merkittäväksi vaellusesteeksi, mutta vuosien 1900, 1950 ja 1980 arvoihin sisältyy edelleen pieni määrä kalateitä, jotka ovat todellisuudessa olleet kyseisenä vuonna merkittäviä vaellusesteitä.

Vastaavasti vuoden 2017 pylvästä on poistettu puretuksi merkityt vaellusesteet, joita on pieni määrä muiden vuosien tiedoissa. Kalateiden osuudet vuosien 1900, 1950 ja 1980 pylväissä eivät ole todenmukaisia. Kalateitä alettiin rakentaa Suomessa vasta 1980-luvun lopussa, mutta vaellusestetietokannassa ei ole tietoa siitä, koska vaellusesteen tyyppi on muuttunut merkittävästä vaellusesteestä kalatieksi. Suurimmat virhelähteet (Isohaara, Merikoski sekä Siikajoen Pöyry ja Ruukki) on tähän korjattu, mutta osa esteistä on varhaisemmissa vuosipylväissä edelleen virheellisesti kalateinä. Tietoja tullaan kalateiden rakentamisvuosien osalta täydentämään.

Indikaattoria päivitetään tulevaisuudessa viiden vuoden välein ajantasaisella vaellusesteaineistolla.

2. Ekosysteemipalveluindikaattorit

Suomelle on kehitetty 28 ekosysteemipalveluindikaattoria, joista kaksi kolmasosaa (19) liittyy selkeästi sisävesiin: www.luonnontila.fi/ekosysteemipalvelut. Kansainvälisin mielenkiinnon vuoksi indikaattorit laadittiin ensin englanniksi ja käännettiin vasta hiljattain Suomeksi. Indikaattorit ovat vielä monelta osin luonnoksia. Niiden sisältöä parannetaan ja päivitetään osana tätä osatyötä. Esimerkiksi *Poikashabitaatit* -indikaattoriin saadaan arvokasta uutta tietoa edellä kuvatusta kalojen vaellusesteitä kuvaavasta mittarista. Tähän mennessä myös tuotantopalveluindikaattoria *Kalat ja ravut* on päivitetty ajantasaisilla tiedoille (kuva 10.)



Kuva 10. Luonnontila Kalat ja ravut -ekosysteemipalveluindikaattorin hyöty-osion kaksi päivitettyä kuvaajaa, jotka kertovat ammattikalastajien saaliin kehityksestä Itämerellä (A) ja sisävesillä (B).

Ekosysteemipalveluja kuvaavien indikaattoreiden kehityksessä on seurattu Euroopan ympäristöviraston suosittelemaa CICES-luokitusta (Common International Classification of Ecosystem Services). Sen mukaan valittujen tärkeiden ekosysteemipalveluiden tilaa kuvaamaan on kehitetty neljä indikaattoria, jotka kuvaavat ekosysteemien rakennetta, toimintaa, ihmisten saamia hyötyjä, ja hyötyjen arvoa niin kutsutun Cascade-mallin mukaan (Mononen ym. 2016).

3. Biodiversiteetti-indikaattoreiden päivitys

Osana osatyötä tullaan tekemään Luonnontila-sivuston olemassa olevien biodiversiteetti-indikaattoreiden (15 kpl) päivityskierros, jossa samalla tarkistetaan indikaattorikuvauksien ja tulkintojen ajantasaisuus. Joidenkin ympäristöhallinnon keräämiin seurantatietoihin pohjautuvien indikaattoreiden kohdalla tullaan tarkastelemaan myös sitä, miten indikaattoreiden päivitys voitaisiin automatisoida suoraan seurantatietokannoista. Tästä on käyty alustavia keskusteluja kyseisiä tietokantoja ylläpitävien henkilöiden kanssa. Kyseeseen tulevat etenkin indikaattorit, joiden pohjatieto on haettu Hertta-tietokannasta ja joita ei ole resurssien puutteen vuoksi päivitetty pahimmillaan kymmeneen vuoteen (esim. www.luonnontila.fi > [indikaattori SV7](#)).

Biodiversiteetti-indikaattoreiden täydennyskierron yhteydessä konsultoidaan sisävesien asiantuntijaryhmää, jonka kokoonpanoa lienee samalla tarve päivittää (www.luonnontila.fi > esittely > [asiantuntijaryhmät](#)). Kun uudet indikaattorit on saatu lisättyä Luonnontila-sivustolle sekä sisävesiaiheiset biodiversiteetti- ja ekosysteemipalveluindikaattorit päivitettyä, niin sisävesien tilasta laaditaan yhteenveto ja siitä tiedotetaan SYKEN kanavia pitkin. Vaelluskalaindikaattorista tiedotetaan todennäköisesti jo tätä ennen erikseen

Lähteet

Marttunen, M., Saarinen, J., Keto, A., & Verta, O. M. (2005). Vesistö säännöstelyjen kehittämisen nykyvaihe ja kokemukset kehittämishankkeista-yhteenveto kyselytutkimuksen tuloksista.

Mononen, L., Ahokumpu, A.-L., Auvinen, A.-P., Rönkä, M., Tolvanen, H., Aarras, N., Kamppinen, M., Viirret, E., Kumpula, T. & Vihervaara, P. 2016: National ecosystem service indicators: measures of social-ecological sustainability. *Ecological Indicators* 61:27-37.
<http://dx.doi:10.1016/j.ecolind.2015.03.041>

Muotka, T., Mäki-Petäys, A., Syrjänen, J., Huusko, A., Torsner, M., Vehanen, T., Mustonen, T. & Riihimäki, J. 2004. Virtavesien uomakunnostukset: ovatko kalatalous ja monimuotoisuus sovellettavissa yhteen? Teoksessa Walls, M. & Rönkä, M. (toim.) Veden varassa. Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Helsinki. Edita Publishing Oy. S. 191–207.