



Kunnostusten vaikutukset vesistöjen ekologiseen tilaan ja Natura-alueiden suojelutasoon Freshabit LIFE IP -hankkeen kohteilla

Impacts of restoration actions on the ecological status of water bodies and on the conservation status of Natura 2000-sites in Freshabit LIFE IP -project

Kristiina Vuorio¹, Laura H. Härkönen¹, Kimmo T. Tolonen¹, Jukka Ruuhijärvi, Eeva Einola⁴, Pekka Sojakka⁶, Teppo Vehanen³, Jussi Jyväsjärvi⁵, Jari Ilmonen² & Seppo Hellsten¹

¹Suomen ympäristökeskus SYKE, ²Metsähallitus Luontopalvelut, ³Luonnonvarakeskus Luke, ⁴Vanajavesikeskus, ⁵Oulun yliopisto, ⁶Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

15.12.2022



Hanke on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Aineiston sisältö heijastelee sen tekijöiden näkemyksiä, eikä Euroopan komissio tai CINEA ole vastuussa aineiston sisältämien tietojen käytöstä.

The project has received funding from the LIFE Programme of the European Union. The material reflects the views by the authors, and the European Commission or the CINEA is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	4
Abstract	4
1 Johdanto	5
2 Kunnostuskohteet, -toimenpiteet ja vaikuttavuus.....	7
2.1 Järvet ja lintuvedet	8
2.1.1 Vanajaveden alue	8
2.1.2 Lapväärtinjoen-Isojoen ja Ähtävänjoen alueen järvet	30
2.1.3 Puruvesi	36
2.1.4 Saarijärven reitin lintuvedet	48
2.1.5 Naamijoen alue.....	57
2.2 Virtavedet	65
2.2.1 Etelä-Suomen joet: Kiskonjoki, Karjaanjoki eli Mustionjoki ja Karvianjoki.....	69
2.2.2 Pohjanmaan joet: Lapväärtinjoki-Isojoki ja Ähtävänjoki	84
2.2.3 Koitajoki	92
2.2.4 Naamijoki.....	95
2.2.5 Saarijärven reitti	97
3 Johtopäätökset	102
4 Lähdekirjallisuus ja kirjallisuusviitteet	106

Tiivistelmä

Freshabit LIFE IP (LIFE14/IPE/FI/023) hankkeessa pyrittiin parantamaan Suomen sisävesien tilaa ja luonnon monimuotoisuutta. Vuodesta 2016 vuoteen 2022 käynnissä olleessa hankkeessa toteutettiin vesistö- ja valuma-aluekunnostuksia vesilinnuston, jokihelmisimpukan, vaelluskaloista erityisesti taimenen sekä muun vesi- ja kosteikkoeliöstön elinympäristön säilyttämiseksi ja parantamiseksi. Hankkeessa toteutettiin kunnostustoimenpiteitä yhteensä 33 Natura 2000 -alueella, jotka sijoituivat 11 vesistöalueelle eri puolille Suomea. Kunnostus- ja ennallistamistoimenpiteitä toteutettiin puroissa, jokivesistöissä, lintuvesillä, laajemmilla järviolueilla, sekä soilla ja turvetuotannosta poistuneilla alueilla. Lisäksi tehostettiin monin paikoin valuma-alueen vesiensuojelua.

Tässä raportissa kuvataan hankkeessa toteutettujen kunnostustoimenpiteiden vaikutuksia kohdevesistöjen ekologiseen tilaan ja kohdevesistöihin kytkeytyvien Natura 2000-alueiden suojelutasoon. Raportti koskee kaikkiaan 22 hankkeen kohteena ollutta Natura-verkoston kuuluvaa vesistöä. Vaikuttavuuden arviointi perustuu Freshabit LIFE IP -hankkeessa tuotettuihin raportteihin sekä hankkeessa kerättyihin seuranta-aineistoihin. Kunnostustoimenpiteillä pyrittiin ensisijaisesti parantamaan suojelun perusteena olevien lajien elinympäristöjä ja luontotyyppien tilaa. Kaikkiaan 17:lla Natura 2000-alueella suojelutason tai sen kehityssuunnan arvioitiinkin muuttuneen hankkeen toimenpiteiden ansiosta parempaan suuntaan. Kunnostuksissa erityisesti huomioitavan lajiston, kuten direktiivikorentojen havaittiin myös monin paikoin hyötynneen kunnostuksista esimerkiksi linnuston ohella.

Vesistökunnostukset ovat pitkäkestoisia prosesseja, eikä tehtyjen vesiensuojelu- tai kunnostustoimenpiteiden vaikutuksia vesistöjen ekologiseen tilaan useinkaan pystytä havaitsemaan muutaman vuoden aikajänteellä. Hankkeen tulosten perusteella ainoastaan kolmessa vesistöissä 32:sta havaittiin ekologisen tilan paranemista hankkeen aikana. Tästä huolimatta voidaan todeta, että Freshabit LIFE IP -hankkeen laajat vesistöjä ja valuma-alueita koskevat toimenpiteet ovat luoneet pohjaa suotuisalle kehitykselle ja edesauttavat vesistöjen ja luontotyyppien tilan paranemista jatkossa.

Abstract

Freshabit LIFE IP (LIFE14/IPE/FI/023) project, running from 2016 till 2022, aimed to improve the status and biodiversity of Finnish inland waters by preserving and improving the habitats of waterfowl, freshwater pearl mussels, migratory fish, and other aquatic and wetland organisms. Restoration actions were carried out in waterbodies and catchment areas in a total of 33 Natura 2000 -sites, located in 11 separate watersheds across Finland. During the project, restoration measures were conducted in streams, rivers, waterfowl lakes, larger lake areas, as well as peatlands and areas removed from peat extraction. In addition, water protection in the catchment area was improved in many places.

This report describes the effects of Freshabit LIFE IP -project activities on the ecological status of the target water bodies and on the status of their Natura 2000-sites. This report concerns a total of 22 Natura -sites that include water bodies. The assessment is based on the reports produced in the Freshabit LIFE IP -project and on the monitoring data that was gathered during the project. The restoration activities were primarily aimed at improving the habitats and habitat types of the species that are the basis for protection. According to the results, either the conservation status or its trend was assessed to have improved in 17 Natura 2000 sites due to project's activities. Species that need special attention in planning and implementing restorations were in many places found to have benefited from the project's actions, along with the actual target species, such as birds.

Restoration of water bodies is a long-term process, and the effects of water protection or restoration measures on the ecological status of water bodies often cannot be detected in a few years. An improvement in the ecological status was observed only in three from 32 target water bodies during the project. However, the extensive measures carried out at water bodies and catchment areas during Freshabit LIFE IP -project have created a basis for favorable development and will contribute to the improvement of the status of water bodies and habitats in the future.

1 Johdanto

Freshabit LIFE IP (LIFE14/IPE/FI/023) on Suomen tähänastisesti laajin luonnonsuojeluhanke, jossa parannettiin sisävesien tilaa ja luonnon monimuotoisuutta. Vuodesta 2016 vuoteen 2022 käynnissä olleen hankkeen päätavoitteena oli varmistaa vesiperintömme säilyminen tuleville sukupolville. Vesistö- ja valuma-aluekunnostusten tavoitteina oli vesilinnuston, jokihelmisimpukan, vaelluskaloista erityisesti lohikalojen sekä muun vesi- ja kosteikkoeliöstön elinympäristön säilyttäminen ja parantaminen. Edellä mainittujen tavoitteiden lisäksi kunnostuksilla pyrittiin edistämään alueiden virkistyskäyttöä sekä luonnon- ja maisemansuojelullisia arvoja ottaen huomioon myös muinaismuisto- ja kulttuuriperintökohteet sekä perinnebiotoopit.

Euroopan unionin (EU) vesipolitiikan puitedirektiivi (VPD, 2000/60/EY) edellyttää vesistöjen vähintään hyvän ekologisen ja kemiallisen tilan saavuttamista vuoteen 2027 mennessä. Tilaluokittelua ohjaa VPD:n ohella laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (VMJL, vesienhoitolaki, 1299/2004). Sen yleisenä tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa sisävesiä, pohjavesiä ja Itämeren siten, ettei niiden tila heikkene ja että niiden tila on vähintään hyvä.

Osana vesienhoidon suunnittelua vesimuodostumiksi tunnistetut järvet ja virtavedet jaotellaan pintavesityypeiksi, jotka useimmiten määräytyvät valuma-alueen maaperän, vesistön koon, veden värin, syvyyden sekä veden viipymän perusteella. Vesimuodostumien ekologinen tila määritetään vedenlaadun ja biologisten laatutekijöiden perusteella, joiden raja-arvot ovat tyyppikohtaisia. Ekologisen luokittelun biologiset laatutekijät ovat kasviplankton, päällylevät, pohjaeläimet, kalat sekä vesikasvillisuus.

Vesienhoito kytkeytyy läheisesti luonnonsuojelutyöhön, sillä VPD ohjaa yhdessä luonto- (92/43/ETY) ja lintudirektiivien (79/409/ETY) kanssa luonnon monimuotoisuuden suojelua sekä luonnontilan säilyttämistä ja parantamista. EU:n yhteisen Natura 2000 suojelualueverkoston tavoitteena on luontotyyppien ja lajien säilyttäminen suotuisalla suojelutasolla tai niiden suotuisan suojelutason palauttaminen. Natura-alueiden tilan arvioinnissa (ns. NATA-työssä) päivitetään Natura 2000-alueiden aluekohtaiset luonto-, kulttuuri- ja käyttöarvot. Lisäksi arvioidaan luontotyyppien ja lajien nykytilaa sekä alueen suojeluarvoihin kohdistuvia uhkatekijöitä. Työssä pyritään tunnistamaan tavoitetilan säilyttämiseksi tai saavuttamiseksi vaadittavia toimenpiteitä sekä arvioidaan tehtyjen suojelutoimenpiteiden riittävyttä. Luontotyyppien ja lajien suojelutaso puolestaan arvioidaan neljän osatekijän perusteella (levinneisyys, esiintymisalueen pinta-ala, rakenne ja toiminta sekä tulevaisuudennäkymät) ja raportoidaan EU:lle luontodirektiivin artiklan 17 mukaisesti kuuden vuoden välein (EEA 2019, Keränen ym. 2020). Natura 2000 -alueilla vesistökuunnostusten pääasiallinen tarkoitus on alueen suojeluarvojen ylläpitäminen tai parantaminen siten, että ne edistävät myös vesienhoidon tavoitteita.

Sekä vesienhoidon suunnittelun, että NATA-työn tueksi tarvitaan kattavaa, ajantasaista tietoa kohdevesistöjen biologiasta ja veden laadusta. Seurantatiedon avulla voidaan arvioida kohteiden tilassa tapahtuneita muutoksia ja tunnistaa mahdollisia kunnostus- ja hoitotoimenpiteitä, joita elinympäristön hyvän tilan saavuttaminen tai ylläpitäminen edellyttää. Kunnostustöitä ennen, niiden aikana ja jälkeen toteutettujen seurantojen avulla voidaan arvioida kunnostustoimenpiteiden vaikuttavuutta.

Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostus- ja ennallistamistoimenpiteet kohdistuivat sisävesiin, kuten puroihin, jokiin, reittivesistöihin, lintuvesiin sekä laajempiin järviolueisiin niiden valuma-alueita unohtamatta. Erilaisia kunnostustoimenpiteitä toteutettiin kaikkiaan 33 Natura 2000 -alueella, jotka sijoittuvat 11 vesistöalueelle eri puolilla Suomea. Kohdealueina olivat Karjaanjoki, Koitajoki, Naamijoki, Pohjanmaan joet (Lapväärtinjoki-Isojoki ja Ähtävänjoki sekä niiden latvavedet), Puruvesi, Saarijärven reitti, Lounais-Suomen joet (Karvianjoki ja Kiskonjoki) sekä Vanajaveden alue (Kuva 1). Kaiken kaikkiaan kunnostustoimenpiteiden vaikutusalue käsitti yhteensä noin 80 000 ha.

Tässä raportissa kuvataan hankkeen kohdealueilla toteutettuja kunnostustoimenpiteitä sekä niiden vaikutusta kohdevesistöjen tilaan ja alueiden luontoarvioihin sekä suojelutasoon. Kunnostustoimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi perustuu Freshabit LIFE IP -hankkeen raportteihin sekä hankkeessa kerättyihin seuranta-aineistoihin.



Kuva 1. Freshabit LIFE IP -hankkeen kohdealueet ja niillä toteutetut vesistökuunnostus- ja vesiensuojelutoimenpiteet. Kuva lainattu julkaisusta Härkönen ym. 2022.

2 Kunnostuskohteet, -toimenpiteet ja vaikuttavuus

Freshabit LIFE IP-hankkeeseen valikoituneilla järvillä ja lintuvesillä ekologista tilaa ja luonto- ja lintudirektiivin lajien ja luontotyyppien suotuisaa suojelutasoa heikentävät hajakuormituksesta aiheutunut rehevöityminen sekä järvien laskusta ja rehevöitymisestä aiheutuva umpeenkasvu. Rehevöityminen ja umpeenkasvu voivat vähentää paitsi ekologista tilaa, myös järvien arvoa vesilintujen pesimäalueina ja levähdyspaikkoina sekä niiden virkistyskäyttöarvoa. Myös monien uhanalaisten ja vaarantuneiden hyönteisten ja sammakkoeläinten elinympäristöt ovat voineet heikentyä rehevöitymisen ja umpeenkasvun johdosta.

Hankkeeseen valikoituneilla virtavesikohteilla tilaa ja suojelutasoa heikentävät puolestaan patoaminen, sekä liettymisen ja uomien perkaamisen aiheuttama elinympäristöjen katoaminen sekä valuma-alueelta tuleva hajakuormitus. Useilla kohteilla alueen suojeluperusteena olevan jokihelmisimpukan eli raakun (*Margaritifera margaritifera*) elinympäristöt ovat heikentyneet vedenlaadun heikentymisen ja lohikalojen puuttumisen vuoksi. Raakun toukka loisii vain lohen tai taimenen kiduksissa. Jos lohikaloja ei ole, raakun lisääntyminen estyy.

Freshabit LIFE IP-hankkeessa pyrittiin parantamaan järvien tilaa sekä lajien ja luontotyyppien suojelua muun muassa järvien vedenpinnan nostoilla, avovesipinta-alan lisäämiseen tähtäävillä vesikasvien niitoilla ja ruoppauksilla, pienpetojen pyynnillä ja lintujen pesimäsaarekkeiden rakentamisella sekä hoitokalastamalla (Kuva 2). Virtavesillä toteutettiin uomien luonnonmukaistamista kutusoraikkoja ja puuainesta lisäämällä ja vesisammalia siirtämällä, avattiin kalojen kulkuyhteyksiä purkamalla patoja ja rakentamalla kalateitä, sekä elvytettiin paikallisia jokihelmisimpukan kantoja. Useilla kohteilla tehostettiin myös valuma-alueen vesiensuojelua.

Kunnostusten vaikuttavuutta arvioitiin Freshabit LIFE IP-hankkeessa kerättyjen seuranta-aineistojen sekä niiden pohjalta tuotettujen raporttien avulla. Jokaiselle hankkeen kohdealueelle oli laadittu hankkeen alkuvaiheessa seurantasuunnitelma, jonka mukaisesti kunkin kunnostustoimenpiteen vaikutuksia tuli seurata. Osalla kunnostuskohteista seuranta painottui vedenlaatuun, kun taas toisaalla painotettiin tiettyjen eliöryhmien, kuten direktiivilajien seurantaan.



Kuva 2. Puruvesi kuului Freshabit LIFE IP-hankkeen kohdealueisiin. Kuva: Laura Härkönen

2.1 Järvet ja lintuvedet

Viimeisten vuosikymmenten aikana vesilinnuston määrissä on tapahtunut romahdus. Yksi merkittävä tekijä on vesilintujen elinympäristöjen väheneminen ja yksipuolistuminen tai kertakaikkinen tuhoutuminen mm. rehevöitymisen ja umpeenkasvun seurauksena. Freshabit LIFE IP -hankkeen yksi keskeisimmistä tavoitteista oli lintuvesien tilan parantaminen. Lintuvesien ennallistamisessa pyrittiin erityisesti auttamaan uhanalaisia ja taantuneita lintulajeja, kuten punasotkia (*Aythya ferina*) ja heinätaveja (*Spatula querquedula*), nokikanoja (*Fulica atra*) ja monia kahlaajalajeja. Ennallistamistoimenpiteillä parannetaan samalla myös kosteikoilla elävien uhanalaisten hyönteis- ja kasvilajien elinmahdollisuuksia. Myös vesilintujen pesintöjä uhkaavien vieraspetojen (supikoiran ja minkin), metsästystä tehostettiin alueilla.

2.1.1 Vanajaveden alue

Vanajaveden alueen lintuvedet kärsivät rehevöitymisestä ja umpeenkasvusta. Kunnostuksia tehtiin niin järvillä kuin niiden lähivaluma-alueilla. Toteutetut toimenpiteet vaihtelivat kohteittain. Useilla kohteilla toteutettiin vesikasvien niittoja, puuston raivausta, rantojen laidunnusta, ruoppauksia, pienpetopyyntejä, lintujen pesimäsaarekoiden rakentamista sekä valuma-alueen vesiensuojelun tehostamista. Kunnostusten tavoitteena oli erityisesti linnuston elinympäristön tilan parantaminen ja niissä otettiin huomioon alueiden erityiset luontoarvot. Tämän vuoksi seurannat painottuivat linnuston ja direktiivilajien havainnointiin. Vanajaveden alueen kunnostuksista vastasi Vanajavesikeskus.

2.1.1.1 Ahtialanjärvi

Tausta

Ahtialanjärvi (35.221.1.001) on Lempäälän keskustan lähellä sijaitseva matala, pinta-alaltaan 135 ha rehevä lintujärvi. Ahtialanjärvi on Vanajaveden reitin läpivirtausjärvi ja kuuluu vesienhoidon järviyppiin matalat humusjärvet (Mh), luontotyyppiin 3160 (Humuspitoiset järvet ja lammet) sekä valtakunnallisesti arvokkaana lintuvetenä Natura 2000 -verkostoon (FI0326003). Järven saaret ovat tärkeitä lintujen pesimäalueita, ja järvi on myös tärkeä muutonaikainen levähdysalue. Ahtialanjärven Lokkisaarella pesii suuri naurulokkiyhdyksunta (*Chroicocephalus ridibundus*), joka tekee saaresta turvallisen pesimäympäristön muillekin lintulajeille.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Ahtialanjärvellä nitettiin Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana ilmaversoisia vesikasveja, etenkin isosorsimoa, vuosina 2016–2021 noin 4 ha vuodessa, rakennettiin lintujen pesimäkarikoita vuosina 2017–2020, sekä pyydettiin minkkejä ja supikoiria vuosina 2016–2020. Toimenpiteillä pyrittiin entisestään parantamaan järven merkitystä lintujen pesimäelinympäristönä.

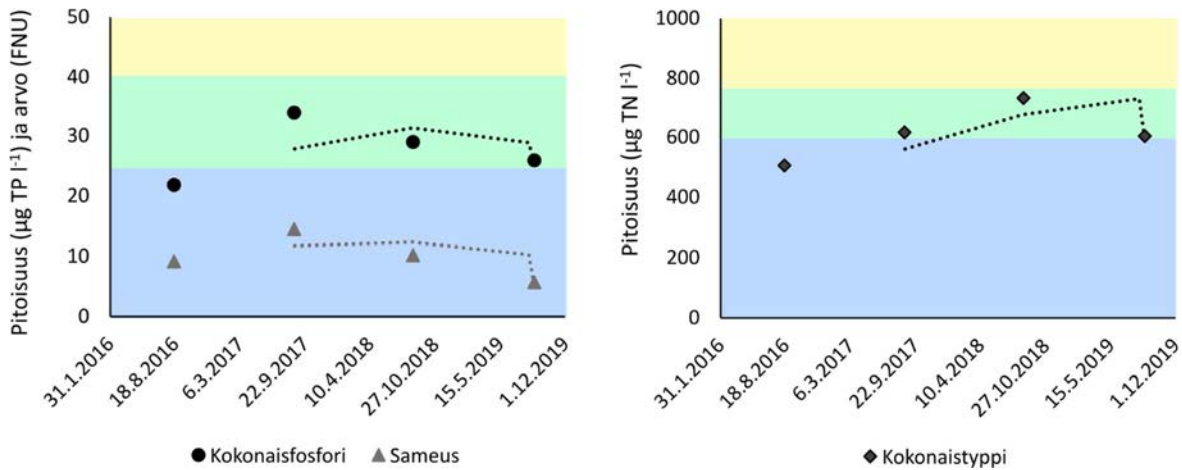
Kunnostusten seurantatoimenpiteisiin lukeutuivat suppean vedenlaadun seurannan ohella vuosittainen pesimälinnuston kartoitus sekä luontodirektiivin liitteeseen IV lukeutuvien viitasammakon ja korentojen laskennat hankkeen alku- ja loppuvaiheessa.

Kunnostusten vaikutukset

Vedenlaatu

Ahtialanjärven vedenlaatua seurattiin harvakseltaan loppukesästä otettujen vesinäytteiden avulla. Yksittäisten päällysveden näytteiden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuudet vaihtelivat hyvien ja erinomaisten matalia humusjärviä koskevien luokkarajojen välillä (Kuva 3) (Aroviita ym. 2019). Ahtialanjärven sameusarvot, joille luokkaraja-arvoja ei ole asetettu, vaihtelivat linjassa kokonaisfosforipitoisuuden kanssa (Kuva 3). Keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus hankkeen aikana otetuissa näytteissä oli 11,3 µg l⁻¹ (vaihteluväli 7,7–14,2 µg l⁻¹) ilmentäen erinomaista ekologista tilaa. Ahtialanjärven vedenlaatu määräytyy sen läpi virtaavan Vanajaveden reitin vedenlaadun

perusteella. Kunnostustoimenpiteillä ei pyritty vaikuttamaan vedenlaatuun, eikä siihen analyysien tulosten perusteella ole tarvettakaan.

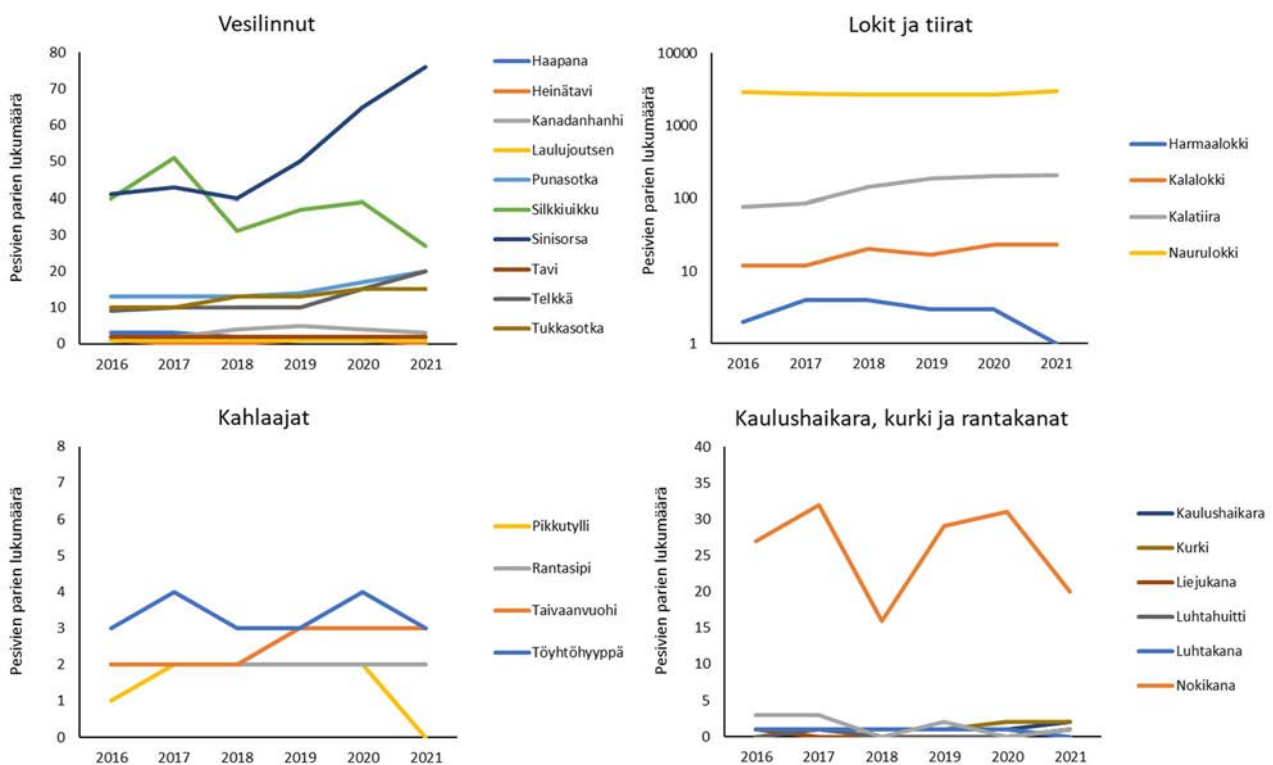


Kuva 3. Ahtialanjärveltä Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Sininen alue kuvastaa Ahtialanjärven järvityypin, matalien humusjärvien (Mh) erinomaisen, vihreä alue hyvän ja keltainen tyydyttävän ekologisen tilan luokkaraja-arvoja, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019).

Linnusto

Ahtialanjärvellä pesivien naurulokkien parimäärät pysyivät hankkeen aikana vakaina vaihdellen 2 675 ja 3 000 parin välillä (Kuva 4). Pesivien kalatiirujen (*Sterna hirundo*) parimäärä nousi vuonna 2016 havaitusta 76 parista vuonna 2021 havaittuun 208 pariin. Myös pesivien punasotkien parimäärä nousi vuonna 2016 havaitusta 13 parista vuonna 2021 havaittuun 17 pariin, pesivien telkkien (*Bucephala clangula*) parimäärä yhdeksästä kahteenkymmeneen ja pesivien tukkasotkaparien (*A. fuligula*) määrä kymmenestä viiteentoista. Punasotkien pesimäkanta on Ahtialanjärvellä hyvä, vaikka niiden kanta on valtakunnallisesti taantunut. Vesilinnuista ainoastaan pesivien silkkiuikkujen (*Podiceps critaso*) parimäärä laski hankkeen aikana.

Pesimäkarikkojen rakentaminen havaittiin kannattavaksi. Esimerkiksi vuoden 2018 punasotkien pesinnöistä enemmistö havaittiin pesimäpaikoiksi tehdyillä tekokareilla sijaitsevista pesälaatikoissa (Itkonen & Mäkelä 2018).



Vuonna 2016 Ahtialanjärvellä havaittiin yhteensä 38 pesivää lintulajia. Vuonna 2021 niitä havaittiin 34. Hankkeen alussa pesiviksi lajeiksi havaittujen pensastaskun (*Saxicola rubetra*), luhtakanan (*Rallus aquaticus*), käen (*Cuculus canorus*) ja heinätaavin pesinnät jäivät hankkeen loppupuolella havaitsematta.

Kaikki laskennoissa havaitut lajit huomioon ottaen pesiviä pareja havaittiin vuonna 2016 yhteensä 3 205 paria ja vuonna 2021 yhteensä 3 488 paria.

Direktiivilajit

Ahtialanjärvellä havaittiin heinäkuussa 2016 toteutetussa korentokartoituksessa kaksi täplälampikorentoa (*Leucorrhinia pectoralis*) (Hyytiäinen 2016a), joiden esiintymisalueet rajattiin kunnostustoimenpiteiden ulkopuolelle. Vuonna 2021 toteutetussa kartoituksessa täplälampikorentoja ei kuitenkaan havaittu (Väyrynen ym. 2021a). Muita direktiivin liitteen IV korentolajeja, kuten lummelampikorentoa (*L. caudalis*), Ahtialanjärven kartoituksissa ei havaittu vuosina 2016 ja 2021 (Hyytiäinen 2016a, Väyrynen ym. 2021a).

Ahtialanjärvellä havaittiin vuonna 2016 yhteensä 84 viitasammakkoa (*Rana arvalis*) (Metsänen & Ilo 2016). Havaintoja kertyi varsin tasaisesti ympäri järveä, suurimman keskittymän ollessa järven kaakkoiskulmalla. Vuonna 2021 toteutetussa kartoituksessa järvellä arvioitiin esiintyvän 120 viitasammakkoa. Niitä havaittiin järven ranta- ja tulvimisvyöhykkeen lisäksi myös järvelle ruopatuissa avovesiuomissa (Väyrynen ym. 2021b). Näin ollen kunnostuksilla ei ollut haitallisia vaikutuksia järven viitasammakkopopulaatiolle ja sen osalta tavoite saavutettiin.

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Vesienhoidon toiselle suunnittelukaudelle (2016–2021) Ahtialanjärvi oli luokiteltu suppeaan aineistoon perustuen ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi. Myös kolmannelle kaudelle (2022–2027) järvi on luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan. Vedenlaadussa ei ole suppeaan aineistoon perustuen tapahtunut olennaisia muutoksia hankkeen aikana. Ahtialanjärvi kuuluu luontotyyppiin 3160, mutta luontotyyppiä ei ole määritetty alueen suojeluperusteeksi. Osalla pesivistä lintulajeista oli tapahtunut hankkeen aikana muutoksia parempaan suuntaan, ja pesivien parien kokonaismäärä kasvoi. Koska etenkin sotkien pesintöjä havaittiin hankkeessa tehdyillä pesimäpaikoilla, kunnostuksilla voidaan arvioida olevan positiivisia vaikutuksia vesilintujen pesimäelinympäristöön. Myös direktiivikorentojen osalta voidaan arvioida kunnostuksilla olleen positiivisia vaikutuksia, sillä niitä havaittiin vuoden 2021 kartoituksissa huomattavasti runsaslukuisempina verrattuna vuoden 2016 kartoituksiin.

Ahtialanjärven Natura-alueen tilan arvioidaan parantuneen hankkeen toimenpiteiden ansiosta (Taulukko 1). Ahtialanjärven suotuisan suojelutason turvaamiseksi ja järven ekologisen tilan parantamiseksi Vanajaveden reitillä sijaitsevien vesistöjen ekologista tilaa tulisi saada parannettua ja valuma-alueen vesiensuojelua tehostettua kokonaisvaltaisesti (Kuva 16).

Taulukko 1. Ahtialanjärven Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien raportoinnissa arvioidaan suojelutaso asteikolla: suotuisa (FV), epäsuotuisa riittämätön (U1), epäsuotuisa huono (U2), ei tiedossa (XX). Kehityssuunnan määrite arvioidaan puolestaan: paraneva (+), vähenevä (-), vakaa (=), epävarma (u), ei tietoa (x).

Natura 2000 -alue	FI0326003 Ahtialanjärvi	Vesimuodostuma	35.221.1.001	
Tyyppi	SPA			
Keskeinen suojeluarvo	Lintudirektiivin liitteen I lajit sekä muut muuttavat lajit, luontodirektiivin liitteen IV korennot ja viitasammakko			
Muu suojeluarvo	Valtakunnallisesti arvokas lintujen pesimä- ja levähdysalue			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	N/A	U1+	FV+	FV+
Tietolähde		Arvio	NATA 2022	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2022 mukaan Ahtialanjärven linnustollista arvoa on saatu lisättyä hoitotoimenpiteillä, ennen kaikkea Lokkisaaren niitolla ja pesimäkarien lisäyksellä. Hankkeen toimenpiteillä on ollut positiivisia vaikutuksia myös alueen suojeluperusteena olevien luontodirektiivin liitteen IV korentojen ja viitasammakon elinympäristöihin. Linnustoarvojen ylläpito vaatii jatkotoimenpiteitä, kohde on mukana Helmi -ohjelmassa. Hankkeen toimenpiteillä ei ole vaikutusta vesimuodostuman vedenlaatuun eikä ekologiseen tilaan.			

2.1.1.2 Ansionjärvi

Tausta

Ansionjärvi (35.823.1.001) on läpivirtaamajärvi Vanajaveden reitin latvoilla ja se sijaitsee Hausjärven kunnassa. Ansiojärven pinta-ala on 75 ha. Se on voimakkaasti rehevöitynyt, epävirallisesti pieneksi humusjärveksi (Ph) tyyppitelty järvi, joka on valtakunnallisesti arvokas lintuvesi. Ansionjärvi kuuluu linnustonsuojelualueena Natura 2000 -verkostoon (FI0305003). Järvelle tehtiin vuonna 2016 hoito- ja käyttösuunnitelma osana Freshabit LIFE IP-hanketta (Koskimies ym. 2016).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

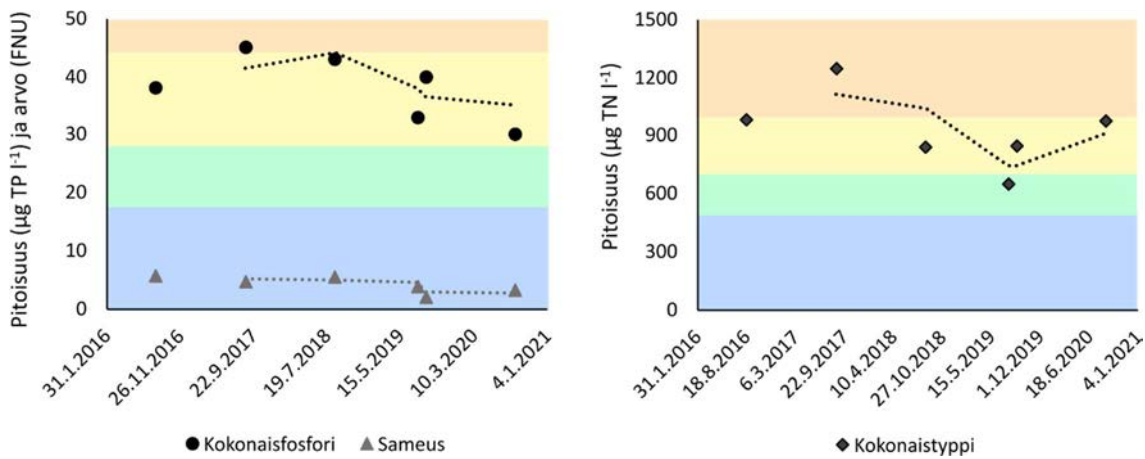
Ansionjärvelle pyrittiin lisäämään avovesialueiden pinta-alaa vuonna 2019 toteutettujen niittojen (1 ha) sekä vuonna 2020 toteutettujen ruoppausten (14 600 m³) avulla. Toimenpiteiden avulla muodostui 1 900 m uutta rantaviivaa. Lisäksi vuonna 2020 toteutettiin 1 ha alalta luhdan raivausta. Ruoppausten yhteydessä luotiin pesimäsaarekkeitä ja lisäksi hankkeen aikana toteutettiin pienpetopyyntejä. Hankkeessa pyrittiin myös vähentämään Ansionjärven valuma-alueelta tulevaa vesistökuormitusta vuonna 2020 rakennetun kahden laskeutusaltan avulla.

Seurannat painottuivat linnuston ja direktiivilajien havainnointiin. Kunnostusten seurantatoimenpiteisiin lukeutuivat suppean vedenlaadun seurannan ohella pesimälinnuston laskennat vuosina 2016 ja 2021 sekä luontodirektiivin liitteeseen IV lukeutuvien viitasammakon ja korentojen kartoitukset vuosina 2016 ja 2021.

Kunnostusten vaikutukset

Vedenlaatu

Ansionjärven vedenlaatua seurattiin harvakseltaan loppukesästä otettujen vesinäytteiden avulla. Yksittäisten päällysveden näytteiden kokonaisfosfori- ja -tyyppitoisuudet vaihtelivat pienille humusjärville määriteltyjen tyydyttävien ja välttävien ekologisen tilan luokkaraja-arvojen välillä (Kuva 5). Keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus hankkeen aikana oli 27,2 µg l⁻¹ (vaihteluväli 11,0–41,0 µg l⁻¹) ilmentäen välttävää ekologista tilaa. Ansionjärven sameusarvot olivat koko tarkastelujakson ajan alhaisia. Ansionjärvellä on laajoja ilmaversoisten vesikasvien kasvustoja, jotka todennäköisesti vaikuttavat alhaiseen sameusarvoon.



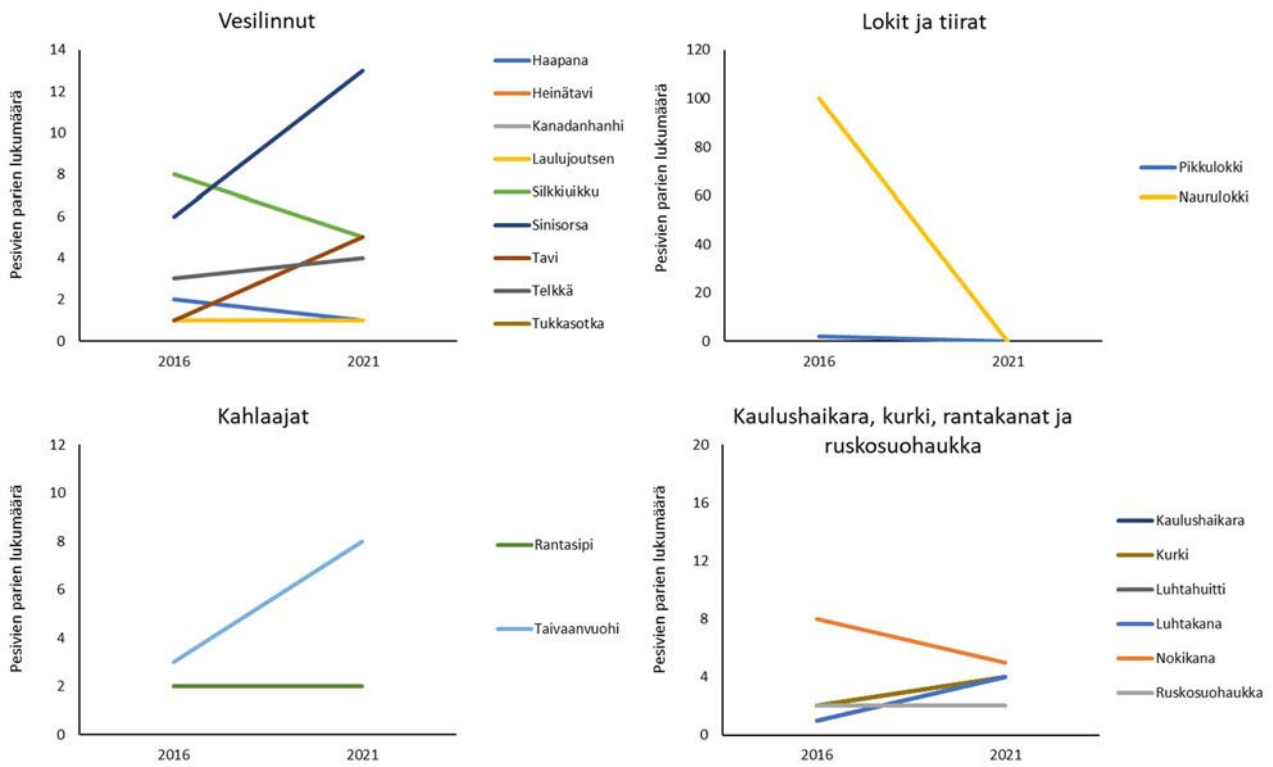
Kuva 5. Ansionjärveltä Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Vihreä alue kuvastaa Ansionjärven järvityypin, pienten humusjärvien (Ph) hyvän, keltainen tyydyttävän ja oranssi välttävän ekologisen tilan luokkaraja-arvoja, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019).

Linnusto

Ansionjärvellä erityisesti pesivien sinisorsien (*Anas platyrhynchos*), taviin (*A. crecca*) ja taivaanvuohien (*Gallinago gallinago*) parimäärät runsastuivat vuosien 2016 ja 2021 välillä (Kuva 6). Vuoden 2021 laskentaraaportissa todettiin pientä avovesiuomille kohdistuvaa puolisukelajajorsien keskittymistä, mutta suoraa positiivista vaikutusta vaateliaampiin sorsalintuihin kuten heinätaviin, lapasorsa (*Spatula clypeata*) tai haapanaan (*Mareca penelope*) ei havaittu (Metsänen 2021). Kunnostustoimista huolimatta naurulokkia ei havaittu järven pesimälinnustossa vuonna 2021, millä voi olla vaikutusta myös esimerkiksi sotkien ja nokikanan taantumiseen.

Ansionjärvellä pesivien parien lajimäärä vuonna 2016 oli 35 ja vuonna 2021 puolestaan 24. Vuonna 2016 havaittujen lajien pesinnöistä heinätavin, käen, naurulokin, nuolihaukan (*Falco subbuteo*), pajulinnun (*Phylloscopus trochilus*), peipon (*Fringilla coelebs*), punavarpusen (*Carpodacus erythrinus*), rastaskerttusen (*Acrocephalus arundinaceus*), ruisrääkän (*Crex crex*), satakielen (*Luscinia luscinia*), viitakerttusen (*A. dumetorum*) ja västäräkin (*Motacilla alba*) pesinnät jäivät vuonna 2021 havaitsematta. Sen sijaan yhdet pesivät fasaani- (*Phasianus colchicus*) ja isokoskeloparit (*Mergus merganser*) havaittiin vuonna 2021, vaikka niitä ei vuonna 2016 havaittu.

Kaikki laskennoissa havaitut lajit huomioon ottaen pesiviä pareja havaittiin vuonna 2016 yhteensä 272 paria ja vuonna 2021 yhteensä 206 paria.



Kuva 6. Ansjönjärvellä pesivien, valikoitujen lintulajien parimäärät vuosina 2016 ja 2021. Huomaa erilaiset y-akselien asteikot.

Direktiivilajit

Vuonna 2016 toteutetuissa korentokartoituksissa Ansjönjärven Aarinkaislahdella havaittiin yksi lummelampikorento sekä 44 täplälampikorentoa (Faunatica 2016). Vuonna 2021 Ansjönjärven Aarinkaislahdella tehdyissä kartoituksissa havaittiin puolestaan 45 lummelampikorentoa sekä 195 täplälampikorentoa (Väyrynen 2021a). Kartoituksen suoritettiin 20.7.2016 ja 22.6.2021. Vaikka sääolosuhteet molempien kartoitusten aikana olivat otolliset korentojen havainnointiin, kartoituksia edeltäneet sääolot saattoivat osaltaan vaikuttaa havaittujen yksilöiden lukumääriin. Vuonna 2016 kartoitusta edelsi viileä sääjakso, kun vuonna 2021 sääolosuhteet olivat olleet pidemmän aikaa lämpimät (Faunatica 2016, Väyrynen ym. 2021a).

Vuonna 2016 toteutetuissa viitasammakkokartoituksissa Ansjönjärvellä havaittiin 77 soidintavaa viitasammakkokoirasta (Metsänen & Ilo 2016). Vuoden 2021 kartoituksissa viitasammakkoita havaittiin arviolta 245 yksilöä. Järven runsaan viitasammakkopopulaation esiintyminen painottui erityisesti Niittyniemen suistoon ja järven kaakkoisrannalle (Väyrynen ym. 2021b)

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Ansjönjärveä ei ole luokiteltu ekologiselta tilaltaan osana vesienhoidon suunnittelua. Suppean vedenlaatuaineiston perusteella, epävirallisesti arvioituna, järven ekologinen tila saattaisi olla tyydyttävä. Suppean vedenlaatuaineiston perusteella järven tilassa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia hankkeen aikana. Ansjönjärvi kuuluu luontotyyppiin 3160, mutta luontotyyppiä ei ole määritetty alueen suojeluperusteeksi.

Vaikka lintulaskentojen perusteella voitiin havaita puolisuokeltajasorsien keskittymistä hankkeessa tehdyille avovesiuomille ja siten arvioida kunnostuksilla olleen lievää positiivista vaikutusta pesimäelinympäristöihin, linnuston tilassa ei havaittu vuosien 2016 ja 2021 välillä merkittäviä muutoksia. Vaikka pesivien parien kokonaismäärä kasvoi hankkeen alun ja lopun välillä, pesivien lajien lukumäärä laski. Direktiivikorennot ja viitasammakot sen sijaan vaikuttivat hyötynneen kunnostusten ansiosta monipuolistuneesta elinympäristörakenteesta.

Vaikka elinympäristön rakenteessa saatiin hankkeen toimenpiteiden avulla aikaa parannuksia, merkittäviä muutoksia lajistossa ei kuitenkaan vielä havaittu. Siitä huolimatta Ansjönjärven Natura-

alueen tilan arvioidaan parantuneen hankkeen toimenpiteiden ansiosta (Taulukko 2). Suotuisan suojelutason turvaamiseksi tarvitaan tulevaisuudessa järven ja elinympäristöjen tilan parantamiseen tähtäviä toimenpiteitä niin valuma-alueella kuin vesistössä.

*Taulukko 2. Ansionjärven suojelutaso ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien raportoinnissa arvioidaan suojelutaso asteikolla: suotuisa (FV), epäsuotuisa riittämätön (U1), epäsuotuisa huono (U2), ei tiedossa (XX). Kehityssuunnan määrite arvioidaan puolestaan: paraneva (+), vähenevä (-), vakaa (=), epävarma (u), ei tietoa (x). *NATA-arviota ei ole julkaistu.*

Natura 2000 -alue	FI0305003 Ansionjärvi	Vesimuodostuma	35.823.1.001	
Tyyppi	SPA			
Keskeinen suojeluarvo	Lintudirektiivin liitteen I lajit (12 lajia, joista 4 muuttavia), luontodirektiivin liitteen IV korennoista täplä- ja lummelampikorento sekä viitasammakko			
Muu suojeluarvo	Alueellisesti uhanalainen konnanulpukka, pesimälinnustossa useita vaatelaita lajeja			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	N/A	U1+	FV-	FV-
Tietolähde		Arvio	NATA 2022*	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2022 mukaan Ansionjärven Natura-alueen tila on suojelun perusteena olevien lintudirektiivilajien osalta suotuisa, heikentynyt. Hankkeessa toteutetuilla, avovesialan lisäämiseen tähtäävillä toimenpiteillä on pystytty todennäköisesti paikallisella tasolla parantamaan esimerkiksi punasotkien pesimäedellytyksiä. Lisäksi direktiivikorennot ovat hyötäneet kunnostuksista ja niiden osalta tilan on arvioitu olevan suotuisa, ennallaan. Järveä uhkaa hajakuormituksesta ja Teuronjoen eroosiosta aiheutuva rehevöityminen ja liettyminen, joka kiihdyttää umpeenkasvukehitystä. Hankkeessa toteutetuilla laskeutusalttaila on todennäköisesti pitemmällä aikavälillä positiivinen vaikutus kiintoainekuormituksen ja virtaamien tasaamiseen. Vesien suojelutoimenpiteiden vahvistaminen yhdessä umpeenkasvukehitystä hidastavien toimenpiteiden kanssa on tarpeen jatkossakin, jotta alueen merkitys osana verkostoa säilyy.			

2.1.1.3 Hattelmalanjärvi

Tausta

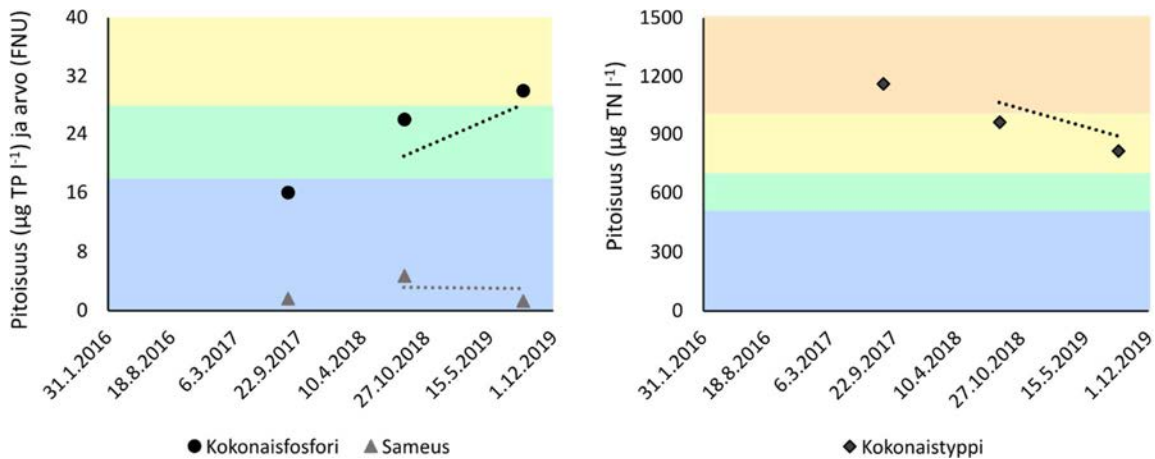
Hämeenlinnassa sijaitseva Hattelmalanjärvi (35.233.1.003) on matala ja pieni järvi, jonka keskisyvyys on 0,7 m ja pinta-ala 25,4 ha. Järven epävirallisesti arvioitu järvityyppi on pieni humusjärvi (Ph). Järvi ja sitä ympäröivä rantaluhta kuuluvat Natura 2000 -verkostoon linnustonsuojelualueena (FI0310007). Umpeenkasvun uhkaamalle Hattelmalanjärvelle on laadittu kunnostuksen työsuunnitelma (Tuokko 2017), joka pohjautuu vuonna 2007 laadittuun hoito- ja käyttösuunnitelmaan (Yrjölä & Häyhä 2007).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Hattelmalanjärvellä pyrittiin lisäämään avovesipinta-alaa vuosina 2018–2019 toteutettujen ruoppausten ja niiden yhteydessä muodostettujen pesimäsaarekkeiden avulla (ruopatun massan kokonaismäärä 1 500 m³). Ruopattujen kanavien uuden rantaviivan määrä oli 558 m. Lisäksi linnuston elinympäristöjä pyrittiin parantamaan vuonna 2018 6 ha luhdan puuston raivauksen ja vuosina 2016–2021 pienpetopyyntien avulla. Virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi kunnostettiin lintutorni ja luontopolun pitkospuut sekä tehtiin polulle uudet opasteet.

Pesimälinnuston laskennat sekä viitasammakoiden ja direktiivikorentojen kartoitukset toteutettiin vuosina 2016–2019. Lisäksi vuosina 2017–2019 seurattiin harvakseltaan vedenlaatua loppukesästä otetuilla vesinäytteillä.

Hattelmalanjärvellä loppukesästä otettujen päällysveden näytteiden kokonaisfosforipitoisuus nousi vuodesta 2017 vuoteen 2019 pienille humusjärville määritetyistä erinomaista tilaa ilmentävistä pitoisuuksista tyydyttävää tilaa ilmentäviin (Kuva 7). Sameusarvot pysyivät melko alhaisina jokaisella näytteenotokerralla. Päällysveden kokonaistypen pitoisuus puolestaan laski välttävää tilaa kuvaavista arvoista tyydyttävää tilaa kuvaaviin arvoihin. Klorofyllipitoisuus hankkeen aikana otetuissa kahdessa näytteessä oli keskimäärin $4,9 \text{ mg l}^{-1}$ (vaihteluväli $3,8\text{--}6,0 \text{ }\mu\text{g l}^{-1}$) ilmentäen erinomaista pienten humusjärvien tilaa. Yksittäiset näytteet kuvaavat hetkittäisiä tilanteita.



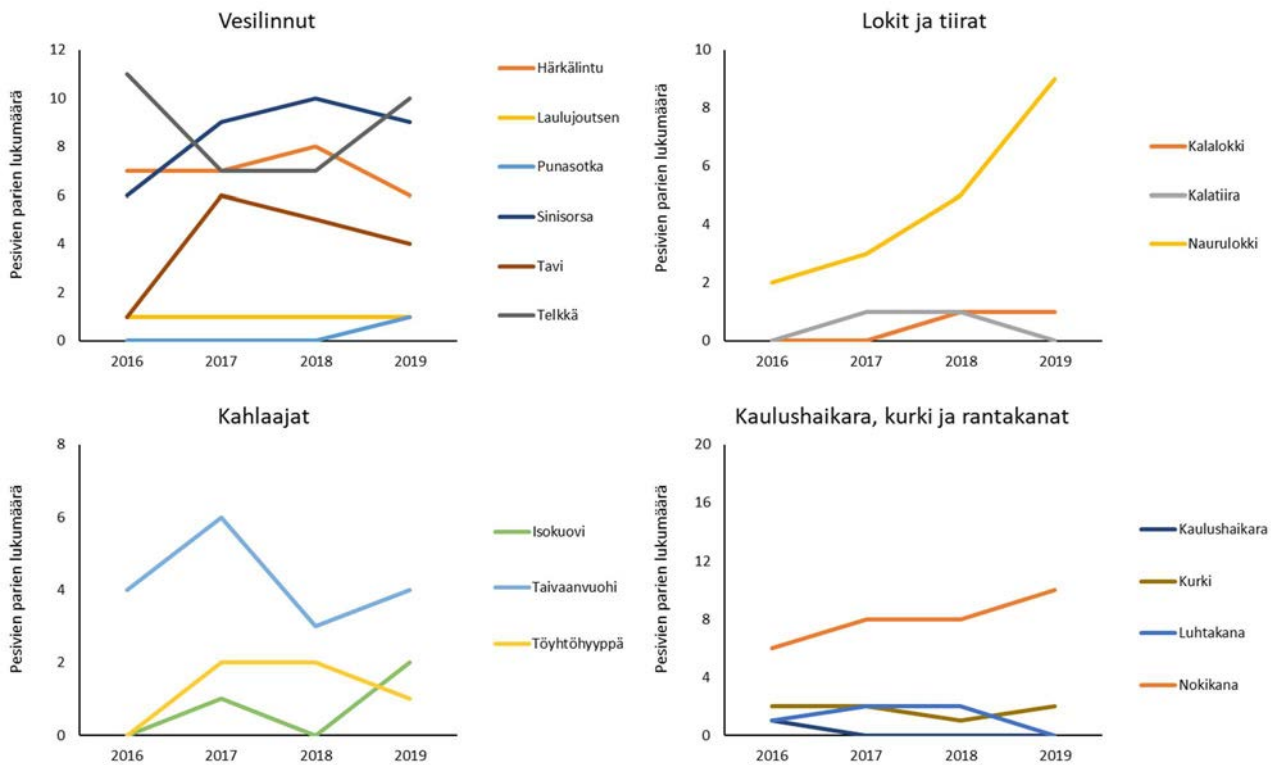
Kuva 7. Hattelmalanjärveltä Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori- ja -tyyppipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Hattelmalanjärveä ei ole tyyppitelty, mutta veden väriluvun ja pinta-alan perusteella järvi voisi lukeutua järviyhteyksiin pienet humusjärvet (Ph). Sininen alue kuvastaa pienten humusjärvien erinomaisen, sininen hyvän, keltainen tyydyttävän ja oranssi välttävän ekologisen tilan luokkarajaroja, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole asetettu sameudelle vesienhoidon suunnittelussa (Aroviita ym. 2019).

Linnusto

Hattelmalanjärvellä tehtiin pesimälintujen laskennat vuosina 2016–2019. Pesivien naurulokkien parimäärä runsastui vuonna 2016 havaitusta kahdesta parista vuonna 2019 havaittuun yhdeksään pariin (Kuva 8). Muilla lajeilla vastaavan suuruisia runsastumisia ei havaittu. Kuitenkin sinisorsien, tavien, isokuovin (*Numenius arquata*) ja nokikanan pesivien parien lukumäärät olivat vuonna 2019 hankkeen lähtötilannetta suurempia. Vuonna 2019 Hattelmalanjärvellä havaittiin myös yksi pesivä punasotkapari.

Hattelmalanjärvellä pesivien lintujen lajimäärä vuonna 2016 oli 50 ja vuonna 2019 puolestaan 65. Lajit, joiden pesintöjä ei havaittu vuonna 2016 mutta vuonna 2019 havaittiin, olivat harmaapäätikka (*Picus canus*), hernekerttu (*Sylvia curruca*), idänuunilintu (*Phylloscopus trochiloides*), isokuovi, kalalokki (*Larus canus*), kottarainen (*Sturnus vulgaris*), kultarinta (*Hippolais icterina*), lehtokerttu (*Sylvia borin*), leppälintu (*Phoenicurus phoenicurus*), mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*), niittykirvinen (*Anthus pratensis*), närhi (*Garrulus glandarius*), pikkutikka (*Dendrocopos minor*), pikkuarvunen (*Passer montanus*), punasotka, talitiainen (*Parus major*), tikli (*Carduelis carduelis*), töyhtöhyppä (*Vanellus vanellus*), sekä varis (*Corvus corone cornix*). Kyseiset lajit ovat pääasiassa rantametsissä pesiviä pareja. On mahdollista, että niitä ei vuoden 2016 laskennoissa havainnointu ollenkaan, sillä niiden elinympäristöjä ei pyritty Hattelmalanjärven kunnostuksissa suoraan parantamaan.

Kaikki laskennoissa havaitut lajit huomioon ottaen pesiviä pareja havaittiin vuonna 2016 yhteensä 202 paria ja vuonna 2019 yhteensä 290 paria.



Kuva 8. Hattelmalanjärvellä pesivien, valikoitujen lintulajien parimäärät vuosina 2016–2019. Huomaa erilaiset y-akselien asteikot.

Direktiivilajit

Hattelmalanjärvellä vuonna 2016 tehdyissä korento- ja putkilokasvi-inventoinneissa ei havaittu sudenkorentojen direktiivilajeja, mutta uhanalaisista putkilokasveista havaittiin punakämmekkää (*Dactylorhiza incarnata* ssp. *incarnata*), harajuurta (*Corallorhiza trifida*) sekä hoikkavillaa (*Eriophorum gracile*) (Hyytiäinen 2016b). Vuoden 2021 kartoituksissa sen sijaan havaittiin arviolta 20 lummelampikorentoa sekä 10 täplälampikorentoa (Väyrynen ym. 2021a). Hattelmalanjärven sudenkorentolajisto todettiin runsaaksi (Väyrynen ym. 2021a). Vuoden 2016 kartoitusten aikaan sääolosuhteet olivat heinäkuun alkupuolella suurimmaksi osaksi epäsuotuisan viileät (Hyytiäinen 2016b). Vuoden 2021 kartoituksissa kesäkuun lopulla sääolosuhteet olivat sen sijaan korentojen havainnoinnin kannalta erinomaiset (Väyrynen ym. 2021a).

Hattelmalanjärven vuoden 2016 kartoituksessa viitasammakkoja havaittiin seitsemän, kaikki järven luoteisosassa (Metsänen & Ilo 2016). Vuoden 2021 viitasammakkokartoituksissa havaittiin, että viitasammakot olivat hyväksyneet reviiirikseen myös järvelle kaivettuja kunnostus uomia (Väyrynen ym. 2021b). Arvio viitasammakoiden lukumäärästä vuoden 2021 kartoituksissa oli noin 110 yksilöä (Väyrynen ym. 2021b).

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Hattelmalanjärveä ei ole luokiteltu ekologiselta tilaltaan osana vesienhoidon suunnittelua. Harvoin mittauskertoihin pohjautuvan, suppean vedenlaatuaineiston perusteella järven ekologinen tila voisi kokonaisfosforipitoisuuden perusteella epävirallisesti arvioituna olla hyvä ja tyyppipitoisuuden perusteella tyydyttävä. Yksittäisten näytteenotokertojen perusteella ei kuitenkaan voida tehdä arviota ekologisesta tilasta tai siinä tapahtuneista muutoksista. Linnustossa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia hankkeen aikana, mutta pesivien naurulokkien määrän havaittiin kuitenkin runsastuvan. Myös luontodirektiivin liitteen IV lajien voitiin arvioida hyötyneen kunnostusten ansiosta monipuolistuneesta elinympäristörakenteesta.

Hattelmalanjärven suojelutason voidaan epävirallisesti arvioida hieman parantuneen hankkeen toimenpiteiden ansiosta (Taulukko 3). Vaikka elinympäristön rakenteessa saatiin hankkeen toimenpiteiden avulla aikaan parannuksia, merkittäviä muutoksia lajistossa ei toistaiseksi havaittu. Hankkeen toimenpiteiden arvioidaan kuitenkin edesauttavan Natura-alueen säilymistä osana

verkostoa. Suotuisan suojelutason turvaamiseksi tarvitaan tulevaisuudessa järven ja elinympäristöjen tilan parantamiseen tähtäviä toimenpiteitä niin valuma-alueella kuin vesistöissä.

*Taulukko 3. Arvio Hattelmalanjärven Natura-alueen suojelutasosta ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien raportoinnissa arvioidaan suojelutaso asteikolla: suotuisa (FV), epäsuotuisa riittämätön (U1), epäsuotuisa huono (U2), ei tiedossa (XX). Kehitysuunnan määrite arvioidaan puolestaan: paraneva (+), vähenevä (-), vakaa (=), epävarma (u), ei tietoa (x). *NATA-arviota ei ole julkaistu.*

Natura 2000 -alue	FI0310007 Hattelmalanjärvi	Vesimuodostuma	35.233.1.003	
Tyyppi	SPA			
Keskeinen suojeluarvo	Lintudirektiivin liitteen I lajit (25 lajia, joista 9 muuttavia) sekä luontodirektiivin liitteen IV korennot ja viitasammakko			
Muu suojeluarvo	Arvokkaat ja vaateliaat lintulajit (nokikana ja taivaanvuohi)			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Magnopotamion tai Hydrocharition-kasvustoiset luontaisesti ravinteiset järvet (3150)	U1+	FV-	FV-
Tietolähde		Arvio	NATA 2022*	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2022 mukaan Hattelmalanjärven suojelutaso on lintudirektiivin lajien osalta suotuisa, heikentynyt ja luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien osalta suotuisa, ennallaan. Hankkeen toimenpiteillä saatiin paikallisesti parannettua linnuston pesimäelinympäristöjä. Toistaiseksi merkittäviä muutoksia linnustossa ei havaittu, mutta hankkeen toimenpiteiden arvioidaan pitemmällä tähtäimellä edesauttavan alueen merkityksen säilymistä osana verkostoa. Hankkeen toimenpiteillä ei ole vaikutusta vesistön ekologiseen tilaan tai vedenlaatuun. Luontaisesti rehevällä järvellä on pitkä viipymä ja suhteellisen pieni valuma-alue, muutokset valuma-alueen vesitaloudessa voivat heikentää järven tilaa. Näin ollen alueen suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tarvitaan jatkossa toimenpiteitä sekä valuma-alueella että vesistöissä.			

2.1.1.4 Kukkia

Tausta

Kukkia (35.781.1.002) on järviyypiltään suuri vähähumuksinen järvi (SVh). Kukkia kuuluu Natura 2000-verkostoon valtakunnallisesti arvokkaana vesiluontokohteena ja lintualueena (FI0328004). Runsaan pohjaversoiskasvillisuuden Kukkiajärvi on vesikasvillisuudeltaan Pohjois-Euroopan edustavimpia järviä, jossa esiintyy kirkkaiden vesien kasvi raani (*Littorella uniflora*) ja jossa on myös Suomen ainoa tunnettu ormion (*Pilularia globulifera*) esiintymä. Kukkia kuuluu luontotyyppiin 3110 (Karut kirkasvetiset järvet).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

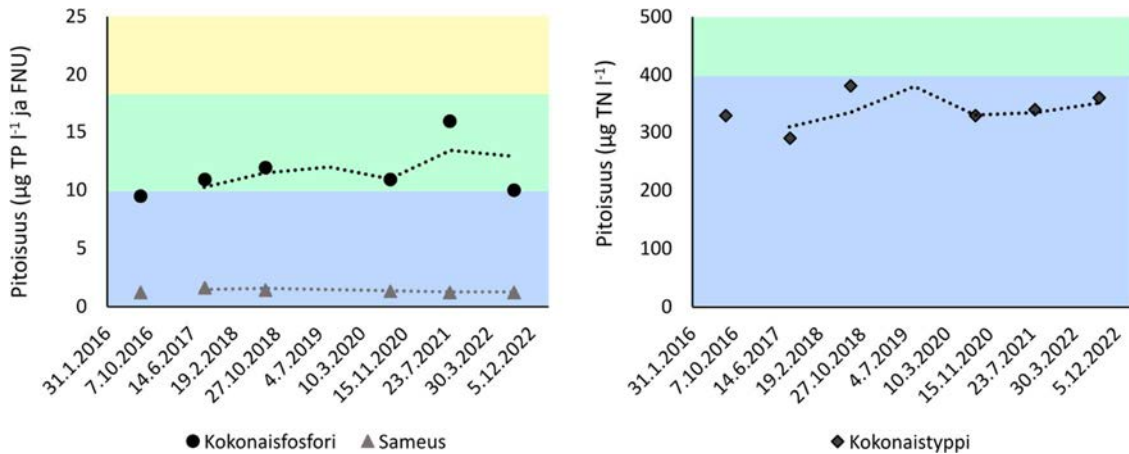
Kukkiaan kohdistuvaa kuormitusta pyrittiin vähentämään sen pohjoispuolella sijaitsevan Rautajärven valuma-alueelle vuonna 2022 rakennetun vesiensuojelukosteikon ja viiden vuonna 2022 kaivetun laskeutusaltaan avulla. Rautajärven kosteikon läpi virtaavaa puoroa palautettiin myös vanhaan uomaansa (Sivula & Kojonen 2017). Lisäksi Kukikian salmi- ja lahtialueilla niitettiin ilmaversoisia vesikasveja Holjansalmessa vuosina 2017–2018 (10 ha), Kortteenpohjassa vuosina 2019–2020 (10 ha), sekä Majaanlahdessa vuosina 2019–2020 (10 ha).

Kukkian vedenlaatua ei seurattu osana Freshabit LIFE IP-hanketta, mutta ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta oli saatavilla hankkeen ajalta vesienhoidon vedenlaatuaineistoja.

Kunnostusten vaikutukset

Vedenlaatu

Kukkian päällysveden kokonaisfosforipitoisuus avovesikaudella vuosina 2016–2022 on pysynyt keskimäärin suurina vähähumuksia järviä kuvaavan hyvän ekologisen tilan raja-arvojen sisällä (Kuva 9). Kokonaistyyppipitoisuus on puolestaan pysynyt keskimäärin tasolla, joka kuvaa erinomaista ekologista tilaa. Kukkian klorofyllipitoisuus on seurantajakson aikana ollut keskimäärin $4,5 \mu\text{g l}^{-1}$ (vaihteluväli $4,2\text{--}4,9 \mu\text{g l}^{-1}$) ilmentäen hyvää ekologista tilaa.



Kuva 9. Kukkialta Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuudet sekä sameusarvot sekä katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV–IX). Sininen alue kuvastaa Kukkian järvityypin, suurten vähähumuksisten järvien (SVh) erinomaisen, vihreä hyvän ja keltainen tyydyttävän ekologisen tilan luokkaraja-arvoja, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019).

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Kukkia on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi niin vesienhoidon toisella kuin kolmannella suunnittelukaudella. Valuma-alueella toteutettujen vesien suojeletoimenpiteiden vaikuttavuutta ei vielä pystytä arvioimaan, sillä vesien suojeletoimenpiteet tehtiin vasta vuosina 2021 ja 2022. Kukkialla on havaittu ongelmaksi sameneneminen, joka heikentää myös vesilintujen elinympäristöjen tilaa (Virkkala 2016). Mikäli toteutetuilla vesien suojeletoimenpiteillä saadaan tulevaisuudessa vähennettyä järveen kohdistuvaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta, Kukkian luontotyyppin 3160 suojelutason voidaan arvioida tulevaisuudessa muuttuvan epäsuotuisasta vakaasta epäsuotuisaksi paranevaksi. Hankkeen aikana vesien suojeletoimenpiteiden vaikutuksia ei kuitenkaan pystytä vielä toteamaan.

Kukkian Natura-alueen tilan arvioidaan kuitenkin parantuneen hankkeen toimenpiteiden vaikutuksesta (

Taulukko 4). Natura-arviossa todetaan, että Freshabit LIFE IP -hanke hyödyttää Kukkian lajistoa, mm. erittäin uhanalaista ormiota.

Taulukko 4. Kukkian Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. Taulukossa on esitetty ainoastaan vesimuodostuvaa koskeva alueen suojeluperusteena oleva luontotyyppi. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien raportoinnissa arvioidaan suojelutaso asteikolla: suotuisa (FV), epäsuotuisa riittämätön (U1), epäsuotuisa huono (U2), ei tiedossa (XX). Kehityssuunnan määrite arvioidaan puolestaan: paraneva (+), vähenevä (-), vakaa (=), epävarma (u), ei tietoa (x).

Natura 2000 -alue	FI0328004 Kukkia	Vesimuodostuma	35.781.1.002	
Tyyppi	SAC			
Keskeinen suojeluarvo	Suojelun perusteena olevat luontotyytit. Alueella esiintyvät linnut tai lajit eivät ole suojelun perusteena.			
Muu suojeluarvo	Pohjois-Euroopan edustavimpia vesikasvijärviä, runsas pohjaversoiskasvillisuus. Kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA).			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	3110 Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)	U1+	FV-	FV-
Tietolähde		Arvio	NATA 2019	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2019 mukaan Kukkiassa kohdistuvaa vesistökuormitusta on pystytty vähentämään Myllyojan varteen rakennetulla kosteikolla. Myös hankkeessa toteutetut niitot voivat osaltaan hyödyttää alueella esiintyvää ormiota. Hankkeen toimenpiteillä on positiivisia vaikutuksia suojelun perusteena olevaan luontotyyppiin. Edustavuuden ylläpito vaatii kuitenkin jatkotoimenpiteitä, sillä hajakuormitus ja siitä johtuva rehevöityminen ja näkösyvyyden lasku uhkaavat luontotyyppin tilaa.			

2.1.1.5 Ormajärvi

Tausta

Ormajärvi (35.792.1.001) sijaitsee toisen Salpausselän vyöhykkeessä Hämeenlinnassa. Lähdevaikutteisen harjunlievejärven pinta-ala on 645 ha ja se lukeutuu vesienhoidon suunnittelun mukaiseen järviyyppiin vähähumuksiset järvet (Vh) ja luontodirektiivin mukaiseen luontotyyppiin 3110 (Karut kirkasvetiset järvet). Ormajärvi sisältyy Natura 2000 -verkostoon osana valtakunnallisesti luontotyyppien osalta arvokasta Ormajärven-Untulanharjun aluekokonaisuutta (FI0325002). Ormajärvelle laadittiin hankkeen aikana hoito- ja käyttösuunnitelma (Lammi & Vauhkonen 2018)

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Ormajärven ja sen valuma-alueella sijaitsevan Kynnäröjärven ympäristössä rakennettiin tai kunnostettiin yhteensä 19 vesiensuojelurakennetta vuosien 2018–2019 aikana (kosteikot, laskeutusaltaat, pohjapatosarjat, uoman mutkittelun lisääminen), joilla pyrittiin vähentämään ravinteiden ja kiintoaineen kulkeutumista Ormajärveen. Altaat perustettiin syksyllä 2018. Lisäksi järven ympäristössä toteutettiin vuosina 2020–2021 pienpetopyyntejä. Hankkeen aikana Ormajärvelle rakennettiin virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi uusi lintutorni.

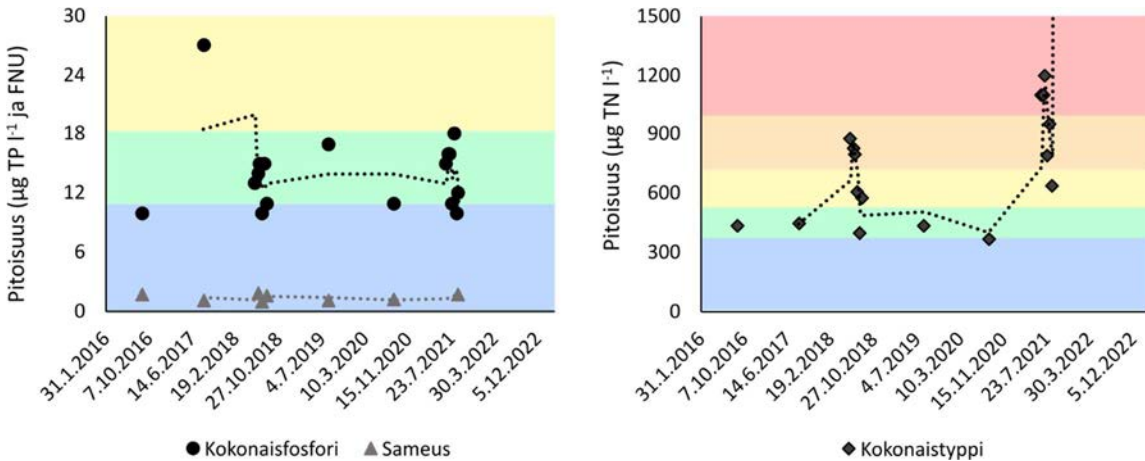
Ormajärvellä seurattiin valumavesien laatua Ormajärveen laskevista ojista vuosien 2017–2019 aikana. Lisäksi seurattiin järven vedenlaatua.

Kunnostusten vaikutukset

Vedenlaatu

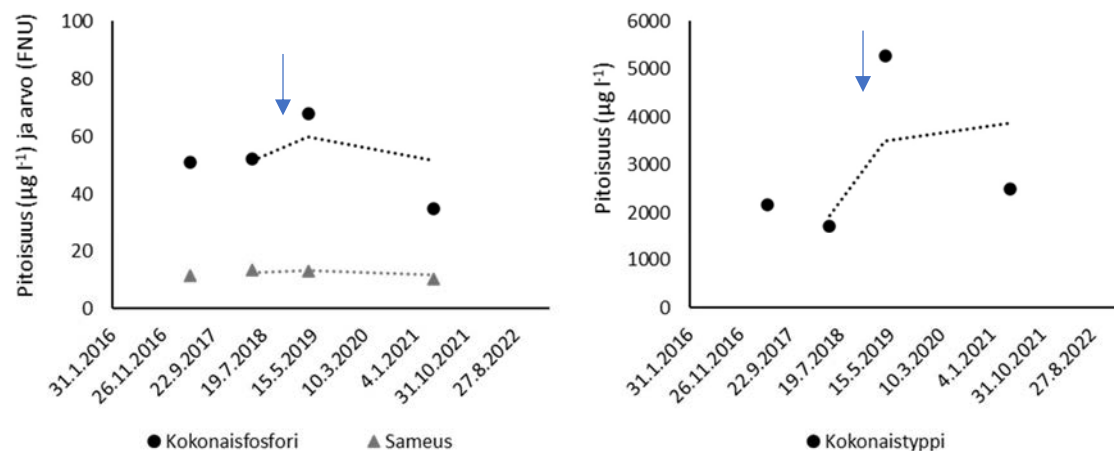
Ormajärvellä loppukesän keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus pysyi pääosin vähähumuksisten järvien hyvää ekologista tilaa kuvaavien luokkarajojen sisällä (Kuva 10). Päälyysveden keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus sen sijaan vaihteli hyvää ja huonoa ekologista tilaa kuvaavien luokkarajojen välillä. Päälyysveden klorofyllipitoisuus hankkeen aikana oli keskimäärin 6,7

$\mu\text{g l}^{-1}$ (vaihteluväli 3,1–14,0 $\mu\text{g l}^{-1}$) indikoiden hyvää ekologista tilaa. Sameusarvot pysyivät alhaisina koko tarkastelujakson ajan.



Kuva 10. Ormajärveltä Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV–IX). Suurin kokonaistypen pitoisuus ($6100 \mu\text{g l}^{-1}$) mitattiin 2.9.2021, eikä se näy kuvassa. Sininen alue kuvastaa Ormajärven järvityypin, vähähumuksisten järvien (Vh) erinomaisen, vihreä hyvän, keltainen tyydyttävän, oranssi välttävän ja punainen huonon ekologisen tilan luokkaraja-arvoja, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019).

Ormajärven valuma-alueelle rakennettujen vesiensuojelurakenteiden vaikutusta vedenlaatuun seurattiin harvakseltaan otettujen vesinäytteiden avulla. Esimerkiksi Porkkalan vuonna 2019 perustettu kosteikko vaikutti vuosittaisten huhti-toukokuun aikana otettujen näytteiden perusteella ensin nostavan järveen virtaavan veden kokonaisfosforipitoisuutta, jonka jälkeen kokonaisfosforipitoisuus laski kosteikon perustamista edeltävää aikaa alemmalle tasolle (Kuva 11). Kokonaistypen osalta pitoisuuden nousu oli -fosforipitoisuuden nousua suurempi.



Kuva 11. Ormajärven valuma-alueelle perustetun Porkkalan kosteikon kohdalta mitattuja kokonaisfosfori ja -typpipitoisuuksia sekä sameusarvoja ennen ja jälkeen kosteikon perustamisen. Kosteikko perustettiin nuolen osoittamassa ajankohdassa alkuvuodesta 2019.

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Ormajärvi oli luokiteltu vesienhoidon toiselle kaudelle tyydyttävään ekologiseen tilaan. Kolmannelle suunnittelukaudelle Ormajärven ekologisen tilan luokitus on noussut hyväksi laajaan, vedenlaadun ja biologisten muuttujien käsittävään aineistoon perustuen. Ormajärven päällysveden kokonaisfosforipitoisuudessa ei tapahtunut hankkeen aikana merkittäviä muutoksia, mutta kokonaistypen pitoisuus nousi hankkeen loppupuolella huonoa ekologista tilaa kuvaavalle tasolle. Tämä voisi johtua esimerkiksi näytteenoton aikaan sattuneesta tyyppiä sitovien sinilevien kukinnasta, joka heijastui myös kohonneeseen klorofyllipitoisuuteen.

Ormajärven Natura-alueen tilan arvioidaan parantuneen hieman hankkeen aikana (Taulukko 5). Suojelutason muuttumisen taustalla ovat ekologisen tilan paraneminen sekä hankkeessa toteutetut

vesiensuojelutoimenpiteet. Mikäli vesiensuojelurakenteet alkavat toimia odotetulla tavalla, ne edesauttavat osaltaan suojelutason säilymistä suotuisana. Elinympäristöissä tapahtuneiden muutosten vaikutuksia lajistoon ei pystytä hankkeessa Ormajärvellä toteutettujen seurantojen perusteella arvioimaan.

*Taulukko 5. Ormajärven Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. Taulukossa on esitetty ainoastaan vesimuodostuvaa koskeva alueen suojeluperusteena oleva luontotyyppi. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien raportoinnissa arvioidaan suojelutaso asteikolla: suotuisa (FV), epäsuotuisa riittämätön (U1), epäsuotuisa huono (U2), ei tiedossa (XX). Kehityssuunnan määrite arvioidaan puolestaan: paraneva (+), vähenevä (-), vakaa (=), epävarma (u), ei tietoa (x). *NATA-arviota ei ole julkaistu.*

Natura 2000 -alue	FI0325002 Ormajärven-Untulanharjun alue	Vesimuodostuma	35.792.1.001	
Tyyppi	SCI			
Keskeinen suojeluarvo	Suojelun perusteena ovat luontotyypit (3150) sekä luontodirektiivin liitteen IV lajit viitasammakko ja täplälampikorento.			
Muu suojeluarvo	Ormajärvi on merkittävä linnuston pesimä- ja muutonaikainen levähdysympäristö			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	3150 Luontaisesti ravinteiset järvet (Ormajärvi)	FV-	FV=	FV=
Tietolähde		Arvio	NATA 2022*	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2022 mukaan Ormajärven luontotyypin tila on hankkeen lopussa suotuisa parantunut. Taustalla on käytetty arviota vesimuodostuman ekologisesta tilasta, joka on parantunut tyydyttävästä hyvään vesienhoidon toisen ja kolmannen suunnittelukauden välillä. Ormajärven luontotyypin tilaa uhkaa hajakuormituksesta aiheutuva kuormitus, jonka vähentämiseksi hankkeessa toteutetuilla vesiensuojelutoimenpiteillä on positiivisia vaikutuksia. Vesiensuojelun tehostamiselle on tarvetta tulevaisuudessakin, jotta suotuisa suojelutaso voidaan turvata.			

2.1.1.6 Saarioisjärvi

Tausta

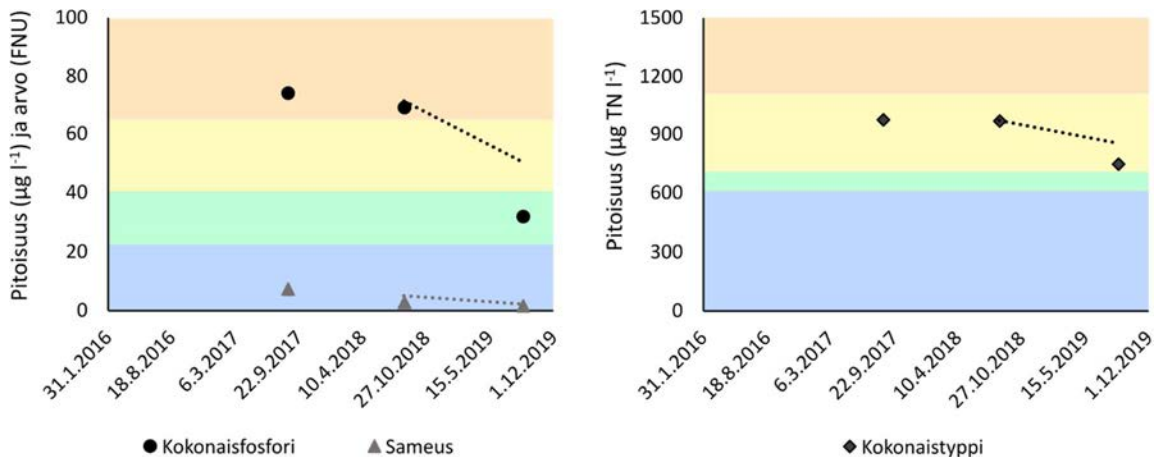
Saarioisjärvi (53 ha, 35.261.1.001) on umpeenkasvukehityksestä kärsivä järvi, joka kuuluu vesienhoidon mukaiseen järvityyppiin matalat humusjärvet (Mh). Saarioisjärvi lukeutuu luontodirektiivin mukaiseen järvityyppiin 3160 (humuspitoiset järvet ja lammet) sekä Natura-alueeseen osana Vanajaveden lintualueita (FI0303017). Saarioisjärven umpeenkasvu on vähentänyt järvellä pesivää lintulajistoa ja umpeenkasvun vuoksi myös viherukonkorenon vaatimat sahalehtikasvustot ovat vähentyneet.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Saarioisjärven kunnostustoimenpiteillä pyrittiin parantamaan sahalehden olosuhteita järvellä sekä edistämään veden vaihtuvuutta, lintujen pesimäoloja ja järven virkistyskäyttöä. Järvellä ruopattiin avovesialueiden pinta-alan lisäämiseksi vuosina 2018–2019 (ruopatun massan määrä 5 300 m³) sekä niitettiin ilmaversoisia vesikasveja vuonna 2019 (1 ha). Toimenpiteillä saatiin muodostettua 1 455 m² uutta avovesialueen ja kasvillisuuden välistä rajavyöhykettä. Lisäksi toteutettiin sahalehden siirtoistutuksia. Pesimälinnuston elinolosuhteiden parantamiseksi pyydettiin myös pienpetoja vuosina 2018–2021 ja perustettiin 10 ha rantalaidun vuonna 2021.

Pesimälinnuston laskennat sekä viitasammakoiden ja direktiivikorentojen kartoitukset toteutettiin vuosina 2016 ja 2021. Lisäksi vuosina 2017–2019 seurattiin harvakseltaan vedenlaatua loppukesästä otettujen vesinäytteiden avulla.

Harvakseltaan otettujen vesinäytteiden perusteella Saarioisjärven keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus laski vuosien 2017–2019 aikana välttävää ekologista tilaa kuvaavista pitoisuuksista tyydyttävää ekologista tilaa kuvaaviin pitoisuuksiin (Kuva 12). Kokonaistyyppipitoisuus pysyi koko tarkastelujakson ajan keskimäärin tyydyttävää ekologista tilaa kuvaavalla tasolla. Avovesikauden klorofyllipitoisuutta mitattiin ainoastaan vuosina 2017 ja 2019, jolloin se oli keskimäärin $13,2 \mu\text{g l}^{-1}$. Pitoisuus kuvastaa hyvää ekologista tilaa. Yksittäiset näytteet kuvaavat kuitenkin ainoastaan hetkittäisiä olosuhteita.



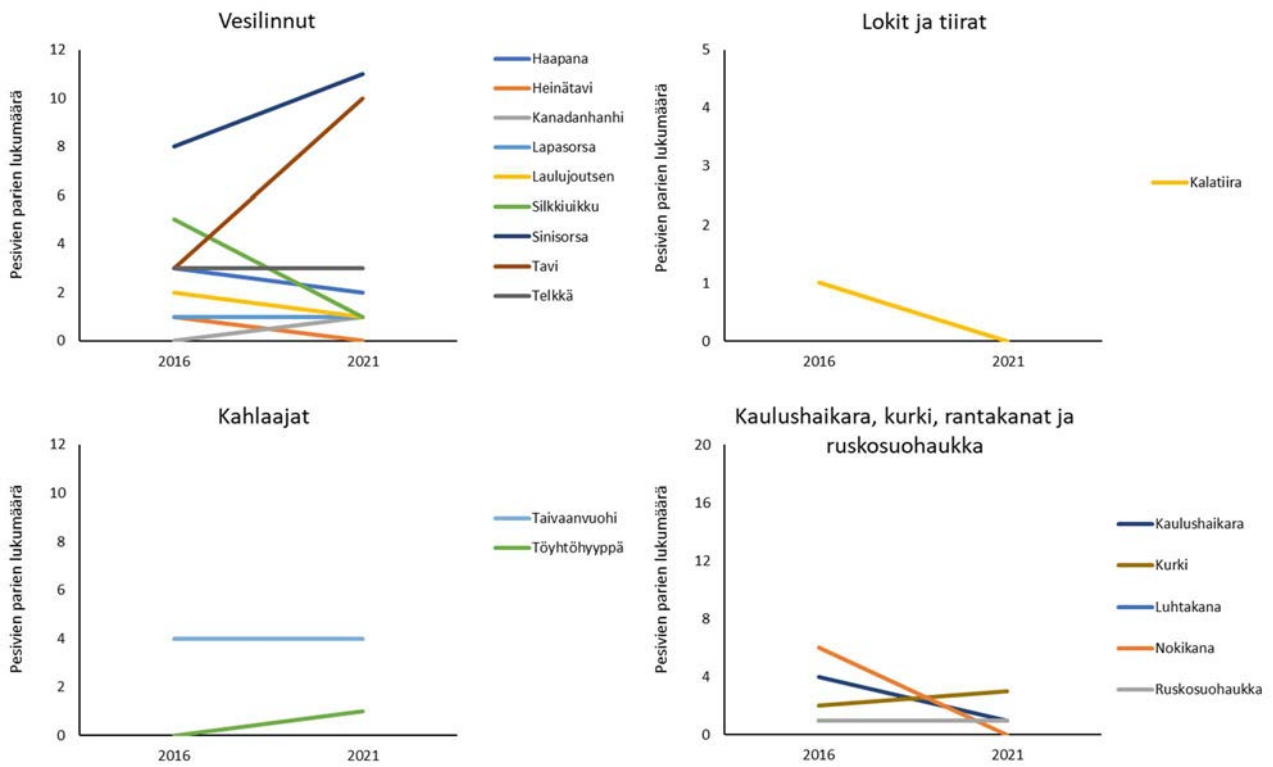
Kuva 12. Saarioisjärveltä Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2019 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Sininen alue kuvastaa Saarioisjärven järvyyppiin, matalien humusjärvien (Mh) erinomaisen, vihreä alue hyvän, keltainen tyydyttävän ja oranssi välttävän ekologisen tilan luokkarajaa, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019).

Linnusto

Saarioisjärvellä erityisesti pesivien sinisorsien ja tavien parimäärät runsastuivat hankkeen alun ja lopun välillä (Kuva 13). Metsänen (2021) arvioi vuoden 2021 laskentojen yhteydessä, että Saarioisjärvelle rakennetulla altaalla ja saarekkeella olisi pientä positiivista vaikutusta puolisukelajasorsien ja poikueiden keskittymiseen. Kunnostustoimilla ei kuitenkaan vaikuta olleen suoraa positiivista vaikutusta vaateliaampiin sorsalintuihin, kuten heinätaviin, lapasorsaan tai haapanaan.

Saarioisjärvellä pesivien lintujen lajimäärä vuonna 2016 oli 41 ja vuonna 2021 puolestaan 33. Lajit, joiden pesinnät havaittiin vuonna 2016 mutta ei vuonna 2021 olivat heinätavi, kalatiira, keltasirkku (*Emberiza citrinella*), nokikana, nuolihaukka, pensastasku, punakylkirastas (*Turdus iliacus*), räkättirastas (*T. pilaris*), satakieli, sirittäjä (*Phylloscopus sibilatrix*), sepelkyyhky (*Columba palumbus*), tiltalti (*Phylloscopus collybita*), varis sekä viitakerttunen. Kyseiset lajit ovat pääasiassa rantametsissä pesiviä pareja. Niitä ei välttämättä havainnoitu vuoden 2021 laskennoissa havainnoitu ollenkaan, sillä niiden elinympäristöjä ei pyritty suoraan parantamaan Saarioisjärven kunnostuksissa. Sen sijaan punasotkilla, kanadanhanhilla (*Branta canadensis*) ja töyhtöhyypillä havaittiin yksittäisiä pesiviä pareja vuonna 2021, vaikka niitä ei hankkeen alussa havaittu.

Kaikki laskennoissa havaitut lajit huomioon ottaen pesiviä pareja havaittiin Saarioisjärvellä vuonna 2016 yhteensä 194 paria ja vuonna 2021 yhteensä 224 paria.



Kuva 13. Saarioisjärvellä pesivien, valikoitujen lintulajien parimäärät vuosina 2016 ja 2021. Huomaa erilaiset y-akselien asteikot.

Direktiivilajit

Vuoden 2016 korentokartoituksissa Saarioisjärvellä havaittiin 65 täplälampikorentoa (Hyytiäinen 2016c) ja vuoden 2021 kartoituksissa puolestaan runsaslukuisina lummelampikorentoja (110 yksilöä) sekä täplälampikorentoja (165 yksilöä) (Väyrynen ym. 2021a). Vuoden 2021 kartoitusten perusteella todettiin, että Saarioisjärvi on runsaan ja monipuolisen vesi- ja rantakasvillisuuden, mataluuden ja suojaisuuden ansiosta hyvää elinympäristöä sudenkorennoille (Väyrynen ym. 2021a).

Saarioisjärvellä esiintyy sahalehteä, joka on viimeisimmässä lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019) vaarantuneeksi (VU) arvioidun viherukonkorennon (*Aeshna viridis*) suosimaa lisääntymisympäristöä. Vuoden 2021 kartoituksissa Saarioisjärvellä havaittiin yhteensä 26 viherukonkorentoa (15 koirasta ja 11 naarasta) ja toteutetut sahalehtien siirtoistutukset arvioitiin onnistuneiksi (Väyrynen ym. 2021a). Lisäksi Saarioisjärvellä havaittiin vuonna 2021 17 yksilöä luontodirektiivin liitteen IV idänkirsikorentoja (*Sympecma paedisca*). Vuoden 2016 kartoituksissa viherukonkorentoja tai idänkirsikorentoja ei lajien lentoaikaan nähden varhaisesta inventointiajankohdasta johtuen havaittu, mutta raportissa kuitenkin todettiin niiden esiintyminen järvellä mahdolliseksi (Hyytiäinen 2016c).

Saarioisjärvellä havaittiin vuoden 2016 viitasammakkokartoituksissa yhteensä 168 soidintavaa viitasammakkokoirasta (Metsänen & Ilo 2016) ja vuoden 2021 kartoituksissa arviolta 120 yksilöä (Väyrynen ym. 2021).

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Saarioisjärvi oli luokiteltu vesienhoidon toiselle kaudelle välttävään ekologiseen tilaan. Kolmannelle kaudelle järven ekologinen luokitus on noussut vedenlaatu-luokitukseen perustuen tyydyttävään tilaan. Vaikka kokonaisfosforipitoisuus vaikutti olevan hankkeen aikana laskussa, yksittäiset näytteet kuvaavat ainoastaan hetkittäistä tilannetta, eikä niiden avulla ei voida tehdä johtopäätöksiä mahdollisista muutoksista.

Saarioisjärven Natura-alueen tilan arvioidaan parantuneen hankkeen aikana osin siksi, että ekologisessa tilassa on tapahtunut parannus 2. ja 3. vesienhoidon suunnittelukausien välillä ja osin

siksi, että hankkeessa on pystytty parantamaan erityisesti direktiivikorentojen elinympäristöjä (Taulukko 6).

*Taulukko 6. Saarioisjärven Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. Taulukossa on esitetty ainoastaan vesimuodostuvaa koskeva alueen suojeluperusteena oleva luontotyyppi. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien raportoinnissa arvioidaan suojelutaso asteikolla: suotuisa (FV), epäsuotuisa riittämätön (U1), epäsuotuisa huono (U2), ei tiedossa (XX). Kehityssuunnan määrite arvioidaan puolestaan: paraneva (+), vähenevä (-), vakaa (=), epävarma (u), ei tietoa (x). *NATA-arviota ei ole julkaistu.*

Natura 2000 -alue	FI0303017 Vanajaveden lintualueet	Vesimuodostuma	35.261.1.001	
Tyyppi	SPA			
Keskeinen suojeluarvo	Suojelun perusteena olevat lintudirektiivin lajit (33 lajia, joista 16 muuttavia). Luontodirektiivin luontotyyppit.			
Muu suojeluarvo	Sahalehti			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	3150 Luontaisesti ravinteiset järvet	U1+	FV-	FV-
Tietolähde		Arvio	NATA 2022*	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2022 mukaan Vanajaveden lintualueiden tila on Saarioisjärven luontotyyppin 3150 ja alueen suojeluperusteena olevien lintulajien osalta hankkeen lopussa suotuisa, heikentynyt. Reheviä järviä uhkaa yleisesti umpeenkasvukehitys, jolla on vaikutuksia alueen merkitykseen elinympäristönä. Hankkeen toimenpiteillä, joilla on pyritty lisäämään avovesialueiden pinta-alaa ja lisäämään sahalehden levinneisyyttä, on pystytty paikallisesti parantamaan alueen merkitystä lintu- ja luontodirektiivin lajien pesimä- ja lisääntymiselinympäristönä. Toimenpiteillä ei ole vaikutusta vesimuodostuman vedenlaatuun eikä ekologiseen tilaan, joka kuitenkin on muutoin parantunut vesienhoidon suunnittelukausien välillä. Alueen suotuisan suojelutason turvaamiseksi ja umpeenkasvukehityksen hillitsemiseksi tarvitaan tulevaisuudessa toimenpiteitä niin valuma-alueella kuin vesistöissä.			

2.1.1.7 Tyköljänjärvi

Tausta

Ennen 1800-luvulla tehtyjä järvenlaskuja Mallasveden lahtena ollut Tyköljänjärvi sijaitsee Valkeakosken ja Pälkäneen rajalla. Sen pinta-ala 140 ha. Tyköljänjärvi (35.711.1.002) on matala, lievästi humuspitoinen järvi, joka on tyypitelty osana vesienhoidon suunnittelua järviyyppiin matalat humusjärvet (Mh) ja lukeutuu luontodirektiivin mukaiseen luontotyyppiin 3160 (Humuspitoiset järvet ja lammot) sekä Natura-luontotyyppiin 3150 (Luontaisesti ravinteiset järvet). Tyköljänjärvi kuuluu arvokkaana lintuvetenä Natura-verkostoon (FI0303017). Tyköljänjärvi on erityisesti merkittävä vesilintujen ja kosteikkolajien muuonakainen levähdysalue. Järvellä esiintyy runsaasti sahalehteä, mikä on edellytys myös viherukonkorenon esiintymiselle.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttajat

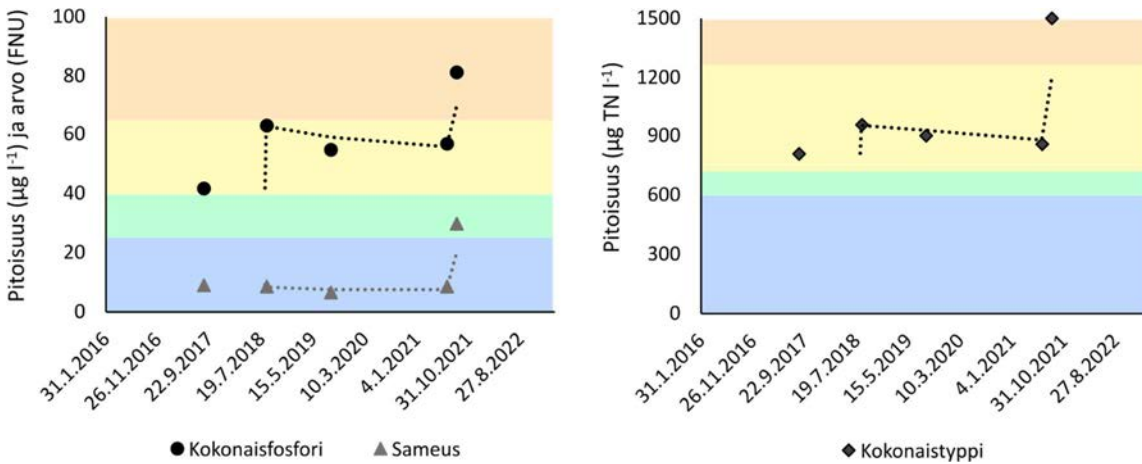
Tyköljänjärvellä pyrittiin parantamaan lintujen elinympäristön tilaa vuosina 2018–2019 ruoppausten (ruopatun massa määrä 6 300 m³), vuonna 2019 1 ha luhdan raivauksen ja 1 ha vesikasvillisuuden niiton, sekä vuosina 2018–2021 pienpetopyyntien avulla. Ruoppausten ja niittojen avulla pyrittiin lisäämään avovesialueen pinta-alaa. Samalla saatiin perustettua 1 180 m uutta rantaviivaa. Järven eteläosaan rakennettiin ruoppausmassoista lintujen pesimäsaareke, sekä eri puolille järveä neljä pesimäkarikkoa. Lisäksi vesiensuojelun tehostamiseksi Tyköljänjärven valuma-alueelle perustettiin laskeutusallas (vuonna 2019) ja järven pohjoispäässä olevaa lasku-uomaa kunnostettiin ja sen pohjapato uusittiin. Virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi kunnostettiin Tyköljänjärven pitkospuita ja lintutornia.

Tykölänjärvellä seurattiin loppukesäisin vedenlaatua vuosina 2017–2021. Lisäksi toteutettiin pesimälinnuston sekä viitasammakoiden ja direktiivikorentojen kartoitukset vuosina 2016 ja 2021.

Kunnostusten vaikutukset

Vedenlaatu

Tykölänjärven avovesikauden päällysveden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuudet pysyttelivät pääosin matalien humusjärvien tyydyttävää ekologista tilaa ilmentävien luokkarajojen sisällä (Kuva 14). Klorofyllipitoisuus oli keskimäärin $37,8 \mu\text{g l}^{-1}$, ilmentäen matalien humusjärvien tyydyttävää tilaa. Klorofyllipitoisuus vaihteli pääosin välillä $12,9\text{--}26 \mu\text{g l}^{-1}$, mutta poikkeuksen muodosti viimeinen, 23.8.2021 toteutettu näytteenotto. Tällöin a-klorofyllipitoisuus oli huonoa ekologista tilaa kuvaavalla tasolla ($110 \mu\text{g l}^{-1}$).



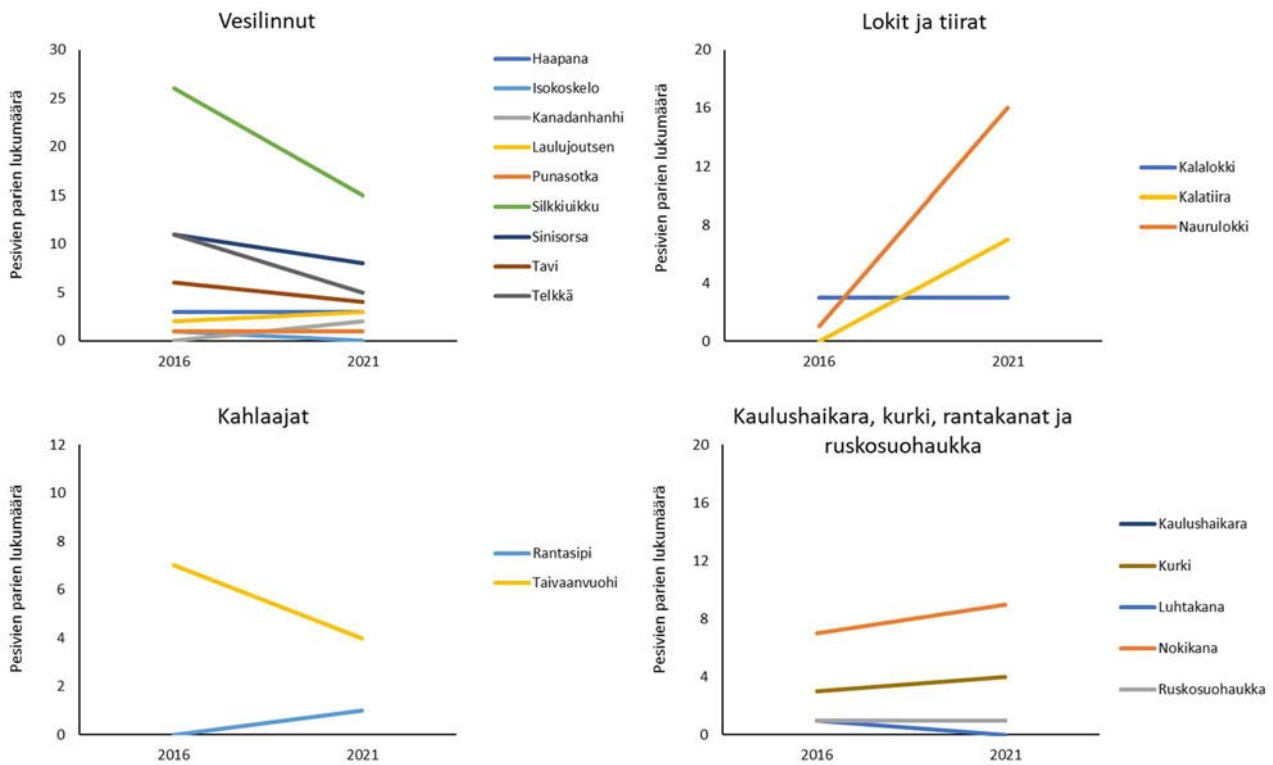
Kuva 14. Tykölänjärvellä Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2019 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Sininen alue kuvastaa Tykölänjärven järvityypin, matalien humusjärvien (Mh) erinomaisen, vihreä alue hyvän ja keltainen tyydyttävän ekologisten tilan ravinnepitoisuuksien luokkaraja-arvoja (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019).

Linnusto

Tykölänjärvellä erityisesti pesivien naurulokkien ja kalatiirujen parimäärät kasvoivat Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana (Kuva 15). Myös pesiviä nokikanapareja havaittiin hankkeen loppupuolella alkutilannetta enemmän. Naurulokkien runsastuminen ei kuitenkaan heijastunut sotkien parimääriin. Vuoden 2021 laskennoissa vedenpinta oli korkealla ja pesimäkarit pääosin veden peitossa, joten niiden toimivuutta lintujen pesimäpaikkoina ei päästy arvioimaan (Metsänen 2021). Järven eteläpäähän sijoitetulla lautalla kuitenkin havaittiin useampia kalatiiroja (Metsänen 2021).

Tykölänjärvellä pesivien lintujen lajimäärä vuonna 2016 oli 36 ja vuonna 2021 puolestaan 26. Lajit, joiden pesinnät havaittiin vuonna 2016 mutta ei vuonna 2021 olivat harmaasiippo (*Muscicapa striata*), isokoskelo, kirjosiippo (*Ficedula hypoleuca*), luhtahuitti (*Porzana porzana*), luhtakana, mustapääkerttu (*Sylvia atricapilla*), nuolihaukka, pensaskerttu (*Sylvia communis*), pensastasku, punakylkirastas, punarinta (*Erithacus rubecula*), punavarpunen, räkättirastas, satakieli, sekä sinitiainen (*Cyanistes caeruleus*). Sen sijaan kanadanhanhilla (*Branta canadensis*) ja töyhtöhyypillä havaittiin yksittäisiä pesiviä pareja vuonna 2021, vaikka niitä ei hankkeen alussa havaittu.

Kaikki laskennoissa havaitut lajit huomioon ottaen Tykölänjärvellä pesiviä pareja havaittiin vuonna 2016 yhteensä 180 paria ja vuonna 2021 yhteensä 177 paria.



Kuva 15. Tyköljänjärvellä pesivien, valikoitujen lintulajien parimäärät vuosina 2016 ja 2021. Huomaa erilaiset y-akselien asteikot.

Direktiivilajit

Vuonna 2016 Tyköljänjärvellä toteutetuissa korentokartoituksissa havaittiin 13 täplälampikorentoa ja 2 sirolampikorentoa (Hyytiäinen 2016d). Vuoden 2021 kartoituksissa Tyköljänjärvellä havaittiin puolestaan 17 lummelampikorentoa ja 76 täplälampikorentoa (Väyrynen ym. 2021a). Suojaisten alueiden ja kasvillisuudessa olevien avovesikäytävien todettiin olevan hyvää elinympäristöä sudenkorennoille (Väyrynen ym. 2021a). Myös Tyköljänjärvellä esiintyy viherukonkorenon suosimaa sahalehteä. Vuoden 2021 kartoituksissa Tyköljänjärvellä havaittiin yhteensä 9 viherukonkorentoa (4 koirasta ja 5 naarasta). Näin ollen toteutetut sahalehtien siirtoistutukset arvioitiin onnistuneiksi (Väyrynen ym. 2021a). Runsaimmat direktiivikorentojen esiintymät sijoittuivat järven luoteisosiin kaivettuihin avovesiuomiin, jonka vuoksi toteutettujen kunnostustoimenpiteiden arvioitiin hyödyttäneen niitä (Väyrynen ym. 2021a). Uomien arvioitiin tarjoavan sekä tuulensuojaa että saalistus- ja reviiirialueita korentolajeille. Toisaalta todettiin myös, että avovesiuomat helpottivat osaltaan myös inventointien tekemistä (Väyrynen ym. 2021a), jolla saattoi osaltaan olla vaikutuksia direktiivilajien runsampiin havaintoihin.

Tyköljänjärvellä havaittiin vuonna 2016 luonnonsuojelualueen rajauksen sisäpuolelle kohdistuneissa viitasammakkokartoituksissa 35 soidintavaa viitasammakkokoirasta (Metsänen & Ilo 2016) ja vuoden 2021 kartoituksissa arviolta noin 155 yksilöä (Väyrynen ym. 2021b).

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Tyköljänjärvi oli luokiteltu vesienhoidon toisella kaudella ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi. Kolmannelle suunnittelukaudelle Tyköljänjärven ekologinen tila oli puolestaan arvioitu käytettävissä olevaan vedenlaatuaineistoon perustuen hyväksi. Freshabit LIFE IP-hankkeessa otettujen vesinäytteiden perusteella vedenlaadussa ei tapahtunut hankkeen aikana merkittäviä muutoksia.

Tyköljänjärven Natura-alueen tilan arvioidaan muuttuneen hankkeen ansiosta (Taulukko 7

Taulukko 7). Hankkeessa on pystytty parantamaan erityisesti direktiivikorentojen elinympäristöjä esimerkiksi sahalehtien siirtoistutuksilla ja avovesiuomien muodostamisella. Linnustossa ei toistaiseksi havaittu merkittäviä muutoksia, mutta viitteitä naurulokkien runsastumisesta vuosien välillä saatiin.

Taulukko 7. Tykölänjärven Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. Taulukossa on esitetty ainoastaan vesimuodostuvaa koskeva alueen suojeluperusteena oleva luontotyyppi. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien raportoinnissa arvioidaan suojelutaso asteikolla: suotuisa (FV), epäsuotuisa riittämätön (U1), epäsuotuisa huono (U2), ei tiedossa (XX). Kehityssuunnan määrite arvioidaan puolestaan: paraneva (+), vähenevä (-), vakaa (=), epävarma (u), ei tietoa (x).

Natura 2000 -alue	FI0349006 Tykölänjärvi	Vesimuodostuma	35.711.1.002	
Tyyppi	SPA, SAC			
Keskeinen suojeluarvo	Suojelun perusteena olevat luontotyytit ja lajit (täplälampikorento, jättisukeltaja ja isolampisukeltaja, suokukko, liro, punasotka, jouhisorsa, härkälintu, naurulokki ja selkälokki)			
Muu suojeluarvo	Maakunnallisesti arvokas MAALI-alue lintujen tärkeänä muutonaikaisena kerääntymäalueena. Alueella pesivät erittäin uhanalainen nokikana ja vaarantuneet haapana ja pajusirkku.			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	3150 Luontaisesti ravinteiset järvet	FV-	FV-	FV-
Tietolähde		Arvio	NATA 2020	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2020 mukaan Tykölänjärven kunnostustoimenpiteillä on ollut positiivisia vaikutuksia suojelun perusteena olevien lajien elinolosuhteisiin. Arvion mukaan luontotyytin tila on parantunut toteutettujen kunnostustoimenpiteiden myötä. Luontotyyppiä kuitenkin uhkaa vesien rehevöityminen ja likaantuminen. Jatkotoimenpiteitä luontotyytin edustavuuden turvaamiseksi tarvitaan. Hankkeen toimenpiteillä ei ole ollut vaikutusta vesimuodostuman vedenlaatuun eikä ekologiseen tilaan. Tykölänjärven kunnostustoimenpiteitä jatketaan Helmi-elinympäristöohjelmassa.			



Kuva 16. Freshabit LIFE IP-hankkeessa toteutettiin lukuisia lintuvesikunnostuksia Vanajaveden alueella. Kuva: Laura Härkönen

2.1.2 Lapväärtinjoen-Isojoen ja Ähtävänjoen alueen järvet

Freshabit-hankkeen puitteissa Pohjamaalla ennallistettiin kaksi arvokasta lintuvettä: Evijärven Jokisuunlahti ja Blomträsket Kristiinankaupungissa. Blomträsketillä ja Evijärven Jokisuunlahdella linnuston kannalta merkittäviä toimenpiteitä ovat mm. avovesialueiden laajentaminen niittämällä ja ruoppaamalla sekä suojaisten pesäpaikkojen, keinosarten ja pesimäluotojen rakentaminen. Freshabit-hankkeessa aloitettuja toimenpiteitä jatketaan ympäristöministeriön rahoittaman Helmi-elinympäristöohjelman puitteissa vuoteen 2030 asti. Kunnostuksilla parannetaan myös lukuisten kosteikoilla elävien uhanalaisten kasvien ja hyönteisten elinmahdollisuuksia.

2.1.2.1 Blomträsket

Tausta

Blomträsket (83.083.1.001) kuuluu Lapväärtin kosteikkojen Natura 2000 -alueeseen (FI0800112). Blomträsketin pohjoisosa kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan. Blomträsket on maa- ja metsätalouden kuormittama, pinta-alaltaan 146 ha, rehevä järvi, joka kuuluu järviyyppiin matalat runsashumuksiset järvet (MRh). Rehevöitymisen seurauksena järven vesikasvillisuus on runsastunut etenkin järven matalassa pohjoisosassa, jossa paikoin jopa 50 % vesipinta-alasta on lupeen ja ulpukan kasvustojen peitossa. Veneväyliä ruoppaus ja ruoppausmassojen läjitys heikentävät veden virtausta ja nopeuttavat umpeenkasvua lahdella. Järvellä on meriyhteys, josta sen kalasto saa täydennystä. Blomträsket on umpeenkasvun seurauksena menettänyt arvoaan linnuston pesimäalueena. Lisäksi vieraslajeihin kuuluvat pienpedot, minkki ja supikoira muodostavat merkittävän uhkatekijän järven pesimälinnustolle (Autio & Raitalampi 2018).

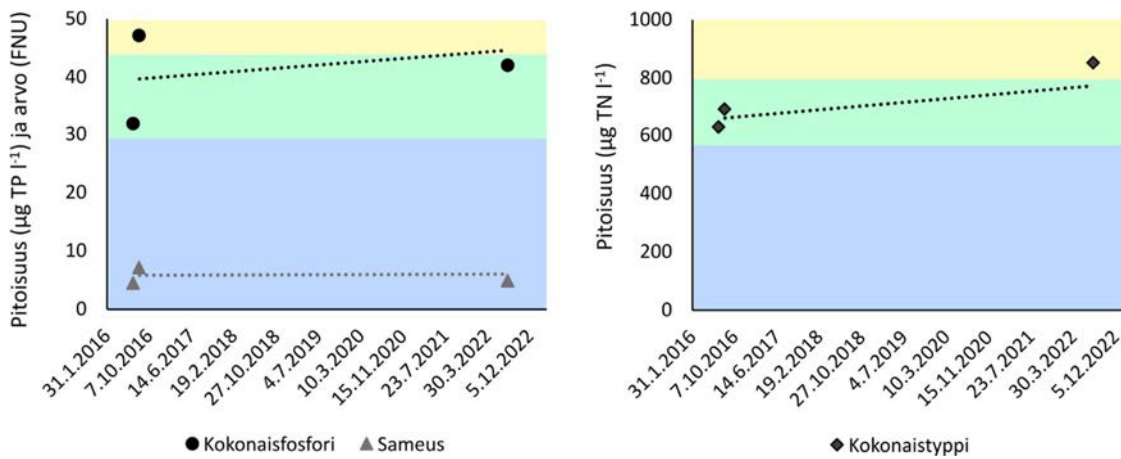
Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Blomträsketillä toteutettiin Freshabit LIFE IP -hankkeen aikana ilmaversoisten vesikasvien niittoa. Vesisyvyyttä syvennettiin pienimuotoisilla ruoppauksilla sekä nostamalla vedenpinnan korkeutta noin 25 cm rakentamalla pohjapato vuonna 2018. Lisäksi poistettiin särkikaloja ja istutettiin petokaloja. Kunnostusta tukevinä toimenpiteinä linnuille rakennettiin pesimäsaarekkeita sekä poistettiin pienpetoja (minkki ja supikoira).

Kunnostusten vaikutukset

Vedenlaatu

Ennallistamistoimenpiteiden ansiosta Blomträsketin avovesipinta-ala on lisääntynyt vuoden 2016 118,71 ha:sta ja 121,5 ha:iin vuonna 2021. Alueen vedenlaatua ei ole seurattu säännöllisesti, mutta yksittäisten kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella Blomträsketin ekologinen tila on hyvän ja tyydyttävän rajoilla (Kuva 17). Yksittäisten mittausten perusteella ei voida tehdä laajamittaisia johtopäätöksiä vesistön tilasta, mutta hankkeen aikana vedenlaadussa ei näytä tapahtuneen merkittävää muutosta.

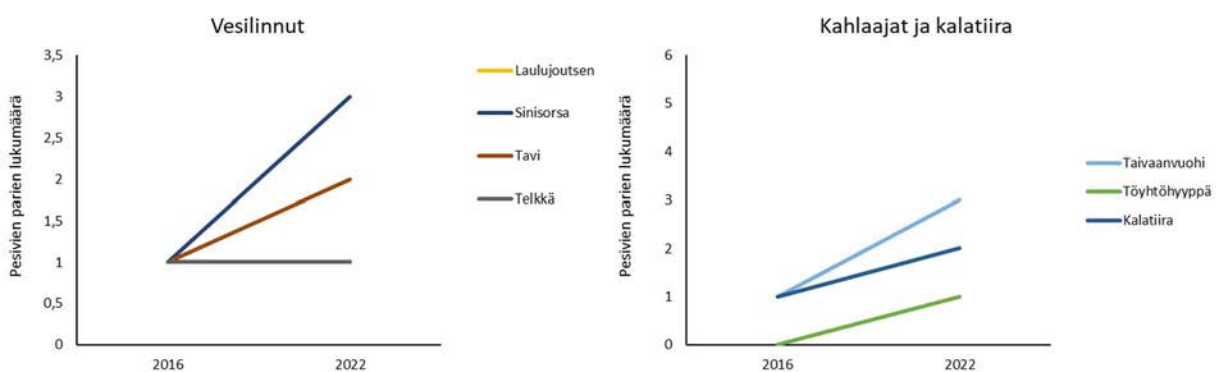


Kuva 17. Blomträsketiltä Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Sininen alue kuvastaa Blomträsketin järvityypin, matalien runsashumuksisten järvien (MRh) erinomaisen, vihreä hyvän ja keltainen tyydyttävän ekologisen tilan ravinnepitoisuuksien luokkaraja-arvoja (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019).

Linnusto

Vuoden 2016 linnustaselvityksen mukaan Blomträsket ei ollut kovinkaan merkittävä lintuvesikohte. Vesilintulajisto oli niukkaa ja vähälukuista. Merkittävimmät pesimälajit ovat uhanalaisuusluokituksen perusteella vaarantuneeksi luokitellut haapana (*Anas penelope*), isokoskelo (*Mergus merganser*) ja pajusirkku (*Emberiza schoeniclus*). Blomträsketillä tavataan säännöllisesti muuttoaikana mm. hanhia, laulujoutsenia sekä harvinaisemmista lajeista mustatiiroja (*Chilodonias niger*). Ainakin merikotkia (*Haliaeetus albicilla*), sääksiä (*Bandion haliaeetus*) ja nuolihaukkoja (*Falco subbuteo*) on havaittu saalistamassa järvellä. Aiempaan linnustaselvitykseen nähden (Järvistö 1996) hävinneitä lajeja ovat pikkulokki (*Hydrocoloeus minutus*), nokikana (*Fuliga atra*), liro (*Tringa glareola*) ja silkkiuikku (*Podiceps cristatus*) (Autio & Raitalampi 2018).

Vuoden 2022 Blomträsketin rehevässä pohjoisosassa tehdyn linnustaselvityksen mukaan pesivien vesilintujen ja kahlaajien parimäärät olivat jonkin verran kasvaneet (Kuva 18). Lisäksi alueella pesi runsaasti tyypillistä rantalinnustoa, kuten ruokokerttusia ja pajusirkkuja. Merkittävimmät vuonna 2022 havaitut pesimälinnut olivat kaulushaikara, ruskosuohaukka, nuolihaukka ja luhtakana (Lind 2022).



Kuva 18. Blomträsketillä pesivien, valikoitujen lintulajien parimäärät vuosina 2016 ja 2022. Huomaa erilaiset y-akselien asteikot.

Direktiivilajit

Luontodirektiivin lajeista Blomträsketillä tavattiin 269 soidintavaa viitasammakkokoirasta (*Rana arvalis*). Lajia esiintyy erityisesti järven pohjoispäässä. Muita luontodirektiivilajeja ovat lummelampikorento (*Leucorrhinia caudalis*) ja sirolampikorento (*Leucorrhinia albifrons*). Lisäksi koko Lapväärtin kosteikkojen Natura 2000 alueella esiintyy nisäkkäistä saukko (*Lutra lutra*) ja liito-orava (*Pteromys volans*) sekä kasveista lietetatar (*Persicaria foliosa*) (Autio & Raitalampi 2018).

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Blomträsket on matala runsashumuksinen järvi (MRh). Suppeaan aineistoon perustuvan arvion mukaan järven ekologinen tila on hyvän ja tyydyttävän rajoilla, mutta järvi on kuitenkin luokiteltu hyvään ekologiseen tilaan vesienhoidon 2. suunnittelukaudella olevan hyvä, eikä siinä ole tapahtunut muutosta 3. suunnittelukaudella. Blomträsketin linnustossa sekä lajimäärät että pesivien parien määrät ovat selvästi vähentyneet. Naurulokki, jonka yhdyskunnat suojaavat muuta pesimälinnustoa, ei vuoden 2016 linnustoselvityksen mukaan enää pesinyt järvellä.

Blomträsketin luontotyyppin (humuspitoiset järvet ja lammet 3160) suojelutaso borealisella vyöhykkeellä oli arviointikaudella 2013–2018 yleisesti arvioitu olevan epäsuotuisa, riittämätön ja trendin vakaa. Blomträsketin suojelutaso on arvioitu hankkeen lopussa edelleen epäsuotuisaksi (Taulukko 8). Elinympäristön rakenteessa ei hankkeen aikana saavutettu merkittävää parannusta ja linnustossa pesivien lintulajien ja parien määrä kasvoi vain hieman. Suotuisan suojelutason saavuttamiseksi tarvitaan tulevaisuudessa järven ja elinympäristöjen tilan parantamiseen tähtääviä toimenpiteitä. Blomträsketillä tulee jatkaa vesikasvien niittoa, ruoppausta, pesimäsaarekkeiden rakentamista. Myös hoitokalastus olisi tarpeellinen Blomträsketillä.

Taulukko 8. Blomträsketin Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. Taulukossa on esitetty ainoastaan vesimuodostuvaa koskeva alueen suojeluperusteena oleva luontotyyppi. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien raportoinnissa arvioidaan suojelutaso asteikolla: suotuisa (FV), epäsuotuisa riittämätön (U1), epäsuotuisa huono (U2), ei tiedossa (XX). Kehityssuunnan määrite arvioidaan puolestaan: paraneva (+), vähenevä (-), vakaa (=), epävarma (u), ei tietoa (x).

Natura 2000 -alue	FI0800112 Lapväärtin kosteikot (Blomträsket)	Vesimuodostuma	83.083.1.001	
Tyyppi	SPA/SAC			
Keskeinen suojeluarvo	Alueen luontotyyppit ja lajit (ruskosuohaukka, kaulushaikara, kuikka, mustakurkku-uikku, viitasammakko, lummelampikorento ja sirolampikorento, sauikko, liito-orava ja lietetatar)			
Muu suojeluarvo	Valtakunnallisesti arvokas lintujen monipuolinen pesimä- ja levähdysalue, Ramsar-kosteikkosopimuksen alue			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Humuspitoiset järvet ja lammet 3160	U2=	U2+	FV-
Tietolähde		Arvio	NATA 2020	Arvio
Arvion perustelut	Blomträsketiltä ei ole tehty NATA-arviota, mutta suppeaan aineistoon perustuvan ekologisen tila-arvion ja linnustoon perustuvan arvion mukaan toteutetut toimenpiteet ovat parantaneet Blomträsketin linnustollista arvoa vain vähän. Linnustoarvojen palauttaminen vaatii jatkotoimenpiteitä. Hankkeen toimenpiteillä ei ole ollut vaikutusta vesimuodostuman vedenlaatuun eikä ekologiseen tilaan. Blomträsket on osa Helmi-ohjelmaa.			

2.1.2.2 Evijärven Jokisuunlahti

Tausta

Evijärvi (47.021.1.001) sijaitsee Evijärven kunnassa Ähtävänjoen keskiosan valuma-alueella. Evijärvi on matala ja sokkeloinen järvi (keskisyvyys 1,7 m, suurin syvyys 3,5 m) ja sen pinta ala on 28 km². Järven keskiosa on osiltaan läpivirtausjärvi, mutta sokkeloisilla, matalilla lahtialueille vesi vaihtuu hitaasti. Lahtialueille esiintyy myös happikatoa. Se on Evijärven kunnassa sijaitseva säännöstelty järvi, jonka veden viipymä sen keskialueilla on lyhyt (25 vrk). Valuma-alueelta pitkään jatkuneen maa- ja metsätalouden ja turkistuotannon aiheuttaman fosfori- ja typpikuormituksen johdosta järvi on kasvanut umpeen (Autio 2018).

Evijärven kaakkoisosassa sijaitsee Natura 2000 -verkostoon sisältyvä noin 130 ha:n Jokisuunlahti. Se on lintuvesikohde, mutta se on menettänyt umpeenkasvun ja avovesialueiden pienenemisen seurauksena arvoaan lintuvetenä. Lahdesta 96 ha laajuinen osa sisältyy Natura 2000 -alueeseen Jokisuunlahti ja Valmosanneva (FI1000016), jonka pinta-ala on 235 ha. Jokisuunlahtea rehevöittää lahden pohjukkaan laskeva Välijoki. Rehevöitymisen seurauksena järvi on särkikalavaltaistunut. Vesialueen etelä- ja länsiosassa esiintyy laajoja järvikaisla-, järvikorte- ja järviruokokasvustoja. Jokisuunlahti on varsin luonnontilainen ruopattuja veneväyliä lukuun ottamatta. Ruoppausmassojen läjitys väylien viereen heikentää veden virtaamaa ja nopeuttaa umpeenkasvua. Lahtea ympäröivä vapaa-ajanasutus sekä kalastus, veneily ja muu virkistyskäyttö häiritsevät lintujen pesintää (Autio 2018).

Jokisuunlahden- Valmosannevan Natura 2000 -alueen suojelun perusteena olevat lintulajit ovat lapasorsa (*Anas clypeata*), punasotka (*Aythya ferina*), tukkasotka (*Aythya fuligula*), kaulushaikara (*Botaurus stellaris*), mustatiira (*Chlidonias niger*), ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*), sinisuohaukka (*Circus cyaneus*), laulujoutsen (*Cygnus cygnus*), pohjansirkku (*Emberiza rustica*), kuikka (*Gavia arctica*), kaakkuri (*Gavia stellata*), kurki (*Grus grus*), merikotka (*Haliaeetus albicilla*), pikkulokki (*Larus minutus*), naurulokki (*Larus ridibundus*), uivelo (*Mergus albellus*), keltävästäräkki (*Motacilla flava*), sääksi (*Pandion haliaetus*), vesipääsky (*Phalaropus lobatus*), suokukko (*Philomachus pugnax*), kapustarinta (*Pluvialis apricaria*), mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*), härkälintu (*Podiceps grisegena*), luhtahuitti (*Porzana porzana*), kalatiira (*Sterna hirundo*), lapintiira (*Sterna paradisaea*). Erityisesti sorsa-, uikku- ja kuikkalintujen monimuotoisuus Jokisuunlahdella muuttoaikoina suurta. Tiira-havaintojärjestelmän tietojen perusteella tavien (*Anas crecca*) määrät keväisin ja isokoskelon määrät syksyisin ovat huomattavan suuria, jopa 1000 yksilöä kerrallaan (Autio 2018). Vieraslajeista järvellä esiintyy myös kanadanvesirutto (*Elodea canadensis*), joka rehevissä vesissä muodostaa laajoja kasvustoja. Lisäksi haitallisen uposkasvin, tankeakarvaleden (*Ceratophyllum demersum*) runsastuminen, voi yhdessä umpeenkasvun kanssa rajoittaa sukeltamalla ravintonsa hankkivien lajien esiintymistä. Alueella esiintyvät, vieraslajeihin kuuluvat pienpedot, minkki ja supikoira muodostavat uhkatekijän pesimälinnustolle (Autio 2018). Evijärven säännöstelyn muutokselle on haettu lupaa, jonka tavoitteena on muuttaa Evijärven säännöstelyä vastaamaan paremmin Evijärvellä jo pitkään jatkunutta säännöstelykäytäntöä. Talvikaudella tehtävillä nopeilla vedenpinnan muutoksilla (pulssituksilla) pyritään parantamaan Evijärven lahtialueiden veden vaihtuvuutta ja pysymistä hapekkaana. Vedenpinnan nostolla pyritään myös hidastamaan umpeenkasvua ja parantaa vesistön tilaa (Autio 2018).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Järvelle on muodostettu niittämällä laajempia ja käytävämmäisiä avovesialueita vuosina 2018-2020 ja vesisyvyttä on syvennetty ruoppauksilla. Linnuston pesimäedellytyksiä on parannettu rakentamalla pesimäsaarekkeitä. Valuma-alueelta tulevaa ravinnekuormitusta on pyritty vähentämään rakentamalla kosteikkoja, pohjapatoja ja ojakatkoja ja tehostamalla maa- ja metsätalouden vesiensuojelua. Järvellä on vuonna 2017 aloitettu pienimuotoinen hoitokalastus, jossa särkikaloja ja pieniä ahvenia pyydettiin Weke- ja Ahmatti-tyyppisillä katiskoilla ja nuottaamalla. Alueella on tehty myös kunnostusta tukevia toimenpiteitä, kuten kunnostettu rantaniittyjä ja poistettu rantapuustoa. Lintujen elinolosuhteita on parannettu myös poistamalla pienpetoja. Ennallistamistoimenpiteiden tavoitteena oli palauttaa Jokisuunlahden monipuolinen linnusto, mahdollistaa etenkin punasotkan ja tukkasotkan paluu alueen pesimälajistoon sekä kasvattaa alueella pesivien mustatiirujen ja nokikanojen parimääriä. Evijärven Jokisuunlahden kunnostusta jatketaan Helmi-ohjelman puitteissa.

Kunnostusten vaikutukset

Vedenlaatu

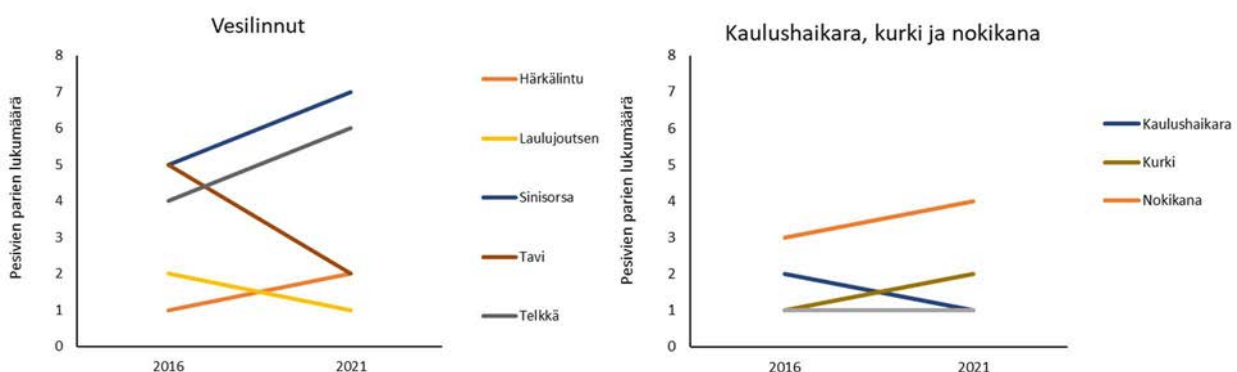
Vuonna 2016 Evijärven Jokisuunlahden avovesipinta-ala oli 45,7 ha ja se laajeni 51,7 ha:iin vuonna 2021. Jokisuunlahdelta ei ole käytettävissä viimeaikaisia vedenlaatutuloksia. Vuosien 1999–2016

välillä otetuissa vesinäytteissä kokonaisfosforin pitoisuus on ollut keskimäärin $40 \mu\text{g l}^{-1}$, vaihteluväli $25\text{--}52 \mu\text{g l}^{-1}$. Samaan aikaan kokonaistypen pitoisuus oli $680 \mu\text{g l}^{-1}$, vaihteluväli $400\text{--}900 \mu\text{g/l}$. Kesällä 2016 30.6.-8.8. otetuissa näytteissä kokonaisfosforipitoisuus oli $39 \mu\text{g l}^{-1}$, kokonaistyyppipitoisuus $720 \mu\text{g l}^{-1}$ ja klorofylli-a -pitoisuus $22 \mu\text{g l}^{-1}$. Evijärven vesi on rehevöitymisen lisäksi tummentunut, samentunut ja näkösyvyys on pienentynyt ((Autio 2018). Se on rehevöitymisen seurauksena kärsinyt ajoittaisista sinileväkukinnoista, vaikka sinileväkukintoja ei ole aina havaittukaan Evijärvellä Sillankorvan leirintäalueen rannassa sijaitsevalla valtakunnallisen sinileväseurannan havaintopaikalla.

Linnusto

Evijärven todellinen linnustollinen erikoisuus on äärimmäisen uhanalainen mustatiira (*Chlidonias niger*), jonka Suomen kannasta siellä on pesinyt arviolta 80 %. Muita huomionarvoisia pesimälintuja Jokisuunlahdella ovat haapana, isokoskelo, tukkasotka sekä kaulushaikara (*Botaurus stellaris*). Lisäksi naurulokeista ja pikkulokeista (*Hydrocoloeus minutus*) koostuvalla usean sadan parin (n. 100–14 300) lokkiyhdyksunta, joka on suojannut muuta vesilinnustoa (Haapoja 2016, Autio 2018, Mikkola-Roos ja Väänänen 2005).

Vuoden 2016 linnustoselvityksessä Jokisuunlahden tilan todetaan olevan hyvä pesimälinnuston kannalta. Lintulajeja havaittiin kaiken kaikkiaan 28, mutta linnustossa on vuoden 1991 lintulaskennan jälkeen tapahtunut merkittävää heikkenemistä (Autio 2018). Osa vuoden 2016 linnustoselvityksen lajeista on tyypillisiä rantametsien pesimälinnustoa. Jokisuunlahden arvo lintuvesikohteena on laskentojen perusteella romahtanut. Tuloksia arvioitaessa on kuitenkin otettava huomioon, että laskennoissa käytetyt työmenetelmät poikkesivat toisistaan (Kuva 19. Evijärven Jokisuunlahdella pesivien, valikoitujen lintulajien parimäärät vuosina 2016 ja 2021.). Vuoden 2021 linnustoselvityksessä havaittiin 13 lintulajia, joista poikashavaintoja tehtiin kolmesta lajista (heinäsorsa, laulujoutsen ja nokikana). Naurulokkiyhdyksunta oli hävinnyt luultavimmin pienpetojen ja merikotkan saalistuksen vuoksi. Saukon pesäkoloja havaittiin naurulokkiyhdyksunnan pesimäpaikan lähellä. Naurulokkiyhdyksunnan häviäminen on vaikuttanut kielteisesti myös muihin pesimälintuihin. Yhtään mustatiiraa ei havaittu vuoden 2021 laskennan aikana. Kunnostetulla saarella (Maaholmansaari) ei myöskään havaittu vielä pesiviä lintuja. Laskennan yhteydessä havaittiin myös kalatiira, ampuhaukka, merikotka, meriharakka ja kanadanhanhi (Kanckos 2021). Myös havaittujen lintupoikueiden määrä oli selvästi pienempi vuonna 2021 kuin vuonna 2016 (Haapoja 2016, Kanckos 2021).



Kuva 19. Evijärven Jokisuunlahdella pesivien, valikoitujen lintulajien parimäärät vuosina 2016 ja 2021.

Jokisuunlahden linnustollisen arvon palauttamiseksi tehtyjä toimenpiteitä (kasvillisuuden niitto ja poisto) tulee edelleen jatkaa. Myös vieraspetojen poistoa tulee jatkaa. Lisäksi telkänpöntöt vaativat korjaamista ja uusimista.

Luontodirektiivin lajeista alueella esiintyvät viitasammakko, lummelampikorento, sirolampikorento ja täplälampikorento. Vuoden 2017 lampikorentoinventoinnissa alueelta ei havaittu inventointilajeja: lummelampikorentoja, sirolampikorentoja tai täplälampikorentoja. Sen sijaan alueelta tavattiin runsaasti muita aitosudenkorentoja: isolampikorentoja, pikkulampikorentoja, vaskikorentoja ja ruskoukonkorentoja (Backman & Takala 2017a). Evijärven jokisuunlahden viitasammakkoselvityksessä vuonna 2017 alueelta havaittiin yhteensä 225 soidintavaa viitasammakkokoirasta. Eniten viitasammakoita havaittiin lahden lounaisosan ruovikoissa. Inventoinnin perusteella parhaat kutualueet sijaitsivat järven soistuneilla ranta-alueilla sekä ruovikon suojassa olevilla avoimilla alueilla (Backman & Takala 2017b). Evijärvellä esiintyy myös alueellisesti uhanalaista jokileinikkiä (*Ranunculus lingua*), kapeaosmankäämiä (*Typha angustifolia*), suomenlummetta (*Nymphaea tetragona*) ja vellamonsammalta (*Fissidens fontanus*) (Autio 2018).

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Evijärvi on matala humusjärvi. Evijärven ekologisen tilan on arvioitu vesienhoidon 2. suunnittelukaudella olevan tyydyttävä. Evijärven ekologinen tila oli edelleen vesienhoidon 3. luokittelukaudella tyydyttävä. Evijärven Joensuunlahden linnustossa sekä lajimäärät että pesivien parien määrät ovat selvästi vähentyneet. Naurulokkiyhdyksunta oli kokonaan kadonnut eikä mustatiira pesinyt enää alueella. Evijärven Jokisuunlahden luontotyyppin (humuspitoiset järvet ja lammet 3160) suojelutaso borealisella vyöhykkeellä oli arviointikaudella 2013–2018 yleisesti arvioitu olevan epäsuotuisa (Taulukko 9), riittämätön ja trendin vakaa. Jokisuunlahden suojelutaso voidaan epävirallisesti arvioida hankkeen lopussa edelleen epäsuotuisaksi. Elinympäristön rakenteessa ei hankkeen aikana saavutettu merkittävää parannusta, minkä vuoksi lintulajistossa tapahtui edelleen taantumista. Suotuisan suojelutason saavuttamiseksi tarvitaan tulevaisuudessa järven ja elinympäristöjen tilan parantamiseen tähtääviä toimenpiteitä niin valuma-alueella kuin itse vesistössä.

Taulukko 9. Evijärven Jokisuunlahden Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. Taulukossa on esitetty ainoastaan vesimuodostuvaa koskeva alueen suojeluperusteena oleva luontotyyppi. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien raportoinnissa arvioidaan suojelutaso asteikolla: suotuisa (FV), epäsuotuisa riittämätön (U1), epäsuotuisa huono (U2), ei tiedossa (XX). Kehityssuunnan määrite arvioidaan puolestaan: paraneva (+), vähenevä (-), vakaa (=), epävarma (u), ei tietoa (x).

Natura 2000 -alue	FI1000016 Jokisuunlahti ja Valmosanneva (Evijärvi Jokisuunlahti)		Vesimuodostuma	47.021.1.001
Tyyppi	SPA/SAC			
Keskeinen suojeluarvo	Alueen luontotyyppit ja lajit (mustatiira, ruskosuohaukka, kaakkuri, pikkulokki, liro, punajalkaviklo, vesipääsky, kapustarinta, mustakurkku-uikku, korennot ja viitasammakko)			
Muu suojeluarvo	Valtakunnallisesti arvokas lintujen monipuolinen pesimä- ja levähdysalue, Ramsar-kosteikkosopimuksen alue			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Vaihettumissuot ja rantasuot (7140)	U1=	U1=	FV-
Tietolähde		Arvio	NATA 2020	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvio arvion mukaan Evijärven Jokisuunlahden linnustollista arvoa ei ole toistaiseksi saatu lisättyä hoitotoimenpiteillä, eikä niillä ole ollut vaikutusta vesimuodostuman vedenlaatuun tai ekologiseen tilaan. Aiemmin alueella pesineen naurulokkiyhdyksunnan puuttuminen ei enää anna suojaa muuta pesivää linnustoa. Linnustoarvojen palauttaminen vaatii edelleen jatkotoimenpiteitä. Jokisuunlahti on osa Helmi-ohjelmaa.			

2.1.3 Puruvesi

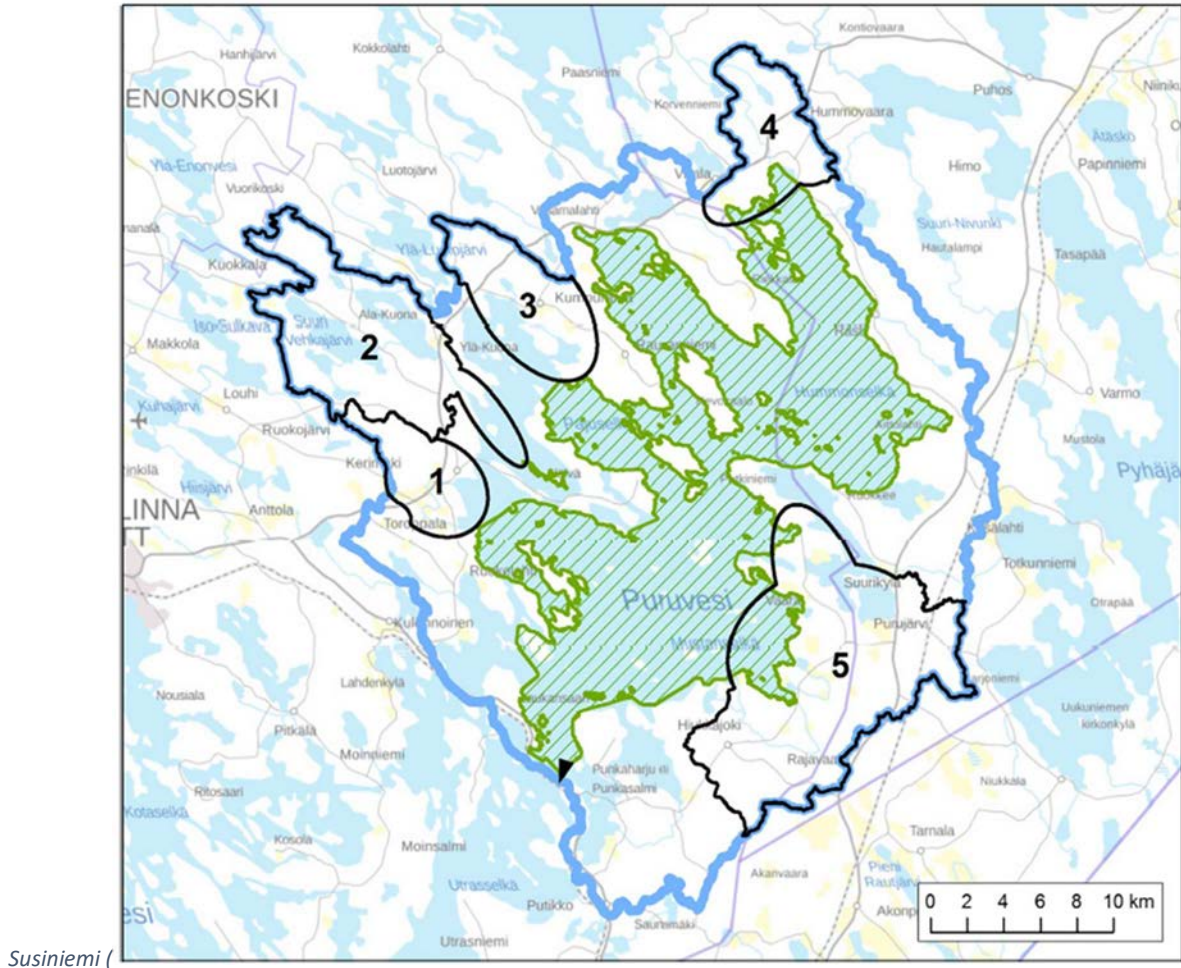
Tausta

Puruvesi (04.181.1.001) kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen. Sen valuma-alueen pinta-ala on 1 021,5 km². Puruvesi on niukkaravinteinen, kirkasvetinen ja pohjavesivaikutteinen Saimaan päävirtaamaan nähden erillinen järviällä. Puruveden pinta-ala on 419 km², keskisyvyys on 8,8 m ja suurin syvyys 61 m. Järven viipymä on 12 vuotta. Puruveden Natura 2000 -alue (FI0500035) edustaa järven osalta luontodirektiivin luontotyyppiä Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (*Littorelletalia uniflorae*) (3100). Puruvesi lukeutuu luontotyyppiin 3110 (Karut kirkasvetiset järvet).

Puruvesi on pääosin luonnontilainen nuottaruohotyyppin järvi. Vesistölle on tyypillistä paitsi runsas pohjalehtiskasvillisuus, jonka valtalajeina ovat nuottaruohon (*Lobelia dortmanna*) lisäksi tumma- ja vaalea lahnuaruo (*Isoetes lacustris* ja *I. echinospora*) sekä raani (*Littorella uniflora*). Puruveden suuren näkösyvyyden vuoksi isoja pohjalehtisiä kasveja esiintyy paikoin kuuden metrin syvyyteen saakka. Tärkeimmät pohjalehtisten kasvualueet sijaitsevat järven keskiosissa, jossa tiheitä pohjalehtisille kasveille soveltumattomia ruovikoita on varsin vähän. Puruveden rantakasvillisuus on luontaisesti niukkaa, mutta viime vuosikymmeninä ruovikot ovat runsastuneet (Nikula ym. 2017, Hakala ym. 2021). Luontodirektiivin lajeista elinvoimaisina Puruvedellä esiintyvät mm. viitasammakko, sirolampikorento, lummelampikorento ja täplälampikorento.

Puruvedeen kohdistuu valuma-alueelta tulevaa, pääosin metsä- ja maatalouden aiheuttama kuormitusta, mikä näkyy lahtialueiden rehevöitymisinä ja lisääntyvinä sinileväkukintoina sekä yleisenä nuhraantumisenä. Valuma-alueen pinta-alasta noin 41 % on vettä, maapinta-alasta 90 % on metsää ja 8 % peltoa. Merkittävimpiä pistekuormittajia ovat olleet Savisuon turvetuotantoalue (turvetuotantoa vuosina 1987–2010) ja Kerimäen jätevedenpuhdistamolta vuoteen 2009 asti johdetut vedet.

Puruvesi jaetaan vesienhoidossa viiteen erilliseen vesimuodostumaan, jotka ovat Puruveden keskusallas, Sorvaslahti, Ängervöinen, Avo-Puntunen sekä Ristilahti. Puruveden Natura 2000 -alueen pinta-ala on 319,6 km², ja se kattaa järven keskeiset osat. Freshabit LIFE IP:ssä Puruveden Natura-alueen kohdealueet olivat 1) Lautalahti-Jouhenlahti-Matinniemi, 2) Kuonanjärvi-Vehkajärvi-

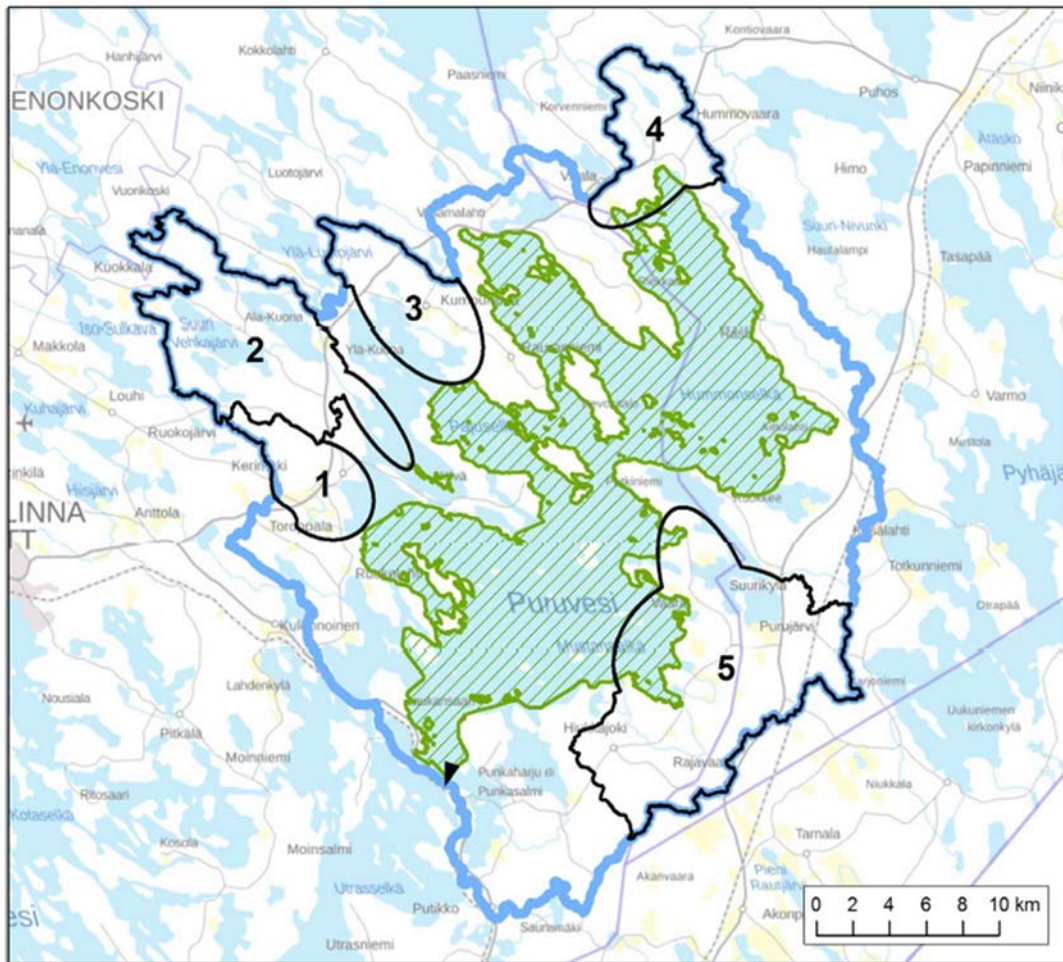


Kuva 20).

Freshabit LIFE IP -hankkeen Puruvesen osahankkeeseen kuuluivat muun muassa seuraavat tavoitteet: latvavesien tilan parantaminen, maa- ja metsätalouden vesiensuojelun tehostaminen ja toimien kohdentaminen, vesiensuojelun sekä eliöyhteisöjen tilan ja ekosysteemien toiminnan parantaminen. Kunnostustoimenpiteistä ensisijaisia olivat valuma-alueilla tehtävät, ojitettujen soiden kuormitusta vähentämään tähtäävät toimet. Lisäksi osalla osa-alueista toteutettiin hoitokalastusta vedenlaadun parantamiseksi ja terveen ravintoketjun toiminnan tukemiseksi. Lisäksi tehtiin pienimuotoisia kasvillisuuden niittoja, joilla pyrittiin parantamaan luonnon monimuotoisuutta ja kosteikoissa esiintyvien luontodirektiivin lajien elinmahdollisuuksia, sekä toisaalta myös alueiden virkistyskäyttöödellytyksiä. Natura 2000 -alueella saarten rantojen ja saarten välisten salmien niitot ovat perusteltuja pohjalehtiskasvillisuuden säilymisen turvaamiseksi ja leviämismahdollisuuksien edistämiseksi.

2.1.3.1 Puruvesi, osa-alue 1, Lautalahti-Jouhenlahti-Matinniemi

Lautalahti sijaitsee Kerimäen taajaman eteläpuolella. Puruvesen Mölsänselälle avautuva Lautalahti on avoin lahtialue, joka kuuluu pintavesityyppiin suuret vähähumuksiset järvet (SVh). Noin neljännes Lautalahteen laskevan uoman valuma-alueesta on maanviljelysaluetta. Eroosioherkiltä kohteilta päätyy runsaasti ravinteita ja kiintoainesta Lautalahteen.



Kuva 20. Puruvesen valuma-alue (sininen reunaviiva), Natura 2000 -alueen raja (vihreä viivoitus) sekä Freshabit LIFE IP-hankkeen Puruvesen alueen viisi osa-alue (mustat reunaviivat). © Vesa Väisänen, Etelä Savon ELY-keskus.

Osin metsäojitusten ja osin käyttökelpoisten maatalousalueiden vuoksi Kerimäen edustalla oleva Jouhenlahti ympäristöineen on ollut voimakkaasti ruovikoitunut 1950-luvulta lähtien (Kemppainen ym. 2018). Jouhenlahden rehevöityminen on osittain seurausta myös taajaman ja aiemman jätevedenpuhdistamon aiheuttamasta kuormituksesta.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

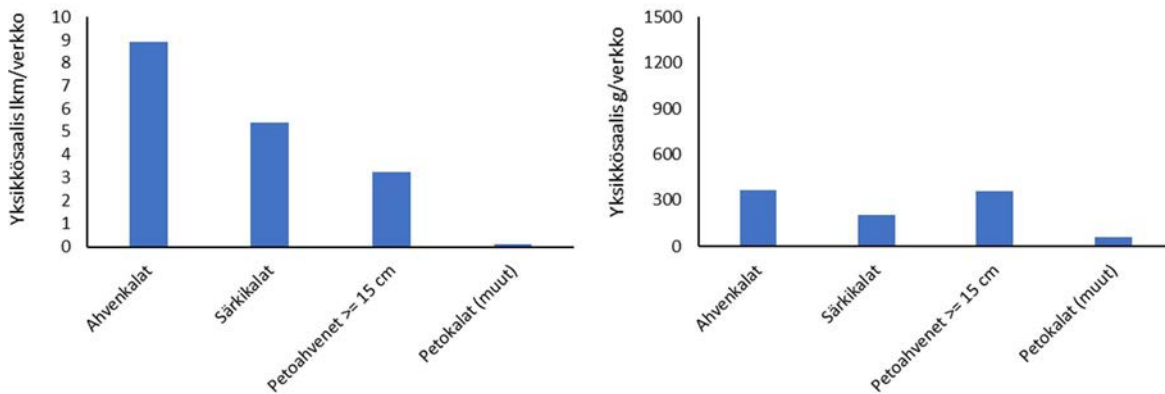
Lautalاهدelle ja Jouhenlahdelle tulevaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta on pyritty Freshabit LIFE IP- hankkeessa vähentämään rakentamalla kosteikkoja ja pintavalutuskenttiä.

Lautalاهدelle rakennettiin vuonna 2017 1,3 ha suuruinen kosteikko käsittelemään yläpuolisten metsätalousalueiden valumavesiä (Suomen metsäkeskus 2016). Lisäksi vuosina 2017–2019 perustettiin 0,7 ha laajuinen pintavalutuskenttä kosteikon alapuolella sijaitsevan lasku-uoman luhta-alueelle. Lisäksi Lautalاهدelle kevättulvien aikaan tulevan kiintoaineen määrää pyrittiin vähentämään 200 m matkalle vuonna 2019 rakennetulla, uoman seinämän kiveämisellä toteutetulla eroosiosuojauksella.

Jouhenlahdelle rakennettiin vuosien 2017–2018 aikana vesiensuojelukosteikko (2,5 ha) (FCG 2013). Jouhenlahdelle tulevaa kuormitusta pyrittiin vähentämään myös kosteikon yläpuolelle rakennetulla pohjapadolla sekä useammilla laskeutusaltaila.

Matinniemen ruovikkoa myös niitettiin vuonna 2016. Luontoselvityksessä (Suonio 2016) ruovikoissa havaittiin kuitenkin viitasammakoita ja lampikorentoja, joiden esiintymisaluet rajattiin niittojen ulkopuolelle ja jonka vuoksi niittojen virkistyskäyttöisten tavoitteiden laajuudesta jouduttiin tinkimään.

Osa-alueella 1 seurattiin sekä Lautalahdelle että Jouhenlahdelle perustettujen kosteikkojen vedenlaatua. Lisäksi Lautalahden vedenlaatua seurattiin harvakseltaan vuosien 2017–2021 aikana. Lisäksi osa-alueella toteutettiin koekalastukset Nordic-koeverkkosarjoilla (48 verkkoyötä) vuonna 2016. Koekalastusten perusteella osa-alueen kalasto oli tasapainoinen (Kuva 21), eikä tarvetta hoitokalastukselle todettu.

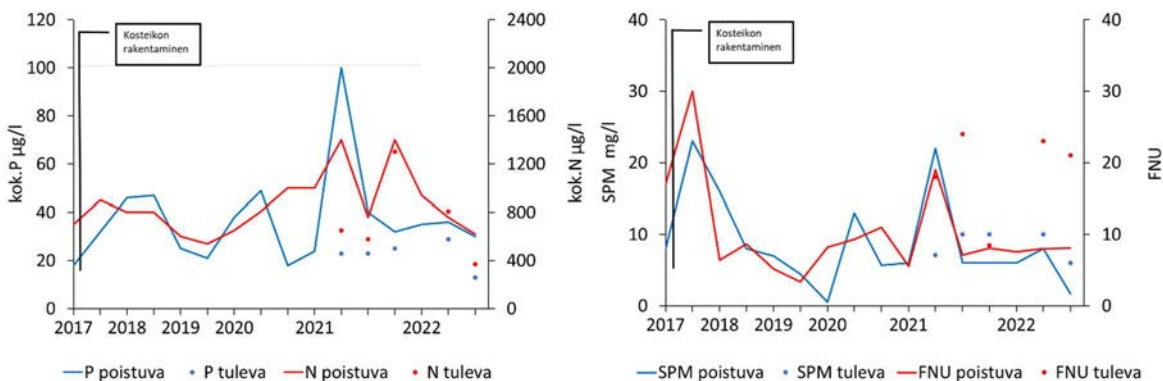


Kuva 21. Puruveden Jouhenlahti-Lautalahti-Matinniemi osa-alueella vuonna 2016 toteutettujen Nordic-koeverkkokalastusten (48 verkkoyötä) yksikkösaaliit.

Kunnostusten vaikutukset

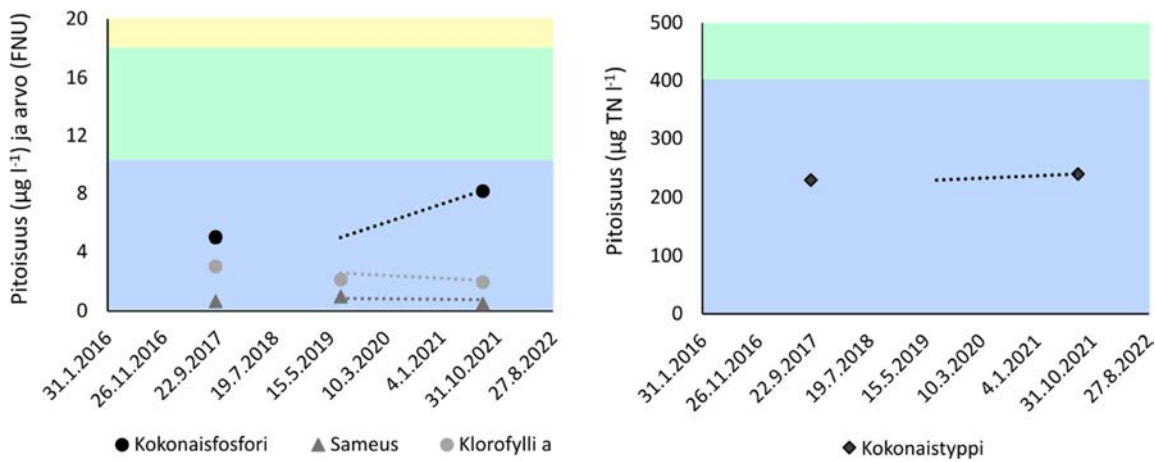
Vedenlaatu

Lautalahden kosteikko on suunnitellusti hidastanut veden virtausta. Kosteikolla viihtyy runsaasti myös eri lintulajeja, joten sen ansiosta on todennäköisesti pystytty parantamaan myös elinympäristön tilaa alueellisesti (Kemppainen ym. 2018). Kosteikon vaikutusta vedenlaatuun on toistaiseksi kuitenkin vaikea varmuudella tulkita. Ravinne- ja kiintoainepitoisuudet ovat kohonneet kosteikon perustamisen jälkeen ulosvirtaavassa vedessä (Kuva 22), mutta niiden odotetaan tasaantuvan ajan myötä. Kosteikolta poistuvan veden kiintoaine- ja sameusarvot ovat kuitenkin lyhyen seurannan perusteella olleet pääosin alhaisempia kuin kosteikolle saapuvan veden arvot, jonka perusteella kosteikon voidaan olettaa pidättävän kiintoainetta odotusten mukaisesti.



Kuva 22. Puruveden Lautalahteen rakennetun kosteikolle vuosina 2021–2022 tulevan sekä kosteikon alapuolisen puron kautta poistuvan veden kokonaisfosfori- ja typpipitoisuuksia sekä kiintoaine- (SPM) ja sameusarvoja (FNU) vuosina 2017–2022. Kosteikko perustettiin syyskuussa 2017. Aiempia mittaustuloksia oli ainoastaan keväältä 2005. Muokattu julkaisusta Hellsten ym. 2022.

Yksittäisten Lautalahdelta otettujen vesinäytteiden perusteella päällysveden kokonaisfosfori- tai typpipitoisuuksiin toteutetuilla vesiensuojelutoimenpiteillä ei ole ollut merkittävää vaikutusta avovesikaudella (Kuva 23). Sekä kokonaisfosfori- että -typpipitoisuudet pysyivät avovesikaudella päällysvedessä keskimäärin erinomaista suurten vähähumuksisten järvien ekologista tilaa kuvaavalla tasolla. Myös keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus pysyi koko tarkastelujakson ajan erinomaista ekologista tilaa kuvaavalla tasolla ($<4 \mu\text{g l}^{-1}$). Yksittäiset näytteet kuvaavat ainoastaan hetkittäisiä tilanteita, eikä niiden perusteella voida tehdä tarkkoja johtopäätöksiä tilan kehityksestä.



Kuva 23. Puruveden Lautalahdelta Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori-, klorofylli- ja -typpipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Sininen alue kuvastaa Lautalahden järviyytyn, suurten vähähumuksisten järvien (SVh) erinomaisen, vihreä alue hyvän ja keltainen tyydyttävän ekologisen tilan luokkaraja-arvoja, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019). Klorofyllipitoisuudelle asetetut raja-arvot eivät näy kuvaajassa.

2.1.3.2 Puruvesi, osa-alue 2, Savonlahti (Kuona-Vehkajärven alue)

Alue sisältää Puruvedestä erillään olevat rehevöityneet, vedenlaadultaan tyydyttävät Kuonanjärven ja Suuri Vehkajärven, jotka laskevat Kuonanjoen kautta Puruveden Savonlahteen. Savonlahti kuuluu pintavesityypiltään suuriin vähähumuksisiin järviin (SVh). Kuonanjoen valuma-alueesta suuri osa on ojitettua, eroosioherkkää turvemaata. Kuormituksesta johtuen Savonlahti kärsii sinileväkukinnoista. Lisäksi majavien rakentamat padot voivat ajoittain nostaa vettä eroosioherkille alueille.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Kuonanjoen valuma-alueelle rakennettiin Freshabit LIFE IP-hankkeessa yhteensä yhdeksän erilaista vesiensuojelurakennetta, mukaan lukien kosteikkoja ja laskeutusaltaita sekä pohjapatoja tasaamaan virtausolosuhteita ja vähentämään kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Lisäksi Savonlahdella ja sen edustalla Huhtiselällä hoitokalastettiin keväisellä rysäpyynnillä ja syksyisellä nuottauksella vuosina 2018–2021. Lisäksi hoitokalastusta toteutettiin Savonlahteen laskevalla Kuonanjärvellä. Pyynti kohdistettiin särkikaloihin, jotka ylläpitävät rehevöitymisen vaikutuksia.

Seurantamuuttujiin lukeutuivat vedenlaatu vuosina 2017–2021, sekä Nordic-koeverkkosarjoilla toteutetut koekalastukset vuosina 2016 ja 2021.

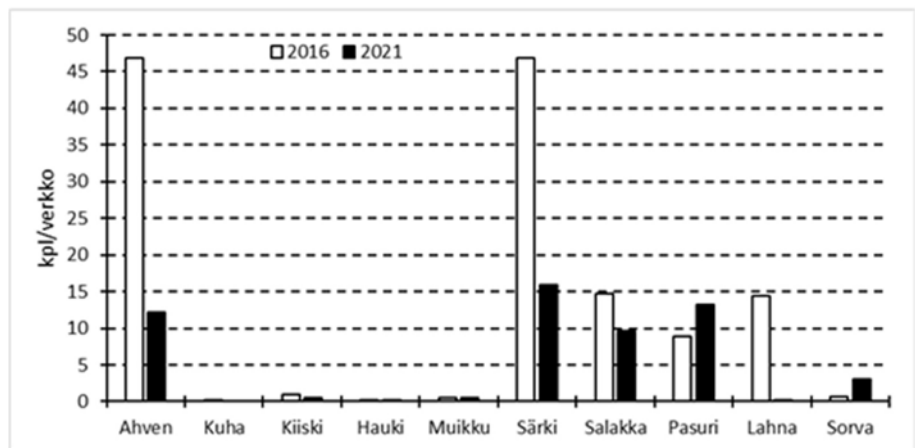
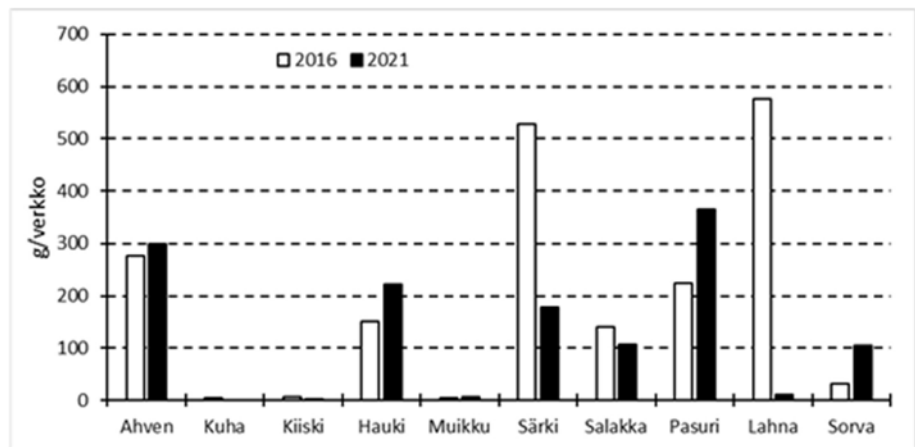
Kunnostusten vaikutukset

Kalasto

Savonlahdella vuonna 2016 tehdyn koekalastuksen perusteella lahden kalastorakenne oli vinoutunut ja särkikalavaltainen (Kuva 24).

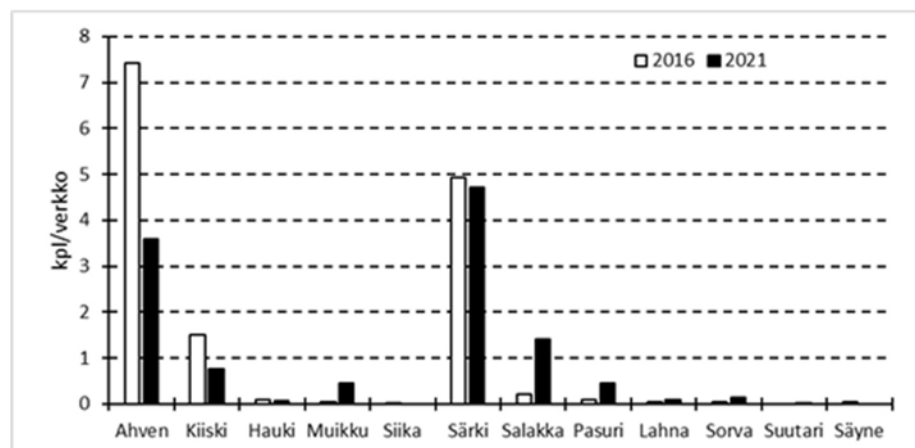
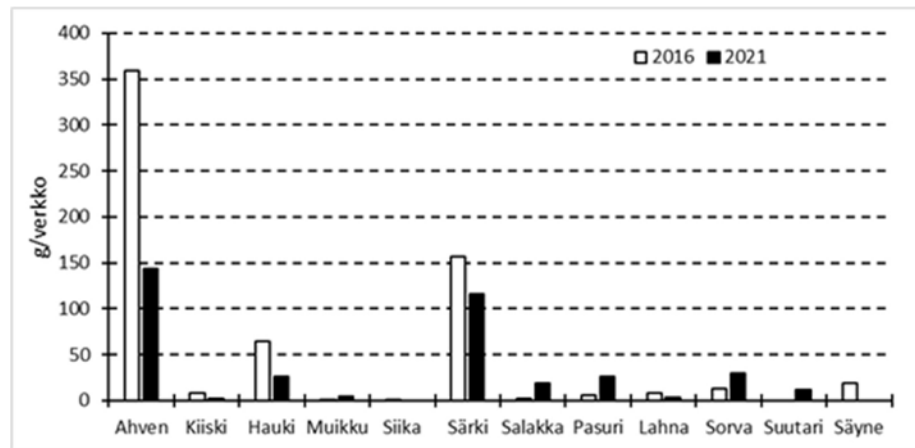
Vertailu Savonlahden hoitokalastusalueella ennen kunnostuksia vuonna 2016 ja niiden jälkeen vuonna 2021 tehtyjen verkkokoe-kalastusten yksikkösaaliit (Kuva 24) osoittavat etenkin lahnan ja särjen vähentyneen alueella. Ne olivat vuonna 2016 biomassaltaan runsaimpia lajeja. Ahvenen ja pasurin painoyksikkösaaliit sen sijaan ovat hieman nousseet.

Kuva 24. Puruveden Savonlahden koekalastusten yksikkösaaliit ennen hoitokalastuksia vuonna 2016 ja hoitokalastusten jälkeen vuonna 2021.

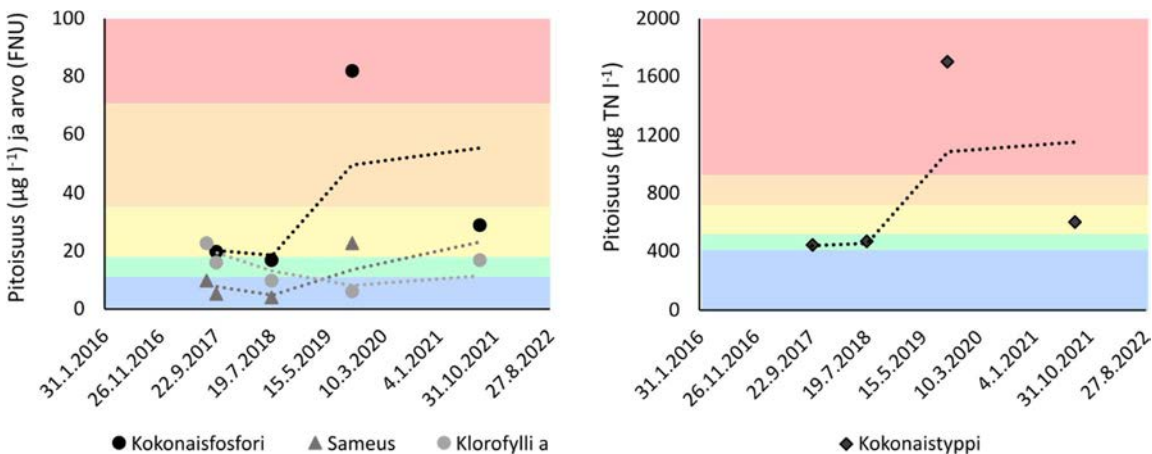


Savonlahden eteläpuolisen Kerimäen kirkonkylän edustalla sijaitsevan Mölsänselän koekalastusten yksikkösaaliit (Kuva 25) olivat selvästi pienemmät kuin rehevän Savonlahden. Ahventa ja särkeä saatiin Mölsänselältä suurin piirtein yhtä paljon ja muut särkikalat olivat vähälukuisia saaliissa. Mölsänselällä hoitokalastuksia ei hankkeen aikana toteutettu.

Kuva 25. Puruveden Mölsänselän verkkokoe-kalastusten yksikkösaaliit g/verkkko ja kpl/verkkko vuosina 2016 ja 2021.



Savonlahti lukeutuu vesienhoidon suunnittelussa Puruveden pääaltaaseen, jonka ekologinen tila on luokiteltu erinomaiseksi. Savonlahdella, kuten muillakin Puruveden erillisillä lahdilla, on ongelmana hajakuormituksesta aiheutuva rehevöityminen. Se heijastuu myös vedenlaatuun. Harvakseltaan otettujen vesinäytteiden perusteella Savonlahden vedenlaadussa ei tapahtunut hankkeen aikana parannuksia toteutetuista vesiensuojelu- ja kunnostustoimenpiteistä huolimatta. Avovesikauden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus kohosi hankkeen aikana tyydyttävää suurten, vähähumuksisten järvien ekologista tilaa kuvaavalta tasolta välttävää ekologista tilaa kuvaavalle tasolle (Kuva 26). Savonlahden a-klorofyllipitoisuus oli hankkeen aikana keskimäärin $14,4 \mu\text{g l}^{-1}$ (vaihteluväli $6,1\text{--}23 \mu\text{g l}^{-1}$), joka kuvastaa välttävää suurten vähähumuksisten järvien ekologista tilaa.



Kuva 26. Puruveden Savonlahdelta Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori-, klorofylli- ja kokonaistyyppipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Sininen alue kuvastaa Savonlahden järvityypin, suurten vähähumuksisten järvien (SVh) erinomaisen, vihreä alue hyvän, keltainen tyydyttävän, oranssi välttävään ja punainen huonon ekologisen tilan luokkaraja-arvoja, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019). Klorofyllipitoisuudelle asetetut raja-arvot eivät näy kuvaajassa.

2.1.3.3 Puruvesi, osa-alue 3, Hautalahti-Pajuselän pohjoisosa-Puntunen (Avo-Puntunen)

Avo-Puntunen on Puruveden kapean salmen välityksellä yhteydessä oleva lahti, joka on pintavesityypiltään runsashumuksinen järvi (Rh). Toimenpidealueella on Savisuon entinen turvetuotantoalue, jossa ei ole ollut tuotantoa vuoden 2010 jälkeen.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Avo-Puntusen valuma-alueella toteutettiin hankkeen aikana Savisuon turvetuotantoalueen vettäminen kosteikoksi. Lisäksi Hautalahdella toteutettiin hoitokalastusta vuosina 2016–2021.

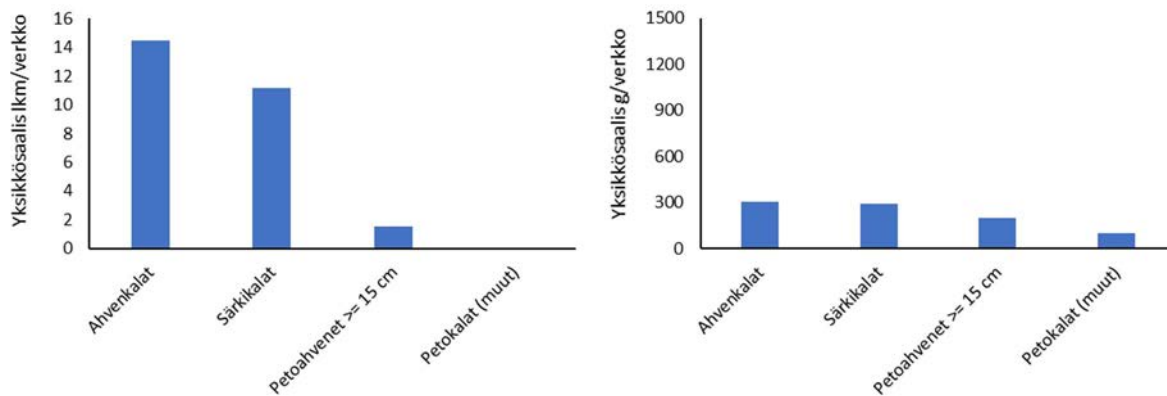
Osa-alueella toteutettiin vedenlaadun seurantaa Avo-Puntusella vuosina 2016–2022. Lisäksi osa-alueella toteutettiin koekalastukset Nordic-koeverkkojarjoilla (48 verkkoyötä) vuonna 2017.

Kunnostusten vaikutukset

Kalasto

Koekalastusten perusteella kalasto vaikutti melko tasapainoiselta (

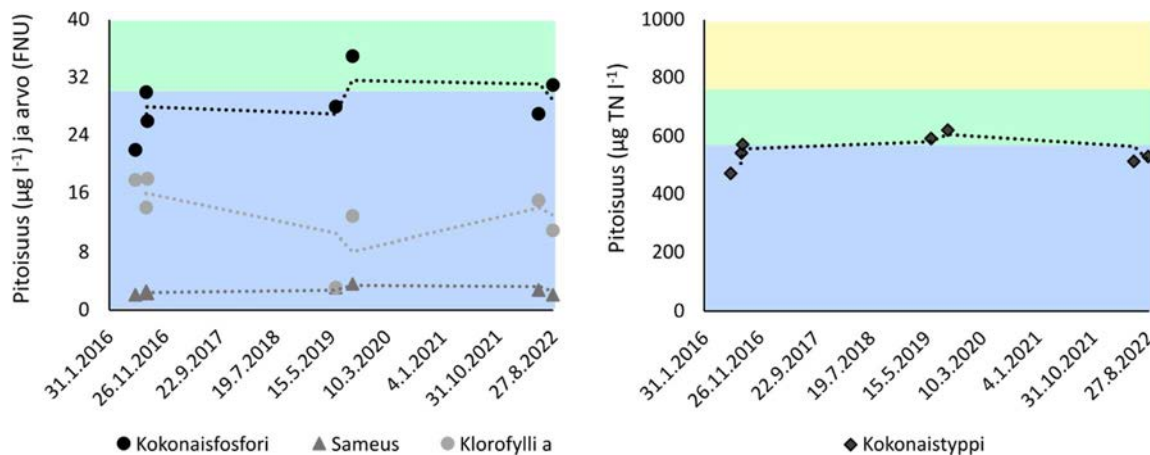
). Hoitokalastus oli aloitettu vuonna 2016 ja ensimmäisen vuoden aikana poistettiin pääasiassa särkikalaa.



Kuva 27. Puruvesen Hautalahdella vuonna 2017 toteutettujen Nordic-koeverkkokalastusten yksikkösaaliit.

Vedenlaatu

Avo-Puntusen päällysveden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuudet pysyivät hankkeen aikana avovesikaudella keskimäärin erinomaisen ja hyvän runsashumuksisia järviä kuvaavan ekologisen tilan rajoilla (Kuva 28). Avo-Puntusen päällysveden a-klorofyllipitoisuus oli hankkeen aikana keskimäärin $13,2 \mu\text{g l}^{-1}$ (vaihteluväli $3,2\text{--}18,0 \mu\text{g l}^{-1}$), joka ilmentää hyvää runsashumuksisten järvien ekologista tilaa. Järven vedenlaadussa ei tapahtunut harvakseltaan otettujen näytteiden perusteella merkittäviä muutoksia hankkeen aikana.



Kuva 28. Avo-Puntuselta Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori-, klorofylli- ja kokonaistyyppipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV–IX). Sininen alue kuvastaa Avo-Puntusen järviyyttä, runsashumuksisten järvien (Rh) erinomaisen, vihreä alue hyvän ja keltainen tyydyttävän ekologisen tilan luokkaraja-arvoja, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019). Klorofyllipitoisuudelle asetetut raja-arvot eivät näy kuvaajassa.

2.1.3.4 Puruvesi, osa-alue 4, Ketolanlahti-Suokonlahti-Hummonlahti

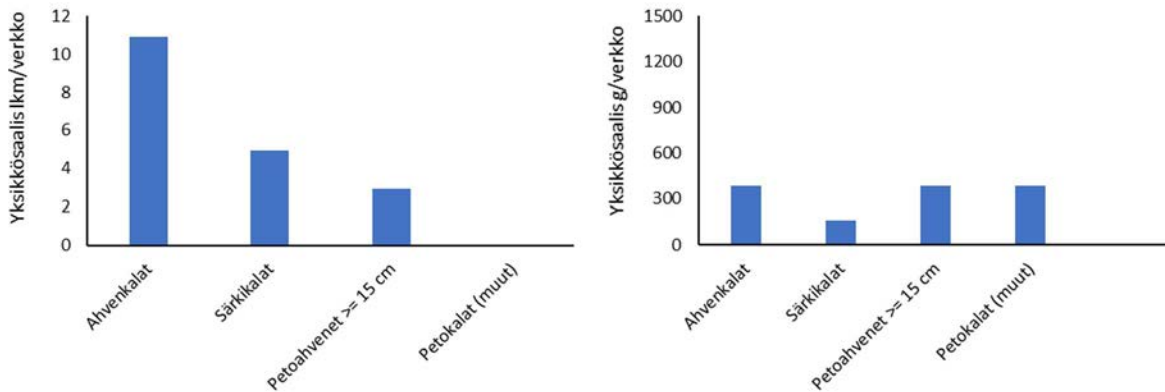
Hummonlahti kuuluu pintavesityyppiin suuret vähähumuksiset järvet (SVh). Hummonlahden valuma-alueella on toteutettu runsaasti ojituksia metsä- ja maatalouden tarpeisiin ja lahdenpoukamat kärsivät rehevöitymisestä. Esimerkiksi Suokonlahdessa kellus- ja uposlehtinen kasvillisuus on lisääntynyt 1950-luvulta lähtien (Kemppainen ym. 2018). Myös Ketolanlahdella on runsaasti kasvillisuutta hitaan vedenvaihtuvuuden vuoksi.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttajat

Hummonlahteen laskevan Myllypuron valuma-alueella toteutettu useita pienimuotoisia vesiensuojelutoimenpiteitä, joilla on pyritty vähentämään kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Virtausta on ohjattu pienemmän eroosioriskin uomiin. Valuma-alueella toteutettiin ojitetun suon ennallistaminen ja lisäksi monipuolistettiin purouomastoa. Purojen virtamaa pyrittiin pienentämään rakentamalla patoja ja pohjakynnyksiä. Suokonlahden ojitetulla lähivaluma-alueelle on puolestaan rakennettu kosteikkoja vuonna 2020 ja alueelle on suunniteltu pintavalutuskenttä.

Hummonlahden valuma-alueella tehtyjen toimenpiteiden lisäksi Hummonlahdella, Ketolanlahdella ja Myllylahdella on niitetty ruovikoita vuosina 2018–2019 sekä 2021. Myllylahdella ja Ketolanlahdella vuonna 2018 toteutettujen luontoselvitysten (Suonio 2018) perusteella molemmilla lahdilla havaittiin viitasammakoiden lisääntymisympäristöjä, sekä luontodirektiivin liitteen IV lumme- ja täplälampikorentoja. Niiden lisääntymis- ja esiintymisalueet rajattiin niittojen ulkopuolelle.

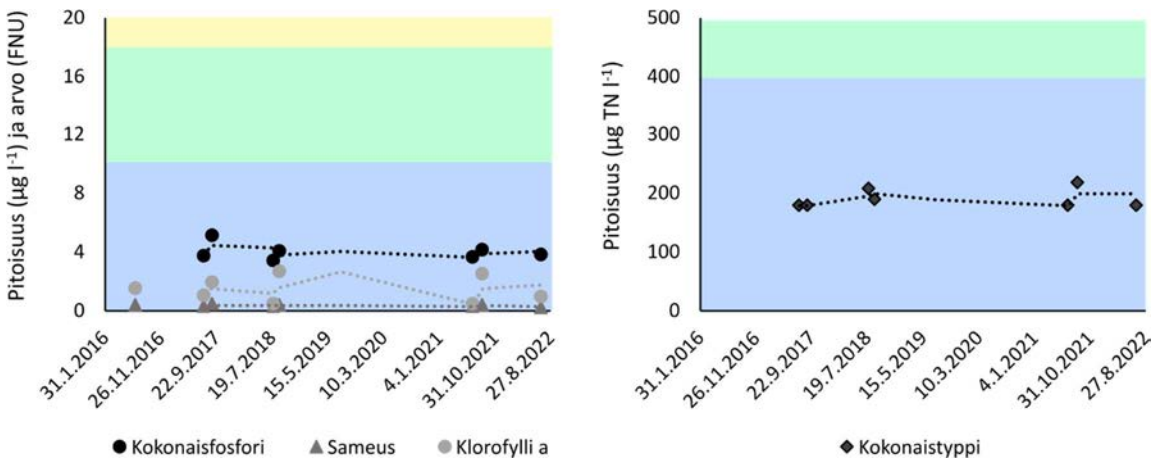
Lisäksi Ketolan- ja Hummonlahden alueella toteutettiin koekalastukset Nordic-koeverkkosarjoilla (48 verkkoyötä) vuonna 2016 hoitokalastustarpeen arvioimiseksi. Koekalastustulosten perusteella osa-alueen kalasto oli tasapainoinen (Kuva 29), eikä tarvetta hoitokalastukselle todettu.



Kuva 29. Puruveden Ketolanlahti-Hummonlahti -osa-alueella vuonna 2016 toteutettujen Nordic-koeverkkokalastusten yksikkösaaliit.

Kunnostusten vaikutukset

Hummonlahden vedenlaadussa ei tapahtunut hankkeen aikana merkittäviä muutoksia. Avovesikauden kokonaisfosfori- ja typpipitoisuudet pysyivät keskimäärin suurten vähähumuksisten- järvien erinomaista ekologista tilaa kuvaavalla tasolla (Kuva 30). Myös a-klorofyllipitoisuus pysyi hankkeen ajan erinomaista ekologista tilaa kuvaavalla tasolla (keskiarvo $1,5 \mu\text{g l}^{-1}$, vaihteluväli $0,5\text{--}2,7 \mu\text{g l}^{-1}$).



Kuva 30. Puruveden Hummonlahdelta Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteenäiden kokonaisfosfori-, klorofylli- ja kokonaistyyppipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Sininen alue kuvastaa Hummonlahden järviyyppiin, suurten vähähumuksisten järvien (SVh) erinomaisen, vihreä alue hyvän ja keltainen tyydyttävän ekologisen tilan luokkaraja-arvoja, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019). Klorofyllipitoisuudelle asetetut raja-arvot eivät näy kuvaajassa.

2.1.3.5 Puruvesi, osa-alue 5, Ristilahti-Naaranlahti-Susiniemi

Ristilahti ja siihen laskeva Haudanlahti kuuluvat vesienhoidon mukaiseen pintavesityyppiin pienet humusjärvet (Ph). Ristilahti, jonka pinta-ala on noin $3,2 \text{ km}^2$, on Puruveden pääaltaasta erillinen rehevöitynyt lahtialue. Veden vaihtuvuus on lahdella hidasta ja lahti on rehevöitymisen vuoksi kärsinyt sinileväkukinnoista. Pitkäaikainen ravinnekuormitus on kerääntynyt lahden pohjasedimenttiin, mikä aiheuttaa merkittävää sisäistä kuormitusta (Kempainen ym. 2018). Yksi

merkittävimmistä kuormittajista on ollut pumppaamo, joka on pumpannut lahden eteläpuoliselta peltoalueelta valumavesiä Ristilahteen.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

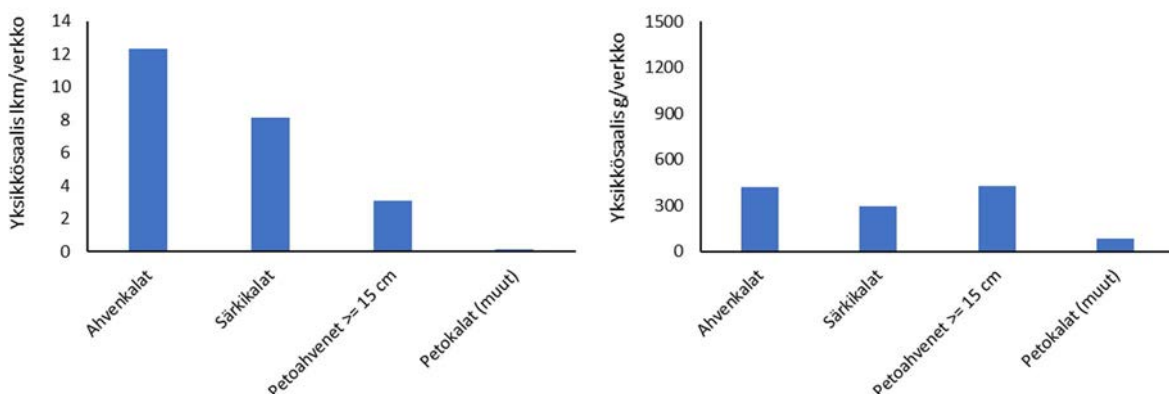
Ristilahden ja Haudanlahden valuma-alueella kunnostettiin, huollettiin ja laajennettiin olemassa olevia vesiensuojelurakenteita, kuten kosteikoita, laskeutusaltaita ja pintavalutuskenttiä. Ristilahden valuma-alueelle myös rakennettiin uusi 2,01 ha kosteikko vähentämään Ristinlahteen kohdistuvaa kuormitusta. Kosteikon viimeistelytyöt valmistuivat kesällä 2020. Lisäksi pumppuasemaa siirrettiin siten, että se pumppaa kosteikon läpi kulkeneen veden Haukolanjokeen. Myös Naaranlahden ja Pienilahden alueelle rakennettiin kaksi kosteikkoa, Hirsivalkamanjoen kosteikko ja Paavonjoen kosteikko.

Lisäksi Ristilahdella ja Haudanlahdella toteutettiin hoitokalastusta vuosina 2016–2021. Vedenlaatua seurattiin vuosina 2016–2021 Ristilahdella sekä siihen laskevalla Haudanlahdella. Lisäksi Ristilahdella toteutettiin koekalastukset Nordic-koeverkkosarjoilla (20 verkkojötä) vuonna 2020.

Kunnostusten vaikutukset

Kalasto

Vuonna 2017 Naaranlahdella toteutettujen Nordic-koeverkkokalastusten perusteella Naaranlahden kalasto vaikutti melko tasapainoiselta (Kuva 31). Ristilahdella oli puolestaan toteutettu vuonna 2014 koekalastukset, joiden perusteella kalasto oli särkikalavaltainen ja biomassaltaan suurehko, joskin myös petomaisten kalojen osuus oli kohtalainen (Tossavainen 2015). Koekalastusraportissa suositeltiin hoitokalastusten toteuttamista Ristilahdella (Tossavainen 2015).

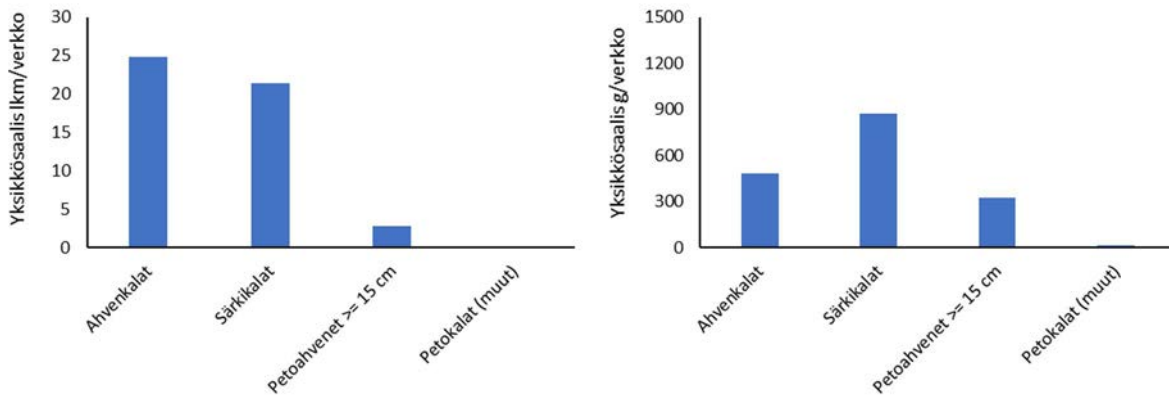


Kuva 31. Puruveden Naaranlahdella Freshabit LIFE IP -hankkeessa vuonna 2017 toteutettujen Nordic-koeverkkokalastusten yksikkösaaliit.

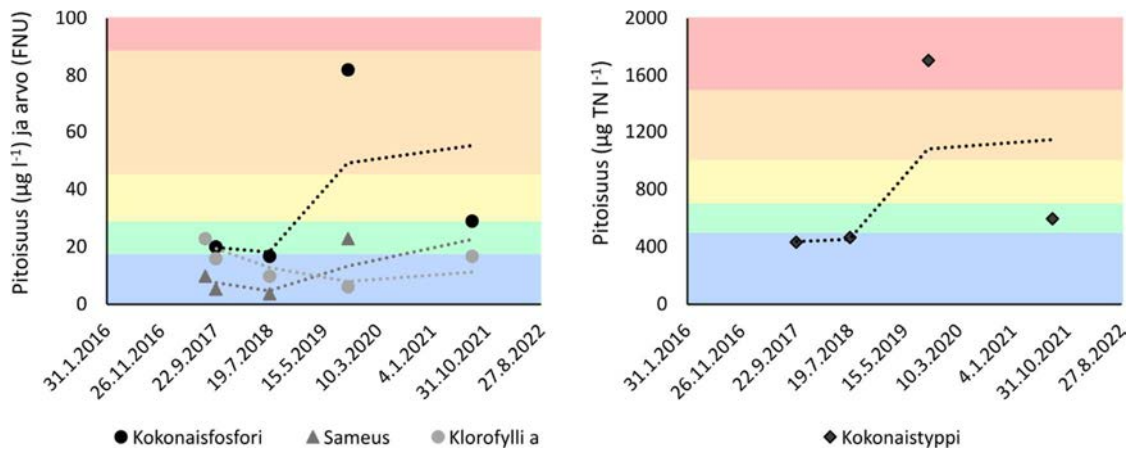
Vuonna 2020 toteutettujen koekalastusten perusteella Ristilahden yksikkösaaliin koostui pääosin pienistä ahvenista ja särkikaloista (Kuva 32). Särkikalat muodostivat noin 64 % painoyksikkösaaliista ja petomaisten ahventen ja muiden petokalojen yhteenlaskettu osuus oli noin 25 %. Särkikalojen painoyksikkösaaliista nostivat kuitenkin muutamat isompikokoiset lahnat. Ne ovat usein aliedustettuina koekalastusten saaliissa, ja niiden todellinen lukumäärä saattaa olla suurempi. Merkittävää muutosta vuoden 2014 koekalastuksiin nähden ei hoitokalastuksista huolimatta ollut tapahtunut. Vuonna 2014 särkikalojen osuus painoyksikkösaaliista oli ollut 56,4 % ja petomaisten ahventen ja muiden petokalojen yhteenlaskettu osuus jopa 56 % (Tossavainen 2015).

Vedenlaatu

Ristilahdella avovesikauden päällysveden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuudet nousivat hankkeen aikana otettujen yksittäisten näytteiden perusteella erinomaista tai hyvää ekologista tilaa kuvaavalta tasolta välttävää pienten humusjärvien tilaa kuvaavalle tasolle (Kuva 33). Keskiarvoa nostivat kesällä 2019 otettujen näytteiden korkeat pitoisuudet. Ristilahden päällysveden a-klorofyllipitoisuus oli hankkeen aikana keskimäärin $9,8 \mu\text{g l}^{-1}$ (vaihteluväli $5,2\text{--}17,0 \mu\text{g l}^{-1}$) ilmentäen erinomaista, hyvää tai tyydyttävää pienten humusjärvien ekologista tilaa.

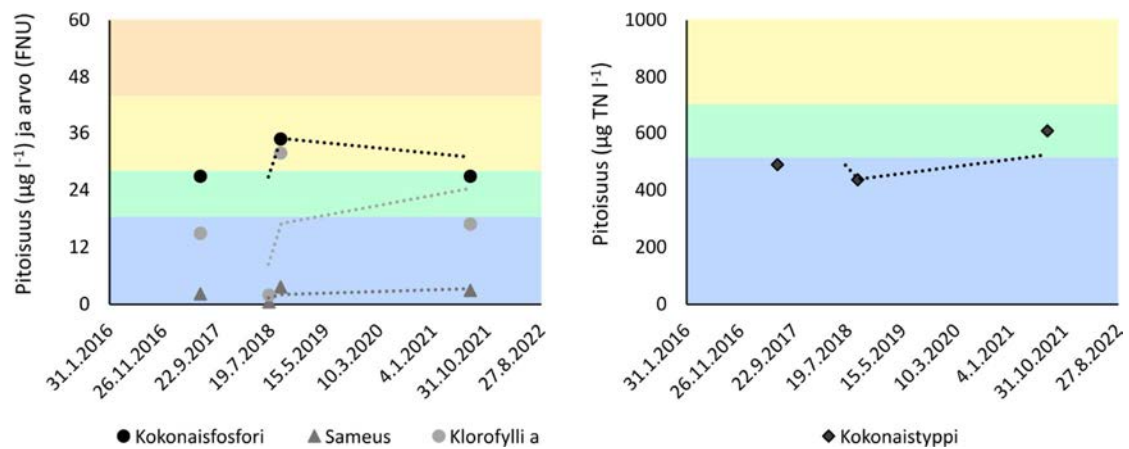


Kuva 32. Puruveden Ristilahdella Freshabit LIFE IP -hankkeessa vuonna 2020 toteutettujen Nordic-koeverkkokalastusten yksikkösaaliit.



Kuva 33. Puruveden Ristilahdelta Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori-, klorofylli- ja kokonaistyyppipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Sininen alue kuvastaa Ristilahden järviyytyn, pienten humusjärvien (Ph) erinomaisen, vihreä alue hyvän, keltainen tyydyttävän, oranssi välttävän ja punainen huonon ekologisen tilan luokkaraja-arvoja, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019). Klorofyllipitoisuudelle asetetut raja-arvot eivät näy kuvaajassa.

Ristilahteen laskevalla Haudanlahdella päällysveden kokonaisfosforipitoisuus vaihteli avovesikaudella oli keskimäärin hyvän ja tyydyttävän ekologisen tilan tasolla (Kuva 34). Kokonaistyyppi-pitoisuus oli erinomaisen tai hyvän ekologisen tilan tasolla. Haudanlahdella avovesikauden keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus oli hankkeen aikana $16,5 \mu\text{g l}^{-1}$ (vaihteluväli $2,1\text{--}32,0 \mu\text{g l}^{-1}$), suurimman pitoisuuden ollessa 12.9.2018 otetussa näytteessä.



Kuva 34. Puruveden Haudanlahdelta Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori-, klorofylli- ja kokonaistyyppipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Sininen alue kuvastaa Haudanlahden järviyytyn, pienten humusjärvien (Ph) erinomaisen, vihreä alue hyvän, keltainen tyydyttävän ja oranssi välttävän ekologisen tilan luokkaraja-arvoja, jotka on asetettu ravinnepitoisuuksille (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019). Klorofyllipitoisuudelle asetetut raja-arvot eivät näy kuvaajassa.

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Puruveden päältäan (osa-alueet 1, 2 ja 4) tila on luokiteltu sekä 2. että 3. vesienhoidon suunnittelukaudelle erinomaiseksi. Suppeaan aineistoon perustuen osa-alueella 3 sijaitsevan Avopuntusen sekä osa-alueella 5 sijaitsevan Ristinlahden ekologinen tila on luokiteltu kausilla 2. ja 3. tyydyttäväksi. Puruvesi kuuluu luontotyyppin 3110 Karut kirkasvetiset järvet, jonka suojelutaso on borealisella vyöhykkeellä arvioitu kaudella 2013–2018 yleisesti ottaen epäsuotuisa/riittämättömäksi ja trendin vakaaksi (Taulukko 10). Hankkeen toimenpiteillä ei ole ollut vaikutusta osa-alueiden ekologiseen tilaan. Puruveden valuma-alueella tehtyjen vesiensuojelutoimenpiteiden voidaan kuitenkin jatkossa odottaa vähentävän lahtialueisiin kohdistuvaa kuormitusta ja osaltaan edistävän järven ekologisen tilan säilymistä erinomaisena ja lahtialueiden ekologisen tilan paranemista. Tehtyjen toimenpiteiden voidaan arvioida edesauttavan suojelutason muuttumista paranevaksi. Vaikka valuma-alueiden kunnostustoimenpiteet ovat sijoittuneet Natura-rajauksen ulkopuolelle, niillä on vaikutusta Puruveteen laskevien vesien laatuun ja siten vesiluontotyyppien edustavuuteen. Koska rehevöityneiden lahtialueiden sedimenttiin on kertynyt runsaasti ravinteita ja happea kuluttavaa orgaanista ainesta, tulee jatkossa kohdistaa toimenpiteitä sisäisen vähentämiseen. Koekalastusten perusteella Puruveden rehevöityneiden lahtien kalastoon voidaan vaikuttaa esimerkiksi hoitokalastuksella, joka tukee ravintoketjun tervettä toimintaa ja voi vähentää rehevöitymisestä aiheutuvia haittoja. Puruvedellä on hoitokalastukseen hyvät valmiudet kehittyneen kaupallisen kalastuksen vuoksi. Suurin osa Puruveden hoitokalastussaaliista on särkeä ja lahnaa, jotka ovat haluttua raaka-ainetta kalan jalostajille ja elintarviketeollisuudelle. Noin 20 % pyyntisaaliiksi saaduista lahnoista ja särjistä on käytetty ihmisravinnoksi.

Taulukko 10. Arvio Puruveden Natura-alueen tilasta ennen Freshabit LIFE IP-hanketta ja sen jälkeen. Taulukossa on esitetty ainoastaan vesimuodostuvaa koskeva alueen suojeluperusteena oleva luontotyyppi. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien raportoinnissa arvioidaan suojelutaso asteikolla: suotuisa (FV), epäsuotuisa riittämätön (U1), epäsuotuisa huono (U2), ei tiedossa (XX). Kehityssuunnan määrite arvioidaan puolestaan: paraneva (+), vähenevä (-), vakaa (=), epävarma (u), ei tietoa (x).

Natura 2000 -alue	FI0500035 Puruvesi	Vesimuodostuma	04.181.1.001	
Tyyppi	SCI/SAC			
Keskeinen suojeluarvo	Alueen edustavat luontotyypit. Luontodirektiivin liitteen II lajit			
Muu suojeluarvo	Saimaannorpan lisääntymisalue, kansallisesti arvokas linnustoalue (FINIBA)			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Karut kirkasvetiset järvet (3110), Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (<i>Littorelletalia uniflorae</i>) (3100)	FV-	FV-	FV=
Tietolähde		Arvio	NATA 2021	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2021 mukaan Puruveden Natura-alueen tila on pysynyt hankkeen aikana ennallaan. Arvioinnin tukena on hyödynnetty pintavesien ekologisen tilan luokitusta, joka on Puruveden päältäalla erinomainen. Puruveden rehevöityneet ja ruovikoituneet lahdenpohjukat tarjoavat nykyisellään soveliaan elinympäristön luontodirektiivin liitteen IV lajeille viitasammakolle, sirolampikorennolle, lummelampikorennolle ja täplälampikorennolle. Lajit on huomioitava kunnostusten suunnittelussa. Hankkeen toimenpiteillä ei ole vaikutusta vesimuodostuman vedenlaatuun eikä ekologiseen tilaan. Toteutetut vesiensuojelua tehostavat toimenpiteet edesauttavat kuitenkin luontotyyppin edustavuuden säilymistä. Suojelutason säilyminen suotuisalla tasolla edellyttää jatkossa sekä ulkoisen että sisäisen ravinnekuormituksen vähentämiseen tähtäviä toimenpiteitä.			

2.1.4 Saarijärven reitin lintuvedet

Tausta

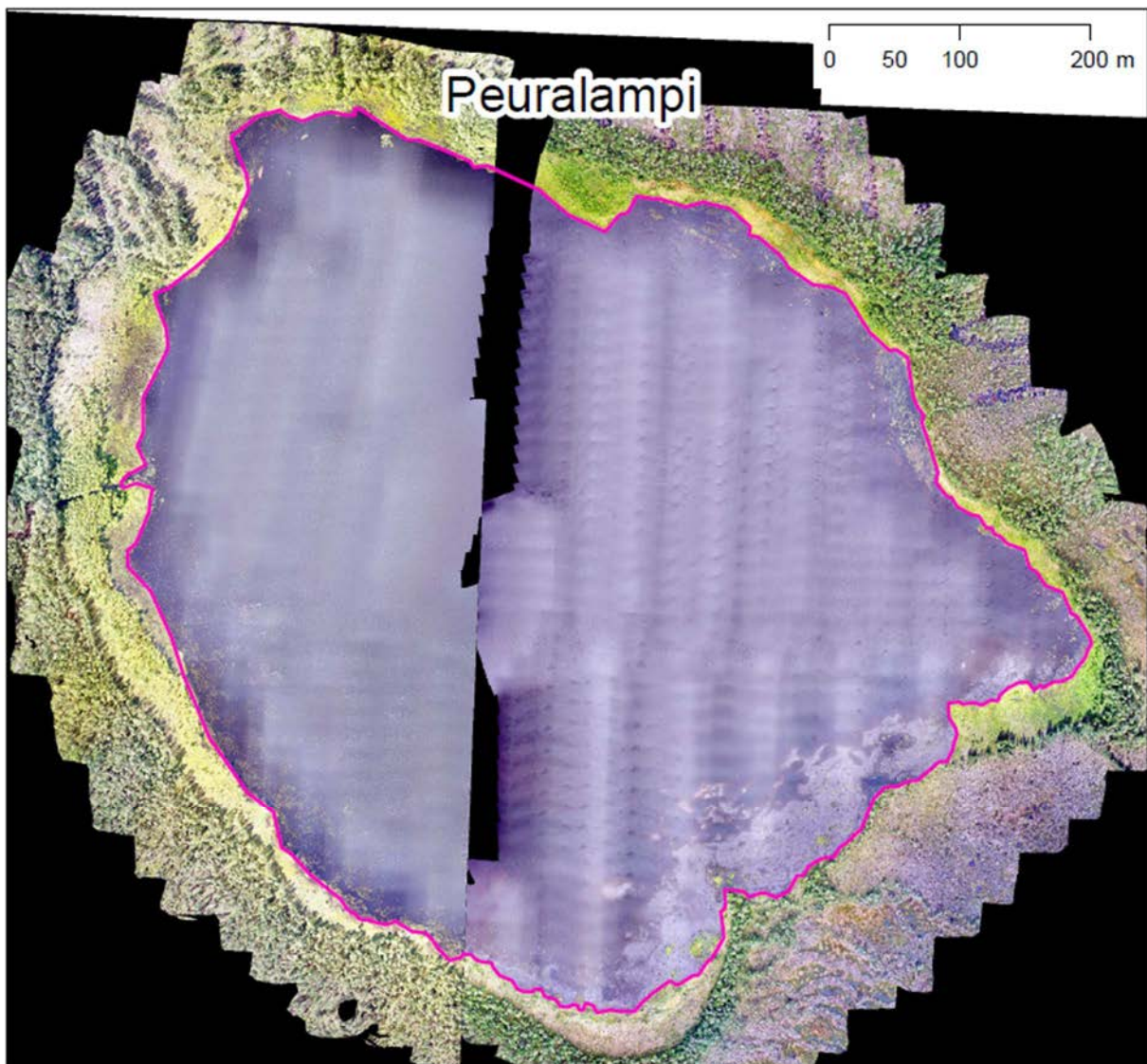
Saarijärven reitti koostuu vaihtelevista joki-, koski- ja järviosuuksista. Saarijärven reitillä (FI0900025) on kunnostettu neljä lintuvettä ja lisäksi valuma-alueella on toteutettu yhteensä noin 500 erilaista kunnostustoimenpidettä. Saarijärven reitin virtavesikohteet on esitetty luvussa 2.2.5.

2.1.4.1 Peuralampi

Tausta

Peuralampi (14.645.1.017) sijaitsee Kyyjärven Peuralinnan kylällä ja kuuluu Peuralamminnevan Natura 2000 -kohteeseen (FI0900031). Peuralammen pinta-ala on 36,15 ha. Sen keskisyvyys on 0,5 m ja maksimisyvyys 1,9 m.

Lampea ei ole luokiteltu varsinaisesti lintuvedeksi, mutta etenkin sen luonnontilainen osa on linnustollisesti arvokas. Vaikka lammen kasvillisuus on vähäistä (Kuva 35), sillä on silti merkitystä kosteikkolinnustolle. Puolet Peuralammen ranta-alueesta on ojittamatonta suota. Peuralammen pinta on laskenut aikaisemman metsänojituksen seurauksena, mutta se ei kärsi umpeenkasvusta. Ajoittain matalan veden aikaan lammen rannoilla paljastuu lietealueita, jotka toimivat kahlaajalintujen ruokailualueina (Hakkari & Kaisto 2019).



Kuva 35. Peuralampi ennen vedenpinnan noston toteutusta. Varsinaisen avovesialueen pinta-ala on 34 ha

Lammen rantasoidille on kasvanut paikoittain myös puustoa ja pensaikkoa. Peuralammen rantasuolta on kirjattu Keski-Suomen pienvesiselvityksessä (Lammi 1993) mm. valkopiirtoheinä, siniheinä, villapääluikka, järvikorte, mutasara, hoikkavilla ja kanerva. Rannalla ja rämeen puolella kasvaa myös konnanliekoa. Vuonna 2000 tehdyssä kasvillisuusinventoinnissa (Hallman 2000) kaakkois-etelärannan luhtanevalta on löydetty mm. pikkumatara, kurjenjalka, jouhisara, pullosara, vehka, terttualpi ja järvikorte. Rannalta on löydetty myös harvinainen rantakarhunsammal (*Polytrichum jensenii*). Makrofytyt puuttuvat lähes kokonaan, mutta eteläosassa esiintyy konnanulpukkaa (*Nuphar pumila*) (Hakkari & Kaisto 2019).

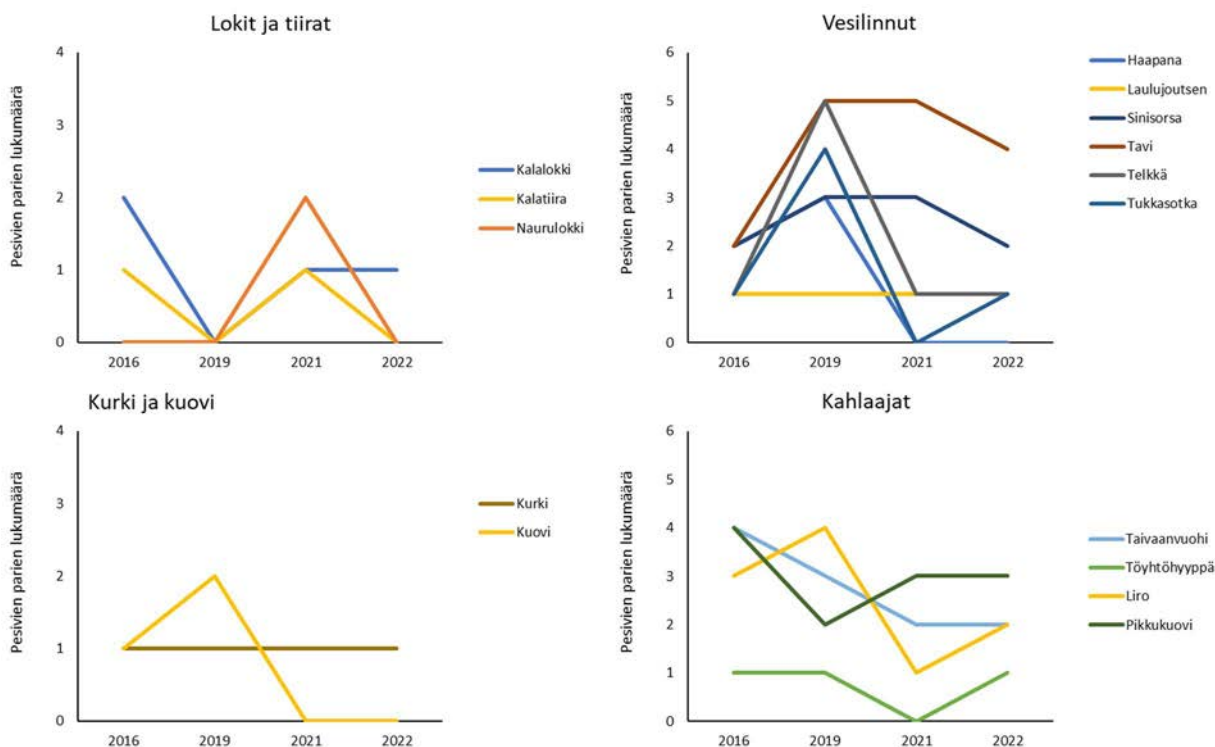
Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Peuralammen kunnostushankkeen tavoitteena oli palauttaa lammen vedenkorkeus lähemmäksi luonnontilaista rakentamalla pohjapato talvella 2021 lammen laskupuron yläpäähän. Patoratkaisun tavoitteena on myös vaikeuttaa kalojen nousua lampeen.

Kunnostusten vaikutukset

Linnusto

Linnuston runsautta voi osaltaan selittää mataluus, joka estää kalojen talvehtimisen ja runsastumisen. Vähäisestä kasvillisuudesta huolimatta lampi on myös vesilintujen parimäärällä mitattuna hyvälaatuinen kohde (Hakkari & Kaisto 2019). Merkittävin pesimälaji on uhanalaisuusluokituksen perusteella vaarantuneeksi luokiteltu haapana (*Anas penelope*). Lammella tavataan myös laulujoutsenia, pikkukuoveja, sinisorsia, taveja, telkkiä ja tukkasotkia. Lokkilinnuista lammella pesivät kalalokki ja kalatiira. Muista lammella tavattavia pesimälintuja ovat kapustarinta, taivaanvuohi, kuovi, kurki ja liro (*Tringa glareola*) sekä töyhtöhyppä (Kuva 36). Osa linnustonselvityksen lajeista on tyypillisiä rantametsien pesimälinnustoa. Vuosien 2016, 2019, 2021 ja 2022 linnustonselvitysten mukaan lammella pesii vuosittain 19-22 lintulajia. Pesivien parien lukumäärä, 38-46 paria, oli suurin vuoden 2019 lintulaskennassa.



Kuva 36. Peuralammella pesivien, valikoitujen lintulajien parimäärät vuosina 2016, 2021 ja 2022. Huomaa erilaiset y-akselien asteikot

Vedenlaatu

Peuralammesta ei ole saatavilla vedenlaatuaineistoa, mutta mataluudesta johtuen sen tila on melko heikko (Hakkari & Kaisto 2019). Peuralammen tilaan vaikuttaa myös sen pohjoispuolella sijaitsevan Isonen (Peuralinnanneva) turvetuotanto, josta aiheutuu turvepölyongelmia (Hakkari & Kaisto 2019).

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Peuralampi kuuluu luontotyyppin 3160 humuspitoiset järvet ja lammet, jonka suojelutason arvio on kaudella 2013–2018 yleisesti ottaen epäsuotuisa/riittämätön ja trendi vakaa. Koska Peuralammelta ei ole saatavissa vedenlaatatuloksia, muuhun aineistoon perustuvan arvion mukaan Peuralammen ekologinen tila on välttävä. Hankkeen toimenpiteillä ei ole ollut vaikutusta lammen ekologiseen tilaan. Peuralammen pinnan nostolla veden pinta on pystytty palauttamaan lähemmäs lammen luonnollista vedenkorkeutta. Käytännössä vedenpinnan nostolla palautettiin vanhat umpeenkasvaneet rantaniityt (noin 2 ha) vesialueiksi. Vaikka toimenpiteillä ei ole hankkeen aikana pystytty havaitsemaan merkittäviä muutoksia vedenlaadussa, tehtyjen toimenpiteiden voidaan kuitenkin arvioida edesauttavan suojelutason muuttumista paranevaksi (Taulukko 11).

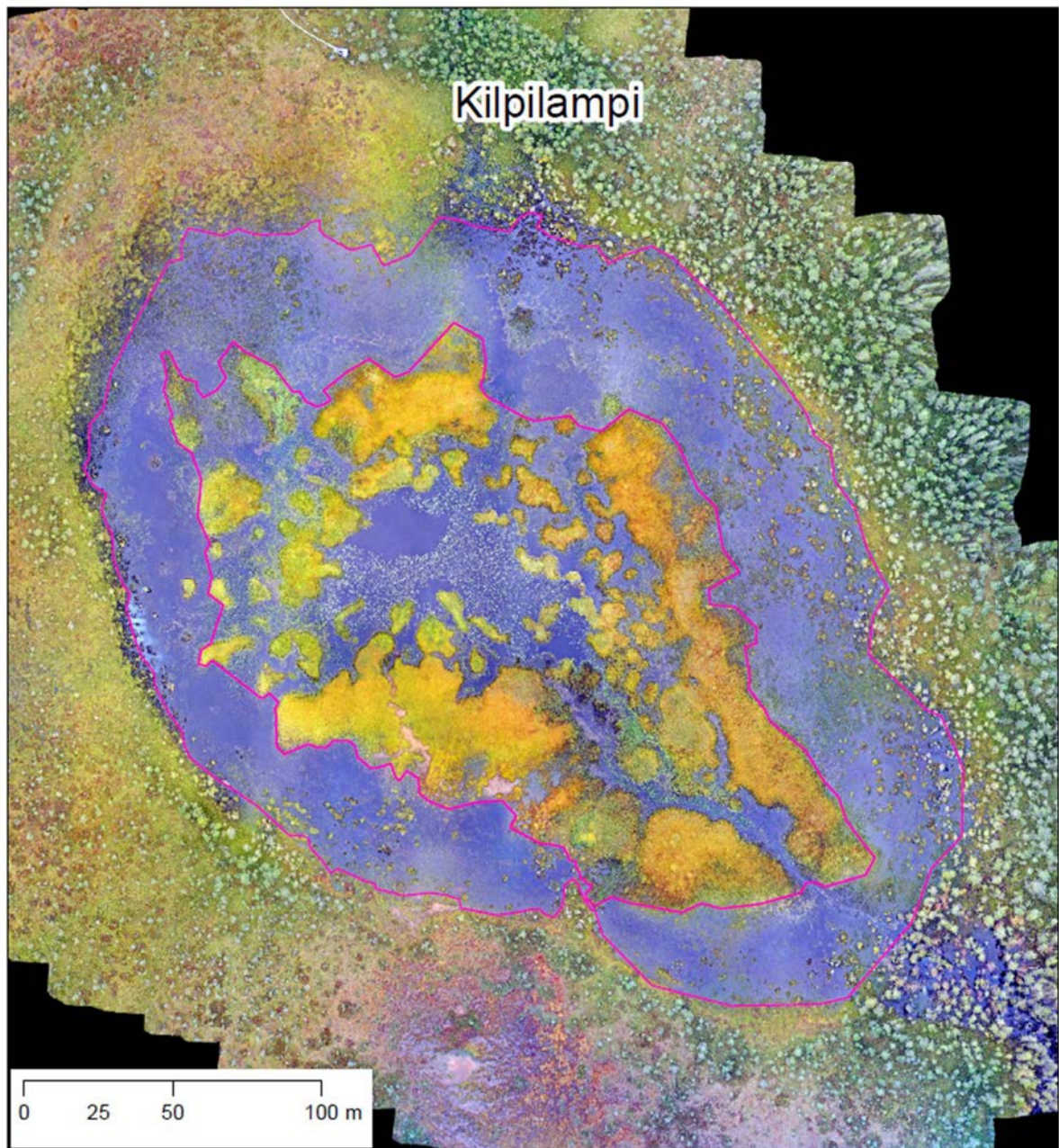
Taulukko 11. Peuralammen Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten (symbolit kts. taulukko 10).

Natura 2000 -alue	FI0900031 Peuralamminneva (Peuralampi)	Vesimuodostuma	14.645.1.017	
Tyyppi	SAC/SPA			
Keskeinen suojeluarvo	Lintulajit (jouhisorsa, lapasotka, tukkasotka, uivelo, kalatiira, liro, punajalkaviklo, kaakkuri, kapustarinta)			
Muu suojeluarvo	Rantakarhunsammal			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Humuspitoiset järvet ja lammet 3160	U1=	U1+	FV-
Tietolähde		Arvio	Arvio	Arvio
Arvion perustelut	Suojelutason arviointi perustuu arviointiin hankkeen aikana toteutettujen toimenpiteiden vaikuttavuudesta. Peuralammen pinnan nosto tehtiin vuonna 2021 eikä toimenpiteen vaikuttavuutta voitu arvioida hankkeen kannalta myöhäisen toteutuksen vuoksi. Toteutetut vesiensuojelua tehostavat toimenpiteet edesauttavat kuitenkin tulevaisuudessa luontotyyppin edustavuuden säilymistä. Suojelutason parantaminen suotuisalle tasolle edellyttää jatkossa lisäksi sekä ulkoisen että sisäisen ravinnekuormituksen vähentämiseen tähtäviä toimenpiteitä.			

2.1.4.2 Kilpilampi

Tausta

Karstulan Kimingissä sijaitseva Kilpilampi on osa laajempaa Kilpisuon (FI0900141) Natura 2000 -aluetta. Kilpilammen vesipinta-ala on ainoastaan 0,4 ha ja sitä ympäröi keskirehevä (mesotrofinen) rimpinen luhtaneva. Lampi on umpeenkasvanut (Kuva 37) ja sen vedenpinta on aikanaan laskenut luonnonsuojelualueen ulkopuolella sijaitsevan suon itäreunan ojituksen vuoksi. Lammen avovesialan kutistuminen on uhannut lammen lintuvesiarvoa. Avovesialan kutistumista on pyritty estämään 1990-luvulla laskuojan yläpään käsityönä rakennetulla padolla (Hakkari & Kasto 2018).



Kuva 37. Kilpilampi vedenpinnan noston jälkeen. Keskelle rajattu alue kuvaa Kilpilammen pinta-alaa ennen vedenpinnan nostoa.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Kilpilammen kunnostuksen tavoitteina ovat lammen umpeenkasvun hidastaminen, ympäröivän suon vesitalouden palauttaminen lähemmäs luonnontilaista sekä linnustollisten arvojen ylläpitäminen. Kunnostustoimenpiteenä lammen vedenpintaa on nostettu uusimalla Kilpilammen laskupuroon rakennettu pohjapato (Hakkari & Kasto 2018).

Kunnostusten vaikutukset

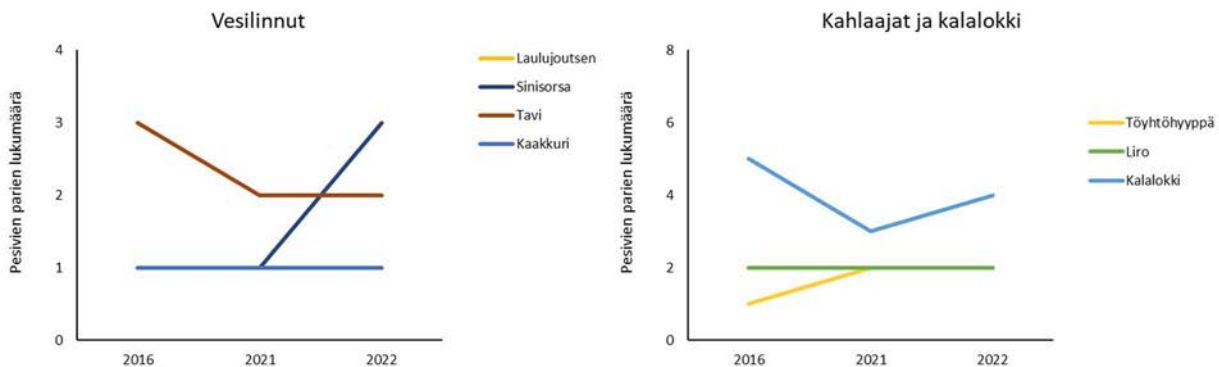
Kunnostuksella pyritään parantamaan kohteen luontoarvoja ja luonnontilaa. Talvella 2021 rakennetun pohjapadon tavoitteena on paitsi vedenpinnan nosto myös vaikeuttaa kalojen nousua lampeen. Lähinnä kaakkurin, jouhisorsan ja pikkulokin kannalta on suorastaan välttämätöntä, että umpeenkasvukehitys saadaan pysäytetyksi ja vesitilavuutta lisätyksi. Mikäli rimpisyys lisääntyy lammella olennaisesti, kohteen rakenne saattaa muuttua metsähänhipoikueen ruokailua ja suokukon pesintää ajatellen paremmaksi (Hakkari & Kasto 2018). Peuralammen vesiala ennen hankkeen toteutusta oli 36,5 ha. Vedenpinnan noston jälkeen avointa vesialuetta oli noin 3,1 hehtaaria ja mosaiikkimaista kasvittunutta aluetta 2,9 hehtaaria (Kuva 37).

Vedenlaatu

Kilpilammella ei tehty vedenlaadun seurantaa.

Linnusto

Pienuudesta huolimatta Kilpilampi on yllättävän hyvä lintuvesi. Lammen esiintyy mm. tavallisesti karuissa suolammassa esiintyvä kaakkuri (*Gavia stellata*). Samanaikaisesti lammella pesii rehevien vesien rantalinnustoa. Kohteen valintaperusteena on kattava joukko vesi- ja rantalinnustoa kaakkurin lisäksi laulujoutsen, jouhisorsa (*Anas acuta*), kurki, liro, pikkulokkeja keltävästäräkki sekä jossain määrin metsälinnustoa. Lintudirektiivin liitteen I lajeista metsälajeja ovat pyy, teeri ja palokärki. Vierailevia lajeja ovat mm. tuulihaukka, sinisuohaukka ja suopöllö. Lammella levähtää mm. metsähanhia ja suokukko. Kapustarinta on Kilpisuon keskeisiä pesiviä kahlaajia. Vuoden 2016 lintulaskennassa aikaisemmin runsaana esiintynyt pikkulokki tuorempien linnustoselvitysten perusteella enää pesinyt lammella (Hakkari & Kasto 2018). Kapustarinta pesi lammella ainoastaan vuonna 2021. Linnustolaskentojen mukaan vuonna 2016 lammella ja sen ympäristössä pesi 14 lintulajia. Vastaava luku vuonna 2021 oli 16 ja vuonna 2022 pesivien parien lukumäärä oli 13. Lintuvesillä pesivien lintujen lukumäärissä tai pesivien parien lukumäärissä ei tapahtunut oleellisia muutoksia (Kuva 38). Kunakin vuonna lammella pesi yksi kaakkuripari.



Kuva 38. Kilpilammella pesivien, valikoitujen lintulajien parimäärät vuosina 2016, 2021 ja 2022. Huomaa erilaiset y-akselien asteikot

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Kilpilampi kuuluu luontotyyppiin humuspitoiset järvet ja lammet (3160), jonka suojelutaso on boreaalisella vyöhykkeellä arvioitu kaudella 2013–2018 yleisesti ottaen epäsuotuisa/riittämätön ja trendin vakaaksi (

Taulukko 12Taulukko 11). Lammelta ei ole saatavissa vedenlaatutietoja, mutta umpeenkasvusta johtuen sen ekologinen tila lienee huono. Kilpilammen pinnan nostolla veden pinta on pystytty palauttamaan lähemmäs lammen luonnollista vedenkorkeutta ja vesiala on kasvanut. Vaikka toimenpiteillä ei ole hankkeen aikana pystytty havaitsemaan merkittäviä muutoksia lammen tilassa tai sen linnustossa, tehtyjen toimenpiteiden voidaan kuitenkin arvioida edesauttavan suojelutason muuttumista paranevaksi.

Taulukko 12. Kilpilammen Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten (symbolit kts. taulukko 10).

Natura 2000 -alue	FI0900141 Kilpisuo (Kilpilampi)	Vesimuodostuma		
Tyyppi	SAC/SPA			
Keskeinen suojeluarvo	Lintulajit (kaakkuri, suokukko, pikkulokki, sinisuohaukka, jouhisorsa, liro, kapustarinta)			
Muu suojeluarvo	Runsas suolinnusto			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	N/A	U1=	U1=	FV-
Tietolähde		Arvio	Arvio	Arvio
Arvion perustelut	Suojelutason arviointi perustuu arvioon hankkeen aikana toteutettujen toimenpiteiden vaikuttavuudesta. Toteutetut vesiensuojelua tehostavat toimenpiteet edesauttavat kuitenkin luontotyypin edustavuuden säilymistä. Suojelutason parantaminen suotuisalle tasolle edellyttää jatkossa umpeenkasvun hillitsemiseen ja sekä ulkoisen että sisäisen ravinnekuormituksen vähentämiseen tähtäviä toimenpiteitä.			

2.1.4.3 Ylin

Tausta

Ylin (14.633.1.003) on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon SPA-kohteena eli lintudirektiivin tarkoittamana suojelukohteena (FI0900135). Natura-kohteen pinta-ala on noin 40,4 ha. Ylin sijaitsee Karstulan kirkonkylällä. Sen pinta-ala on 37,28 ha ja valuma-alueen pinta-ala on 141,74 km². Ylimen valuma-alueella on runsaasti maataloutta, metsätaloussyistä ojitettuja soita sekä useita turvetuotantoalueita. Itäreunaltaan Ylin rajautuu peltoihin. Myllyjoki tuo mukanaan kiintoainesta, joka on pakkautunut joen suulle ja muodostanut pitkän lounaaseen ulottuvan sedimenttiniemekkeen. Pakkautuneen sedimentin vuoksi uoma purkautuu kauemmas, toistasataa metriä jokisuusta laajemmalle avovesialueelle vasta lähes länsirannalla olevan lintutornin edustalla. Ylimen vedet laskevat Pääjärveen, jonka vedenpinnan lasku on vaikuttanut myös Ylimen vedenkorkeuksiin (Hakkari 2018).

Ylin on aina ollut matala järvi ja siten altis rehevöitymiselle ja umpeenkasvulle. Sen vesiala on suurin kevättulvan aikaan. Ylimen tila on heikentynyt erityisesti rehevöitymisen ja umpeenkasvun myötä. Korte-, kaisla-, ruoko- ja laajat isosorsimokasvustot muodostavat pitkälti vesi- ja kosteikkokasvillisuuden. Rannat ovat etenkin järven pohjoispäässä luhtien peittämiä ja niitä kiertää pajukkovyöhyke. Erityisesti järven luoteisosassa esiintyy vieraslajiksi luokitellun isosorsimon (*Glyceria maxima*) massakasvustoja (Hakkari 2018).



Kuva 39. Ylin-järven kunnostuksen tuloksia. Suorakaiteen muotoiset alat peitetty kestopelliteellä ja muut rajatut alat niitto/ruoppausaloja.

Ylimen pesimälinnusto on melko vaatimaton, mutta se on kevätmuuton aikaan tärkeä linnuston levähdyskohde. Ylin ei ole koskaan ollut pesimälinnustoltaan runsas eikä suoranaista romahtamista tai selvempää taantumaakaan vesi- ja rantalinnuston parimäärissä ole luultavasti tapahtunut. Ylimen kasvillisuusvyöhykerakenne on luultavasti liian yksipuolinen ja liian runsas myös ranta-alueilla, joita ei enää laidunneta. Rehevöitymisen seurauksena särkikalat ovat runsastuneet ja pöyhinessään pohjasedimenttiä vapauttavat ravinteita ja samentavat vettä vaikeuttaen vesilintujen ruokailua. Lintukantoja rajoittavat myös vieraslajipetojen (minkki ja supikoira) voimistuvat kannat (Hakkari 2018).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Kunnostustoimenpiteenä Ylimellä toteutettiin vedenpinnan nosto Ylimensalmeen rakennetulla pohjapadolla, jonka ensisijaisena tavoitteena on ollut alueen linnustollisen arvon parantaminen. Toimenpiteillä on lisätty vesialaa ja torjuttu vieraslajeja (Kuva 39). Järveltä poistettiin ja kestopelitekäsiteltiin (0,14 ha) isosorsimokasvustoja ja järven pohjoispäätä ruopattiin 1,5 ha alalta. Lisäksi ruoppausalueiden lähelle rakennettiin linnuille pesimä- ja levähdysaarekkeitä. Lintukantojen elvyttämiseksi tehostettiin pienpetopyyntiä.

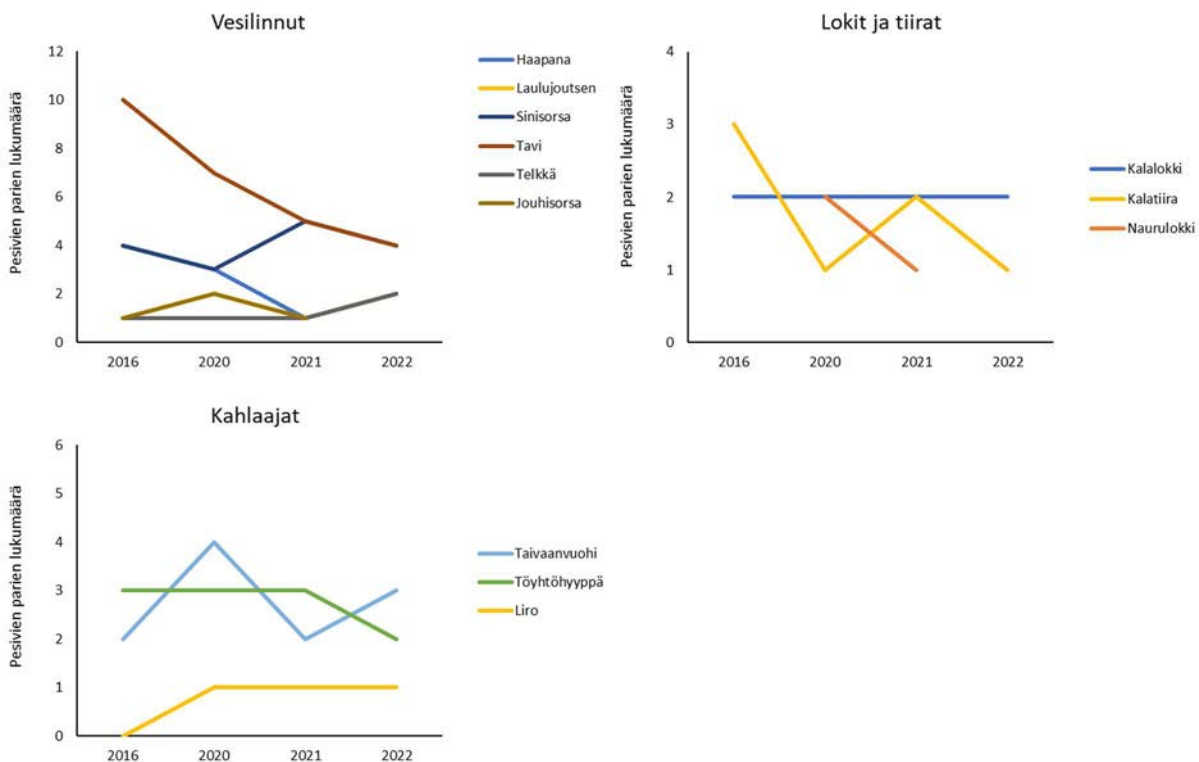
Kunnostusten vaikutukset

Vedenlaatu

Ylimellä ei tehty hankkeen aikana vedenlaadun seuranta. Suppeaan vedenlaatuaineistoon perustuen Ylimen vedenlaatu on tyydyttävä kokonaisfosforipitoisuuden ollessa lähellä $40 \mu\text{g l}^{-1}$.

Linnusto

Ylimen linnustossa esiintyy joukko vesi- ja rantalinnustoa haapana, laulujoutsen, lapasorsa, kurki, liro (Kuva 40) ja keltävästäräkki sekä jossain määrin metsälinnustoa. Lammella levähtää mm. metsähanhia ja suokukko. Linnustolaskentojen mukaan vuonna 2016 lammella ja sen ympäristössä pesi 16 lintulajia. Freshabit-hankkeen aikana lammella pesivien parien lukumäärä on jonkin verran kasvanut. Vuonna 2020 ja 2021 oli 21 ja vuonna 2022 pesivien parien lukumäärä oli 20. Lintuvesillä pesivien lintujen lukumäärissä tai pesivien parien lukumäärissä ei tapahtunut oleellisia muutoksia. Aiemmin runsaana pesineen tavin parimäärä on vähentynyt vuoden 2016 kymmenestä parista vuoden 2022 neljään pariin



Kuva 40. Ylimellä pesivien, valikoitujen lintulajien parimäärät vuosina 2016, 2020, 2021 ja 2022. Huomaa erilaiset y-akselien asteikot

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Ylin on pieni humuspitoinen lampi, mutta sen luontotyyppiä ei ole määritelty sen suojeluperusteeksi. Ylimeltä ei ole saatavissa vedenlaatatietoja, mutta umpeenkasvusta johtuen sen ekologinen tila lienee huono. Hankkeen aikana Ylimellä toteutetuilla ruoppauksilla ja vesikasvillisuuden poistoilla on pystytty lisäämään avovesialaa, mutta suunnitellusta vedenpinnan nostosta luovuttiin sen tarjoaman vähäisen hyödyn takia. Ylin kuuluu luontotyyppiin humuspitoiset järvet ja lammet (3160), jonka suojelutaso on boreaalisella vyöhykkeellä arvioitu kaudella 2013–2018 yleisesti ottaen epäsuotuisa/riittämätön ja trendin vakaaksi (Taulukko 13). Toteutetuilla toimenpiteillä ei ole kuitenkaan hankkeen aikana pystytty havaitsemaan merkittäviä muutoksia järven ekologisessa tilassa, eikä siellä pesivien lintujen lajimäärä eikä parimäärä ole kasvanut. Toimenpiteiden voidaan kuitenkin arvioida edesauttavan suojelutason muuttumista paranevaksi.

Taulukko 13. Ylimen Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten (symbolit kts. taulukko 10).

Natura 2000 -alue	FI0900135 Ylin	Vesimuodostuma	14.633.1.003	
Tyyppi	SPA			
Keskeinen suojeluarvo	Lintulajit (jouhisorsa, lapasorsa, heinätavi, punasotka, tukkasotka, kaulushaikara, kuikka, kaakkuri, pikkulokki, uivelo, mustaviklo, liro)			
Muu suojeluarvo	Muuttoaikana tärkeä lintujen levähdyskohde			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	N/A	U1=*	U1=	FV-
Tietolähde		Arvio	NATA 2021	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2021 mukaan Ylimen tila on pysynyt hankkeen aikana ennallaan. Ylimeltä ei ole saatavissa vedenlaatutietoja. Ylin on rehevöitynyt ja ruovikoitunut ja sitä ukaa umpeenkasvu. Nykyisellään järvi tarjoaa linnuille soveliaan levähdyspaikan muuttoaikana. Hankkeen toimenpiteillä ei ole ollut vaikutusta vesimuodostuman vedenlaatuun eikä ekologiseen tilaan. Toteutetut vesiensuojelua tehostavat toimenpiteet edesauttavat kuitenkin luontotyypin edustavuuden säilymistä. Suojelutason parantaminen edellyttää jatkossa vedenpinnan tason säilyttämistä ylemmällä tasolla sekä umpeenkasvua ehkäiseviä ja vedenlaadun paranemiseen tähtäviä toimenpiteitä.			

2.1.5 Naamijoen alue

Naamijoen valuma-alueella toteutettiin vesistökunnostuksia niin järvillä kuin virtavesillä. Lisäksi kunnostettiin, huollettiin ja perustettiin uusia vesiensuojelurakenteita noin 2700 ha alueella.

2.1.5.1 Vaattojärvi

Tausta

Vaattojärvi (67.831.1.001) sijaitsee Kolarin kunnassa Vaattojärven kylässä. Vaattojärven vesipinta-ala on noin 233 ha, keskisyvyys 1,8 m ja suurin syvyys 4,5 m. Vaattojärven vedenpintaa on laskettu 1870-luvulla. Vaattojärvi on vesienhoidon suunnittelun mukaiselta pintavesityypiltään lyhytviipymäinen järvi (Lv), jonka viipymäksi on arvioitu 6 vrk. Toissijaiselta tyypiltään Vaattojärvi on matala humusjärvi (Mh).

Vaattojärvi kuuluu osana Tornionjoen-Muonionjoen vesistöaluetta Natura 2000 -verkostoon (FI1301912). Vesistöalue on määritelty erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Vaattojärvi kuuluu osana Naamijokea luontotyyppiin 3210 Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Vaattojärvellä toteutettiin ruoppaus veden vaihtuvuuden parantamiseksi ja veden ohjauksen ja orgaanisen aineksen poistamiseksi. Samalla Venejoen laskukohtaan rakennettiin pohjakynnys veden virtauksen ohjaamiseksi. Lisäksi tehtiin ilmaversoisten niittoja vuosina 2017–2019 ja 2021. Vaattojärvellä toteutettiin myös särkikaloihin kohdistuvaa hoitokalastusta vuosina 2017–2020.

Vaattojärvellä seurattiin vuosina 2016 ja 2021 vedenlaatua sekä kasviplanktonia. Lisäksi tehtiin vuosina 2016 ja 2022 kasvillisuuslinjat sekä vuonna 2016 hoitokalastuksen kohdelajien ja saalistavoitteen määrittämiseksi koekalastukset Nordic-koeverkkosarjoilla (20 verkkoyötä) (Alaja 2016). Lisäksi vuonna 2016 toteutettiin kiertolaskentana lintulaskennat.

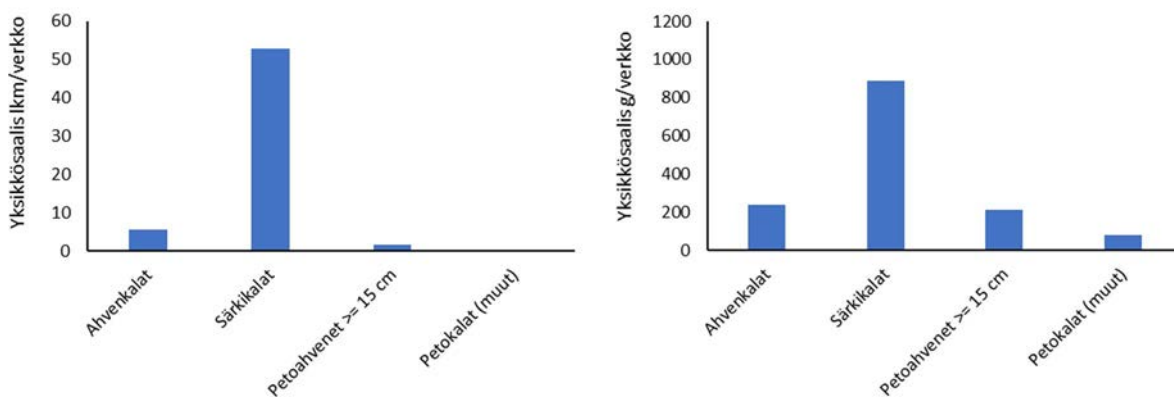
Kunnostusten vaikutukset

Biologiset laatumuuttujat

Kalasto

Koekalastusten perusteella Vaattojärven kalasto oli runsas ja särkikalavaltainen (Kuva 41). Painoyksikkösaalis verkkoa kohden oli noin 1200 g, yksilömäärä noin 59. Saalislajit olivat ahven, kiiski, särki, salakka, hauki, muikku ja siika. Enemmistö saaliista koostui pienistä särjistä (Alaja 2016).

Vaattojärven särkikalajien korkea biomassaosuus (73,5 %) ilmensi osaltaan huonoa matalien humusjärvien ekologista tilaa. Petokaloja saatiin saaliiksi vain vähän ja yli 15 cm mittaiset ahvenet olivat harvalukuisia. Sitä huolimatta niiden osuus biomassasta oli kuitenkin noin 17,7 %. Koekalastusraportissa arvioitiin, että Vaattojärvellä voisi olla hoitokalastukselle lievää tarvetta runsaan pienikokoisista yksilöistä koostuvan särkikalaston vuoksi (Alaja 2016). Hoitokalastuksella voitaisiin potentiaalisesti parantaa myös siian ja muikun elinolosuhteita lajienvälistä kilpailua vähentämällä (Alaja 2016). Raportissa arvioitiin, että Vaattojärven kalaston rakennetta voitaisiin mahdollisesti parantaa 10 000–15 000 kg:n vuotuisella saaliilla (Alaja 2016).

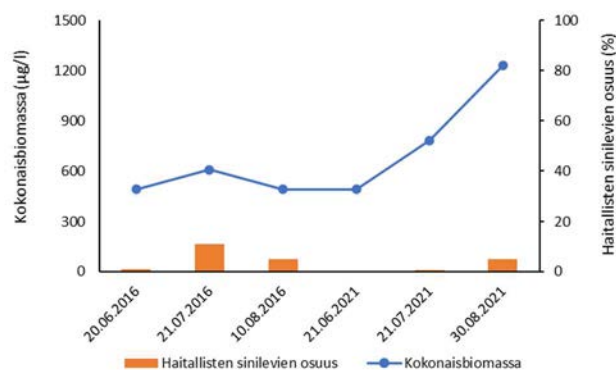


Kuva 41. Vaattojärvellä Freshabit LIFE IP -hankkeen alussa vuonna 2016 toteutettujen Nordic-koeverkkokalastusten yksikkösaaliit.

Vuosina 2017–2021 Vaattojärvellä toteutettujen, särkikaloihin kohdistuneen hoitokalastusten kokonaissaalis oli noin 28 000 kg. Koekalastusta ei toistettu hoitokalastusten jälkeen, joten vaikutuksia kalaston rakenteeseen ei voida arvioida.

Kasviplankton

Vaattojärvellä kasviplanktonin kokonaisbiomassa oli hankkeen alkuvaiheessa vuonna 2016 keskimäärin erinomaista lyhytviipymäisten järvien ekologista tilaa kuvaavalla tasolla $527 \mu\text{g l}^{-1}$ ja loppuvaiheessa vuonna 2021 keskimäärin $833 \mu\text{g l}^{-1}$, joka vastaa hyvää ekologista tilaa (Kuva 42). Haitallisten sinilevien osuus kasviplanktonbiomassasta oli enimmillään heinäkuussa 2016, jolloin se oli noin 11 %.



Kuva 42. Vaattojärven kasviplanktonin kokonaisbiomassa sekä haitallisten sinilevien osuus (%) biomassasta vuosina 2016 ja 2021.

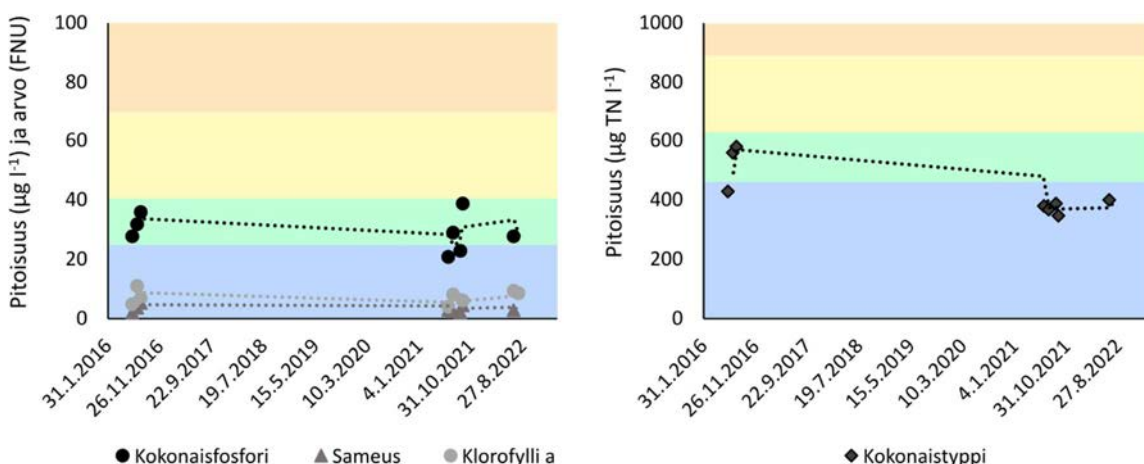
Vaattojärvellä vuoden 2016 kartoituksissa sara- ja järvikortevyöhykkeet esiintyi ympäri järven (Ylikörkkö & Kangas 2016). Järvellä havaittiin myös järvikaislaa (*Schoenoplectus lacustris*) ja järviruokoa (*Phragmites australis*). Järvellä tavataan useita uposlehtisiä vitalajeja, kuten ahvenvitaa (*P. perfoliatus*), välkevitaa (*P. lucens*) ja heinävitaa (*P. gramineus*), sekä satunnaisesti otalehtivitaa (*P. friesii*) ja järvisilopartaa (*Nitella flexilis*). Kelluslehtisvyöhykkeet olivat hyvin runsaita etenkin järven pohjoispäässä ja Alalompolossa esiintyi pohjanlummetta (*Nymphaea alba* ssp. *candida*) ja myös ulpukkaa (*Nuphar lutea*), konnanulpukkaa (*Nuphar pumila*), uistinvitaa (*Potamogeton natans*) ja palpakkoa (*Sparganium* sp.). Järven itäosien hiekkarantaisilla linjoilla esiintyi pohjalehtisistä vesikasveista vaalealahnaruohoa (*Isoetes echinospora*), rantaleinikkiä (*Ranunculus reptans*) ja hapsiluikkaa (*Eleocharis acicularis*). Irtokeijuja isovesiherne (*Utricularia vulgaris*) oli yleinen. Järvellä havaittiin myös ristilimaskaa (*Lemna trisulca*). Vaattojärven kasvillisuuskartoituksen perusteella vesikasvillisuus ilmensi vuonna 2016 hyvää ekologista tilaa (Ylikörkkö & Kangas 2016).

Hankkeessa toteutettujen ruoppausten ja niittojen jälkeen vuonna 2022 osalla niittoalueista oli havaittavissa ilmaversoisten ja kelluslehtisvyöhykkeiden kaventumista (Ylikörkkö 2022). Kahden kesän niitolla ei saavutettu pysyviä muutoksia ja esimerkiksi lumme on palautunut ja osin jopa tihentynyt niittojen jälkeen. Lajistossa ei ollut tapahtunut merkittäviä muutoksia. Vuonna 2022 Vaattojärvellä havaittiin hankkeen alusta poiketen isolahnaruohoa. Vesikasvien luokitteluindeksien perusteella järven tila arvioitiin hankkeen lopussa edelleen hyväksi (Ylikörkkö 2022).

Vedenlaatu

Vuonna 2016 Vaattojärven syvänteen alusveden liukoisen hapen pitoisuus oli maaliskuussa 3,2 mg l⁻¹ ja maaliskuussa 2021 puolestaan 1,0 mg l⁻¹ ilmentäen happivajausta. Avovesikaudella päällysveden kokonaisfosforipitoisuus pysyi keskimäärin hyvää ekologista tilaa ilmentävien luokkarajojen sisällä (Kuva 43). Päällysveden kokonaistypen keskimääräinen pitoisuus laski hankkeen alkuvaiheen hyvää ekologista tilaa ilmentävältä tasolta erinomaista lyhytviipymäisten järvien ekologista tilaa kuvaavalle tasolle.

Keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus avovesikaudella oli 7,5 µg l⁻¹ (vaihteluväli 4,4–11,0 µg l⁻¹), ilmentäen hyvää ekologista tilaa. Klorofylli a:n ja kokonaisfosforin suhde oli verrattain alhainen (vuonna 2016 keskimäärin 0,24 ja vuosina 2021–2022 keskimäärin 0,20). Vaikka koekalastusten perusteella lievä tarve hoitokalastukselle todettiinkin (Alaja 2016), alhainen a-klorofyllin ja kokonaisfosforin suhde ei kuitenkaan viittaa siihen, että tiheä särkikalavaltainen kalasto välttämättä heikentäisi vesikirppujen kykyä säädellä kasviplanktonia.



Kuva 43. Vaattojärveltä Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2019 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori- ja -typpi- ja klorofyllipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV–IX). Sininen alue kuvastaa Vaattojärven pintavesityypin, lyhytviipymäisten järvien (Lv) kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuuksien erinomaisen, vihreä alue hyvän, keltaisen tyydyttävän ja oranssi välttävän ekologisen tilan luokkaraja-arvoja (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019).

Linnusto

Lintulaskennat toteutettiin Vaattojärvellä ainoastaan vuonna 2016 alkutilanteen kartoittamiseksi. Lajit, joita laskennoissa havaittiin (suluissa parimäärät), olivat sinisorsa (6 paria), tavi (10), telkkä (4), isokoskelo (2), laulujoutsen (1), uivelo (1), kalatiira (3), liro (4), valkoviklo (2), rantasipi (10), isokuovi (2), töyhtöhyppä (2) ja pajusirkku (6).

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Vaattojärven ekologinen tila oli luokiteltu vesienhoidon suunnittelun toisella kaudella hyväksi. Myös kolmannelle kaudelle ekologinen tila luokiteltiin vedenlaatuaineistoon perustuen hyväksi. Vedenlaadussa ei ole suppeaan aineistoon perustuen tapahtunut olennaisia muutoksia hankkeen aikana, vaikka vähittäistä laskua pitoisuuksissa havaittiin. Samaten kasvillisuudessa oli tapahtunut vain vähäisiä muutoksia, vaikkakin osalla niittoalueista oli havaittavissa ilmaversoisten ja kelluslehtisvyöhykkeiden kaventumista. Kasvillisuuskartoitusten tulokset tukivat hyvän ekologisen tilan luokitusta.

Vaattojärven Natura-alueen tilan arvioidaan parantuneen hankkeen aikana suotuisasta heikkenevästä vakaaksi erityisesti valuma-alueelle kohdistuneiden toimenpiteiden ansiosta (Taulukko 14).

Taulukko 14. Vaattojärven Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. (symbolit kts. taulukko 10).

Natura 2000 -alue	FI1301912 Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalue	Vesimuodostuma	67.831.1.001	
Tyyppi	SAC			
Keskeinen suojeluarvo	Alueen edustavat luontotyypit ja luontodirektiivin liitteen II lajit (saukko (<i>Lutra lutra</i>)).			
Muu suojeluarvo	Tornionjoen alaosan yksityinen linnustonsuojelualue			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Luonnontilaiset jokireitit (3210)	FV-	FV=	FV=
Tietolähde		Arvio	NATA 2020	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2020 perusteella suojelun perusteena olevan luontotyypin (3210) tilan arvioidaan parantuneen Naamijoen valuma-alueella tehtyjen kunnostus- ja vesiensuojelutoimenpiteiden ansiosta. Vesimuodostuman ekologisessa tilassa ei tapahtunut muutosta, mutta vedenlaadussa oli harvoin mittauskertoihin perustuen havaittavissa vähittäistä paranemista. NATA-arvion perusteella metsätalous on laajimmin alueella vaikuttanut ja vaikuttava tekijä ja tehostettu vesiensuojelu yhdistettynä valuma-alueella toteutettaviin kunnostustoimenpiteisiin on jatkossakin tarpeen Natura-alueeseen kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.			

2.1.5.2 Teurajärvi

Tausta

Teurajärvi (67.834.1.001) sijaitsee Naamijoen vesistöalueen yläosalla Kolarin kunnassa. Se on pieni, kauttaaltaan matala järvi, jonka suurin syvyys on noin 2–2,5 m. Pintavesityypiltään Teurajärvi on matala runsashumuksinen järvi (MRh), joka kuuluu osana Teuravuoma-Kivijärvenvuoman aluetta Natura 2000 -verkostoon (FI1300701). Järven vesipinta-ala on noin 175 ha ja sen viipymä on noin 910 vrk. Teurajärvi kuivattiin kokonaan vuonna 1953, mutta vesitettiin luonnonravintolammikoksi vuonna 1973 Pohjois-Suomen vesioikeuden myöntämän luvan mukaisesti rakentamalla luusuaan maapato sekä käsikäyttöinen betoninen säännöstelypato. Järven nykyinen vedenkorkeuden yläraja on N43+173,00 m ja vakiintunut vedenkorkeuden taso N43+173,64 m.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Teurajärvellä vedenpinnan nostolla laillistettiin vakiintunut vedenpinnan taso. Entinen säännöstelypato korvattiin luonnonmukaisella kalankulun mahdollistavalla pohjapadolla sekä kalauomalla. Säännöstelypadon yhteydessä olevaa maapatoa korotettiin ja patopengertä jatkettiin. Toimenpiteet valmistuivat maaliskuussa 2022.

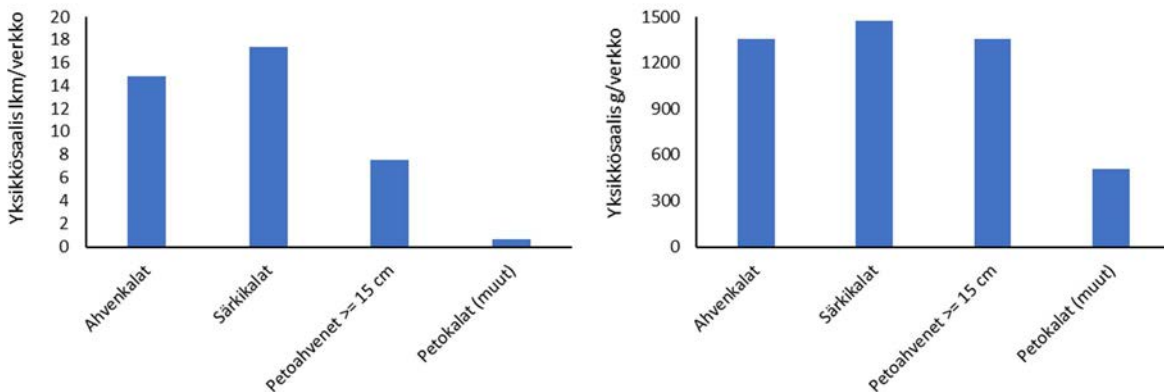
Teurajärvellä seurattiin vedenlaatua vuosien 2016 ja 2021 aikana sekä toteutettiin päävyöhykelinjamenetelmällä kasvillisuuskartoitukset vuosina 2016 ja 2022. Lisäksi toteutettiin hoitokalastuksen edellytysten arvioimiseksi koekalastukset Nordic-koeverkkoosarjoilla (20 verkkoyötä) (Alaja 2016).

Kunnostusten vaikutukset

Biologiset laatumuuttujat

Kalasto

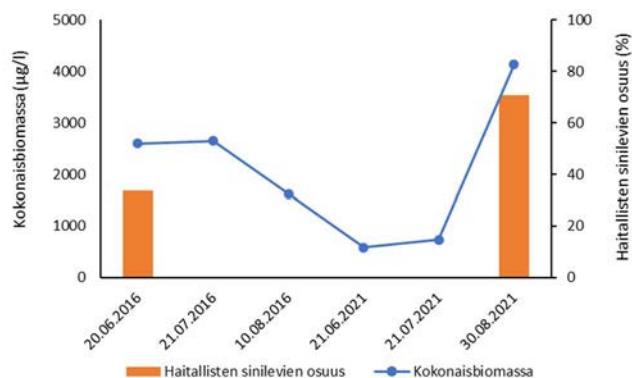
Teurajärven koeverkotusten saalislajeja olivat ahven, hauki ja särki. Kokonaisyksikkösaalis oli noin 33 yksilöä ja 3,3 kg koeverkkoa kohden (Alaja 2016). Särkiä esiintyi saaliissa sekä yksilö- että massamääräisesti hieman ahventa runsaammin. Keskipainoltaan saaliiksi saadut särkikalat ja ahvenet olivat varsin kookkaita (Kuva 44) (Alaja 2016). Teurajärvellä sekä särkikalojen että petomaisten ahventen biomassaosuus yksikkösaaliista ilmensi erinomaista matalien runsashumuksisten järvien ekologista tilaa (Alaja 2016).



Kuva 44. Teurajärven vuonna 2016 toteutettujen Nordic-koeverkkoosastusten yksikkösaaliit lajiryhmittäin jaoteltuna.

Kasviplankton

Teurajärvellä kasviplanktonin kokonaisbiomassa oli hankkeen alkuvaiheessa vuonna 2016 keskimäärin hyvää matalien runsashumuksisten järvien ekologista tilaa kuvaavalla tasolla $2\,288\ \mu\text{g l}^{-1}$ ja loppuvaiheessa vuonna 2021 keskimäärin $1\,818\ \mu\text{g l}^{-1}$, joka vastaa erinomaista ekologista tilaa (Kuva 45). Vuonna 2016 haitallisten sinilevien osuus kasviplanktonbiomassasta (keskimäärin 11,3 %) oli puolestaan hyvää ekologista tilaa kuvaavalla tasolla ja vuonna 2021 sen sijaan tyydyttävää ekologista tilaa kuvaavalla tasolla (keskimäärin 23,5 %).



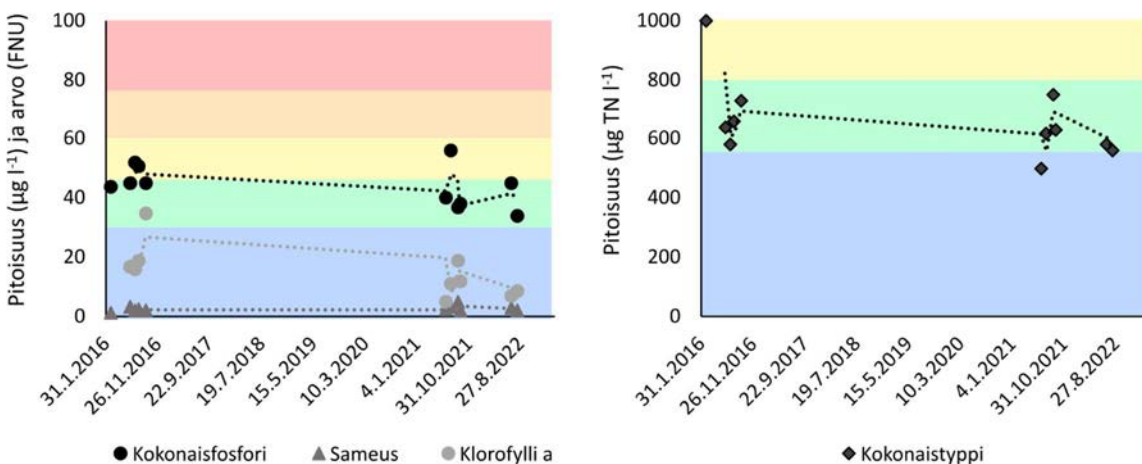
Kuva 45. Teurajärven kasviplanktonin kokonaisbiomassa sekä haitallisten sinilevien osuus (%) biomassasta vuosina 2016 ja 2021.

Vuonna 2016 tehdyn kasvillisuuskartoituksen perusteella Teurajärven ilmaversoisvyöhykkeessä kasvoi tiheää saraikkoa (*Carex* spp.) ja harvakseltaan järvikortetta (*Equisetum fluviatile*) (Ylikörkkö & Kangas 2016). Uposlehtisvyöhykkeet muodostuivat harvoista purovidoista (*Potamogeton alpinus* Balb.) tai tylppälehtividoista (*P. obtusifolius*). Kelluslehtisistä palpakkoa (*Sparganium* sp.) ja uistinvitaa (*P. natans*) esiintyi harvakseltaan. Pohjalehtisiä kasveja ei havaittu järvellä lainkaan. Vesisammalia esiintyi sen sijaan runsaasti usein jo ilmaversoisten seassa. Lähes kaikilla linjoilla esiintyi myös isovesihernettä tai pikkuvesihernettä. Ennen hankkeen toimenpiteitä toteutetun kasvillisuuskartoituksen perusteella Teurajärven ekologinen luokitus olisi ollut tyydyttävä (Ylikörkkö & Kangas 2016).

Kasvillisuuskartoitusta toistettiin vuonna 2022 kunnostustoimenpiteiden jälkeen. Niiden vaikutusta kasvillisuuden kehittymiseen on kuitenkin vaikea varmuudella arvioida, sillä kunnostustoimenpiteet saatiin päätökseen vasta vuonna 2022. Kartoitusten perusteella muutokset kasvillisuudessa olivat vaihtelevia ja pääosin vähäisiä (Ylikörkkö 2022). Useilla linjoilla uposlehtisiä vitoja ei enää havaittu ja osalla linjoista myös vesisammalten määrä oli vähentynyt tai uposlehtisten ja vesisammalten suhde oli muuttunut. Huolimatta vaihtelevista muutoksista Teurajärven vesikasvillisuuden luokitteluindekseihin perustuva ekologinen tila arvioitiin hankkeen lopussa hyväksi (Ylikörkkö 2022).

Vedenlaatu

Teurajärven talviaikainen happipitoisuus alusvedessä vuonna 2016 oli 4,5 mg l⁻¹ ja vuonna 2021 puolestaan 0,8 mg l⁻¹, joka ilmentää hapen vajausta. Teurajärvellä avovesikauden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus oli vuonna 2016 hyvää ja tyydyttävää ekologista tilaa kuvaavien raja-arvojen välillä (Kuva 46). Vähittäistä laskua keskimääräisissä ravinne- ja klorofyllipitoisuuksissa vaikutti tapahtuvan hankkeen alkua- ja loppuvaiheen välillä. Yksittäiset näytteet kuvaava kuitenkin hetkittäisiä tilanteita, eikä niiden perusteella voida tehdä tarkkoja johtopäätöksiä.



Kuva 46. Teurajärveltä Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2019 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori- ja -typpi- ja klorofyllipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Sininen alue kuvastaa Teurajärven pintavesityypin, matalien runsashumuksisten järvien (MRh) kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuuksien erinomaisen, vihreä alue hyvän, keltainen tyydyttävän, oranssi välttävän ja punainen huonon ekologisen tilan luokkaraja-arvoja (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita ym. 2019).

Linnusto

Lintulaskennat toteutettiin Teurajärvellä ainoastaan vuonna 2016 alkutilanteen kartoittamiseksi. Lajit, joita laskennoissa havaittiin (suluissa parimäärät), olivat sinisorsa (10 paria), tavi (12), jouhisorsa (4), telkkä (53), kuikka (2), härkälintu (1), laulujoutsen (2), haapana (3), tukkasotka (34), pilkkasiipi (4), tukkakoskelo (1), uivelo (6), pikkulokki (20), naurulokki (1), taivaanvuohi (4), liro (12), valkoviklo (2), isokuovi (1) ja pajusirkku (9).

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Teurajärven ekologista tilaa ei ollut luokiteltu vesienhoidon toiselle suunnittelukaudelle. Vesikasvillisuuden perusteella arvioituna luokitus olisi epävirallisesti arvioituna voinut olla tyydyttävä. Kolmannelle kaudelle Teurajärven ekologinen tila luokiteltiin vedenlaatuluokitukseen perustuen tyydyttäväksi. Teurajärven suojelutaso on esitetty alla (Taulukko 15).

Taulukko 15. Teurajärven Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. Taulukossa on ainoastaan esitetty vesimuodostuvaa koskeva alueen suojeluperusteena oleva luontotyyppi. (symbolit kts. taulukko 10).

Natura 2000 -alue	FI1300701 Teuravuoma-Kivijärvenvuoma	Vesimuodostuma	67.834.1.001	
Tyyppi	SPA/SAC			
Keskeinen suojeluarvo	Alueen edustavat luontotyypit ja luontodirektiivin liitteen II lajit (saukko (<i>Lutra lutra</i>)). Teuravuoma-Kivijärvenvuoma muodostuu kolmesta aapasuoalueesta, joihin sisältyy laajoja puustoisia soita sekä lajistollisesti arvokkaita lettoja.			
Muu suojeluarvo	Ramsar-kosteikkosopimuksen alue.			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Alueella esiintyy luontotyyppi humuspitoiset järvet ja lammet (3160), joka ei kuitenkaan ole keskeisenä suojeluperusteena.	U1=	U1+	U1+
Tietolähde		Arvio	Arvio	Arvio
Arvion perustelut	Natura-alueelle on tehty NATA-arvio vuonna 2020, jonka perusteella Natura-alueen tila on kosteikkoluonnon osalta epäsuotuisa, ennallaan ja suo- ja vesilinnuston osalta puolestaan suotuisa, ennallaan. Alueella esiintyvän luontotyypin (3160) tilaa ei NATAssa arvioitu, mutta sen voidaan epävirallisesti arvioida parantuneen Naamijoen valuma-alueella tehtyjen kunnostustoimenpiteiden ansiosta. Vesimuodostuman ekologisessa tilassa ei tapahtunut muutosta, mutta vedenlaadussa oli harvoihin mittauskertoihin perustuen havaittavissa vähittäistä paranemista. NATA-arvion perusteella metsätalous on laajimmin alueella vaikuttanut ja vaikuttava tekijä ja tehostettu vesiensuojelu yhdistettynä valuma-alueella toteutettaviin kunnostustoimenpiteisiin on jatkossakin tarpeen Natura-alueeseen kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi. Kosteikkoluontoarvoon kohdistuvilla toimenpiteillä turvataan myös Ramsar-ohjelman mukaisten suojeluarvojen säilyminen.			

2.1.5.3 Iso Kivijärvi

Tausta

Iso Kivijärvi (67.834.1.003) on matala loivaprofiilinen läpivirtausjärvi. Järven keskisyvyys on vain noin 30 cm. Järven pinta-ala vaihtelee huomattavasti tulvaisuuden mukaan. Matalan veden aikaan pinta-ala on noin 12 ha. Ison Kivijärven vedenpintaa on laskettu niittoalan kasvattamiseksi vuosina 1947 ja 1948 säännöstelypadon avulla ja perkaamalla järvestä laskevaa Kivijärvenojaa. Vanhojen ilmakuvien perusteella järven alkuperäinen pinta-ala on ollut noin 60 ha. Järven valuma-alue (17,5 km²) on suurimmaksi osaksi avosuota. Iso Kivijärvi lukeutuu Teuravuoman-Kivijärvenvuoman Natura-alueeseen (FI1300701). Järvi kuuluu luontodirektiivin mukaiseen luontotyyppiin 3160 Humuspitoiset järvet ja lammet. Vesienhoidon mukaista järvityyppiä ei ole arvioitu, mutta syvyytensä ja hankkeen aikana luusuasta mitatun väriluvun (keskimäärin 130 mg Pt l⁻¹) järvi voisi kuulua pintavesityyppiin matalat runsashumuksiset järvet (MRh).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Ison Kivijärven vedenpintaa nostettiin kevythirsivahvisteisella padolla talven 2021–2022 aikana siten, että järven vedenpinta asettui luontaiselle tasolle. Ennen vedenpinnan nostoa järven ranta-alueelle kasvanutta puustoa poistettiin noin 30 ha alueelta (Puro-Tahvanainen 2022).

Ennen vedenpinnan nostoa Iso Kivijärvellä toteutettiin lintulaskennat vuonna 2016 ja kasvillisuuskartoitukset vuonna 2020 alkutilanteen dokumentointia varten. Lisäksi seurattiin vedenlaatua Iso Kivijärvestä laskevasta ojasta vuosina 2016 ja 2021–2022. Järvinäytteenottoa ei pystytty Ison Kivijärven hankalan saavutettavuuden vuoksi toteuttamaan.

Kunnostusten vaikutukset

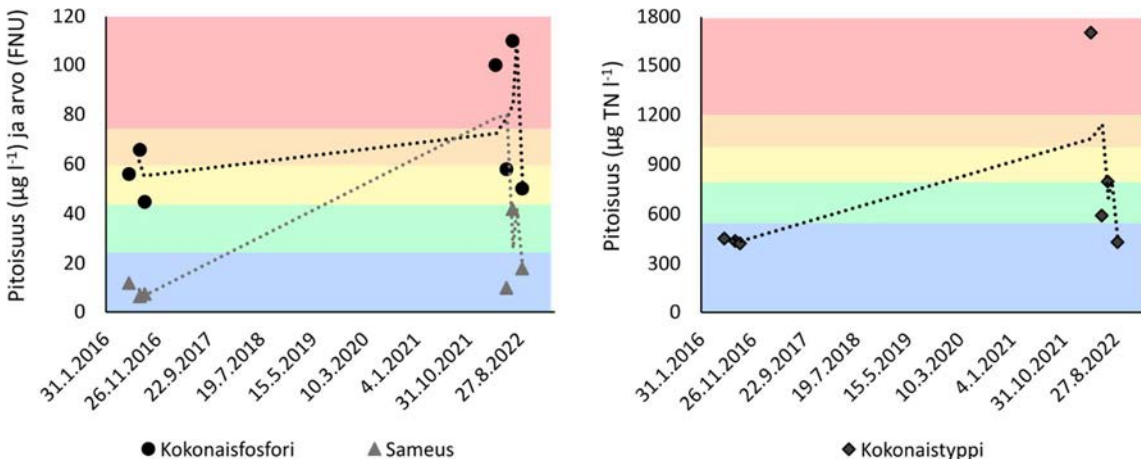
Biologiset laatumuuttujat

Kasvillisuus

Iso-Kivijärvi on suolampi, jolle on tyypillistä mataluudesta huolimatta niukka kasvillisuus. Ainoa selvärajainen kasvillisuusvyöhyke on saraturpeelle muodostunut saraikko (*C. aquatilis* ja *C. rostrata*), joka kiertää koko rantaviivan yhtenäisenä, kymmeniä metrejä leveänä alueena. Paikoin saraikon seassa kasvaa järvikortetta. Erittäin pehmeä pohja ja veden voimakas tummuus ehkäisevät juurtuvien upos- ja kelluslehtisten leviämistä, eikä pohjalehtisiä esiinny lainkaan (Ylikörkkö 2020). Sarakoin ulkopuolella, pehmeällä pohjalla kasvaa vesikuusta (*Hippuris vulgaris*). Koko vesialalla kasvaa harvakseltaan palpakoita (*S. emersum* ja *S. gramineum*) sekä muutamana laikkuna ulpukoita.

Vedenlaatu

Iso Kivijärven vedenlaatua seurattiin vuosina 2016 ja 2022 järven luusuasta. Avovesikauden kokonaisfosforipitoisuus järvestä laskevassa vedessä vaihteli keskimäärin tyydyttävää ja huonoa matalien runsashumuksisten järvien tilaa kuvaavalla tasolla (Kuva 47). Sameusarvot vaihtelivat linjassa kokonaisfosforipitoisuuksien muutosten kanssa. Avovesikauden kokonaistypen pitoisuudet vaihtelivat puolestaan keskimäärin erinomaista ja välttävää ekologista tilaa kuvaavien tasojen välillä.



Kuva 47. Ison Kivijärven luusuasta Freshabit LIFE IP-hankkeen aikana 2016–2022 otettujen vesinäytteiden kokonaisfosfori- ja tyypipitoisuudet sekä sameusarvot ja katkoviivoilla niiden liukuvat keskiarvot kasvukaudella (IV-IX). Sininen alue kuvastaa Ison Kivijärven pintavesityypin, matalien runsashumuksisten järvien (MRh) kokonaisfosfori- ja -tyypipitoisuuksien erinomaisen, vihreä alue hyvän, keltainen tyydyttävän, oranssi välttävän ja punainen huonon ekologisten tilan luokkaraja-arvoja (Aroviita ym. 2019). Niitä ei ole vesienhoidon suunnittelussa asetettu sameudelle (Aroviita- ym. 2019).

Linnusto

Lintulaskennat toteutettiin Vaattojärvellä ainoastaan vuonna 2016 alkutilanteen kartoittamiseksi. Lajit, joita laskennoissa havaittiin (suluissa parimäärät), olivat sinisorsa (6 paria), tavi (10), jouhisorsa (6), telkkä (7), metsähänhi (2), tukkasotka (4), pilkkasiipi (0–2), taivaanvuohi (5), liro (6), isokuovi (1) ja pajusirkku (10).

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Isoa Kivijärveä ei ole luokiteltu osana vesienhoidon suunnittelua. Vedenlaatua ei voitu mitata järvestä sen hankalan saavutettavuuden vuoksi, mutta vedenlaadun seuranta tehtiin järven luusuasta. Harvoin mittauskertoihin perustuen järven ekologinen tila ennen kunnostuksia olisi voinut olla epäviralliseen arvioon perustuen tyydyttävä. Kunnostuksen vaikutuksia ei varsinaisesti vielä pystytä arvioimaan, sillä vedenpinnan nosto saatiin vesilain mukaisen lupaprosessin viivästyttäneen toteutettua vasta keväällä 2022. Vedenpinnan noston jälkeen toteutetussa seurannassa havaittiin ravinnepitoisuuksissa kohoamista, joka voi olla seurausta ravinteiden huuhtoutumisesta vedenpinnan alle jääneeltä alueelta.

Iso Kivijärvi kuuluu Teurajärven ohella Teuravuoman-Kivijärvenvuoman Natura-alueeseen. Arvio sen tilan kehittymisestä hankkeen aikana on esitetty luvussa 2.1.5.2.

2.2 Virtavedet

Virtavesikunnostuksissa patojen ja vaellusesteiden poisto sekä kalojen alasvaelluksen turvaaminen ovat vaikuttavimpia keinoja vaelluskalojen elvyttämisessä. Pitkään suljetuilla vaellusreiteillä vie aikaa ennen kuin jokiin muodostuu taas vaeltava lohikalakanta. Virtaamaolosuhteilla ja ohijuoksutuksilla on suuri vaikutus siihen, miten kalat löytävät kalatiet ja alasvaelluskuolleisuuden vähentäminen on tärkeää, jotta lohikalajien koko luontainen elinkierto voidaan turvata. Lohi käyttää lisääntymisympäristönään pääuomien virtapaikkoja. Taimen sen sijaan lisääntyy ensisijaisesti pienemmissä sivuhaaroissa.

Taimenen tai lohen esiintyminen on ehto jokihelmisimpukan eli raakun (*Margaritifera margaritifera*) lisääntymiselle. Virtavesikunnostuksista hyötyvät lohikalajien ja raakun lisäksi myös muut virtavesien lajit, hyönteiset ja niiden toukkavaiheet, ravut, uhanalainen vuollejokisimpukka (*Unio crassus*), monet vesilinnut ja nisäkkäistä etenkin saukko (*Lutra lutra*). Vesihyönteisten runsastuminen ja lajirikkaan kasvu luovat jokiin ja puroihin monipuolisemman ravintoverkon parantaen monien lajien ravinnonsaantia ja lisääntymismahdollisuuksia.

Virtavesien olosuhteet poikkeavat toisistaan, joten tarvitaan yksilöllisiä kuhunkin jokiympäristöön räätälöityjä kunnostusratkaisuja.

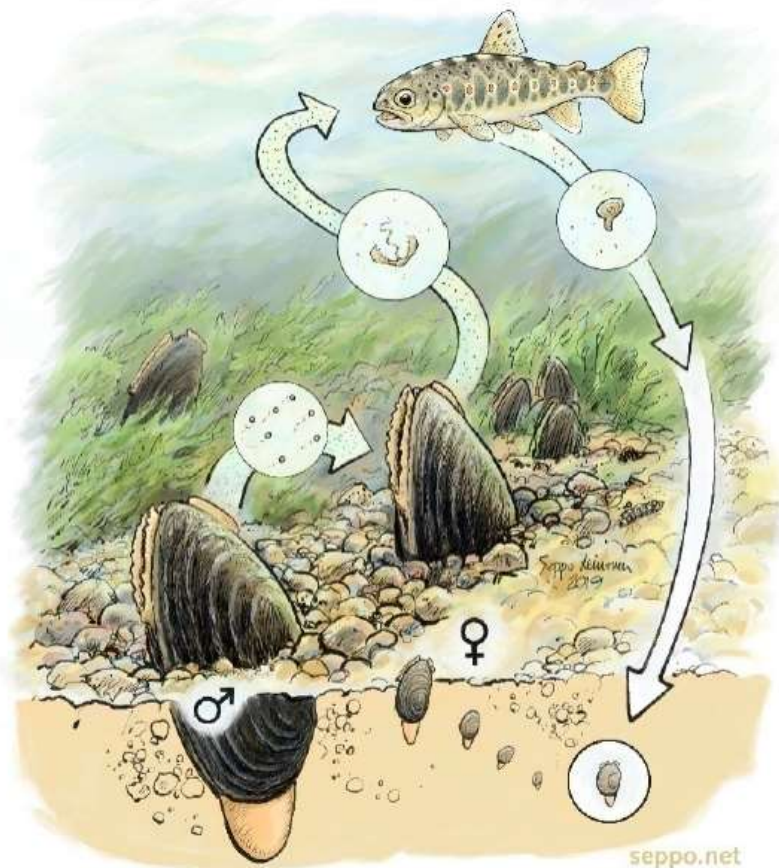
Jokiuomakunnostukset

Freshabit LIFE IP -hankkeen puitteissa on vuonna 2020 rakennettu teknisiä kalateitä Mustionjoen Äminneforsin ja Billnäsin voimalaitoksille. Saarijärven reitille on rakennettu teknisiä kalateitä Hietaman 2020 ja Leuhun voimalaitoksille 2021. Luonnonmukaisia kalateitä on rakennettu Kiskonjoen Koskenkartanon koskeen 2022 ja Hålldamin patoalueelle 2022 sekä poistettu Isojoelta Villamon pato 2018.

Rakenneratkaisuja suunniteltaessa tulee huomioida paitsi kalojen vapaan vaelluksen yläjuoksulle myös varmistaa alasvaellusreitit lajien koko elinkierron turvaamiseksi. Vaellusreittien avaamisen jälkeen kalateiden toimivuutta tulee seurata ja niiden toimintaa tulee tarvittaessa kehittää. Kokemukset kalateiden toimivuudesta ovat tärkeitä etenkin uusien kalateiden ratkaisuja suunniteltaessa.

Freshabit LIFE IP -hankkeen jokikohteiden keskeisinä tavoitteina ovat olleet järvilohen, taimenen ja raakun eli jokihelmisimpukan elinolosuhteiden parantaminen ja lisääntymisen mahdollistaminen. Lohi tai taimen ovat edellytys raakun lisääntymiselle, joten raakkukannan elvytys vaatii myös lohi- ja taimenkannan elvytystä. Taimenen ja raakun suojelu ovat siten kiinteässä kytköksessä toisiinsa. Raakun toukat elävät ensimmäisen talvensa lohen tai taimenen loisena. Ne kiinnittyvät kalan kiduksiin, josta ne imevät ravintonsa (Kuva 48). Taimenen tai lohen esiintyminen ja näiden lajien vaelluksen mahdollistaminen on edellytys raakkupopulaatioiden pelastamiselle sukupuoltolta.

Jokihelmisimpukan elinolosuhteita on parannettu Freshabit LIFE IP -hankkeen puitteissa kunnostamalla niiden elinympäristöä ja siirtämällä raakkuja tervehtymään ja lisääntymään Jyväskylän yliopiston Konneveden tutkimusasemalle. Vuosina 2016 ja 2017 raakkuja siirrettiin Konnevedelle Mustionjoelta ja Ähtävänjoelta Freshabit LIFE IP -hankkeen puitteissa. Konnevedelle siirrettiin raakkuja myös Karvianjoelta ja Lapväärtin-Isojoelta. Syksyllä 2018 raakut alkoivat tuottaa glokidiotoukkia, jotka onnistuttiin kiinnittämään isäntäkaloihin. Seuraavana kesänä syntyivät ensimmäiset pikkusimpukat. Kesällä 2019 pikkusimpukoita kuljetettiin Norjan Bergenin yliopistoon jatkokasvatettavaksi. Norjassa raakkuja kasvatettiin parin vuoden ajan kuntoutuksessa herkän elinvaiheen yli. Kesäkuun alussa vuonna 2021 raakkuja tuotiin Norjasta takaisin Konnevedelle ja juhannuksena 2021 osa raakuista siirrettiin takaisin kotijokiinsa. Raakkupopulaatioiden pelastamista jatketaan Life Revives-hankkeessa (2021–2027).



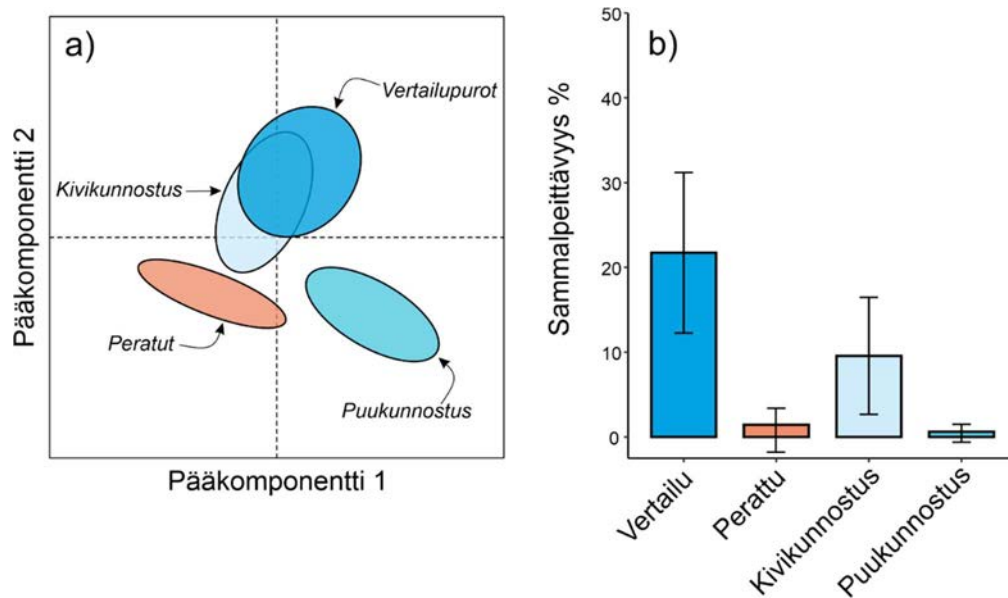
Kuva 48. Jokihelmisimpukan elinkierto (Lähde: Mäkyinen & Backman 2020, kuva Seppo Leinonen).

Purokunnostukset

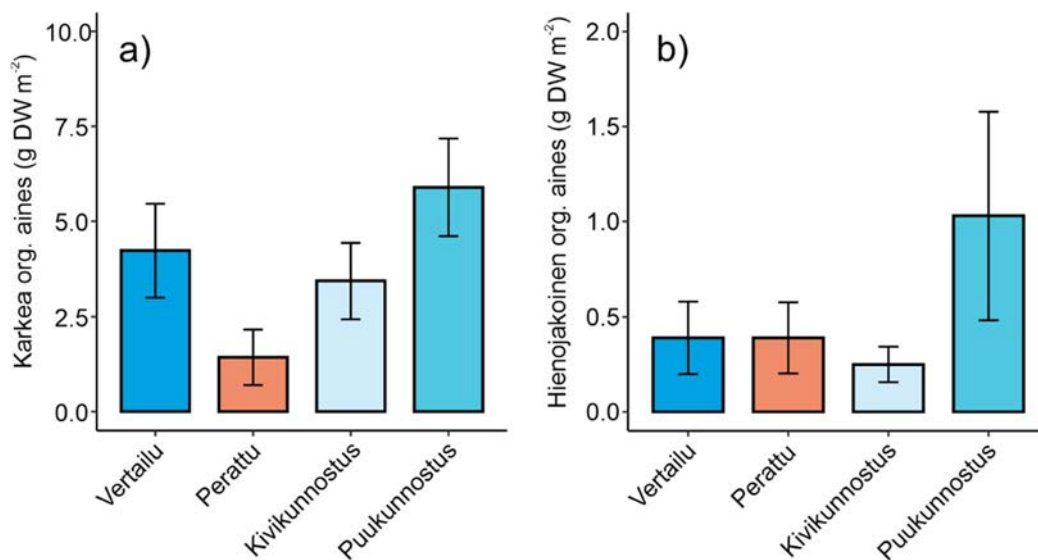
Myös pienten metsäpurojen tila on heikentynyt uomien perkausten ja suoristamisten myötä. Tilaa heikentävät myös yläpuolisen valuma-alueen maankäyttö, metsien hakkuut ja metsäojitukset. Purohabitaatin tilaa voidaan palauttaa lähemmäs luonnontilaisen kaltaista monin eri menetelmin. Luonteenomaista häiriintymättömille metsäpuroille on muun muassa runsas uomaan kaatuneen puuaineksen määrä ja puuaineksella onkin useita purohabitaatin ja -eliöstön monimuotoisuutta ja toimintaa kohentavia vaikutuksia. Puut esimerkiksi pidättävät tehokkaasti eloperäistä ainesta, monipuolistavat virtaamaolosuhteita ja tarjoavat kasvualustan sekä suojaa ja ravintoa puroeliöstölle. Perinteisesti virtavesiä on Suomessa kunnostettu palauttamalla perattuja kiviä takaisin purouomaan sekä lisäämällä kutusoraa lohikaloille. Sen sijaan puuaineksen lisääminen purokunnostusten yhteydessä on ollut toistaiseksi verrattain vähäistä.

Puuaineksella voidaan kuitenkin lisätä veden virtausta ja pyörteisyyttä, minkä seurauksena pohjalle syntyy lohikaloille sopivia kutupaikkoja, suojapaikkoja eri lajien kalanpoikasille sekä kasvu- ja

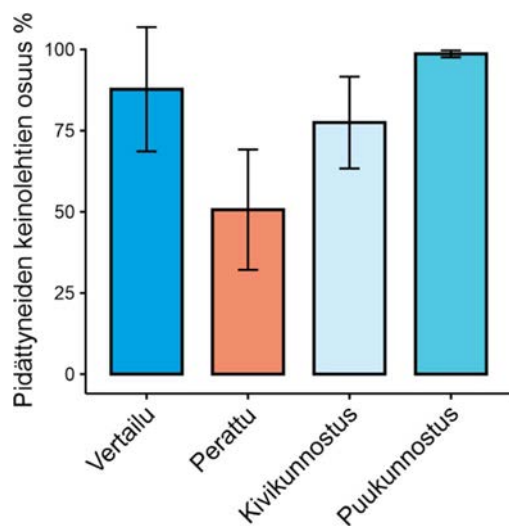
ruokailualueita puroeliöstölle. Freshabit-hankkeessa selvitettiin uomaan kaadettavan rantapuuston merkitystä purokunnostusten vaikuttavuudessa puroajiston monimuotoisuuteen, keskeisiin puroekosysteemin toimintoihin ja taimien lisääntymismenestykseen. Tutkimusasetelmassa perinteisesti kunnostettuihin (kivien ja kutsoran lisäys) puroihin kaadettiin 2016 yhteistyössä maanomistajien kanssa rantapuita n. 1.5 m³/100 m koskijakso ja tuloksia verrattiin perinteisesti (kivi, sora) kunnostettuihin puroihin ja asetelmassa kontrollikohteina toimiviin luonnontilaisen kaltaisiin puroihin sekä perattuihin ja suoristettuihin tilaltaan heikentyneisiin puroihin.



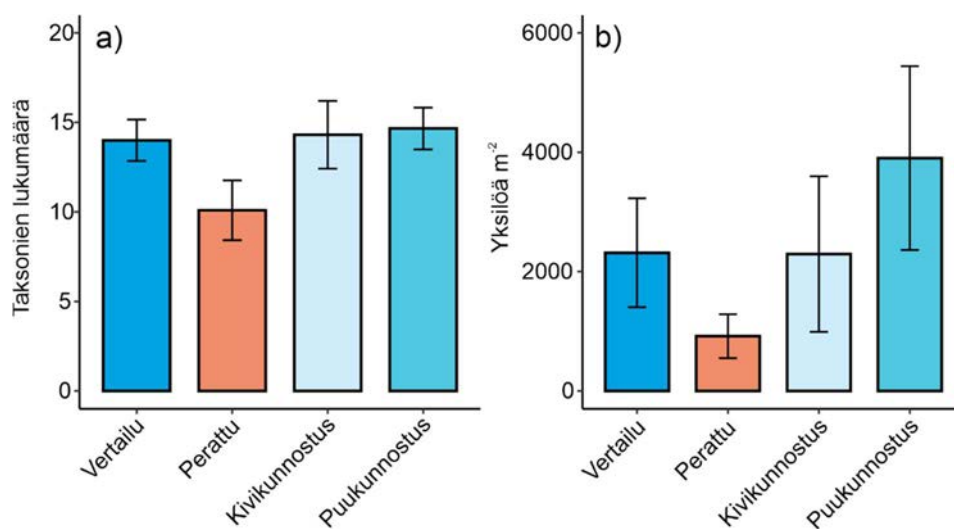
Kuva 49. Pääkomponenttianalyysin (PCA) ordinaatiokuva purooman rakenteen muuttujille (a). Ellipsit (ryhmän sentroidi ja keskihajonta) kuvaavat eri puroryhmien sijoittumista moniulotteisessa PCA-ordinaatioavaruudessa. Vesisammalten kokonaispeittävyys (%) jäi puukunnostetuissa puroissa selvästi luonnontilaisen kaltaisia vertailupuroja alhaisemmaksi (b).



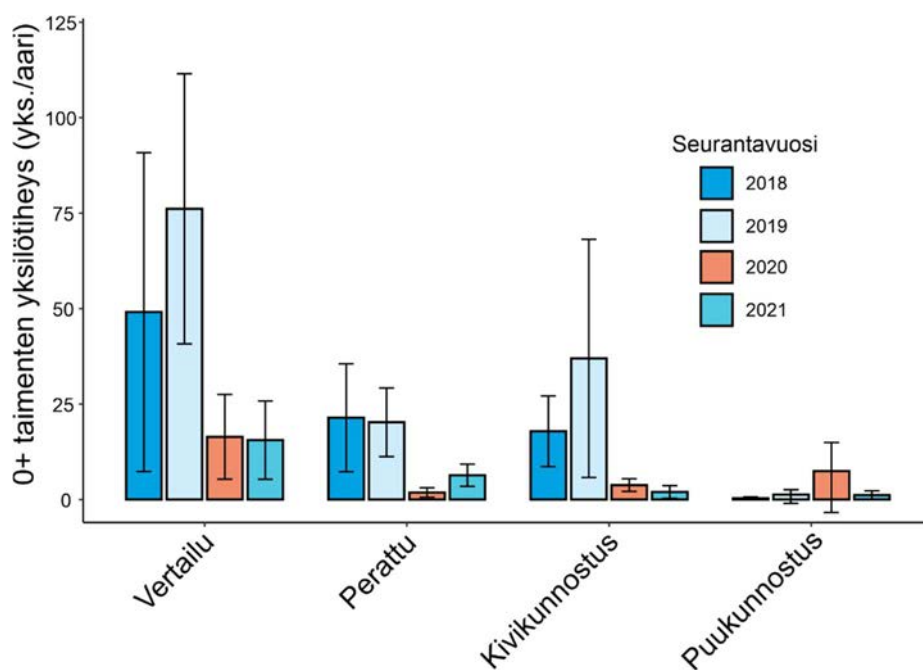
Kuva 50. Karkean (> 1 mm, a) ja hienojakoisen (< 1 mm, b) orgaanisen aineksen määrä (keskiarvo+95% luottamusväli) eri puroryhmissä.



Kuva 51. Lehtiuttokokeessa omaan pidäytyneiden keinolehtien (4 x 5 cm muoviliuska) osuus (%), keskiarvo±95% luottamusväli) eri puroryhmissä.



Kuva 52. Pohjaeläinten taksonilukumäärä ja yksilötiheys (keskiarvo+95% luottamusväli) eri puroryhmissä.



Kuva 53. Taimenen kesänvanhojen (0+) poikasten yksilötiheydet (keskiarvo±95% luottamusväli) vuosina 2018-2021 eri puroryhmissä.

Kaksi vuotta puukunnostusten jälkeen (2018) aloitetun seurannan tulokset osoittivat, että puukunnostuksilla ei pystytä täysin saavuttamaan vertailukohteina toimineiden luonnontilaisen kaltaisten puroomien rakennetta (Kuva 49a) ja etenkin vesisammaleiden kokonaispeittävyys jäi varsin alhaiseksi puukunnostetuissa puroissa (Kuva 49b). Alhaisista sammalpeittävyyksistä huolimatta sekä karkean (>1 mm), että hienojakoisen (< 1 mm) orgaanisen aineksen määrä puron pohjalla kasvoi puuaineksen lisäyksen myötä (Kuva 50), ilmentäen purouoman pidätyskyvyn paranemista. Tätä tulosta tukee myös keinolehtien (4 × 5 cm muoviliuska, N=300/puro) uittokokeiden tulos, jonka perusteella virran mukana kulkeutuvan lehtikarikkeen pidätyskyky parani merkittävästi puukunnostuksien myötä (Kuva 51). Ravintoresurssien lisääntymisen myötä pohjaelämistön monimuotoisuus ja yksilörunsaus olivat puukunnostetuissa puroissa vertailupurojen tasolla (lajimäärä; Kuva 52a) tai suurempaa (runsaus; Kuva 52b). Seurannan aikana neljänä peräkkäisenä vuotena toistetut (2018-2021) sähkökoekalastukset kuitenkin osoittivat, että taimenen kesänvanhojen (0+) poikasten yksilötiheydet jäivät puukunnostetuissa puroissa alhaisiksi ja puukunnostuksilla ei voitu osoittaa olevan välitöntä positiivista vaikutusta taimenen lisääntymismenestykseen (Kuva 53). Seurannan aikajänne on kuitenkin varsin lyhyt ja positiivisemmat kunnostusvasteet tulevat usein viiveellä.

2.2.1 Etelä-Suomen joet: Kiskonjoki, Karjaanjoki eli Mustionjoki ja Karvianjoki

Etelä-Suomen virtavesissä ongelmana ovat paitsi voimalaitospadot myös valuma-alueelta tuleva maa- ja metsätalouden aiheuttama kuormitus ja elinympäristöjen heikentynyt tila. Etelä-Suomen alueella, etenkin Kiskonjoen ja Karjaanjoen alueilla esiintyy Itämeren Litorina-merivaiheessa muodostuneita happamia sulfaattimaita (Auri & Eklund 2017), joiden aiheuttaa veden happamoitumista voidaan pyrkiä hallitsemaan erilaisilla neutralointimenetelmillä, kuten kalkituksella.

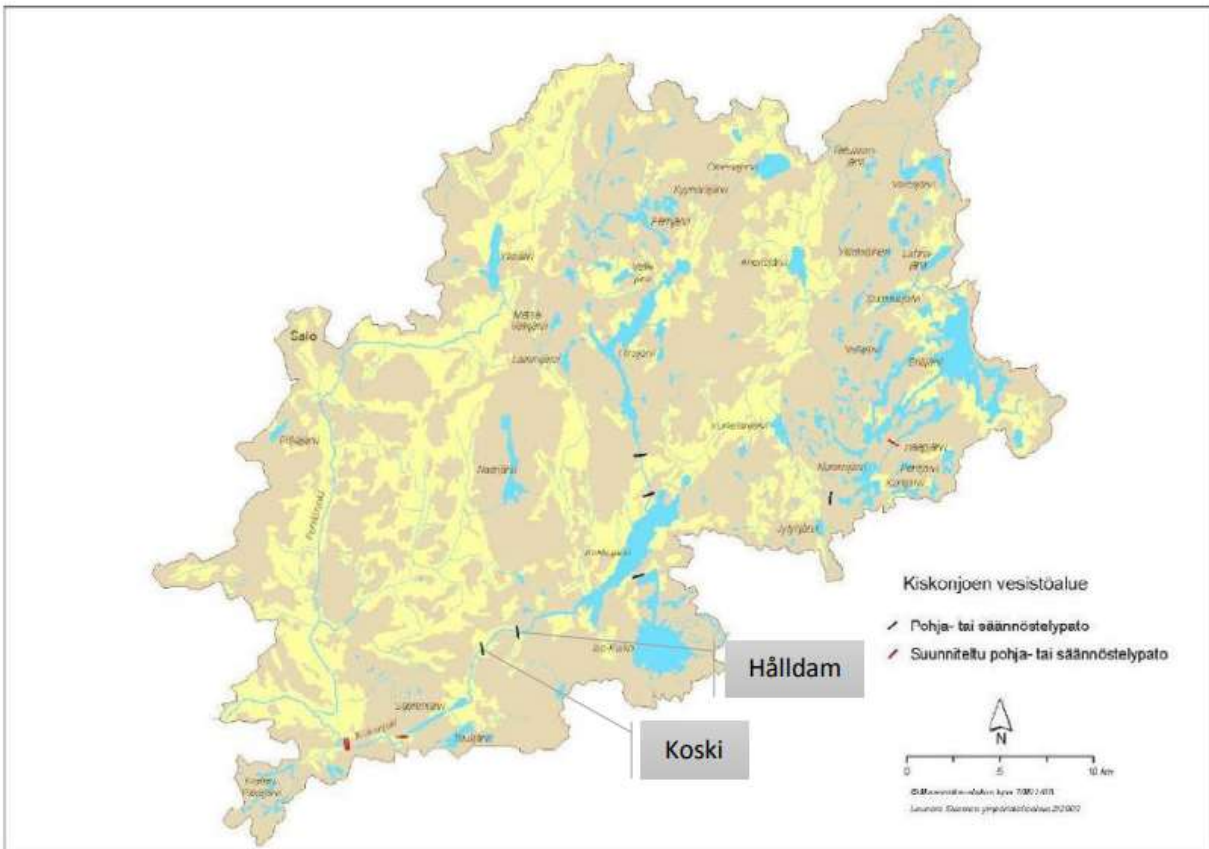
2.2.1.1 Kiskonjoki

Tausta

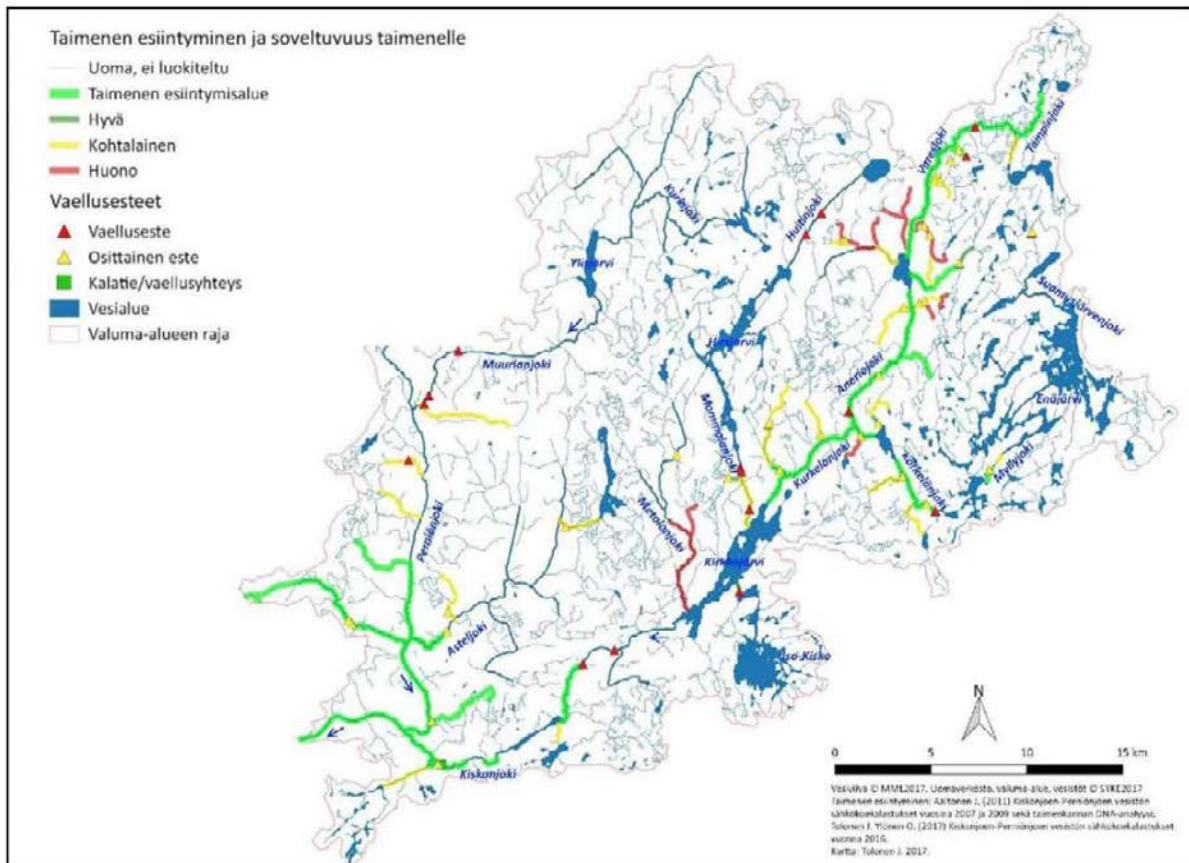
Kiskonjoki (04.841) on Etelä-Suomen arvokkaimpia jokivesistöjä (1 047 km²). Jokivarressa on edelleen jäljellä luonnontilaisia alueita. Kiskonjoki saa alkunsa Hyyppäränharjasta ja Kiskon Kirkkojärvestä. Latokartanonkosken jälkeen Perniönjoki yhtyy Kiskonjokeen. Osa Kiskonjoesta kuuluu osaksi Natura 2000 -aluetta (FI0200083) ja joki on suojeltu koskiensuojelulailla. Vesienhoidon suunnittelussa Kiskonjoki on luokiteltu ei voimakkaasti muutetuksi keskisuurten kangasmaiden joeksi. Hydrologis-morfologisesti muuttuneisuus on melko suuri. Ekologiselta tilaltaan joki on luokiteltu tyydyttäväksi (Aho 2017).

Kiskonjoessa ja Perniönjoessa esiintyy alkuperäinen meritaimenkanta. Kiskonjoen on todettu soveltuvan uhanalaisen meritaimenen ja lohen elin- ja lisääntymisympäristöksi, mutta Kosken ja Hålldamin padot (Kuva 54) estivät kalojen nousun yläjuoksun mahdollisille lisääntymisalueille. Kosken ja Hålldamin kalatiet ovat valtakunnallisesti tärkeitä kansallisen kalatiestrategian kärkikohteita. Tärkeimmät meritaimenen esiintymisalueet ovat Perniönjoen alaosa sivupuroineen, Kiskonjoen Latokartanon kosken alue, Aneriojoen alue, Kärkelänjoen ja Myllyjoen alue ja Varesjoen alue. Kuva 55 esittää taimenen esiintymisalueet ja taimelle sopivat alueet Kiskonjoen-Perniönjoen alueella (Aho 2017).

Raakkukartoitusten yhteydessä Kiskonjoesta ei löytynyt yhtään elävää raakkua. Lisäksi kaikki vuosina 1997 ja 1998 Kiskonjoen vesirakennustöiden johdosta alemmas siirretyt raakut kuolivat. Kiskonjoen Latokartanonkosken alapuolelta on löydetty vuollejokisimpukoita, joiden lukumääräksi arvioidaan 52 000 yksilöä. Vuoden 2018 Koskenkosken voimalaitoksen ja Hålldamin kalatien simpukkakartoituksissa ei löytynyt yhtään vuollejokisimpukkaa (Aho 2017).



Kuva 54. Kiskinjokien vesistöalue sekä Koskenkosken ja Håldamin koskien sijainti. Lähde: Aho 2017.



Kuva 55. Taimenen esiintymiselle soveltuvat alueet Kiskinjokien-Perniönjoen vesistöalueella. Lähde: Tolonen 2017.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Kiskonjoen alaosan kahden padon ohituksella vapautettu laskennallisesti noin 45 km vaellusreittiä. Hankkeen ainoa luonnonmukainen ohitusuoma toteutettiin maanomistajan ja kulttuuriperinnön arvot huomioiden. Kiskonjoen latvapurokunnostuksissa yhteensä noin 2 km taimenen kutualueita on kunnostettu Anerionjoella, Kurkelanjoella ja Varesjoella lisäämällä kutusoraa ja puuainesta (Aho 2017).

Hålldamin säännöstelypadon ohittava kalatie rakennettiin vanhaan historialliseen sulkukanavaan ja se valmistui syyskuussa vuonna 2021. Kalatiellä ei ole järjestetty vaelluskalaseurantaa, sillä sitä ei pidetä esteenä kalojen kululle, vaan kalat pääsevät sitä pitkin kulkemaan helposti silloin, kun joen vedenpinta on riittävän korkealla. Kosken koskella tutkittiin lähettimien avulla lohien vaelluspoikasten käyttäytymistä ennen kalatien rakentamista vuonna 2020. Kiskonjoella alasvaelluksen turvaaminen on keskeistä, jotta lohien luonnonmukainen lisääntyminen tulisi mahdolliseksi. Kalatietä on tarkoitus käyttää lohien alasvaellus uomana (Aho 2017).

Vedenlaatu

Kiskonjoelta on vain muutamia vedenlaadun mittaustuloksia. Joen alajuoksulta 2019 mitattujen vedenlaatumuuttujien perusteella vesi on tummaa (väriluku 120-250 m Pt l⁻¹ ja hapanta (pH 4,6-6,6), kokonaisfosforin pitoisuus vaihteli välillä 17 ja 23 µl⁻¹ ja kokonaistypen vaihteluväli oli 520-800 µg l⁻¹.

Kunnostusten vaikutukset

Suurin ponnistus Kiskonjoen kunnostuksessa panostettiin Koskenkosken kalatien rakentamiseen. Kosken voimalaitoksen ja Hålldamin säännöstelypatoon vuonna 2022 valmistuneiden luonnonmukaisten kalateiden ansiosta vaelluskaloille avautui nousuväylä mereltä joen latvavesiin. Vaikka Kiskonjokea on vapautettu kahden padon ohituksella, Koskenkosken ja Hålldamin voimalaitospadot vaikeuttavat edelleen lohien nousua yläjuoksulle ja alasvaeltavia kaloja kuolee edelleen voimalaitosturbiineissa. Kiskonjoesta ei voimalaitostöiden yhteydessä löydetty yhtään elävää raakkua (van Ooik & Laaksonen 2018).

Kosken vanha koski kunnostettiin ja uuden vesityksen ansiosta se toimii kalojen elin- ja lisääntymisympäristönä. Kosken kalatien läpi nousevien kalojen seuranta aloitettiin syksyllä 2022 automaattisella kalalaskurilla. Kosken koskella lähettimellä merkityt lohien vaelluspoikaset etenivät päivirtausta myötäillen ja päätyivät voimalaitokselle johtavaan yläkanavaan. Lähes kaikki merkityt lohienpoikaset kuolivat joko yläkanavassa tai kulkiessaan turbiinin läpi. Kiskonjoen valuma-alueella täydentäviä kunnostustoimenpiteitä tehtiin yhteensä 22 kohteelle. Kiskonjoen uomaan on suunnitteilla vinosti uoman poikki kulkeva ohjuri, joka johdattelee alavirtaan kulkevien kalojen liikkumista kalatien suulle.

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Kiskonjoen ekologinen tila on tyydyttävä. Kiskonjoki kuuluu luontotyyppiin Fennoskandian luonnontilaiset joet (3210) ja joen suojelutaso oli arviointikaudella 2013–2018 yleisesti arvioitu olevan epäsuotuisa, riittämätön ja trendin vakaa. Kiskonjoen suojelutaso voidaan epävirallisesti arvioida hankkeen lopussa edelleen epäsuotuisaksi.

Hankkeen aikana vapautettiin noin 45 km jokiuomaa vaelluskaloille, mutta sillä ei ole toistaiseksi saavutettu merkittävää parannusta lohikalajien tai raakun lisääntymiselle. Suotuisan suojelutason saavuttamiseksi tulee tulevaisuudessa turvata taimenen nousu kutualueille sekä turvata kutualueiden soveltuvuus taimenen lisääntymiseen, jotta jokeen voidaan palauttaa lisääntyvä raakkukanta. Jokiympäristöjen tilan parantamiseen tähtäviä toimenpiteitä niin valuma-alueella kuin itse vesistössä tulee jatkaa. Vaikka merkittäviä muutoksia taimen- tai raakkupopulaatioissa tai vedenlaadussa ei vielä pystytä havaitsemaan, tehtyjen toimenpiteiden voidaan kuitenkin arvioida edesauttavan suojelutason muuttumista paranevaksi (Taulukko 16).

Taulukko 16. Kiskonjoen Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. (symbolit kts. taulukko 10).

Natura 2000 -alue	FI0200083 Kiskonjoen latvavedet	Vesimuodostuma	04.841
Tyyppi	SAC/SPA		
Keskeinen suojeluarvo	Alueen luontotyytit ja lajit (vuollejokisimpukka, nahkiainen, pikkunahkiainen, täplälampikorento ja saukko)		
Muu suojeluarvo			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa
Natura-alueen tila	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210)	U1=	FV-
Tietolähde		Arvio	NATA 2020
Arvion perustelut	NATA-arvion 2020 perusteella suojelun perusteena olevan luontotyytin (3210) tilan arvioidaan pysyneen ennallaan Kiskonjoen valuma-alueella tehtyjen kunnostustoimenpiteiden ansiosta. Vesimuodostuman ekologisessa tilassa ei tapahtunut muutosta, mutta vedenlaadussa oli harvoin mittauskertoihin perustuen havaittavissa vähittäistä paranemista. NATA-arvion perusteella tehdyt vesiensuojelutoimenpiteet eivät toistaiseksi ole laajimmin vaikuttaneet vesistön tilaan. Kalateiden rakentaminen ovat avanneet kaloille vaellusreitit ylävirtaan, mutta alasvaeltavien kalojen kuolleisuus voimalaitosturbiineissa on yhä suurta. Kalojen alasvaelluskuolleisuuden vähentäminen ja tehostettu vesiensuojelu yhdistettynä valuma-alueella toteutettaviin kunnostustoimenpiteisiin on jatkossakin tarpeen Natura-alueeseen kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.		

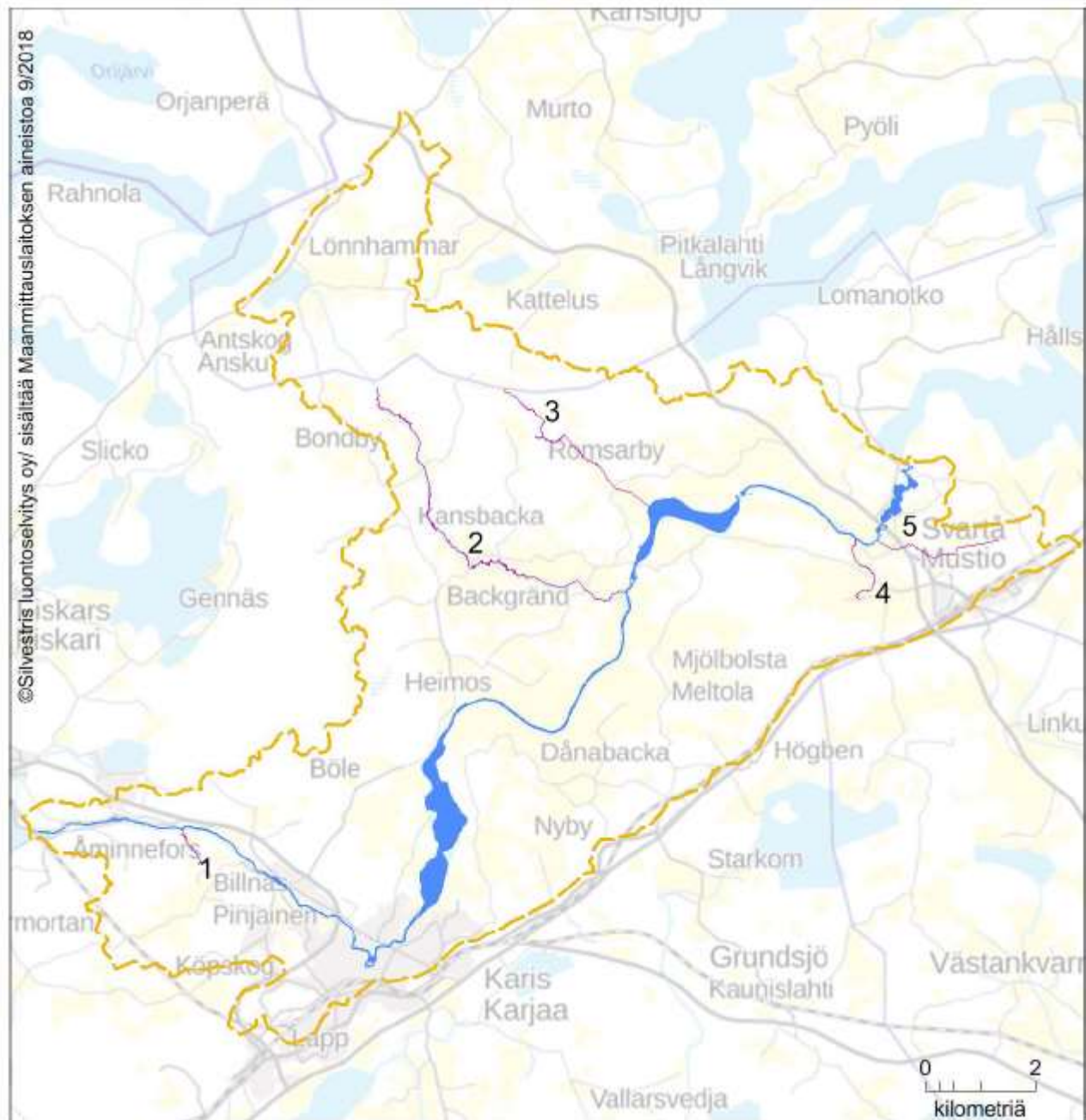
2.2.1.2 Karjaanjoki eli Mustionjoki

Tausta

Karjaanjoki eli Mustionjoki (23.051) on entinen lohijoki ja Etelä-Suomen tärkein simpukkajoki. Se kuuluu Natura 2000 -verkostoon (FI0100023). Karjaanjoen Natura-alueeseen muodostuu neljästä jokiuomasta ja siihen kuuluu 32 km jokiuomaa. Natura-alueen rajaus alkaa pääuoman alkupäästä, Lohjanjärvestä ja ulottuu joen suuhun asti Pohjanpitäjänlahdelle. Karjaanjoen sivu-uomista Natura-alueeseen kuuluvat Gammelbybäcken, Storängsbäcken-Krabbäcken, Mossabacken ja Ingvalsbybäcken. Karjaanjoen sivu-uomat (Kuva 56) ovat mahdollisia taimenen lisääntymisalueita (Janatuinen ym. 2020).

Karjaanjoen pääuomassa esiintyy kaksi suojeltua simpukkalajia, vuollejokisimpukka (*Unio crassus*) ja jokihelmisimpukka eli raakku (*Margaritifera margaritifera*). Vuonna 2021 Karjaanjoessa tavattiin raakkuja noin 1200 yksilöä, jotka olivat kaikki suunnilleen samankokoisia (12 cm), pieniä yksilöitä ei löydetty. Jokihelmisimpukoiden ikä oli 75-110 vuotta. Raakku ei lisääntynyt joessa, koska neljä voimalaitospatoa estävät lohien nousun, eikä joessa ole omaa meritaimenkantaa. Lisäksi raakkujen elinympäristön tila on heikko (Janatuinen ym. 2020).

Suuri osa Karjaanjoen valuma-alueesta on savimaata ja myös purot ovat savipohjaisia. Sivupuroissa voimakkaan uomaeroosion vuoksi vesi on luontaisesti savisameaa. Veden kiintoainepitoisuus on korkea etenkin keväisin ja syksyisin valumien kasvaessa. Karjaanjoen veden ravinnepitoisuudet ovat korkeita, etenkin uoman alkuosassa. Erityisesti kokonaisfosforipitoisuus on liian korkea jokihelmisimpukalle. Vedestä on mitattu myös lievästi kohonneita metallipitoisuuksia, erityisesti alumiinin pitoisuus on purojen alaosassa korkea. Karjaanjoen sivupuroista Storaängsbäckenin yläosassa on alueita, jotka soveltuvat parhaiten jokihelmisimpukalle (Janatuinen ym. 2020).



Kuva 56. Karjaanjoen eli Mustionjoen sivupurot, jotka ovat mahdollisia taimenen lisääännymisalueita. 1. Gammelbybäcken, 2. Storängsbäcken-Krabbäcken, 3. Bråtabäcken, 4. Ingvalsbybäcken ja 5. Mossabäcken. Lähde: Janatuinen ym. 2020.

Suojeltujen simpukkalajien lisäksi alueella on tavattu lintudirektiivilaji kuningaskalastaja (*Alcedo atthis*), joka on myös pesinyt satunnaisesti alueella. Talvehtivana muuttolintuna alueella on tavattu mm. koskikara (*Cinclus cinclus*). Merkittävimmät alueella havaitut puulajit ovat vaarantunut vuorijalava (*Ulmus glabra*) ja alueellisesti uhanalainen saarni (*Fraxinus excelsior*), silmälläpidettävä, harvinainen heinälaji korpinurmikka (*Poa remota*) ja alueellisesti uhanalainen jokileinikki (*Ranunculus lingua*). Sammalista alueella esiintyy mm. kääpiösiipisammal (*Fissidens exilis*), saviäimäsammal (*Pleuridium subulatum*) ja pikkulähdesammal (*Philonotis arnellii*). Nisäkkäistä alueella on tavattu mm. saukko (*Lutra lutra*) (Janatuinen ym. 2020).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Kahden voimalaitospadon ohituksella kaloille on avattu vaellusyhteys Karjaanjoen pääuoman jäljellä oleviin virtapaikkoihin sekä kaikkiin sivupuroihin. Karjaanjoen Billnäsin ja Åminneforsin kalatiet valmistuivat vuosina 2019 ja 2020. Kalateiden valmistuminen avasi kaloille vaellusreittiä noin 45 km ylävirtaan.

Freshabit LIFE IP -hankkeessa uomakunnostuksia tehtiin Karjaanjoen alueella vuosina 2017-2021. Näihin kuului sekä käsin tehtyjä että koneellisesti toteutettuja uomakunnostuksia, kivimateriaalin lisäyksiä ja kutusoraikkojen rakentamista (Hynninen ja Vehanen 2022). Rannoilta saatua puumateriaalia myös lisättiin jokeen pienessä määrin.

Kalojen ja simpukoiden elinvaatimusten kartoittamiseksi on seurattu purojen vedenlaatua. Storaängsbäckenin yläosasta löytyy jokihelmisimpukalle parhaiten soveltuvaa alueita. Karjaanjoelle on myös perustettu yhteistyössä maanomistajien kanssa puskurivyöhykkeitä ja kosteikkoja vedenlaadun parantamiseksi.

Åminneforsin padon alapuolella liikkuvien nousukalojen määrää tarkkailtiin vuonna 2016 Didson-luotaimella 44 päivän ajan ennen kalatien rakentamista. Tarkoituksena oli selvittää jokeen pyrkivien vaelluskalojen määrää sekä vaellusaktiivisuuden ajoittumista ennen kalateiden rakentamista. Ylöspäin nousevista kaloista 306 ja alaspäin ohittavista kaloista 242 oli yli 50 cm mittaisia ja näistä suurimmat kokoluokat tunnistettiin lohiksi tai taimeniksi. Kalat uivat sekä ylä- että alavirtaan, minkä vuoksi kalojen kokonaismäärästä ei saatu täsmällistä arviota. Åminneforsin kalatien läpi uivien kalojen määrää ja lajijakaumaa seurataan VAKI-kalalaskurilla ja sen yhteyteen asennetulla videokameralla.

Karjaanjoella tehtiin koskikunnostuksia vuosina 2017-2020 kahdeksalla alueella. Suurimmassa osassa kohteissa kunnostustyö tehtiin kaivurilla, Pitkälänkosken yläosassa käsivoimin ja Äijäkoskella kone- ja käsikunnostuksen yhdistelmänä (Hynninen & Vehanen 2022). Tiedot kunnostuksissa koskiin lisätyn soran, kivi- ja puumateriaalin määrästä sekä luoduista taimenen kutualueista on annettu Taulukossa 17.

Taulukko 17. Karjaanjoen koskikunnostustoimien toteuttamisvuodet, käytetyt menetelmät, kunnostuspinta-alat, kunnostustoimissa lisätyt materiaalit ja kutualueet (Hynninen & Vehanen 2022).

Paikka	Vuosi	Menetelmä	Kunnostusalueen pinta-ala (m ²)	Lisätyt materiaalit			
				Kivimateriaali (m ³ /ha)	Puumateriaali (m ³ /ha)	Sora (m ³ /ha)	Kutualueet (n)
Pitkälänkoski, yläosa	2017	Käsin	7000	71	0	71	31
Pitkälänkoski, alaosa	2020	Kaivuri	6120	114	>0	150	35
Yläkoski	2017	Kaivuri	646		>0	1161	6
Hiiskula	2017	Kaivuri	1348	89	0	586	12
Lätinkoski	2017	Kaivuri	1048		>0	305	7
Saarikoski	2017	Kaivuri	871		>0	1033	-
Maijalankoski	2019	Kaivuri	5720	656	0	575	50
Äijäkoski	2018-2020	Käsin + kaivuri	1320	275	0	412	15

Kunnostusten vaikutukset

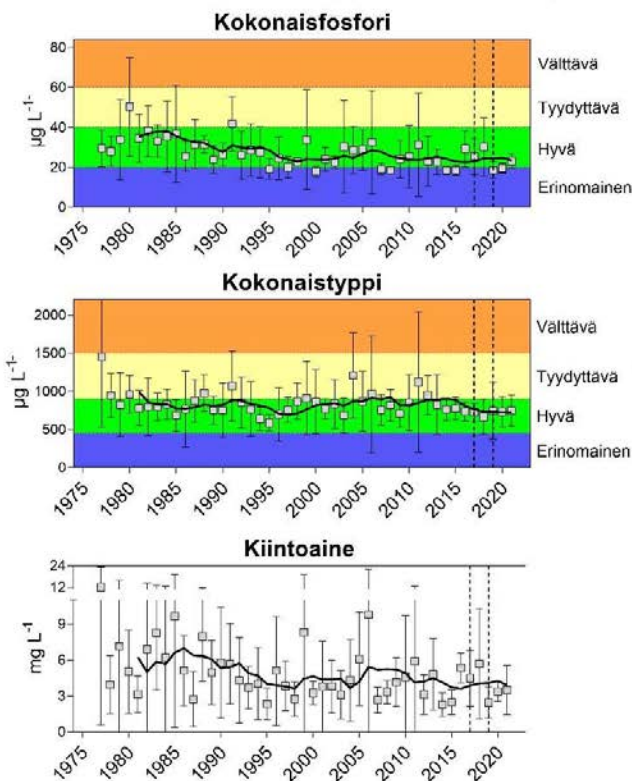
Karjaanjoen sähkökalastusseurannassa (Taulukko 18) Äijäkoskessa oli kesänvanhojen taimenen poikasten tiheyksissä nouseva trendi kunnostuksen jälkeen (Hynninen ja Vehanen 2022). Äijäkoskessa ei kuitenkaan ole tehty seurantaa ennen kunnostusta, joten vertailua siihen ei voitu tehdä. Sama puute kunnostusta edeltävästä seurannasta koski Hiiskulaa, jossa vanhempien taimenten tiheydet näyttivät hieman kasvavan 2018-2021, sekä Saarikoskea, jossa kesänvanhojen poikasten tiheydet kasvoivat 2020-2021. Riittävän ennen-jälkeen seurannan puuttuminen vaikeuttaa Karjaanjoella kunnostusten tuloksellisuuden luotettavaa arviointia.

Taulukko 18. Kesänvanhojen taimenen poikasten tiheydet Karjaanjoen seurantapaikoilla 2010–2021. Katkoviiva kertoo kunnostusajankohdan. Vuonna 2018 ei sähkökalastettu.

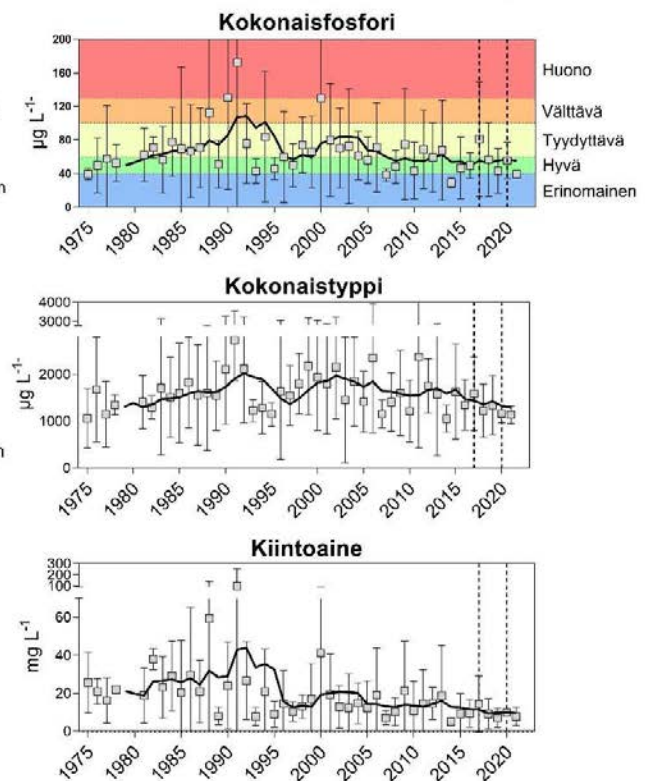
Site	2010	2013	2016	2017	2019	2020	2021
Hiiskula				37,2	20	1,03	7,2
Lätinkoski					10,1		
Saarikoski					11,8	5,35	22,6
Yläkoski				2,14			
Äijäkoski					16,7	23,2	34,3
Maijalankoski	0	0	0		3	0	
Pitkälänkoski	0	0	0		4,66		
Pitkälänkoski 2						22	
Pitkälänkoski 3						3,05	

Karjaanjoen Vanjoki-Saavajoki-Hunsalanjoki-Rautajoki vesimuodostuma on luokiteltu hyvään ekologiseen tilaan. Alueella sijaitsevassa Vanjoki 25,0 näytepisteessä kokonaisfosforipitoisuudet ovat laskeneet 1980–1990-luvun arvoista (Kuva 57). Myös näytepisteen kiintoainepitoisuudet ovat laskeneet samanaikaisesti ja kokonaistyypeen perustuva luokittelu viittaa vesimuodostuman hyvään ekologiseen tilaan. Keskisuurten savimaiden jokityyppiin kuuluvan Olkkalanjoen-Vihtiön alaosan vesimuodostuman ekologinen tila on myös luokiteltu hyväksi. Kokonaisfosforipitoisuudet pitkään seuratulla Vihtijoki 8,4 näytepisteellä ovat viime vuosina olleet joen hyvään tilaan viittaavalla tasolla (Kuva 57). Aiemmin 1980–1990-luvuilla ja 2000-luvun alussa ravinnepitoisuudet Vihtiössä olivat selvästi korkeampia.

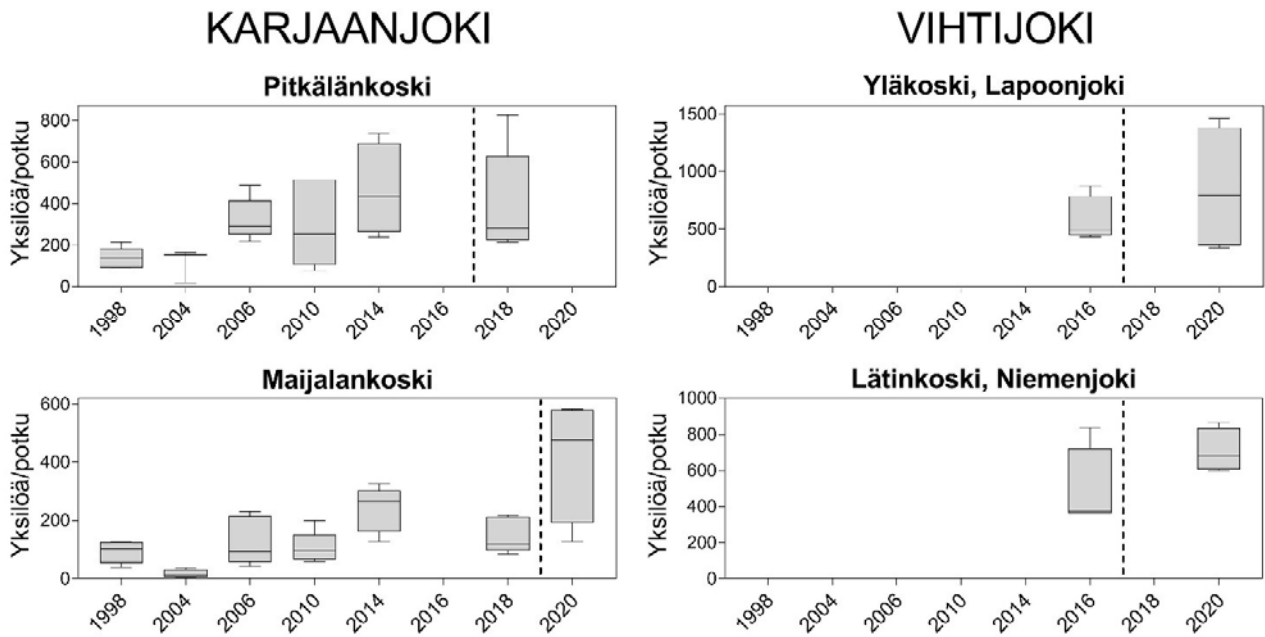
KARJAANJOKI (Vanjoki 25,0)



VIHTIJOKI (Vihtijoki 8,4)



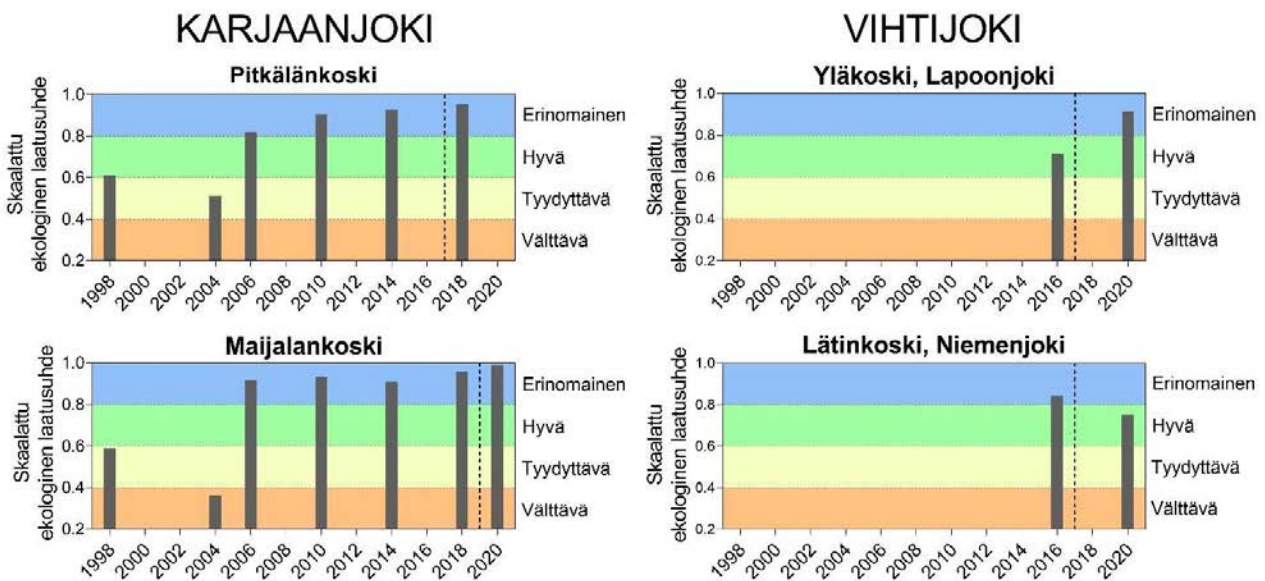
Kuva 57. Kokonaisfosforin, kokonaistyyppien ja kiintoaineen aikasarjat Karjaanjoen (Vanjoki 25,0) näytepisteellä Karkkilassa (vasemmalla) ja Vihtiön (Vihtijoki 8,4) näytepisteellä oikealla. Karjaanjoen osalta on kuvassa esitetty fosforin ja tyyppien perustuva ekologisen tilan luokitus. Olkkalanjoki-Vihtiön alaosa vesimuodostuma kuuluu keskisuurten savimaiden jokityyppiin, joten siellä vedenlaatuun perustuva ekologisen tilan luokitus pohjautuu voimassa olevan luokituksen mukaan yksinomaan kokonaisfosforiin (Aroviita ym. 2019). Freshabit-hankkeen koskikunnostusvuodet 2017–2019 Karjaanjoella ja 2017–2020 Vihtiöjoella on merkattu kuviin pystysuuntaisin katkoviivoin.



Kuva 58. Pohjaeläinrunsaudet (yksilöä/potkuhuavi) Karjaanjoen (vasemmalla) ja Vihtijoen (oikealla) koskikunnostuskohteiden potkuhuavinäytteissä. Koskikunnostusvuodet on merkattu kuviin pystysuuntaisin katkoviivoin.

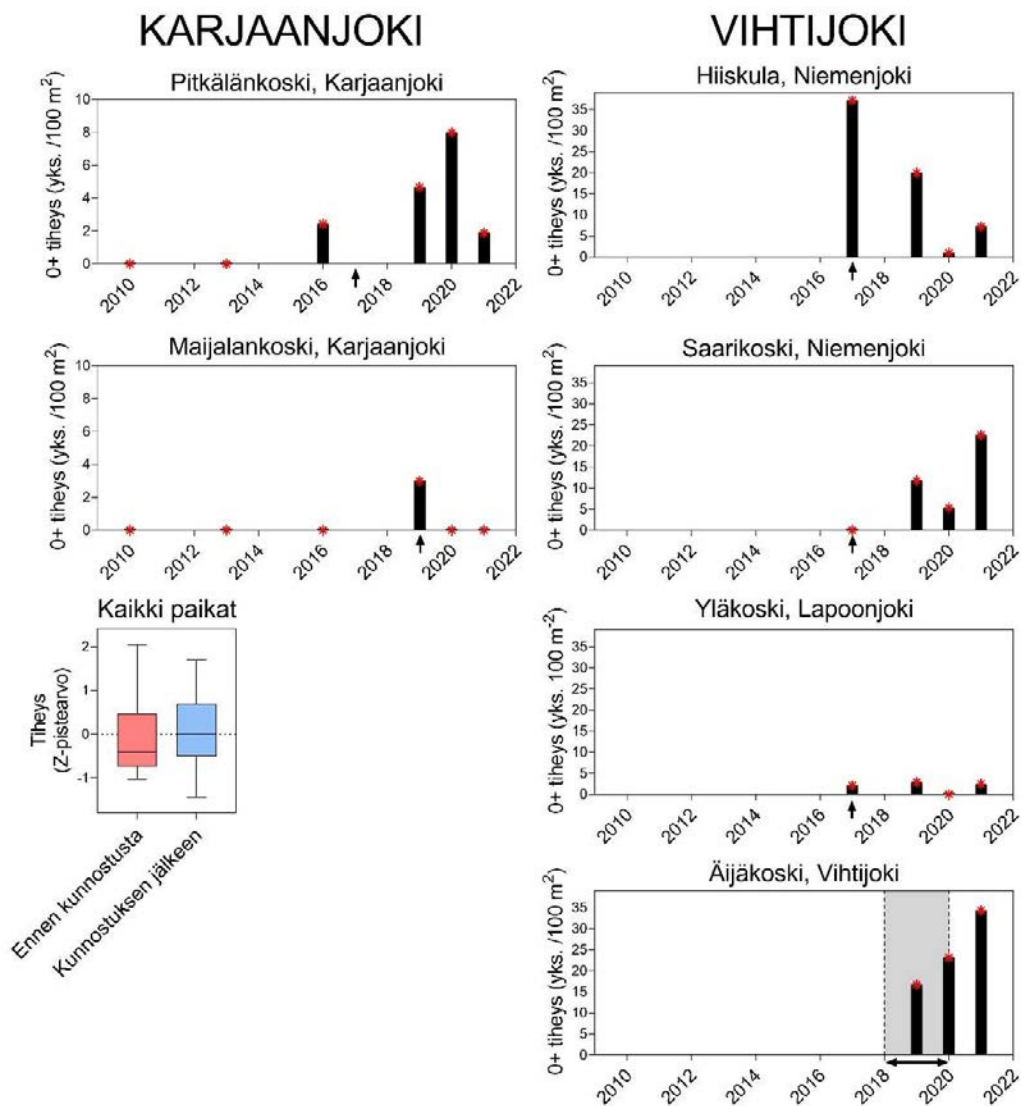
Pohjaeläinten yksilörunsaudet olivat Karjaanjoen ja Vihtijoen koskissa koskikunnostusten jälkeen samalla tai korkeammalla tasolla verrattuna aikaan ennen kunnostusta (Kuva 58).

Karjaanjoen koskien ekologinen tila on pohjaeläimistön perusteella parantunut 1990-2000-luvun vaihteen jälkeen (Leppänen ym. 2018). Viimeisimpien näytteenottojen perusteella ekologinen tila on erinomainen Niemenjoen Lätinkoskea lukuun ottamatta, jossa ekologinen tila on pudonnut erinomaisesta hyvään koskikunnostuksen jälkeen. Muissa koskikunnostuskohteissa tila on edelliseen näytteenoton tavoin säilynyt erinomaisena tai parantunut hyvästä erinomaiseen, kuten Laponjoen Yläkoskella.

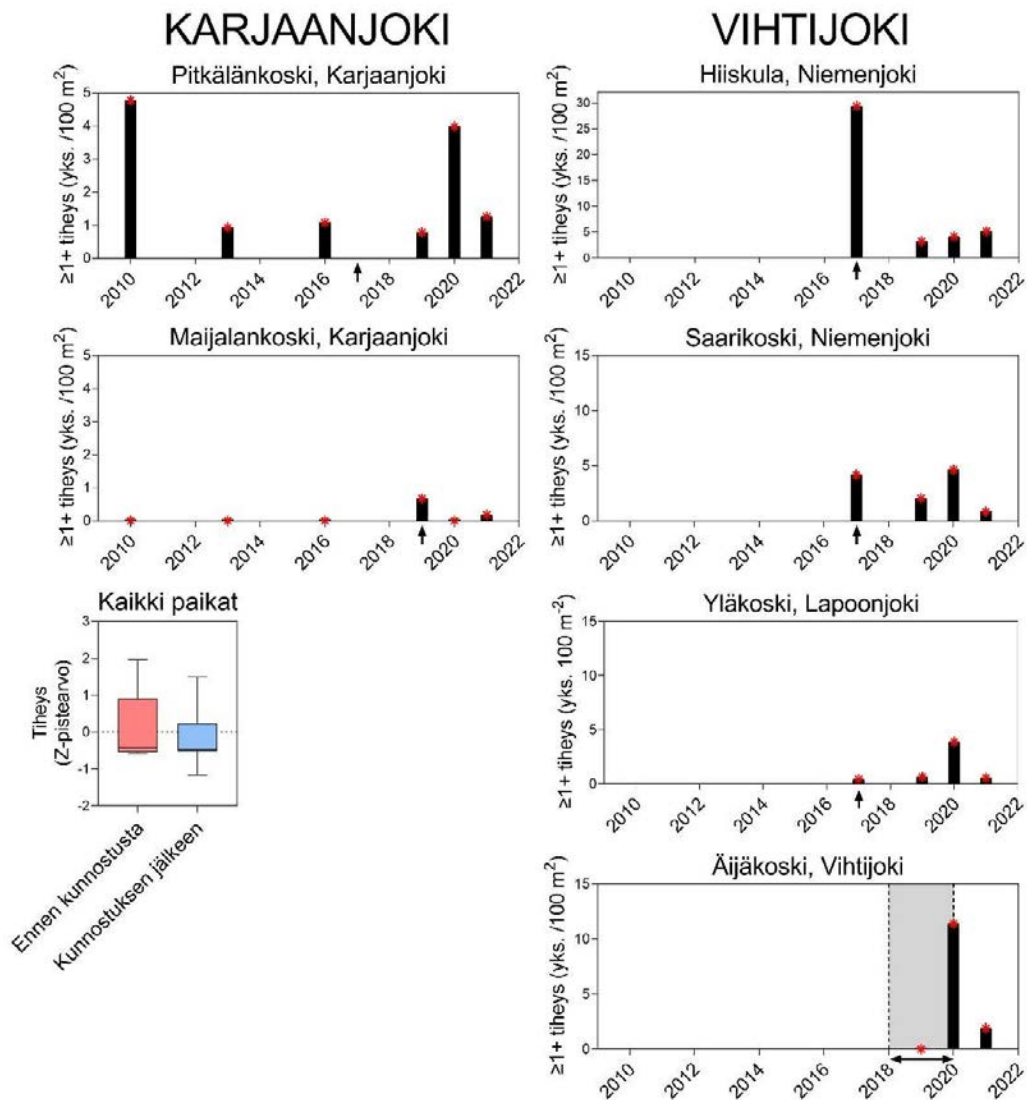


Kuva 59. Karjaanjoen ja Vihtijoen koskikunnostuskohteiden ekologinen tila pohjaeläinten perusteella. Koskikunnostusvuodet on merkattu kuviin pystysuuntaisin katkoviivoin.

Taimenen poikastiheydet olivat Karjaanjoen koskikunnostuskohteissa huomattavasti Vihtijokea alhaisempia (Kuva 59 ja Kuva 60). Ennen koskikunnostusta Karjaanjoen Pitkälänkoskella tehdyissä sähkökalastuksissa ei ole havaittu taimenen poikasia. Koskikunnostuksen jälkeisessä vuoden 2019 sähkökalastuksessa Pitkälänkoskessa havaittiin kuitenkin pienessä määrin sekä kesänvanhoja että vanhempia taimenia. Vihtijoen Hiiskulassa havaittiin korkeita taimentiheyksiä koskikunnostusvuotena 2017, jonka jälkeisissä sähkökalastuksissa poikastiheydet olivat alhaisempia. Taimenen poikastiheydet ovat olleet koskikunnostusten jälkeisinä vuosina kasvussa Vihtijoen Saarikoskessa ja Äijäkoskessa. Vaikka kesänvanhojen taimenen poikasten tiheydet olivat keskimäärin hieman korkeampia kunnostusten jälkeen kuin ennen kunnostusta (box-plot alhaalla vasemmalla, Kuva 60), ei tämä ero ollut tilastollisesti merkitsevä (t-testi, $P = 0.684$). Myöskään vanhempien taimenen poikasten tiheyksissä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ennen ja jälkeen Karjaanjoen koskikunnostusten (t-testi, $P = 0.301$) (Kuva 61).



Kuva 60. Kesänvanhojen (0+) taimenen poikasten yksilötiheydet Karjaanjoen (vasemmalla) ja Vihtijoen (oikealla) koskikunnostuskohteissa. Koskikunnostusvuodet on osoitettu kuvissa nuolin. Sähkökalastusvuodet on merkattu kuvaan pylvään päähän tai X-akselille (arvon ollessa 0) sijoittuvilla punaisilla tähdillä. Alhaalla vasemmalla olevassa box-plotissa (Kaikki paikat) on vedetty yhteen paikan sisällä Z-pistearvoiksi standardisoidut poikastiheydet ennen ja jälkeen kunnostuksen.



Kuva 61. Vanhempien ($\geq 1+$) taimenen poikasten yksilötiheydet Karjaanjoen (vasemmalla) ja Vihtijoen (oikealla) koskikunnostuskohteissa. Koskikunnostusvuodet on osoitettu kuvissa nuolin. Sähkökalastusvuodet on merkattu kuvaan pylvään päähän tai X-akselille (arvon ollessa 0) sijoituvilla punaisilla tähdillä. Alhaalla vasemmalla olevassa box-plotissa (Kaikki paikat) on vedetty yhteen paikan sisällä Z-pistearvoiksi standardisoidut poikastiheydet ennen ja jälkeen kunnostuksen.

Äminneforsin kalatie toimii ja monet kalalajit löytävät kalatien ja läpäisevät sen. Kaikkien Karjaanjoen voimalaitosten turbiinien aiheuttama kalojen vaelluskuolleisuus on suurta. Kala-kuolleisuuden vähentämiseksi ja alasvaelluksen turvaamiseksi tarvitaan ratkaisuja, joilla turbiini- ja patoallaskuolleisuutta saadaan vähennettyä. Laskurin mukaan vuoden 2020 aikana kalatieltä kulkeneista kaloista 73 % kulki ylävirtaan. Vuonna 2021 laskurin käyttökatko pienensi havaittujen kalojen määrää, mutta arviolta 78 % kaloista kulki ylävirtaan.

Äminneforsin ja Billnäsin radiolähetinseurannassa kummallakaan voimalaitoksella kalateiissä ei havaittu yhtään kalaa riittämättömien virtaamien vuoksi. Billnäsin ohjausaidan piti ohjata lohja ja lohien poikasia kalatiehen, mutta keskeneräinen ohjausrakenne ja kalojen huono terveydentila (vesihome) haittasivat tutkimusta. Alustavien tulosten mukaan ohjausrakenne on lupaava, mutta vaatii kehittelyä. Peltokoskella kalanpoikaset eivät löytäneet alasvaellusväylää ja lohet jäivät pyörimään voimalaitoksen yläaltaaseen kasvattaen patokuolleisuutta. Voimalaitoksen yhteyteen tullaan rakentamaan alasvaellusputki.

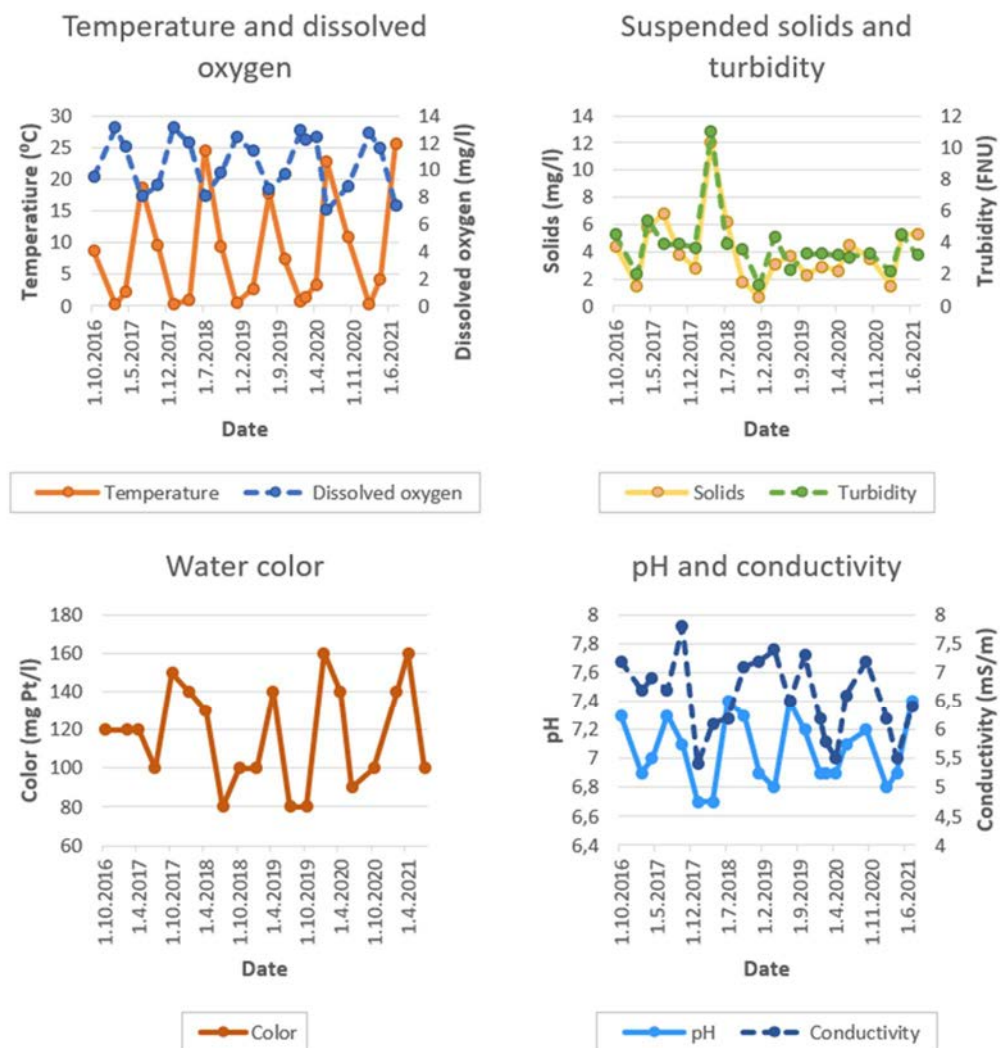
Karjaanjoen vedenlaatu on parantunut ja istutetut 12 000 raakunpoikasta selvisivät ensimmäisistä vuosista suhteellisen hyvin (Kuva 62). Vaikka kuolleisuus oli melko suurta, pikkuraakkujen istutus on silti moninkertaistanut raakkupopulaation. Istutettujen pikkuraakkujen kasvua ja selviytymistä on seurattava, jotta toimenpiteen lopullinen menestyminen voidaan todentaa. Tässä vaiheessa tulokset ovat kuitenkin lupaavia.



Kuva 62. Raakkujen määrä Karjaanjoessa (Mustionjoessa) Freshabit LIFE IP -hankeen alussa ja lopussa sekä jokeen palautettujen viljeltyjen pikkuraakkujen lukumäärä vuonna 2022. Lähde: Eero Mäenpää.

Vedenlaatu

Karjaanjoen alueella Vanjoessa (Kuva 63) ja myös Vihtiyoessa havaittiin nopea kasvu kiintoaineen määrässä ja veden sameudessa syksyllä 2017. Tämä voi johtua poikkeuksellisista sääoloista tai usealla kohteella tapahtuvista kunnostustöistä. Nousu oli hetkellinen eikä muussa vedenlaadussa havaittu merkittäviä muutoksia.



Kuva 63. Vanjoen vedenlaatu Freshabit LIFE IP -hankeen aikana.

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Karjaanjoen ekologinen tila on ravinnepitoisuuksien osalta hyvä, ja pohjaeläimistön osalta jopa erinomainen. Karjaanjoki kuuluu luontotyyppiin Fennoskandian luonnontilaiset joet (3210) ja sen suojelutaso oli arviointikaudella 2013–2018 yleisesti arvioitu olevan epäsuotuisa, riittämätön ja trendin vakaa (Taulukko 19). Vaikka Karjaanjoen tila on parantunut, sen suojelutaso voidaan epävirallisesti arvioida hankkeen lopussa edelleen epäsuotuisaksi. Billnäsin ja Åminneforsin kalateiden valmistuminen on helpottanut kalojen ylösvaellusta, mutta kalojen alasvaelluskuolleisuus voimalaitosten turbiineissa on suurta. Karjaanjokeen istutettujen pikkuraakkujen kuolleisuus on myös ollut suurta. Suotuisan suojelutason saavuttamiseksi tulee tulevaisuudessa turvata taimenen nousu kutualueille sekä turvata kutualueiden soveltuvuus taimenen lisääntymiseen, jotta jokeen voidaan palauttaa lisääntyvä raakkukanta. Jokiympäristöjen tilan parantamiseen tähtääviä toimenpiteitä niin valuma-alueella kuin itse vesistössä tulee jatkaa. Vaikka merkittäviä muutoksia taimen- tai raakkupopulaatioissa tai vedenlaadussa ei vielä pystytä havaitsemaan, tehtyjen toimenpiteiden voidaan kuitenkin arvioida edesauttavan suojelutason muuttumista paranevaksi.

Karjaanjoelle jatketaan edelleen uusien kalateiden suunnittelua ja rakentamista Peltokosken kolmannelle kalaväylälle ja Raasen puoliluonnolliselle ohitukselle sekä voimayhtiö Koskienergian tekniselle kalatielle. Karjaanjoen kolmannen ja neljännen kalatien suunnittelua ja rakentamista tullaan rahoittamaan valtakunnallisesta NOUSU-ohjelmasta. Kohteet on suunniteltu ottaen huomioon alueen kulttuuriperintö. Toimenpiteitä taimenen ja raakun elinympäristöjen pelastamiseksi jatketaan Karjaanjoella LUUVIRSU ja Vesistövisio -hankkeissa.

Taulukko 19. Karjaanjoen eli Mustionjoen Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. (symbolit kts. taulukko 10).

Natura 2000 -alue	FI0100023 Karjaanjoki eli Mustionjoki	Vesimuodostuma	23.051	
Tyyppi	SAC/SCI			
Keskeinen suojeluarvo	Luontodirektiivin liitteen I lajit, raakku eli jokihelmisimpukka ja vuollejokisimpukka lintudirektiivin liitteen II laji koskikara,			
Muu suojeluarvo	Billnäsin ruukin kulttuurimiljö			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Luonnontilaiset jokireitit (3210)	U1=	U1+	FV-
Tietolähde		Arvio	NATA 2020	Arvio
Arvion perustelut	NATA 2020 arvion mukaan sekä pikkujokien ja purojen että raakun suojelutaso on heikentynyt ja vuollejokisimpukan suojelutaso on pysynyt ennallaan. Suojelustatuksen arvioinnissa perusteella suojelun perusteena olevan luontotyypin (3210) tilan arvioidaan paranevan alueella tehtyjen kunnostustoimenpiteiden ansiosta. Vesimuodostuman ekologisessa tilassa ei tapahtunut merkittävää muutosta, mutta vedenlaadussa oli harvoin mittauskertoihin perustuen havaittavissa vähittäistä paranemista. Kalateiden rakentaminen on parantanut kalojen ylösvaellusta, mutta alasvaeltavien kalojen kuolleisuus voimalaitosturbiineissa on yhä suurta. Valuma-alueella toteutetuista kunnostustoimenpiteistä huolimatta latvapurojen ja pääuoman veden kiintoainespitoisuudet ovat liian korkeita jokihelmisimpukan lisääntymiselle joessa. Tehostetut vesiensuojelu yhdistettynä valuma-alueella toteutettaviin kunnostustoimenpiteisiin on jatkossakin tarpeen Natura-alueeseen kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.			

2.2.1.3 Karvianjoki

Tausta

Karvianjoen (25.031) vesistöalueen pinta-ala on 3 438 km² ja joki saa alkunsa Karvianjärvestä. Karvianjoen vesistö on hydrologialtaan poikkeuksellinen, sillä se laskee Selkämereen kolmea laskujokea (Merikarvianjoki, Pohjajoki ja Eteläjoki) pitkin useiden jokien ja järvien kautta. Karvianjoen virtausolosuhteet ovat muuttuneet merkittävästi vuosisatojen aikana tehtyjen muutosten seurauksena. Karvianjoen Natura-alueeseen (FIO200091) kuuluvat Karvianjoen kosket Leppäluoma ja Rakennuskoski sekä sivuhaara Juurakkoluoma.

Karvianjoen valuma-alueella esiintyy taimenen paikallisia kantoja. Karvianjoella on pääosin lisääntyvä luonnonvarainen taimenkanta, mutta sen lisääntymispotentiaali vaihtelee alueittain paljon. Suurimmat kalatiheydet on havaittu Santasjoen sivupuroissa. Monilla alueilla kanta on pieni ja tuottaa vain vähän poikasia. Kalaston vähyyttä Karvianjoella rajoittavat yhä vedenlaadulliset tekijät sekä kulkuesteet.

Vuosien 2016 ja 2017 selvitysten perusteella raakkujen lisääntyminen joella on heikkoa. Raakkuja löydettiin vuonna 2016 yhteensä 207 yksilöä ja vuonna 2017 yhteensä 202 yksilöä. Arvio raakkujen määrästä Jyllinkosken ja Rakennuskosken yläsuvantoalueella oli 2000 yksilöä 750 metrin pituisella jokialueella ja 40 yksilöä Rakennuskosken alasuvantoalueella noin 50 m pituisella jokialueella. Karvianjoen aikuisia raakkuja on siirretty Konnevedelle hoitoon ja niiden poikasia edelleen Norjaan kehittymään. Pikkuraakkuja ei syntynyt hankkeen aikana eikä niitä ole palautettu Karvianjokeen. Raakkukannan elvytys jatkuu LIFE Revives -hankkeessa.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Karvianjoella on panostettu etenkin joen pohjoisosan taimenpurojen kunnostukseen. Karvianjoella on kunnostettu noin 11 km joen sivu-uomia. Vuonna 2017 kunnostuksia tehtiin seuraavissa kohteissa: Honkajoen Kirkkoluoma-Karvian Latikanoja-Kankaanpään Myllyoja ja Peuraluoma. Kunnostustyötä tehtiin neljällä purokohteella: Karviassa Aunesluomaan laskevalla Latikanojalla, Honkajoella Karvianjokeen laskevalla Kirkkoluomalla sekä Santasjoen Peuraluomalla ja Myllyojalla. Kirkkoluomalla ja Latikanojan yläosalla keskityttiin puusuisteilla tehtäviin kunnostuksiin. Peuraluomalla, Myllyojalla ja Latikanojalla pääasiallinen työmenetelmä oli kivimassojen lisääminen uomaan. Tiedot kunnostuksissa koskiin lisätyn soran, kivi- ja puumateriaalin määrästä sekä luoduista taimenen kutualueista on annettu Taulukossa 20.

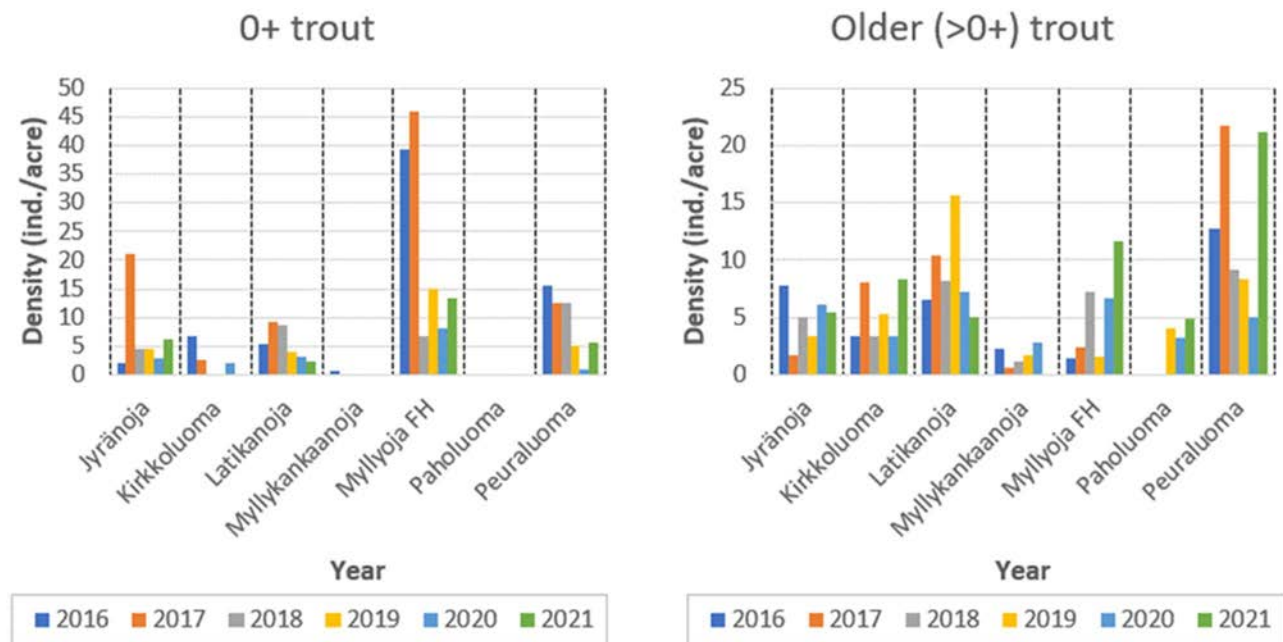
Taulukko 20. Karvianjoen koskikunnostustoimien toteuttamisvuodet, käytetyt menetelmät, kunnostuspinta-alat, kunnostustoimissa lisätyt materiaalit ja kutualueet (Hynninen & Vehanen 2022).

Paikka	Vuosi	Kunnostusalueen pinta-ala (m ²)	Lisätyt materiaalit			
			Kivimateriaali (m ³ /ha)	Puumateriaali (m ³ /ha)	Sora (m ³ /ha)	Kutualueet (n)
Jyränoja	2016	2500		58	80	12
Kirkkoluoma, alaosa	2017	1500		100	93	10
Kirkkoluoma, alaosa	2018	1500	100			
Kirkkoluoma, yläosa	2018	3000		50		
Kirkkoluoma, yläosa	2019	2600	115		100	16
Latikanoja	2016	1500		73		
Latikanoja	2017	3000	66	50		18
Latikanoja	2018	1500	133			8
Myllykankaanoja	2019	3600			72	20
Myllyoja	2016	1000		100		
Myllyoja	2017	1000	150			
Peuraluoma	2016	1313		84		
Peuraluoma	2017	1313	190			
Paholuoma	2020	3500		100		1

Kunnostusten vaikutukset

Kunnostettujen kohteiden sähkökalastuksissa kesänvanhojen ja vanhempien taimenen poikasten tiheydet vaihtelivat voimakkaasti vuosien välillä (Kuva 64). Erityisesti Latikanojalla, Myllyojalla ja Peuraluomalla kesänvanhojen taimenen poikasten tiheydet laskivat heti kunnostuksen jälkeen. Sen sijaan vanhempien poikasten tiheydet kasvoivat, Latikanojaa lukuun ottamatta, kunnostusten jälkeen. Taimenen lisäksi kalastuksissa tavattiin vain muutama muu kalalaji: hauki, kivenuoliainen, made ja pikkunahkiainen.

Tulokset viittaavat kunnostusten parantavan elinympäristön laatua, mikä näkyi vanhempien taimenen poikasten (>0+-vuotiaat) jossain määrin kasvaneina poikastiheyksinä. Todennäköisesti lisätty puumateriaali lisäsi syvien elinympäristöjen määrää. Myös sähkökalastuksen pyydystettävyys erityisesti kesänvanhojen poikasten suhteen on voinut muuttua: syvemmät altaat ja lisätty puumateriaali toi lisää suojapaikkoja. Tarvitaan kuitenkin pidempi seurantajakso kunnostusten vaikutusten lopulliseksi esille tuomiseksi.

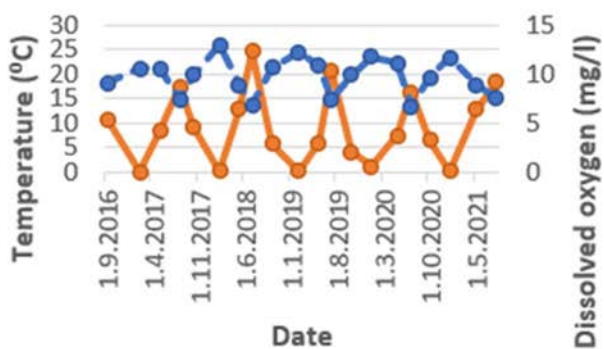


Kuva 64. Taimenen poikasten tiheydet sähkökalastuksissa Karvianjoen kunnostuspaikoilla 2016-2021.

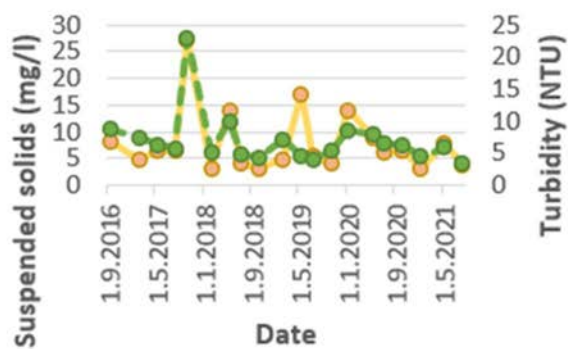
Vedenlaatu

Karvianjoen vesi on melko tummaa (veden väri 100-230 mg Pt l⁻¹). Veden pH-arvo oli hankkeen alussa lähellä neutraalia, mutta on alhaisimmillaan ollut lähellä pH-arvoa 6,5. Myös sameus vaihtelee, mutta on tavallisesti välillä 2,9-9,5 FNU. Sääolosuhteet vaihtelivat voimakkaasti vuosien välillä seurannan aikana. Esimerkiksi syksyn 2016 ja kevään 2017 aikana satoi erittäin vähän ja talvi 2019-2020 oli erityisen lämmin. Sääolosuhteet vaikuttivat jääolosuhteisiin ja veden pinta ja veden lämpötila vaihtelivat normaalia enemmän. Näillä seikoilla oli vaikutusta taimenen poikasten elinympäristöön. Veden laadussa ei havaittu mitään erityistä, lukuun ottamatta kiintoaineen ja sameuden nopeaa nousua keväällä 2017 ja alhaista pH:ta keväällä 2020 (Kuva 65).

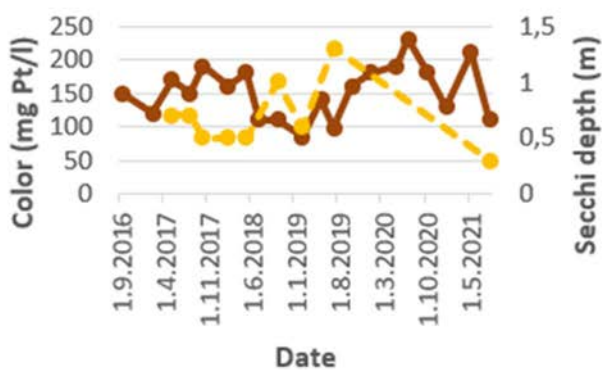
Temperature and dissolved oxygen



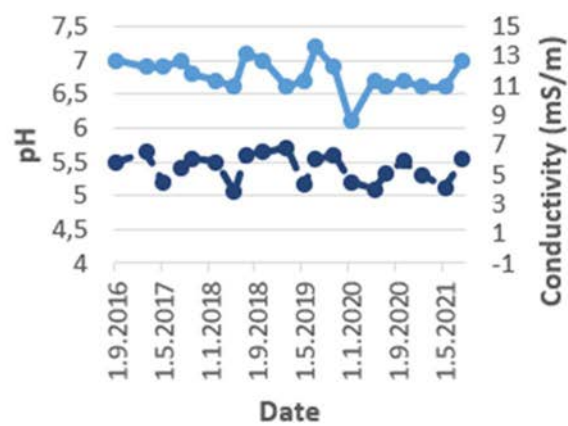
Suspended solids and turbidity



Water color and Secchi depth



pH and conductivity



Kuva 65. Karvianjoen vedenlaatu vuosina 2016–2021.

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Karvianjoki kuuluu luontotyyppiin Fennoskandian luonnontilaiset joet (3210) ja sen suojelutaso oli arviointikaudella 2013–2018 yleisesti arvioitu olevan epäsuotuisa, riittämätön ja trendin vakaa (**Virhe. Viitteen lähdeä ei löytenyt.**). Vaikka Karvianjoen tila on parantunut, sen suojelutaso on NATA 2020 arvion mukaan edelleen riittämätön. Karvianjoen latvapurojen kunnostus on parantanut vaelluskalojen elinympäristöä, mutta vaellusesteet ja veden laatu haittaavat edelleen kalojen elinolosuhteita. Suotuisan suojelutason saavuttamiseksi tulee tulevaisuudessa turvata taimenen nousu kutualueille sekä turvata kutualueiden soveltuvuus ja vedenlaatu, taimenen ja raakun elin- ja lisääntymisolosuhteiden turvaamiseksi, jotta jokeen voidaan palauttaa lisääntyvä raakkukanta. Jokiympäristöjen tilan parantamiseen tähtääviä toimenpiteitä niin valuma-alueella kuin itse vesistöissä tulee jatkaa. Vaikka merkittäviä muutoksia taimen- tai raakkupopulaatioissa tai vedenlaadussa ei vielä pystytä havaitsemaan, tehtyjen toimenpiteiden voidaan kuitenkin arvioida edesauttavan suojelutason muuttumista paranevaksi.

Taulukko 21. Karvianjoen Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. (symbolit kts. taulukko 10).

Natura 2000 -alue	FI0200091 Karvianjoen kosket	Vesimuodostuma	25.031
Tyyppi	SAC		
Keskeinen suojeluarvo	Alueen edustavat luontotyypit ja luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit		
Muu suojeluarvo	Vaarantuneeksi luokiteltu koskikara		
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa
			Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210) / Pikkujoet ja purot (3260)	U1=/U2=	U1=/U2+
Tietolähde		Arvio	NATA 2020
Arvion perustelut	NATA-arvion 2020 perusteella suojelun perusteena olevan luontotyypin (3210) tilan arvioidaan parantuneen Karvianjoen puroissa tehtyjen kunnostustoimenpiteiden ansiosta. Vesimuodostuman ekologisessa tilassa ei tapahtunut muutosta, mutta vedenlaadussa oli harvoin mittauskertoihin perustuen havaittavissa vähittäistä paranemista. NATA-arvion perusteella metsätalous on laajimmin alueella vaikuttanut ja vaikuttava tekijä ja tehostettu vesiensuojelu on jatkossakin tarpeen Natura-alueeseen kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.		

2.2.2 Pohjanmaan joet: Lapväärtinjoki-Isojoki ja Ähtävänjoki

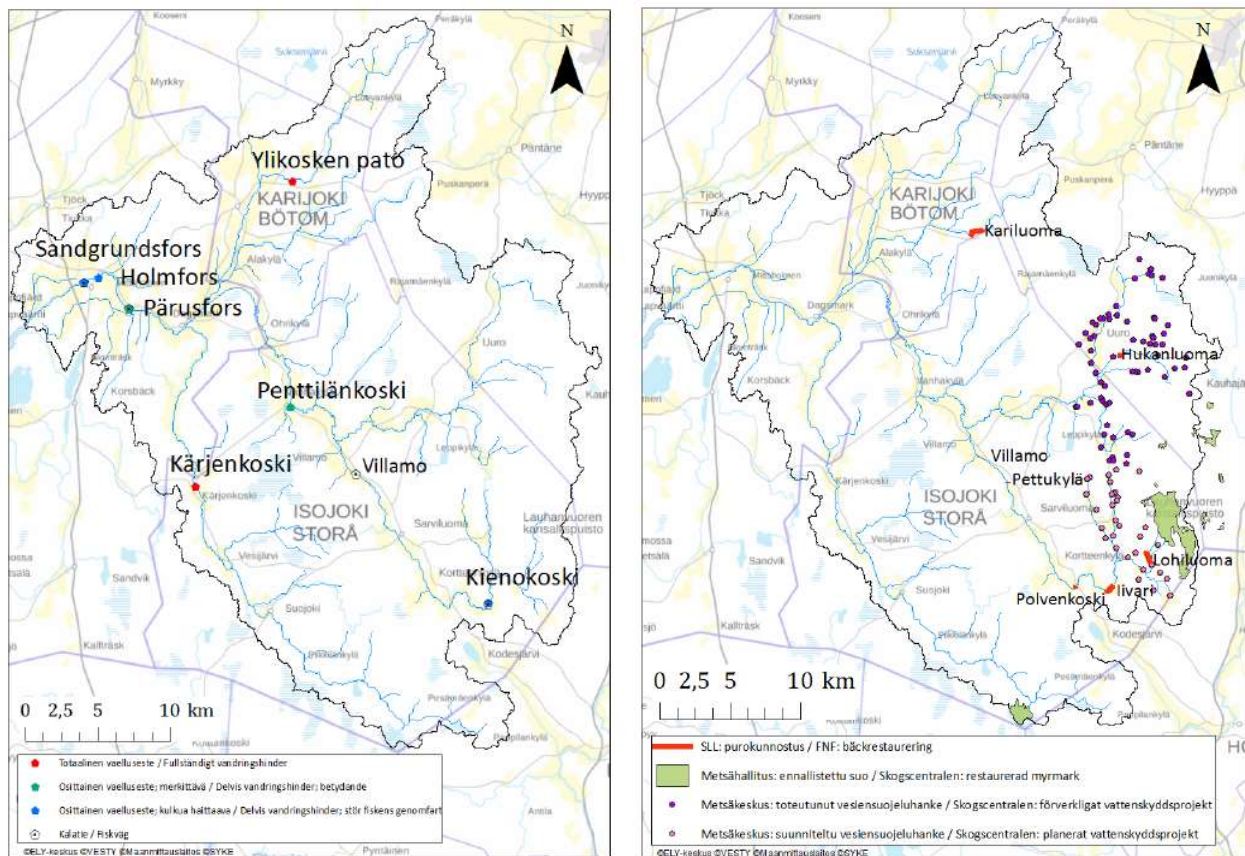
Pohjanmaan jokien valuma-alueen vedenlaatu on huonontunut. Lisäksi uomissa on edelleen vaellusesteitä, joista erityisesti jokihelmisimpukkapopulaatiot ovat kärsineet.

2.2.2.1 Lapväärtinjoki-Isojoki

Tausta

Isojoki (14.311) kuuluu Lapväärtijokilaakson Natura 2000-alueeseen (FI0800111). Jokea on aikanaan muokattu voimakkaasti patoamalla ja perkaamalla. Joessa on raakkukanta. Raakkujen iäksi on määritetty 50-75 vuotta. Raakkujen elinolosuhteita joessa huonontaa veden happamuus ja tummuminen, metallipitoisuuksien, kiintoaineksen ja ravinteisuuden lisääntyminen sekä jokiuoman perkaukset ja taimenen vapaan vaelluksen esteet (Kuva 66).

Lapväärtinjokenakin tunnetun Isojoen valuma-alue on pinta-alaltaan 1098 km². Valuma-alue on vähäjärvinen (järviä 0.2 %). Valuma-alueesta noin 13 % on maatalousmaita (Mäkynen & Backman 2021). Valtaosa (66 %) valuma-alueen fosforikuormituksesta tulee maataloudesta sekä metsien luonnonhuhutoumasta (18 %). Metsätalouteen, turvetuotantoon ja viettävien peltojen eroosioon liittyvä kiintoainekuormitus on ongelma Isojoella ja tulvien aikaiset kiintoainepitoisuudet voivat olla vedessä korkeita. Kiintoainekuormituksen lisäksi joen alaosilla ja alaosaan laskevassa Kärjenjoessa esiintyy maaperän happamuuteen liittyviä ongelmia. Isojoen alaosassa pH-minimit ovat 4,7-5 luokkaa. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyden Isojoen alaosien alueella on arvioitu olevan suuri (Haldin ym. 2016). Isojoki on merkittävä meritaimenjoki, jossa on jäljellä alkuperäinen taimenkanta. Merestä vaeltavan taimenen lisäksi joessa esiintyy myös paikallista vaeltamatonta taimenmuotoa. Joen alempiin patoihin Sangrundforsenille ja Peruskoskeen vuonna 2014 rakennetut kalatiet avasivat taimenelle 45 kilometriä lisää nousuväylää Villamon alapuoliselle alueelle asti.



Kuva 66. Lapväärtin-Isojoen valuma-alueen padot ja vesistön saavutettavuus kalaston kannalta. Natura-alueella sijaitsee viisi osittaista vaellusestettä, joista Pärusfors ja Penttilänkoski ovat merkittäviä. Kalateitä on neljässä padossa (vasemmalla). Lapväärtin-Isojoen valuma-alueella toteutetut ja suunnitellut Metsäkeskuksen vesiensuojeluhankeet, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piirin toteuttamat purokunnostukset (nimetyt kohteet), sekä Metsähallituksen ennallistamat suot. Villamon kalatieksi rakennettu pato on myös merkitty kartalle. (Tilanne syyskuussa 2020.) (oikealla). Kuvan ja kuvatekstin lähde: Mäkynen & Backman 2021, s. 8 ja 9.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttuja

Lapväärtinjoen-Isojoen kunnostuksen päätavoitteena on ollut poistaa meritaimenen vaellusesteitä ja luoda taimenelle lisääntymisalueita. Isojoen meritaimenen kanta on alkuperäinen ja se on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi. Isojoen Villamon padon poisto aloitettiin kesällä 2017. Padon purun aikana vesi johdettiin viereiseen luonnonuomaan kalan nousun mahdollistamiseksi. Alueen kunnostus valmistui 2018. Villamon padon poiston myötä poistui viimeinen täydellinen nousuaste ja lähes 80 km vaellusreittiä avautui ja meritaimen nousee jälleen Isojoen latvaosiin lähes 100 vuoden tauon jälkeen.

Samaan aikaan kunnostettiin myös Villamon padon alapuolinen koskialue. Tämän lisäksi Isojoella toteutettiin koskikunnostuksia Villamon yläpuolella sijaitsevilla Pettukylän koskilla, Sillanpäänkoskella, Kienokoskella ja Lohiluomassa vuosien 2016-2019 aikana. Koskikunnostukset toteutettiin pääosin kaivurityönä Lohiluoman kunnostusta lukuun ottamatta, jossa kunnostus suoritettiin osin käsivoimin (Hynninen & Vehanen 2022). Tiedot koskikunnostustoimien pinta-aloista ja koskiin lisäystä kivi- ja puuaineksesta on esitetty taulukossa 22.

Taulukko 22. Isojoen koskikunnostustoimien toteuttamisvuodet, kunnostuspinta-alat, kunnostustoimissa lisätyt materiaalit ja kutualueet (Hynninen & Vehanen 2022).

Paikka	Kunnostusvuosi	Kunnostuspinta-ala (m ²)	Lisätyt materiaalit			
			Kiviaines (m ³ /ha)	Puuaines (m ³ /ha)	Sora (m ³ /ha)	Kutualueet (kpl)
Villamon alapuoli	2018	4500	80	100	40	24
Pettukylä	2018	900	105	100	80	6
Sillanpäänkoski	2018	2100	90	100	80	12
Kienokoski	2019	4500	150	20	75	24
Lohiluoma	2016	3000	150	100		

Vuonna 2016 Isojoella sumputettiin kesän vanhoja meritaimenen poikasia, jotta raakut saataisiin lisääntymään joessa. Sumputuskohde sijaitsi Björkforsin kosken alapuolella. Kalat laitettiin kahteen sumppuun, 25 merilohta kumpaankin. Noin kuukautta myöhemmin tutkittujen kalojen kiduksista ei löytynyt yhtään raakun glokidiota (Mäenpää 2018). Vuosina 2016 ja 2017 Isojoelta vietiin yhteensä 47 raakua toipumaan Jyväskylän yliopiston Konneveden tutkimusasemalla, jossa raakut toipuivat ja ne saatiin tuottamaan glokidioita. Pikkuraakkuja ei ole palautettu hankkeen aikana Isojokeen. Työtä jatketaan LIFE Revives -hankkeessa.

Isojoen kahdella valuma-alueella on tehty vesiensuojelutoimenpiteitä, jotka ovat kohdistuneet lähinnä metsätalouden aiheuttaman kuormituksen vähentämiseen. Alueella on toteutettu yhteensä 204 toimenpidettä. Toteutettujen kosteikkojen ja pintavalutuskenttien pinta-ala on yhteensä 1,9 ha. Vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutusalue on yhteensä yli 8000 ha.

Kunnostusten vaikutukset

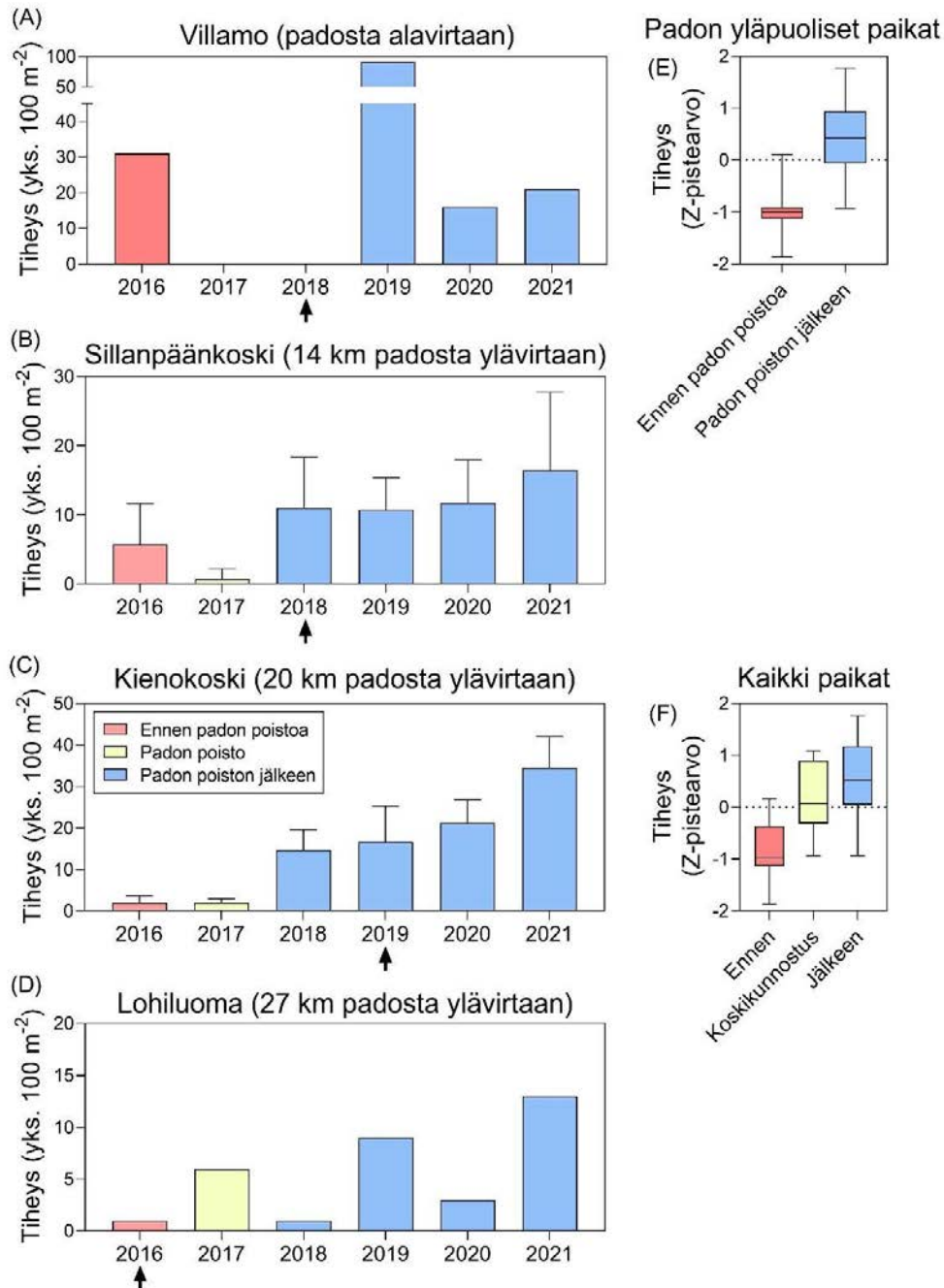
Padon poistaminen avasi meritaimenelle reitin latvavesiin asti. Villamon ohi nousevien taimenten määrää on seurattu Vaki-kalalaskurin avulla. Vuonna 2019 laskurin ohi nousi 73 kappaletta yli 60 cm pituisia taimenta. Vuonna 2020 laskurin läpi ui 13 taimenta, mutta suuren virtaamavaihtelun vuoksi laskuri jouduttiin ottamaan pois käytöstä elokuun lopussa. Vuosina 2019–2021 nousevien taimenten vaelluksia ja levittäytymistä Isojoessa seurattiin lähetinseurannalla. Radiomerkittyjen taimenten havaittiin vaeltavan hyvin laajasti Isojoen vesistön eri osiin ja pieniin latvapuroihin asti. Vuoden 2019 seurannassa havaittiin, että 87 % merestä vaeltavista taimenista nousi alajuoksun Peruksen kylässä sijaitsevan pohjapadon yläpuolelle. Joen merkittävimmät kutualueet ovat seurannan perusteella Karijoki-Metsäjoki, jonne nousi 33 % kutukaloista, sekä Villamon alapuolinen pääuoma (33 % kutunousijoista) erityisesti Vanhakylän alueella. Heikkilänjokeen hakeutui 14 % ja Villamon yläpuolelle vain 6 % nousukaloista. Villamon poistetun padon yläpuolelle hakeutui suhteellisen vähän taimenia. Vaellusyhteys padon yläpuolella on ollut pitkään poikki, joten on oletettavaa, että padon yläpuolisen alueen merkitys taimenen kutualueena kasvaa tulevaisuudessa.

Sähkökoekalastusten perusteella Villamon padon poistolla ja koskikunnostuksilla on ollut positiivisia vaikutuksia taimenen poikastiheyteen padon yläpuolisilla koskilla. Kesänvanhojen (0+) taimenen poikasten tiheydet ovat kasvaneet padon poiston ja koskikunnostusten jälkeisinä vuosina Villamon yläpuolisilla Sillanpäänkosken, Kienokosken ja Lohiluoman alueilla (Kuva 66). Joen latvaosassa sijaitsevassa Lohiluomassakin havaittiin nouseva trendi kesänvanhojen taimenpoikasten tiheyksissä, vaikka vuosien välillä oli vaihtelua. Selkein nousu taimentiheyksissä havaittiin Kienokoskella, jossa kesänvanhojen poikasten tiheydet moninkertaistuivat vuosien 2018–2021 aikana ennen padon poistoa havaittuihin tiheyksiin nähden. Tilastollisen varianssianalyysipohjaisen tarkastelun perusteella yksin padon poiston ($P = 0.004$) positiivinen vaikutus taimenen kesänvanhojen poikasten runsastumiseen oli koskikunnostusten ($P = 0.077$) vastaava vaikutusta suurempi. Padon poistolla ei ollut vaikutusta Villamon yläpuolisten koskien vanhempien taimenen poikasten ($\geq 1+$) runsauteen

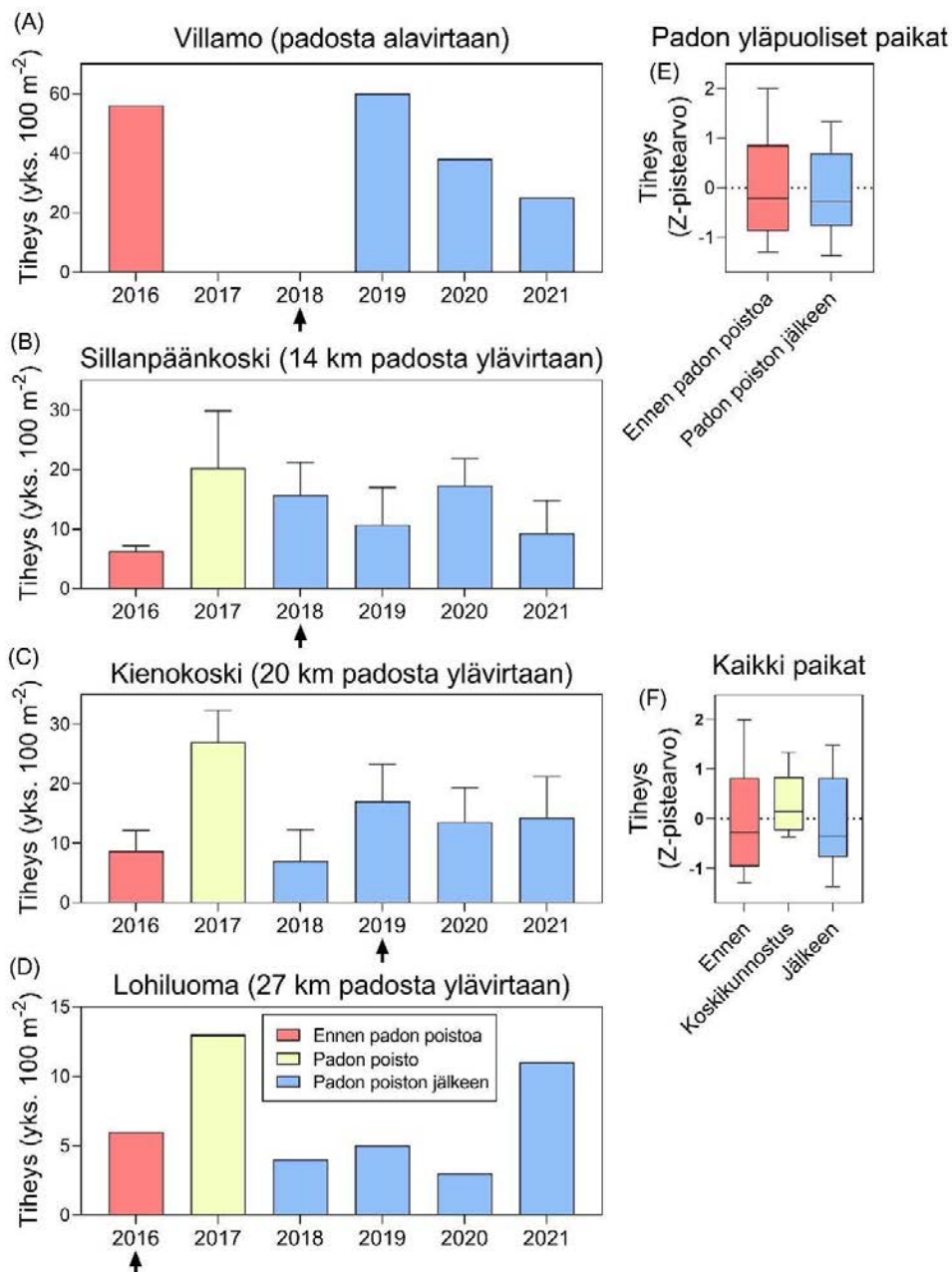
(Kuva 67 ja Kuva 68). Myöskään koskikunnostukset eivät vaikuttaneet merkittävästi $\geq 1+$ poikasten runsauteen ($P = 0.586$).

Muita sähkökalastuksissa saaliiksi saatuja kalalajeja olivat harjus, kivisimppu, kivenuoliainen, kiiski ja made. Nahkiaisen toukkia tavattiin vuonna 2019 Sillanpäänkoskella and Kienokoskella. Vuonna 2020 pikkunahkiaisia tavattiin Sillanpäänkoskella ja Villamossa sekä 2021 Kienonkoskella. Ennen kunnostuksia nahkiaisia ei tavattu.

Tulosten mukaan kunnostukset lisäsivät taimenen poikastuotantoa. Padon poistoon liittyen kesänvanhojen poikasten tiheydet padon yläpuolisella koskialueella kasvoivat selvästi ilmentäen kudun parempaa onnistumista ja merestä vaeltavan taimenen pääsyä uusille kutualueille. Lisäksi koskikunnostuksiin liittyvä elinympäristön paraneminen mahdollisesti vähentää poikaskuolleisuutta ja lisätä siten mereen vaeltavien poikasten sekä kutukalojen määrää.



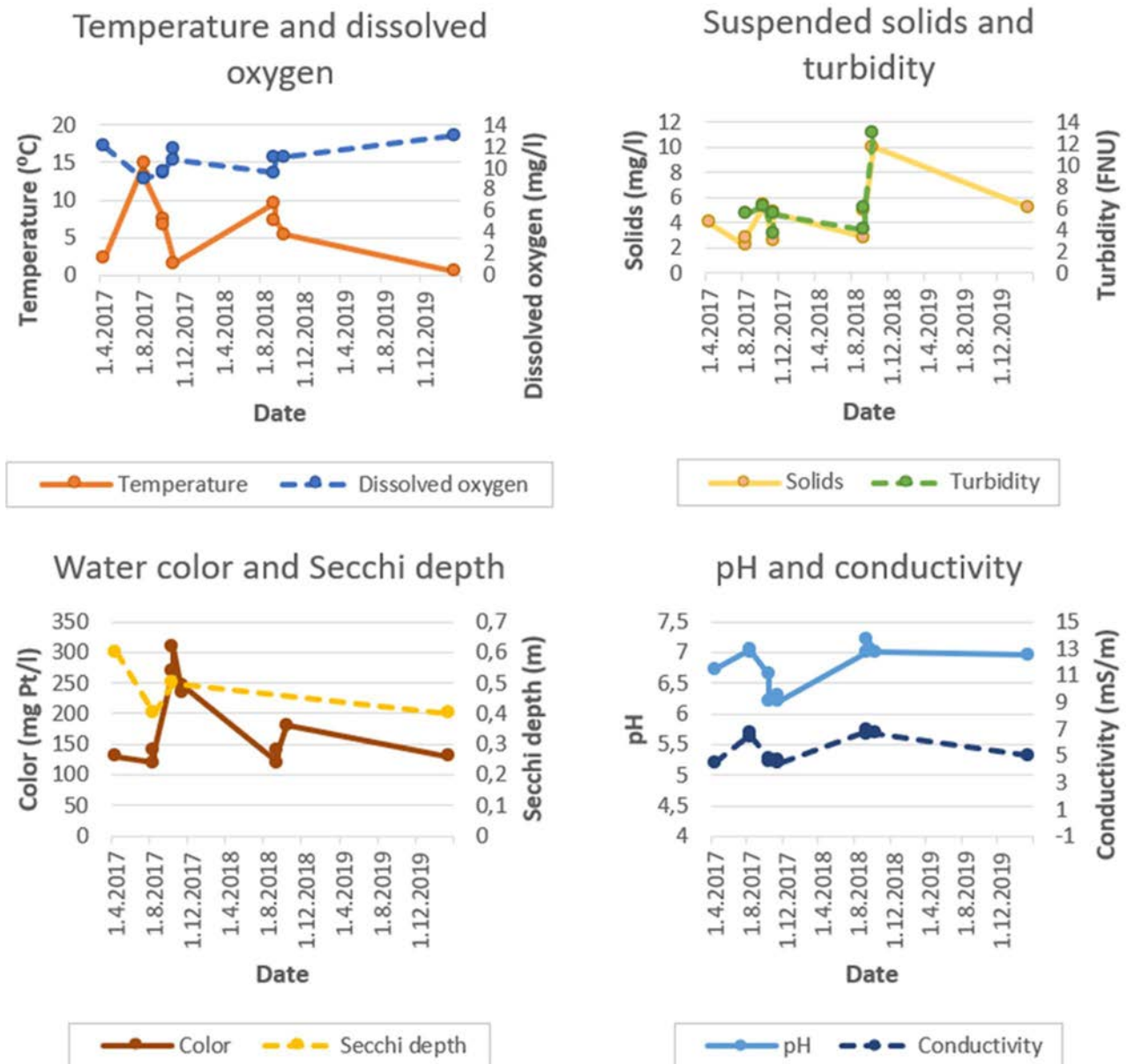
Kuva 67. Kesänvanhojen (0+) taimenen poikasten tiheydet Isojoen neljällä seuranta paikalla: poistetun padon alapuolella Villamossa (A) sekä padon yläpuolisilla alueilla Sillanpäänkoskella (B), Kienokoskella (C) ja Lohiluomassa (D). Nuolet osoittavat koskikunnostusten toteutusvuodet seuranta paikoilla. (E) 0+ taimenen poikasten sähkökalastuspaikan sisällä Z-pistearvoiksi standardoidut poikastihedät vuosina 2016–2017 (ennen padon poistoa kuoriutuneet) ja 2018–2021 (padon poiston jälkeen kuoriutuneet). (F) Z-pistearvoiksi sähkökalastuspaikan sisällä standardoidut 0+ taimenten tiheydet ennen koskikunnostusta, koskikunnostusvuotena ja koskikunnostuksen jälkeen.



Kuva 68. Vanhempien ($\geq 1+$) taimenen poikasten tiheydet Isojoen neljällä seuranta paikalla: poistetun padon alapuolella Villamossa (A) sekä padon yläpuolisilla alueilla Sillanpäänkoskella (B), Kienokoskella (C) ja Lohiluomassa (D). Nuolet osoittavat koskikunnostusten toteutusvuodet seuranta paikoilla. (E) $\geq 1+$ taimenen poikasten sähkökalastuspaikan sisällä Z-pistearvoiksi standardoidut poikastiheydet vuosina 2016-2017 (ennen padon poistoa kuoriutuneet) ja 2018-2021 (padon poiston jälkeen kuoriutuneet). (F) Z-pistearvoiksi sähkökalastuspaikan sisällä standardoidut $\geq 1+$ taimenten tiheydet ennen koskikunnostusta, koskikunnostusvuotena ja koskikunnostuksen jälkeen.

Vedenlaatu

Vedenlaadun ennen-jälkeen kunnostusten seurannassa ei havaittu suuria muutoksia (Kuva 69). Kiintoaineen määrä ja sameus hieman lisääntyi syksyllä 2018. Tämä johtui todennäköisesti patotöistä sekä kunnostuksista ja oli hetkellinen muutos.



Kuva 69. Vedenlaatu Isojoella seurannan aikana.

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Lapväärtinjoen-Isojoen ekologinen tila on ollut sekä vesienhoidon 2. että 3. suunnittelukaudella hyvä. Lapväärtinjoki-Isojoki kuuluu luontotyyppiin luonnontilaiset joet (3210) ja joen suojelutaso oli arviointikaudella 2013–2018 yleisesti arvioitu olevan epäsuotuisa, riittämätön ja trendin vakaa (Taulukko 23). Vaikka joen tila on parantunut, sen suojelutaso voidaan epävirallisesti arvioida hankkeen lopussa edelleen epäsuotuisaksi. Kalateiden rakentaminen ja koskikunnostukset ovat helpottaneet kalojen ylösvaellusta joen latvaosiin asti, mutta kalojen alasvaelluskuolleisuus voimalaitosten turbiineissa on edelleen suurta. Isojoesta Konnevedelle siirretyt raakat toipuivat ja tuottivat glockidioita. Suotuisan suojelutason saavuttamiseksi tulee tulevaisuudessa turvata taimenen nousu kutualueille sekä turvata kutualueiden soveltuvuus taimenen lisääntymiseen, jotta jokeen voidaan palauttaa myös lisääntyvä raakkukanta. Jokiympäristöjen tilan parantamiseen tähtäviä toimenpiteitä niin valuma-alueella kuin itse vesistössä tulee jatkaa. Vaikka merkittäviä muutoksia taimen- tai raakkupopulaatioissa tai vedenlaadussa ei vielä pystytä havaitsemaan, tehtyjen toimenpiteiden voidaan kuitenkin arvioida edesauttavan suojelutason muuttumista paranevaksi.

Taulukko 23. Lapväärtinjoen-Isojoen Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten.

Natura 2000 -alue	FI0800111 Lapväärtinjokilaakso (Lapväärtinjoki-Isojoki)	Vesimuodostuma	14.311	
Tyyppi	SAC			
Keskeinen suojeluarvo	Alueen edustavat luontotyypit ja luontodirektiivin liitteiden I, II, IV ja V lajit (raakku eli jokihelmisimpukka, euroopanmajava, saukko, liito-orava, uhanalaiset koskikorento- ja vesiperhoslajit, korpahohtosammal).			
Muu suojeluarvo	Uhanalainen harjus ja silmälläpidettävä nahkiainen. UNESCO:n hyväksymä kansainvälisen Project Aquan -kohde			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Luonnontilaiset jokireitit (3210) / Pikkujoet ja purot (3260)	U1=/U2+	U1+/U2+	FV-/FV-
Tietolähde		NATA 2016	Arvio	Arvio
Arvion perustelut	Natura-alueelle on tehty NATA-arvio vuonna 2015, jonka perusteella Natura-alueen tila on epäsuotuisa. Alueella esiintyvän luontotyyppien (3210 ja 3260) tilaa ei ole arvioitu NATAssa arvioitu uudelleen, mutta niiden voidaan epävirallisesti arvioida parantuneen Lapväärtinjoen-Isojoen valuma-alueella ja latvapuroissa tehtyjen kunnostustoimenpiteiden ansiosta. Vesimuodostuman ekologisessa tilassa ei tapahtunut muutosta, mutta vedenlaadun perusteella joki on jo hyvässä tilassa. Kalateiden rakentaminen ja koskikunnostukset ovat avanneet kaloille väylän joen yläjuoksulle. Myös koski- ja purokunnostukset ovat parantaneet elinympäristön laatua.			

2.2.2.2 Ähtävänjoki

Tausta

Ähtävänjoki (47.022) kuuluu Ähtävänjoen Natura 2000 -alueeseen (FI0800110). Joki alkaa Evijärvestä ja laskee merestä padottuun Luodon-Öjanjärveen. Vesistöalueen latva osat ovat 200 m merenpinnan yläpuolella. Ähtävänjoen valuma-alue on 2030 km² ja sen järvisyys (10,5 %) on poikkeuksellisen suuri Pohjanmaan olosuhteisiin nähden. Jokea on perattu tervankuljetuksen ja uiton tarpeisiin. Ähtävänjoen yhdeksän koskea on valjastettu voimatalouden käyttöön ja jokea säännöstellään voimakkaasti. Jokea kuormittavat sekä siihen johdetut asutus- ja teollisuusjätevedet että valuma-alueelta tuleva hajakuormitus (Ollus & Jungell 2016).

Ähtävänjoessa ei ole omaa meritaimenkantaa, koska joen voimalaitospadot estävät taimenen nousun joessa. Ähtävänjoessa elää eteläisen Suomen runsain raakkukanta, joka on tihein Kattilakosken voimalaitoksen alapuolella. Joen raakkukanta on kuitenkin romahtanut viimeisten vuosikymmenten aikana eikä uusia raakkuja ole syntynyt. Raakkujen lisääntyminen ei ole onnistunut vuosikymmeneen. Vuoden 2016 laskennassa Ähtävänjoessa havaittiin 1800 yksilöä, yhtään glockidiota ei löydetty. Vuoden 2022 raakkulaskennassa raakkujen määrä oli laskenut noin 900 yksilöön. Yksilöt olivat kaikki suunnilleen samankokoisia, 12 cm, eikä pieniä yksilöitä löydetty. Raakkujen ikä oli noin 150-180 vuotta. Raakkujen elinympäristön tila on heikentynyt mm. maankäytön ja vesistö-rakentamisen seurauksena ja pohja on liettynyt ja raakkujen ravinnon määrä ja laatu on heikentynyt (Ollus & Jungell 2016).

Ähtävänjoella on vahva saukkokanta. Ähtävänjoki on ollut myös hyvä jokirapujoki, mutta rapurutto tuhosi kannan 1960-luvulla. Sen jälkeen rapukannan elpyminen on ollut hidasta (Ollus & Jungell 2016).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Ähtävänjoella kunnostustoimenpiteet ovat tähänneet ikääntyneen ja merkittävästi vähentyneen raakkukannan elvyttämiseen. Pölsforsenin kunnostuksella on parannettu raakun elinympäristöä. Vuonna 2021 toteutetun kunnostuksen vaikuttavuusalue on yhteensä noin 0,01 ha. Muilla mahdollisilla raakun elinalueilla kiintoainekuormitus oli liian suurta ja pH liian alhainen.

Vuosina 2016 ja 2017 Ähtävänjoesta siirrettiin 200 raakkua ja Jyväskylän yliopiston Konneveden tutkimusasemalle tervehtymään ja lisääntymään. Syksyllä 2018 Ähtävänjoen raakut alkoivat tuottaa glockidiotoukkia, jotka onnistuttiin kiinnittämään isäntäkaloihin. Kesällä 2019 yhteensä 3000 pikkusimpukkaa kuljetettiin Norjan Bergeniin jatkokasvatettavaksi. Kesäkuun alussa 2021 Norjasta tuotiin Konnevedelle noin 1500 Ähtävänjoen pikkuraakkua istutuslaatikoissa, jossa niitä kasvatetaan vielä noin 15 vuotta ennen vapautusta.

Ähtävänjoessa myös sumputettiin syksyllä 2018 kesänvanhoja merilohen poikasia. Kummallekin koskelle laitettiin kaksi sumppua, joissa jokaisessa oli 20 merilohen poikasta. Merilohen poikaset vietiin jokihelmisimpukkatihentymien alueilla Björkforsin kosken ja Pölsforsin koskien alapuolella ennen glockidioiden irtaantumista emosimpukoista. Noin kuukautta myöhemmin kummassakaan paikassa kalojen kiduksilta ei havaittu yhtäkään glockidiota. Alueilla tehtyjen kiintoainesselvitysten perusteella kumpikaan alueista ei sovellu raakkujan jatkokasvatukseen (Mäenpää 2019).

Kunnostusten vaikutukset

Jopa 90 % Ähtävänjokessa Buddensiek-levyillä kasvatetuista pikkuraakuista pysyi elossa (Kuva 70). Istutettujen pikkuraakkujen kasvua ja selviytymistä on seurattava, jotta toimenpiteen lopullinen menestyminen voidaan nähdä. Tässä vaiheessa tulokset ovat kuitenkin erittäin lupaavia.



Kuva 70. Raakkujen määrä Ähtävänjoessa Freshabit LIFE IP -hankkeen alussa ja lopussa sekä jokeen palautettujen viljeltyjen pikkuraakkujen lukumäärä. Kuva: Eero Mäenpää.

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Ähtävänjoki kuuluu luontotyyppiin luonnontilaiset jokireitit (3210). Joen suojelutaso oli arviointikaudella 2013–2018 yleisesti arvioitu olevan suotuisa ja trendin vakaa (Taulukko 24). Sen ekologinen tila oli jo ennen Freshabit-hankkeen aloitusta hyvä, eikä sen tilassa ole hankkeen aikana tapahtunut muutosta. Ähtävänjoessa runsas kiintoaineksen määrä ja valuma-alueelta tuleva ravinnekuormitus sekä veden tummuus ja happamuus huonontavat paikoin järvilohen ja raakun elinolosuhteita ja haittaavat niiden lisääntymistä. Pikkuraakkujen takaisinistutuksista on kuitenkin saatu lupaavia tuloksia. Suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tulee taimenen nousu kutualueille sekä kutualueiden soveltuvuus taimenen lisääntymiseen turvata, jotta jokeen voidaan palauttaa lisääntyvä raakkukanta.

Taulukko 24. Ähtävänjoen Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. (symbolit kts. taulukko 10).

Natura 2000 -alue	FI0800110 Ähtävänjoki	Vesimuodostuma	47.022
Tyyppi	SCI/SAC		
Keskeinen suojeluarvo	Alueen edustavat luontotyypit ja luontodirektiivin liitteen II lajit (raakku eli jokihelmisimpukka, saukko).		
Muu suojeluarvo			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa
Natura-alueen tila	Luonnontilaiset jokireitit (3210)	FV-	FV=
Tietolähde		Arvio	NATA 2020
Arvion perustelut	NATA-arvion 2020 perusteella suojelun perusteena olevan luontotyypin (3210) tilan arvioidaan parantuneen Ähtävänjoen valuma-alueella tehtyjen kunnostustoimenpiteiden ansiosta. Vesimuodostuman ekologisessa tilassa ei tapahtunut muutosta, mutta vedenlaadussa oli harvoin mittauskertoihin perustuen havaittavissa vähittäistä paranemista. NATA-arvion perusteella kalastuksen säätelyä ja vaelluskalojen vapaata kulkua tulee kehittää ja joen ja sivupurojen rehevöitymistä ja likaantumista vähentävät toimet ovat tarpeen jatkossakin Natura-alueeseen kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.		

2.2.3 Koitajoki

Tausta

Koitajoki (04.913_001 ja 04.912_y0) ja Koitajoen pohjoisosa on Natura- aluetta (FI0700043) on osa laajaa Vuoksen päävesistöaluetta Pohjois-Karjalassa. Itse joki virtaa sekä Suomen että Venäjän puolella. Koitajoen valuma-alueen pinta-ala on 6630 km², josta Suomen puolella on 3741 km². Valuma-alueen soiden ja turvemaiden osuus on 39 %. Valuma-alueelta tuleva kuormitus johtuu pääosin metsäojituksista sekä turvetuotannosta aiheuttaen veden tummumista ja liettymishaittoja. Vesistöön kohdistuvia paineita ovat metsätalous, voimatalous, turvetuotanto, kaivannaisteollisuus ja yhdyskuntien jätevedet. Koitajoki sijaitsee Karjalan kultalinjan alueella, jossa on runsaasti kaivostoimintaa. Kaivostoiminnan seurauksena alapuolisiin vesiin purkautunut happamia ja metallipitoisia vesiä (Albreht 2019).

Vesienhoidon suunnittelussa Koitajoki on jaettu kolmeen vesimuodostumaan. Koitajoen yläjuoksu Nuorajärveen asti, Koitajoen alajuoksu Nuorajärvestä Tekojärveen sekä Ala-Koitajoki. Ala-Koitajoki on voimakkaasti muutettu ja siellä sijaitsee Pamilon voimalaitos, Hiiskosken pato ja Lylykosken pohjapato. Myös Koitereen säännöstely on vaikuttanut Koitajoen vedenkorkeuteen ja virtaamiin.

Koitajoen alueen vesivoiman käytön, vesistöjen säännöstelyn, rakentamisen, vesiensuojelun, vesiliikenteen, uiton ja kalatalouden periaatteet on sovittu Suomen ja Neuvostoliiton välisessä rajajokisopimuksessa vuonna 1964.

Koitajoen uoma onäärimmäisen uhanalaisen järvilohen vanhaa lisääntymisaluetta. Hiiskosken pato estää järvilohen liikkumisen Koitajokeen ja Koitereeseen. Myös planktonsiika on vaarantunut. Koitajoen valuma-alue on myös osa Pohjois-Karjalan biosfäärialuetta (Albreht 2019).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Koitajoen valuma-alueella ja uomastossa on tehty kunnostus- ja ennallistamistöitä Saimaan järvilohen ja Koitajoen planktonsiian poikas- ja kutualueiden kunnostamiseksi. Yksityisomisteisissa osissa toimenpiteet toteutettiin 2400 ha kokonaisvaikutusalueella Kemera-täydennysrahoituksella. Yhden puron ennallistamiskohteessa toimenpiteitä toteutettiin 220 m matkalla. Yläjuoksulla, missä eroosio on erityisen voimakasta, eroosiota ehkäisevien rakenteiden vaikutusalue on 270 ha. Ala-Koitajoella toteutettujen valuma-aluekunnostusten kokonaisala on noin 2670 ha.

Ala-Koitajoki on järvilohen keskeistä lisääntymisaluetta ja siellä on tehty laajoja kutu- ja poikasalueiden kunnostuksia vuodesta 2014 lähtien. Kunnostuksia on tehty kaivinkoneella ja kutosoraa on kuljetettu kunnostuskohteille helikopterilla. Kunnostettuja kutu- ja poikasalueita on yhteensä 5-6 ha, mutta kaikkia potentiaalisia kutu- ja poikasalueita ei ole vielä kunnostettu. Ala-Koitajoelle on lisäksi siirretty järvilohen emokaloja Pielisjoesta Kuurnan voimalaitoksen alapuolelta.

Freshabit LIFE IP -hankkeessa siirrettiin vesisammalia (*Fontinalis* sp.) neljään kunnostettuun koskeen osana laajempaa järvilohen palauttamishanketta. Vesisammalet paitsi tarjoavat kalanpoikasille suojapaikkoja, myös toimivat vesihyönteisten ruokailu- ja suojapaikkoina. Niillä on myös orgaanista ainesta pidättävä ja vettä puhdistava vaikutus.

Vesisammalkasvustoja kerättiin läheisiltä koskialueilta ja siirrettiin kunnostuskoskiin alle 1 m syvyisille alueille vuosina 2016-2018. Kuusamonkoskella avattiin kaksi rinnakkaista samankaltaista sivu-uomaa 2015-2017. Toiseen niistä siirrettiin vesisammalia, toinen jätettiin kunnostusvaikutusten seurannan kontrolliuomaksi.

Valuma-alue kunnostusten vaikutusten toteamiseksi käytettiin uutta vesisammalmenetelmää, jossa vesisammalia käytettiin metallien keräämiseksi (Vuori, Högmander & Hokkanen 2022). Kohdealueena oli neljä vertailualueita ja seitsemän purokohdetta kunnostusten alapuolella.

Kunnostusten vaikutukset

Vedenlaatu

Veden laatu on Koitajoen ylä- ja alajuoksulla hyvä ja Ala-Koitajoella erinomainen. Biologisten laatutekijöiden perusteella yläjuoksulla ekologinen tila on biologisten laatutekijöiden perusteella hyvä, mutta alajuoksulla ja Ala-Koitajoessa vain tyydyttävä perustuen voimakkaaseen hydromorfologiseen muuttuneisuuteen. Valuma-alueen kaivannaistoiminnasta ja turvetuotannosta johtuen Koitajoen vesi on humus- ja rautapitoista sekä lievästi hapanta (Albreht 2019). Vedenlaadun mittausten mukaan vuosina 2016-2022 joen alajuoksulla vesi on ollut hapanta (pH 6.2-6,5) ja tummaa (veden väri 90-230 mg Pt L⁻¹). Hankkeen aikana vedenlaadussa ei ole tapahtunut oleellisia muutoksia.

Kalat

Ala-Koitajokeen siirretyt Pielisjoen lohet ovat kutuneet ja mäti on selvinnyt talvesta. Yksikesäisten lohenpoikasten tiheys on ollut korkea. Talvikuolleisuus on kuitenkin ollut suurta ja vaelluspoikasten määrä on ollut pieni. Suureen kuolleisuuteen on todennäköisesti syynä saalistus tai talviaikainen vähäinen virtaama.

Sähkökalastuksissa 2015-2019 taimenen poikastiheydet olivat suhteellisen alhaisia kaikissa seuratuissa paikoissa. Hiiskoski oli ainoa paikka, josta taimenen poikasia saatiin useampana vuotena. Vuonna 2019 taimenen poikasia ei saatu lainkaan. Järvilohen kesänvanhojen poikasten tiheydet olivat korkeimmillaan 2017 ja 2018 (Hynninen & Vehanen 2022).

Kunnostusten vaikutuksia lohikalojen poikasten tiheyksiin ei voitu luotettavasti arvioida, koska alueille samaan aikaan istutettiin poikasia, sekä siirrettiin kutukaloja muilta alueilta. Tiheydet sähkökalastuksissa korreloivat istutusmäärien kanssa (Kuva 71). Kunnostusten jälkeinen seurantajakso oli myös liian lyhyt kunnostusten tulosten arvioimiseksi (<3 vuotta,). Vesisammalten levittäytyminen laajemmalle alueelle vie vuosia, eikä tulosten näkyminen näin lyhyellä seurannalla ole odotettavaa.

Kuusamonkosken kahteen koeuomaan vapautettiin 5000 järvilohen vastakuoriutunutta poikasta vuosina 2017 ja 2018. Uomassa, johon oli siirretty vesisammalia, lohien eloonjäanti vaikutti olevan parempaa kuin kontrolliuomassa: poikasten keskimääräinen tiheys oli korkeampi kuin kontrolliuomassa. Vaikka ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä, tulos viittaa kuitenkin siihen, että vesisammalilla voi olla positiivinen vaikutus poikasten eloonjääntiin.



Kuva 71. Ala-Koitajoen kesänvanhojen järvilohen poikasten tiheydet sähkökalastetuilla kunnostusalueilla (sininen käyrä) ja vastaava istutustiheys (oranssi käyrä).

Koitajoen valuma-aluekunnostusten alapuolisten purojen vesisammal seurannoissa näkyi miltei poikkeuksetta kohonneita metallipitoisuuksia vuosien 2016 ja 2020 välillä arvojen ollessa miltei kaksinkertaisia. Valuma-aluekunnostus lisää tilapäisesti aineisten huuhtoutumista johtuen sekä konetyöstä että vedenpinnan noususta suoalueella. Pitoisuudet palaavat todennäköisesti ennalleen muutaman vuoden kuluessa vesivuosista riippuen. Pitoisuudet ovat kuitenkin jokieliöstölle edelleen turvallisella tasolla.

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Ennen hanketta Ala-Koitajoen ekologinen tila on ollut tyydyttävä patojen ja säännöstelyn vuoksi. Biologisista laatutekijöistä päällysläimet ja pohjaeläimet osoittavat hyvää ja erinomaista tilaa, minkä vuoksi kunnostuksella ei liene kovinkaan suurta vaikutusta biologisiin laatutekijöihin. Vesisammalten lisäämisellä näyttää olevan uhanalaisen järvilohen poikasten selviytymiseen selvä positiivinen vaikutus, mutta pysyvän vaikutuksen toteamiseksi tarvitaan pidempiaikaista seuranta.

Koitajoen alajuoksun ekologinen tila oli tyydyttävä johtuen sekä biologisista laatutekijöistä että myös osin Koitajoen säännöstelyn aiheuttamista vaellusesteistä ja säännöstelystä. Valuma-alueen kunnostuksen vaikutukset kohdistuvat biologisiin laatutekijöihin parantavasti pitkällä tähtäimellä, vaikka sammalten metallikertymät ovat seurantatulosten perusteella suuria alkuvaiheessa.

Taulukko 25. Koitajoen Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten. Vesistöissä arvioitu sekä Ala-Koitajoen ja Koitajoki Alajuoksun tilaa. (symbolit kts. taulukko 10).

Natura 2000 -alue	FI0700043 Koitajoen alue	Vesimuodostuma	04.913_001 ja 04.912_y0	
Tyyppi	SAC/SPA			
Keskeinen suojeluarvo	Alueen edustavat luontotyypit keidassuot			
Muu suojeluarvo	Uhanalaisen järvilohen lisääntymisalue (Ala-Koitajoki)			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Luonnontilaiset jokireitit (3210)	U1=	U1+	FV-
Tietolähde		NATA 2016	Arvio	Arvio
Arvion perustelut	Ala-Koitajoen alueella on tehty kunnostustoimenpiteitä järvilohen hyväksi. Koitajoen ympäristössä on tehty mm. soiden ennallistamistoimenpiteitä. Vesisammalten siirtoistutus parantaa järvilohen poikasten menestymismahdollisuutta. Valuma-alueen kunnostuksen välittömät vaikutukset näkyivät veden laadun huonontumisena, mutta soiden ennallistaminen parantaa pitkällä tähtäimellä koko jokireitin tilaa.			

2.2.4 Naamijoki

Tausta

Naamijoki (67.831) on Tornionjoen haaroista tärkeimpiä meritaimenen lisääntymisalueita. Sen vedenlaatu on kärsinyt valuma-alueella tehdyistä suo-ojituksista ja jokiuomien perkauksista. Naamijoki kuuluu Tornionjoen-Muonionjoen vesistön Natura 2000 -alueeseen (FI1301912). Naamijoen valuma-alueen pinta-ala on 1265 km². Naamijoen tila on heikentynyt erityisesti metsätalouden, mutta myös maatalouden ja haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen vuoksi. Naamijoen alueella metsäojitus aiheuttaa kiintoainekuormitusta hienojakoisesta maaperästä.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Freshabit LIFE IP -hankkeen Naamijoen kohdealueella on vähennetty valuma-alueelta tulevia ravinne- ja kiintoainepäästöjä vesiensuojelurakenteilla. Tavoitteena on sekä lisätä alueen vesistöjen kalataloudellista ja virkistyskäyttöllistä arvoa. Freshabit LIFE IP -hankkeessa toteutettiin yhteensä 21 rakennetta, jotka ovat toimineet pääasiassa hyvin.

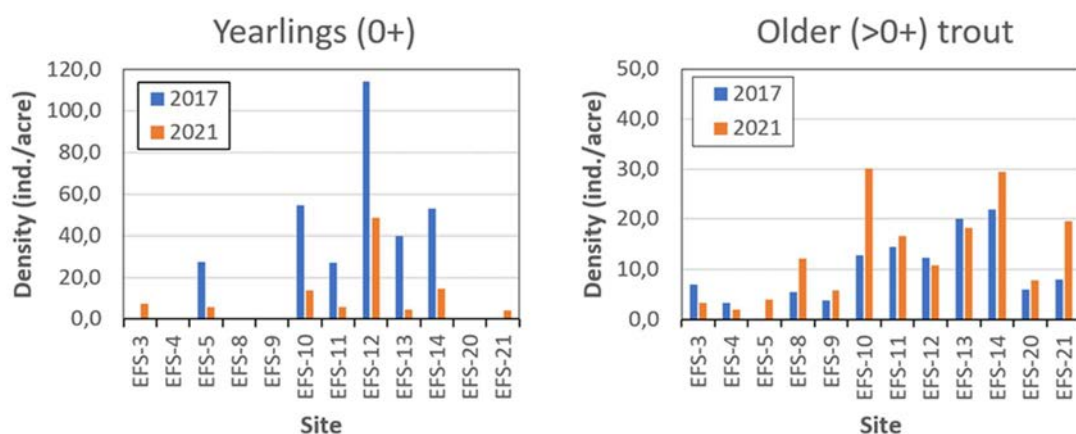
Valuma-alueella on nostettu aiemmin laskettujen järvien vedenpintaa ja ennallistettu pahiten kuormittavia alueita sekä kunnostettu puroja ja järviä. Lisäksi Metsäkeskus on vähentänyt yksityisten metsätalousalueiden vesistöjä rakentamalla vesiensuojelurakenteita noin 2700 ha alueella. Lisäksi Metsäkeskus on inventoinut valuma-alueen vaellusesteet. Naamijoella 4 km Teuraojan ja Kivijärvenojan kanavaa on muutettu kosteikoksi maaliskuussa 2022. Näiden alueiden vaikutusalue on 139 ha.

Kunnostusten vaikutukset

Kalasto

Naamijoen koskien koekalastukset tehtiin vuosina 2017 (ennen) ja 2021 (jälkeen) (Hynninen & Vehanen 2022). Korkeimmat kesänvanhojen taimenten tiheydet havaittiin sähkökalastuksissa vuonna 2017 Naalastajoella (paikat 10–14, Kuva 72). Myös yhdessä Olosjoen koskessa (paikka 5) taimentihetydet olivat suhteellisen korkeita vuonna 2017. Naamijoen pääuomasta ei saatu kumpanakaan vuonna taimenia.

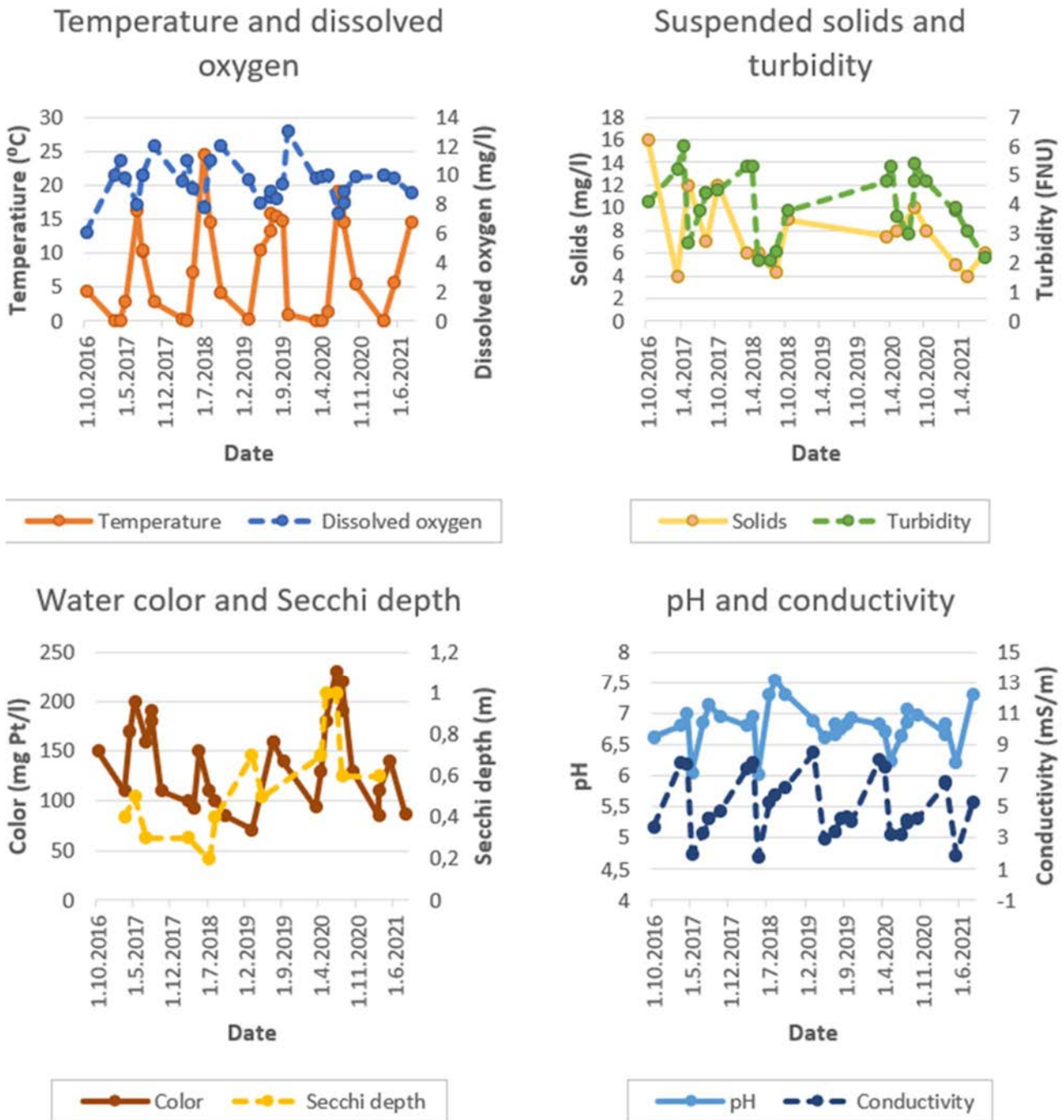
Vuonna 2021 kesänvanhojen poikasten tiheydet olivat laskeneet kaikissa koekalastuspaikoissa, joissa taimenia havaittiin vuonna 2017. Kahdessa kohteessa (Kelhujoki ja Naalastojoki) taimenia ei havaittu vuonna 2017, mutta saatiin saaliiksi vuonna 2021 kalastuksissa. Kesänvanhoista poikasista poiketen, vanhempien taimenen poikasten tiheydet keskimäärin kasvoivat vuoden 2021 kalastuksissa verrattuna vuoteen 2017 (nousu 8 paikassa, lasku 2:ssa). Muita saaliiksi saatuja kalalajeja olivat kirjoeväsimppu, kivisimppu, harjus, särki, muttu, salakka, säyne, hauki, ahven ja made. Lajijakaumassa ei havaittu muutosta vuosien välillä.



Kuva 72. Taimenen poikasten tiheydet Naamijoen sähkökalastuksissa kalastetuissa 12 kohteessa. Puuttuva palkki = ei saaliiksi saatuja taimenia.

Vedenlaatu

Vedenlaadussa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia seurannan aikana 2016–2021, mutta kiintoaineen määrässä ja sameudessa havaittiin pieni lasku keväästä 2020 kesään 2021 (Kuva 73Kuva 73).



Kuva 73. Naamijoen vedenlaatu Freshabit LIFE IP hankkeen aikana.

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Naamijoki kuuluu luontotyyppiin luonnontilaiset jokireitit (3210). Joen suojelutaso oli arviointikaudella 2013–2018 yleisesti arvioitu olevan suotuisa ja trendin vakaa (Taulukko 26). Sen ekologinen tila oli jo ennen Freshabit-hankkeen aloitusta hyvä, eikä sen tilassa ole hankkeen aikana tapahtunut muutosta. Naamijoessa erityisesti vaellusesteet ja runsas kiintoaineksen määrä sekä valuma-alueelta tuleva ravinnekuormitus sekä veden tummuus ja happamuus heikentävät taimenen elinolosuhteita ja haittaavat niiden lisääntymistä. Valuma-alueella toteutetut toimenpiteet ovat jonkin verran vähentäneet kiintoaineskuormitusta. Suotuisan suojelutason

säilyttämiseksi tulee taimenen nousu kutualueille sekä kutualueiden soveltuvuus taimenen lisääntymiseen turvata.

Taulukko 26. Naamijoen-Isojoen Natura-alueen tila ennen ja jälkeen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostusten

Natura 2000 -alue	FI1301912 Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalue (Naamijoki)	Vesimuodostuma	67.831.1.001	
Tyyppi	SAC			
Keskeinen suojeluarvo	Alueen edustavat luontotyypit ja lajit (saukko)			
Muu suojeluarvo	Tornionjoen alaosan yksityinen linnustonsuojelualue			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210)	FV-	FV=	FV=
Tietolähde		Arvio	NATA 2020	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2020 perusteella suojelun perusteena olevan luontotyypin (3210) tilan arvioidaan parantuneen Naamijoen valuma-alueella tehtyjen kunnostustoimenpiteiden ansiosta. Vesimuodostuman ekologisessa tilassa ei tapahtunut muutosta, mutta vedenlaadussa oli harvoin mittauskertoihin perustuen havaittavissa vähittäistä paranemista. NATA-arvion perusteella metsätalous on laajimmin alueella vaikuttanut ja vaikuttava tekijä ja tehostettu vesiensuojelu yhdistettynä valuma-alueella toteutettaviin kunnostustoimenpiteisiin on jatkossakin tarpeen Natura-alueeseen kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.			

2.2.5 Saarijärven reitti

Saarijärven reitillä ongelmana ovat paitsi voimalaitospadot, myös valuma-alueen turvemailta ja metsätalousvaltaiselta valuma-alueelta tuleva kuormitus. Saarijärven reitin Natura 2000 -alue (FI0900025) kattaa vain osan reittivesistöstä. Natura-alue sijaitsee Karstulan ja Saarijärven alueilla. Sen pinta-ala on 1533 ha, josta vesipinta-alaa on 1474,4 ha ja maa-alaa 58,6 ha. Saarijärven reitti koostuu joki-, koski- ja järviosuksista. Saarijärven reitin järvet on esitetty luvussa 2.1.4

Saarijärven reitin pääuoman pituus on noin 80 km, josta 28 km on jokia. Kokonaisuudessaan Hietaman voimalaitoksen yläpuolella on uomaverkosta 530 km, joka kalateiden avulla avautuu vaeltavan taimenen käyttöön. Reitillä on yhteensä 22 koskea, joiden yhteispituus on vajaat seitsemän kilometriä. Saarijärven reitillä veden väri ja ravinteisuus on kasvaneet. Saarijärven reitti on ollut merkittävä taimenvesi. Voimalaitospadot, suo- ja metsäojitukset, turpeen nosto, maa- ja metsätalouden kuormitus, koskien perkaukset ja liikakalastus ovat heikentäneet taimenkantaa ja vedenlaatua reitillä (Raunio 2020).

Saarijärven reitillä metsätalouden aiheuttamaa kuormitusta on pyritty vähentämään valuma-alueella tehtävillä toimenpiteillä, joiden vaikutusalue on lähes 500 ha. Tehtyjä rakenteita on yhteensä 13 kappaletta. Rakennettujen kosteikkojen ja pintavalutuskenttien lukumäärä on kahdeksan ja niiden yhteispinta-ala on 1,1 ha.

Saarijärven reitillä on useita koskia, joiden uittoon liittyvien perkausten ja rakenteiden jälkiä on ennallistettu kalataloudellisiin virtavesikunnostuksiin. Kahden voimalaitoksen (Hietama ja Leuhu) ohituksella vapautettu laskennallisesti yli 500 km reitin latvavesiä sekä pieniä jokia ja puroja on kunnostettu kalataloudellisista syistä.

2.2.5.1 Hietaman ja Leuhun kalatiet

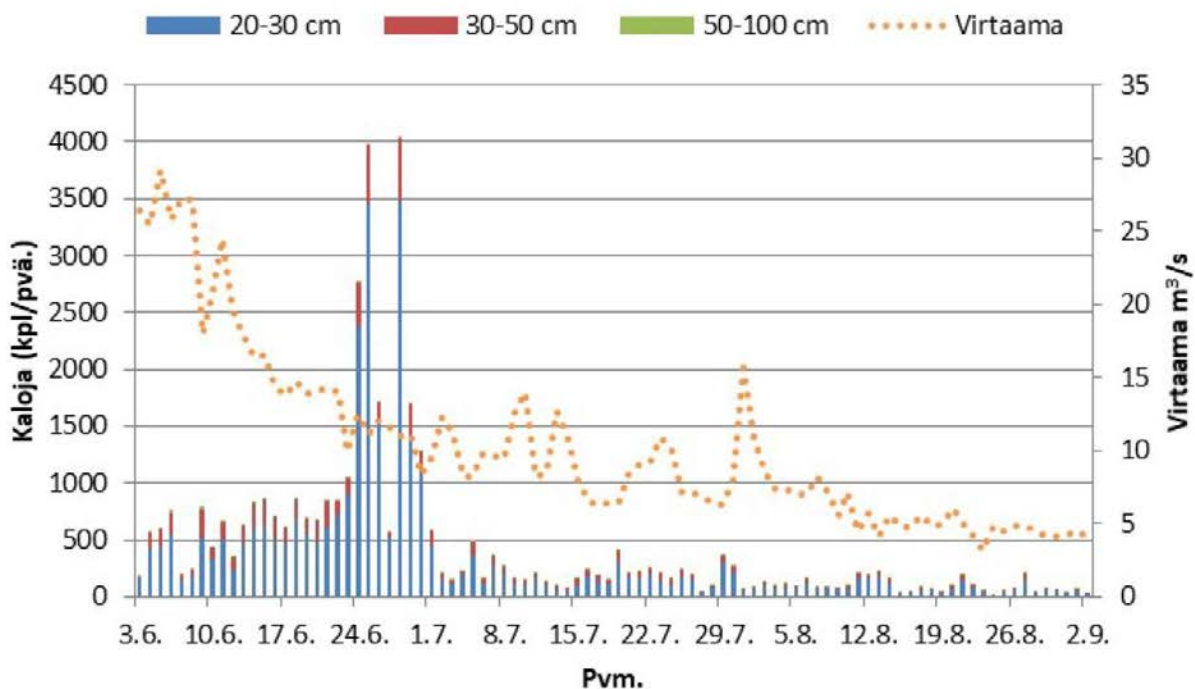
Tausta

Hietaman ja Leuhun voimalaitosten rakentaminen on estänyt taimenen vaelluksen. Vuoden 2020 toukokuussa valmistuneen Hietaman kalatien ja vuoden 2021 toukokuussa valmistuneen Leuhunkosken teknisten kalateiden rakentaminen avasi taimenelle kulkuyhteyden.

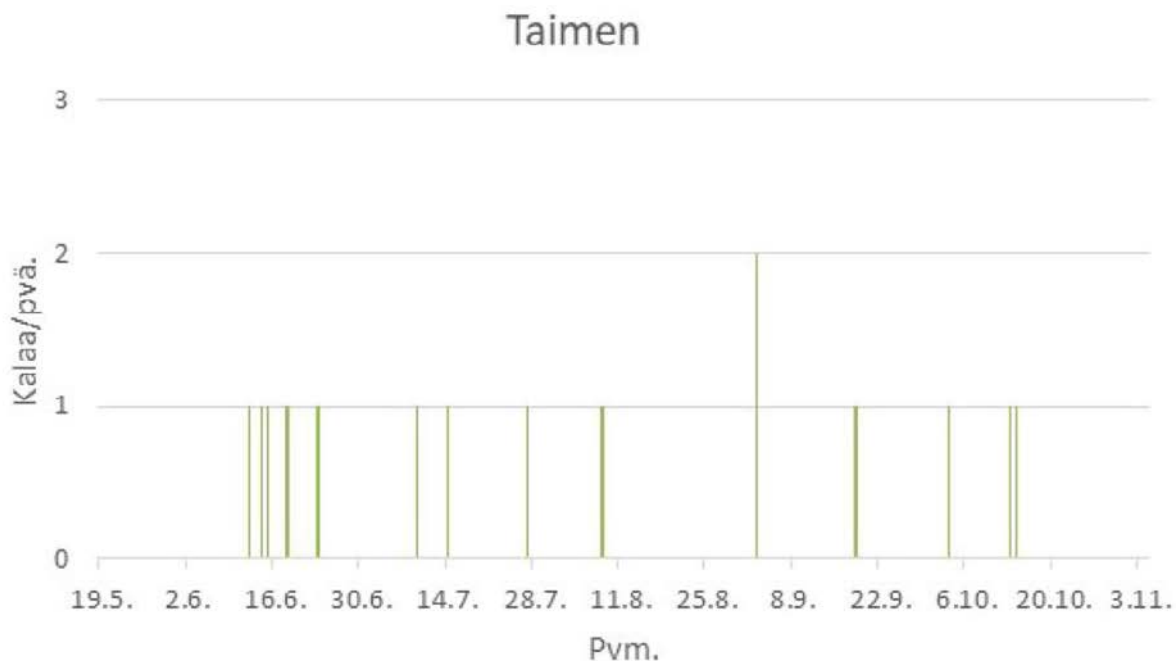
Kunnostusten vaikutukset

Molempien voimalaitosten alakanavan kalamääriä seurattiin monikeilakaikuluotaimen avulla, Hietamalla 2020 ja Leuhulla 2021. Sekä Leuhun että Hietaman voimalaitoksilla tutkittiin taimenen vaelluspoikasta alasvaelluskäyttäytymistä ja kuolleisuutta lähetinseurannan ja PIT-merkinnät avulla vuonna 2021.

Suurimmat vuorokausikohtaiset kalamäärät Hietaman kalatiessä olivat yli 3000 kpl (Kuva 74). Suurin osa kaloista oli kooltaan 15–30 cm, mutta myös 30–50 cm mittaisia kaloja havaittiin suhteellisen runsaasti. Kalalajeja ei seurattu, mutta arvion mukaan pääosa kaloista oli ahvenia ja särkikaloja (lahna, särki, säyne). Suurimmat, 50–100 cm pitkät kalat olivat pääosin kuhia ja haukia. Vaikka kalamäärät olivat suuria, todellisuudessa kalat liikkuivat aktiivisesti edestakaisin eikä kalateihin nousevien kalojen lukumäärää voida näin ollen arvioida tarkasti. Kauden 2020 aikana Hietaman kalatiellä havaittiin yhteensä 14 taimenta kesäkuun puolivälin ja lokakuun alkupuolen välillä (Kuva 75, Raunio 2020).



Kuva 74. Hietaman voimalaitoksen alakanavassa havaittujen kalojen kappalemäärät kokoluokittain kesä-elokuussa 2020. Lähde Raunio 2020.



Kuva 75. Hietaman kalatien yläosalle nousseiden taimentenlukumäärät vuoden 2020 seurantajakson aikana. Lähde: Raunio 2020.

Leuhun voimalaitoksella pääosa 93 % kaloista seurasi päävirtaamaa ja laskeutua alakanavaan voimalaitoksen ja ohijuoksutuskanavan kautta. Kalatien kautta meni vain 7 % lähettimellä merkityistä kaloista ja 2,5–5 % PIT merkityistä kaloista. Hietaman voimalaitoksella 74 % kaloista meni alas voimalaitoksesta ja 26 % ohijuoksutusluukkujen kautta. Hietamassa taimenet eivät löytäneet kalatietä alasvaelluksen aikana, eikä kalatiehen mennyt yhtään lähettimellä merkittyä kalaa ja vain yksi PIT-merkityistä kaloista havaittiin kalatiessä. Kalojen poikaskuolleisuus oli Leuhulla 60 % ja Hietamalla 39–55 %. Kalojen patoallaskuolleisuus oli kummallakin padolla noin 10 % (Raunio 2020, Karppinen & Helminen 2021).

Leuhun kalatietä tulee kehittää siten, että kaloja voidaan ohjata alavirtaan kalatien kautta ja Hietamalla kelojen kulkumahdollisuuksia ohijuoksutuskanavassa tulee parantaa (Raunio 2020, Karppinen & Helminen 2021). Taimenkannan elpyminen riippuu kuitenkin myös kutu- ja poikasalueiden määrästä ja laadusta sekä vedenlaadusta. Myös kalastusrajoituksilla on tärkeä merkitys taimenkannan elpymiselle (Raunio 2020).

2.2.5.2 Vihanninjoki

Tausta

Vihanninjoen (14.644) valuma-alue on 133 km². Sen luonnontilaa on aikanaan muutettu myllytoiminnan ja uiton tarpeisiin. Puutavaran uittoa varten tehdyt perkaukset ovat muuttaneet jokea voimakkaimmin. Joen uomaa on tasoitettu ja syvennetty ja lisäksi ainakin joen yläosaa on suoristettu. Vihanninjoen vesi on valuma-alueella sijaitsevan metsätalouden ja turvetuotannon vuoksi orgaanisen aineksen kuormituksen seurauksena hapanta ja humuksen tummaksi värjäämää (väriluku >200 mg Pt l⁻¹). Myös rautapitoisuus (1200–2500 µg l⁻¹) on liian korkea monille kaloille, koska etenkin kalojen mäti- ja poikasvaiheet ovat herkkiä juuri veden happamuudelle. Lisäksi vedessä oleva humus ja kiintoaine voi peittää kutusoraikot heikentäen soran sisässä hautoutuvan mädin selviämismahdollisuuksia (Honkanen 2017).

Vihanninjoessa on ollut harva taimenpopulaatio vielä 1900-luvun lopulla (Sundell 2000), mutta kanta on ilmeisesti hävinnyt 2000-luvulle tultaessa (Janatuinen ym. 2013). Jokeen on tehty taimenen poikasistutuksia, mutta taimenkantaa ei ole saatu elpymään. Taimenia ei löytynyt myöskään 2010-

luvulla tehdyissä sähkökoekalastuksissa. Kesän 2017 koekalastuksen perusteella myös joen haukikanta on vahva. Saarijärven reitillä taimenet voivat tällä hetkellä nousta Moksinoelle saakka (Koljonen ym. 2017). Moksinojoen taimen on geneettisesti eriytynyt ja sitä pidetään Saarijärven reitin taimenen ainoana jäljellä olevana alkuperäiskantana (Janatuinen ym. 2013, Leminen & Janatuinen 2014).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Keskeistä kunnostamia ovat syvyysvaihtelun lisääminen, kiveäminen ja kutusoran (15-50 mm) lisääminen virtavesiosuuksilla, joita on yhteensä noin 900 metriä. Uoman reunoilla olevaa kivimateriaalia on kuljetettu pois tarpeen mukaan. Rantapuusto- ja kasvillisuus tulee säilyttää mahdollisuuksien mukaan, samoin hyvin sammaloituneet kivikkoalueet. Kutusora tulisi sijoittaa uomaan siten, että se olisi veden alla aina, myös alivirtaamalla. Joen yläosassa sijaitsevan käyttämättömän kala-altaan vesitys olisi, joko katkaistava tai rajoitettava sitä niin, että valtaosa joen virtaamasta kulkisi aina pääuomaa pitkin. Tämä parantaisi paikalla olevien kalojen elinolosuhteita ja liikkumismahdollisuuksia etenkin alivirtaamalla.

2.2.5.3 Mustospuro

Tausta

Mustospuron valuma-alue on 5,1 km². Mustospuro oli elinympäristöltään kaksijakoinen. Puron alaosa Pyhä-Häkin kansallispuistoon saakka oli kaivettua ja eroosion syövyttämää. Purouoman eroosio on edelleen voimakasta, minkä vuoksi se ei sovellu vaateliaimpien lohikalajien tai ravun elinalueeksi, vaikka vedenlaatu sen hyvin mahdollistaisikin (Honkanen 2017). Puron yläosassa veden riittävyys ja kutualueiden puute ja vaellusesteet (etenkin TASO-hankkeen aikainen mittauspato) heikentävät esimerkiksi harjuksen ja purotaimenen elin- ja lisääntymismahdollisuuksia. Mustospuroelta on tällä hetkellä nousu- ja vaellusyhteys ainoastaan Pieneen Suojärveen, joka on istuta ja ongi -kohde. Suojärvi on suljettu metalliverkolla molemmista päistään estäen kalojen pääsyn ylemmäs reitillä. Toiminnan loppuminen ja noususteiden poisto mahdollistaisi nousu- ja vaellusväylän Peltojoen, Pyhäjärven ja Pyhäkosken kautta aina Saarijärven reitille saakka.

2.2.5.4 Pirttipuro

Tausta

Pirttipuron valuma-alue on 13,6 km². Pirttipuro saa alkunsa humuksen vuoksi tummavetisestä Pirttijävestä. Pirttipuroa on aikanaan muokattu uiton ja myllytoiminnan tarpeisiin. Muokkauksista huolimatta silmämääräisesti katsoen Pirttipuro soveltuu edelleen virtavesikalajien elin- ja lisääntymisympäristöksi. Purossa on koski- ja virtapaikkoja yhteensä lähes 600 metriä, joista osa hyvinkin luonnontilaisen kaltaisia. Purosta löytyy myös lampareita ja syvempiä kuoppia, ja mahdollisesti myös pienempialaisia kutusoraikkoja, joihin kalat voivat hakeutua turvaan kesän alivirtaamalla ja talvisin. Konttijoen ja Pirttijärven välillä ei ole nousu- ja vaellusesteitä lukuun ottamatta myllyä. Paikalle voi muodostua vaelluseste alivirtaamien aikana (Honkanen 2017). Kalojen kannalta suurin ongelma Pirttipurolla onkin todennäköisesti veden happamuus ja korkea humuspitoisuus johtuen valuma-alueella sijaitsevasta maa- ja metsätaloudesta ja turvetuotannosta (Honkanen 2017).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Pirttipuron kunnostuksessa valuma-alueella tehtävät vesiensuojelutoimet ovat tehokkain keino parantaa Pirttipuron tilaa, jonka veden happamuus on ollut alimmillaan pH 4:n luokkaa ja keskimäärinkin vain pH 5:n tuntumassa (Keränen ym. 2014). Veden väriluku oli syksyllä 2012 otetussa vesinäytteessä 350 mg Pt l⁻¹.

Kunnostusten vaikutukset

Jokimuodostuma Konttijoki-Pirttipuro on hydro-morfologiselta luokituksestaan tyydyttävä. Pirttipuron myllyn alapuolisella alueella on vuosina 2014 ja 2015 tehty sähkökoekalastuksia, mutta näissä ei saatu lainakaan saalista (Janatuinen ym. 2014). Kunnostuksen jälkeen koskikohteisiin on ehdotettu taimenen silmäpistemädin tai vastakuoriutuneiden poikasten istutuksia, jotta kalakanta alkaisi elpyä (Honkanen 2017).

2.2.5.5 Hetonjoki

Tausta

Hetonjoki (14.624) valuma-alue on 24,5 km². Hetonjoki oli vivahteikas, paikoitellen erämainen jokikohde, jossa oli voimakkaasti virtaavaa koskiosuutta vähintään 250 metriä. Joen uomaa on muokattu mm. uittoa varten, josta muistutuksena ovat uittorakenteiden jäänteitä ja perkauskivikoita. Uittotoiminnasta kertoo myös Hetonjoella oleva säännöstelypato. Perkauksista huolimatta koskijaksot olivat kohtuullisen kivisiä ja sammaleisia. Joessa oli myös kaloille talvehtimiseen soveltuvia syvänteitä sekä suojaa antavia rantakoverioita ja liekopuita. Todennäköisesti joessa oli myös lisääntymiseen soveltuvia soraikoita (Honkanen 2017).

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Kunnostuksen kannalta tärkeät havaittavat muuttujat (koski- ja virtakohteet, suvantojaksot, nousuesteet, perkauskivikot, eroosiokohdat- ja kertymät, kalahavainnot), joita tulee sisällyttää seurantaohjelmaan.

2.2.5.6 Pyhäkoski ja Vuosjoki

Tausta

Hankkeen tavoitteena oli parantaa lohikalojen (mm. taimen ja harjus) luontaista lisääntymistä ja elinvoimaisuutta sekä parantaa kalojen vaellusmahdollisuuksia. Pyhäkosken kunnostaminen on mainittu tarpeellisena toimenpiteenä myös Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelmassa (Selänne ym. 2016). Kunnostukset Pyhäkoskella ja Vuosjoella toteutettiin kunnostussuunnitelman mukaisesti pienin poikkeamin kesä-heinäkuussa 2018. Kiveämistä tehtiin kaikkiaan 610 metriä, kutosoraa ajettiin 10 paikkaan yhteensä 16 m³, suojakiveä lisättiin, yksi nousuestekohta muotoiltiin kalan kuljettavaksi ja kolmeen sivu-uomaan lisättiin vesitystä. Uomia myös levennettiin, osin syvennettiin ja koskipinta-alaa kasvatettiin. Pyhäkosken virtaaman ylläpitämiseksi patoaukkojen puhdistamista tehostettiin elokuusta 2018 lähtien.

Kunnostustoimenpiteet ja seurantamuuttujat

Pyhäkoskella toteutettiin seuraavat kunnostustoimenpiteet: kutosoraikkojen kunnostus, kiveäminen, puusuisteiden rakentaminen sekä puuaineksen lisäys ja ankkurointi pohjaan. Virtauksen vaihtelevuuden lisäämiseksi ja uoman muotoilu monitahoisemmaksi. Vuosjoella vesitettiin sivu-uima ja uoman reunalle kasattuja kivikoita purettiin ja levitettiin uomaan, paljastuneita poikaskivikoita vesitettiin, puuainesta lisättiin ja ankkuroitiin pohjalle. Syvempien kuoppakohtien vesitilavuutta kasvatettiin alapuolisia kynnyiskohtia kiveämällä. Tulvaveden syövyttämän rantareunaa tuettiin kivillä ja ruopattiin suvantoa. Uomaa myös kivettiin ja levennettiin, syvänekuoppia vahvistettiin kynnystämällä ja kutosoraa lisättiin kahteen paikkaan.

Kunnostusten vaikutukset

Kunnostukset Pyhäkoskella ja Vuosjoella saatiin toteutettua pääosin kunnostussuunnitelman mukaisesti. Kiveämistä tehtiin kaikkiaan 610 metriä, kutosoraa ajettiin kymmeneen paikkaan yhteensä 16 m³. Vuosjoen ja Pyhäkosken koekalastukset, jotka hankesuunnitelmasta poiketen voitiin toteuttaa ainoastaan kerran kaksi kuukautta kunnostusten jälkeen, eivät anna oikeata kuvaa

kunnostusten onnistumisesta. Vuosjoella Viitasaarentien alapuoliselta koalueelta sähkökalastuksessa saatiin odotetusta harjuksia sekä ennen että jälkeen kunnostuksen.

Ekologinen tila ja suojelutaso ennen ja jälkeen kunnostusten

Saarijärven reitti kuuluu luontotyyppiin luonnontilaiset jokireitit (3210). Kaikkien vesimuodostumien ekologinen tila on hyvä. Vesivoimalaitokset estivät ja poikastuotantoon liittyvät rakenteet ovat vaillinaiset. Lisäksi valuma-alueella tapahtuva maa- ja metsätalous aiheuttaa rehevöitymistä.

Hietaman ja Leuhun kalateiden valmistuttua kohteet ovat osa vaelluskalojen kannalta läpikulkukelpoista uomajatkumoa Saarijärven reitiltä latvavesille. Toteutetuilla vesiensuojelutoimenpiteillä paitsi parannettiin kalojen, rapujen ja muiden vesieläiden elinympäristöä ja liikkuvuutta kohteilla, myös lisättiin rauhoitetun ja luontaisesti lisääntyvän taimenen lisääntymis- ja poikasalueita. Sähkökoekalastuksia tulee jatkaa tulevina vuosina, jotta taimenten ja harjusten lisääntymisestä ja kehityksestä saataisiin kattava kuva. Kalojen alasvaellukseen liittyvää kuolleisuutta tulee vähentää ohjaamalla kalojen alasvaellusta kalatien kautta sekä parantamalla kalojen kulkumahdollisuuksia Hietaman ohitusjuokсутuskanavassa.

Sekä Vuosjoelle että Pyhäkoskelle tulisi harkita rapuistutuksia, koska tehdyt toimenpiteet ovat parantaneet myös niiden elinympäristöjä. Pyhäkosken ja sen kunnostuksen tuloksellisuuden kannalta on ehdottoman tärkeää varmistaa veden jatkuva virtaus koskessa.

Natura 2000 -alue	FI0900025 Saarijärven reitti		Vesimuodostuma	
Tyyppi	SAC			
Keskeinen suojeluarvo	Alueen luontotyypit saukko			
Muu suojeluarvo	Taimen ja harjus, jokirapu, kulttuurihistoriallisesti arvokkaat perinneympäristöt			
	Luontotyyppi	Ennen hanketta	Hankkeen lopussa	Hankkeen jälkeen (+5 v)
Natura-alueen tila	Luonnontilaiset jokireitit (3210)	U1=	U1=	FV-
Tietolähde		Arvio	NATA 2020	Arvio
Arvion perustelut	NATA-arvion 2020 perusteella suojelun perusteena olevan luontotyypin (3210) tilan arvioidaan pysyneen ennallaan Saarijärven reitillä tehtyjen toimenpiteiden ansiosta. Valuma-alueelta tulevaa maa- ja metsätalouden aiheuttama rehevöittävä kuormitusta pitää edelleen pienentää. Vesimuodostuman ekologisessa tilassa ei tapahtunut muutosta, mutta kunnostustoimenpiteillä on kuitenkin avattu vaelluskaloille avoin väylä reittivesistön latvaosiin asti. NATA-arvion perusteella metsätalous on laajimmin alueella vaikuttanut ja vaikuttava tekijä ja tehostettu vesiensuojelu yhdistettynä vesistörakenteiden purkuun ja kalateiden rakentamiseen tulee jatkossa vähentämään Natura-alueeseen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.			

3 Johtopäätökset

Freshabit LIFE IP (LIFE14/IPE/FI/023) hankkeessa pyrittiin parantamaan Suomen sisävesien tilaa ja luonnon monimuotoisuutta toteuttamalla vesistö- ja valuma-aluekunnostuksia vesilinnuston, jokihelmisimpukan, vaelluskaloista erityisesti lohikalojen sekä muun vesi- ja kosteikkoeliöstön elinympäristön säilyttämiseksi ja parantamiseksi. Hankkeen kunnostustoimenpiteet kohdistuivat kaikkiaan 33 erilliselle Natura 2000 -alueelle, 11 vesistöalueella eri puolilla Suomea. Tässä raportissa on tarkasteltu ainoastaan vesistöihin kohdistuvia toimenpiteitä, jotka koskevat 22 hankkeen Natura-alueista. Kunnostus- ja ennallistamistoimenpiteitä toteutettiin puroissa, jokivesistöissä, lintuvesillä,

laajemmilla järviolueilla, sekä soilla ja turvetuotannosta poistuneilla alueilla. Lisäksi valuma-alueen vesiensuojelua tehostettiin monin paikoin.

Toteutettujen toimenpiteiden vaikuttavuutta arvioitiin vesistöjen ekologisessa tilassa ja Natura-alueiden suojelutasossa tapahtuneiden muutosten kautta. Kohdevesistöjen ekologista tilaa arvioitiin vesienhoidon toisen (2016–2021) ja kolmannen kauden (2022–2027) luokittelutietojen perusteella. Kyseisille kausille luokittelun pohjalla käytetyt aineistot ajoittuvat aikaan ennen Freshabit LIFE IP-hanketta ja sen aikana. Natura-alueen tilassa tapahtuneiden muutosten arvioinnissa hyödynnettiin puolestaan hankkeen aikana julkaistuja NATA-arvioita, sekä asiantuntija-arviota julkaistua NATA-arviota edeltävästä ajankohdasta.

Hankkeen seurantatulosten perusteella valtaosassa hankkeen kohdevesistöjä ekologinen tila pysyi hankkeen aikana vakaana. Ainoastaan kolmessa vesimuodostumassa havaittiin ekologisen tilan paranemista ja yhdessä vesimuodostumassa puolestaan ekologinen tila heikkeni toimenpiteistä huolimatta (Taulukko 27). Tulos oli odotettava, sillä ekologinen tila kohenee hitaasti ja esimerkiksi kansallisesti sisävesien tilan paraneminen kunnostustoimista huolimatta ei juurikaan näy. Sen sijaan 17:lla Natura 2000-alueella suojelutason arvioitiin parantuneen tai vähintään sen kehityssuunnan muuttuneen hankkeen toimenpiteiden ansiosta parempaan suuntaan.

Ekologisen tilan tai suojelutason muutoksia tarkasteltaessa on huomioitava, että Freshabit LIFE IP-hankkeen toimenpiteillä pyrittiin ensisijaisesti parantamaan kohdevesistöjen suojeluperusteena olevien luontotyyppien tilaa ja lajien elinolosuhteita. Esimerkiksi useilla lintuvesille kohdistuneilla toimenpiteillä pyrittiin ensisijaisesti parantamaan linnuston tilaa muun muassa avovesialueiden lisäämiseen tähtäävien ruoppausten ja niittojen avulla. Kyseiset menetelmät eivät useimmiten vähennä esimerkiksi veden ravinne- ja klorofyllipitoisuuksia, eivätkä näin ollen välttämättä johda ekologisen tilan paranemiseen. Samalla on huomioitava, että etenkin järvikunnostukset ovat pitkäkestoisia prosesseja, eikä näkyviä tuloksia useinkaan saada kuuden vuoden aikajänteellä aikaiseksi.

Freshabit LIFE IP -hankkeen virtavesikohteiden kunnostuksissa keskeisinä tavoitteina olivat puolestaan raakun eli jokihelmisimpukan elinolosuhteiden parantaminen ja lisääntymisen mahdollistaminen parantamalla lohikalojen nousun ja lisääntymisen edellytyksiä vesistöissä. Virtavesikunnostuksissa patojen ja vaellusesteiden poisto sekä kalojen alasvaelluksen turvaaminen ovat vaikuttavimpia keinoja vaelluskalojen elvyttämisessä. Pitkään suljettuina olleilla vaellusreiteillä vie kuitenkin aikaa, ennen kuin jokiin muodostuu avaamisen jälkeen vaeltava lohikalakanta. Vaellusesteiden poisto on saattanut parantaa lohikalojen ylösvaellusta, mutta alasvaelluskuolleisuus voi edelleen olla voimalaitospatojen turbiineissa korkea. Näin ollen myös alasvaelluskuolleisuuden vähentäminen on tärkeää, jotta lohikalojen koko luontainen elinkierto ja samalla lohikaloista riippuvaisen raakun lisääntyminen voidaan turvata.

Raakkujen siirrosta tervehtymään, kasvamaan ja lisääntymään Konneveden tutkimusasemalle ja edelleen Norjaan sekä pikkuraakkujen palauttamisesta kotijokiinsa saatiin lupaavia tuloksia ainakin Ähtävänjoella, jossa raakkupopulaation havaittiin palautuneen. Kuitenkin monilla kohteilla veden tummuus, alhainen pH, liiallinen rehevyys ja kiintoaineen määrä heikentävät yhä raakkujen ja lohikalojen elin- ja lisääntymisolosuhteita. Virtavesikunnostuksista hyötyvät lohikalojen ja raakun lisäksi myös muut virtavesien lajit, hyönteiset ja niiden toukkavaiheet, ravut, uhanalainen vuollejokisimpukka, monet vesilinnut ja nisäkkäistä etenkin saukko.

Useilla hankkeen kohdealueilla toteutettiin valuma-alueen vesiensuojelua tehostavia toimenpiteitä. Niin vesistöjen kuin useiden suojelun perusteena olevien luontotyyppien tilaa uhkaa maa- ja metsätaloudesta peräisin oleva ravinne-, kiintoaine- ja humuskuormitus. Vaikka vesistöjen ekologisessa tilassa ei useimmilla kohteilla havaittukaan paranemista, Natura-alueiden tilaa tai sen kehityssuuntaa saatiin parannettua useilla kohteilla toteutettujen vesiensuojelutoimenpiteiden ansiosta. Näin ollen hankkeessa toteutetut vesiensuojelun tehostamistoimenpiteet tukevat osaltaan myönteistä kohdevesistöjen ekologisen tilan ja luontotyyppien suojelutason kehittymistä.

Valuma-alueen vesiensuojelua tulisi jatkossakin tehostaa kaikessa vesistökunnostustoiminnassa, jotta luontotyyppien heikkenevä kehityssuunta saataisiin kääntymään. Ulkoisen kuormituksen vähentäminen on usein edellytys vesistöjen tilan parantamiselle (Søndergaard ym. 2007, Härkönen ym. 2022). Lisäksi on huomioitava, että jokaisen kunnostettavan kohteen olosuhteet poikkeavat toisistaan. Siten tarvitaan yksilöllisiä, kuhunkin ympäristöön räätälöityjä kunnostusratkaisuja.

Taulukko 27. Freshabit LIFE IP-hankkeessa kunnostettujen vesistöjen ekologinen tila vesienhoidon toisella (2016–2021) ja kolmannella (2022–2027) suunnittelukaudella, sekä arvio niitä koskevien Natura-alueiden tilasta ennen ja jälkeen hankkeen. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien raportoinnissa arvioidaan suojelutaso asteikolla: suotuisa (FV), epäsuotuisa riittämätön (U1), epäsuotuisa huono (U2), ei tiedossa (XX). Kehityssuunnan määrite arvioidaan puolestaan: paraneva (+), vähenevä (-), vakaa (=), epävarma (u), ei tietoa (x). * epävirallinen asiantuntija-arvio ekologisesta tilasta tai Natura-alueen tilasta, jota ei ole joko vesienhoidon yhteydessä tai NATA-työnä luokiteltu

Alue	Kunnostuskohde (vesimuodostuma / Natura-tunnus)	Ekologinen tila		Natura-alueen tila	
		Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen
Vanajaveden alue	Ahtialanjärvi (35.221.1.001 / FI0326003)	Tyydyttävä	Tyydyttävä	U1+*	FV+
	Ansionjärvi (35.823.1.001 / FI0305003)	Tyydyttävä*	Tyydyttävä*	U1+*	FV-
	Hattelmalanjärvi (35.233.1.003 / FI0310007)	Tyydyttävä*	Tyydyttävä*	U1+*	FV-
	Kukkia (35.781.1.002 / FI0328004)	Hyvä	Hyvä	U1+*	FV-
	Ormajärvi (35.792.1.001 / FI0325002)	Tyydyttävä	Hyvä	FV-*	FV=
	Saarioisjärvi (35.261.1.001 / FI0303017)	Välttävä	Tyydyttävä	U1+*	FV-
	Tykölanjärvi (35.711.1.002 / FI0349006)	Tyydyttävä	Hyvä	FV-*	FV=
Puruvesi	Lautalahti-Jouhenlahti-Matinniemi (04.181.1.001 / FI0500035)	Erinomainen	Erinomainen		
	Savonlahti (04.181.1.001 / FI0500035)	Erinomainen	Erinomainen		
	Hautalahti-Pajuselän pohjoisosa-Puntunen (04.181.1.001 / FI0500035)	Tyydyttävä	Tyydyttävä	FV-*	FV-
	Ketolanlahti-Soukonlahti-Hummonlahti (04.181.1.001 / FI0500035)	Erinomainen	Erinomainen		
	Ristilahti-Naaranlahti-Susiniemi (04.181.1.001 / FI0500035)	Tyydyttävä	Tyydyttävä		
Pohjanmaan järvet	Blomträsket (83.083.1.001 / FI0800112)	Hyvä	Hyvä	U2=*	U2+
	Evijärvi, Jokisuunlahti (47.021.1.001 / FI1000016)	Tyydyttävä	Tyydyttävä	U1=*	U1+*
Pohjanmaan joet	Lapväärtinjoki-Isojoki (14.311 / FI0800111)	Hyvä	Hyvä	U1=/U2+	U1+*/U2+*
	Ähtävänjoki (47.022 / FI0800110)	Tyydyttävä	Tyydyttävä	FV-*	FV=
Saarijärven reitin järvet	Peuralampi (14.645.1.017 / FI0900031)	Välttävä*	Välttävä*	U1=*	U1+
	Kilpilampi (FI0900141)	ei tietoja	ei tietoja	U1=*	U1=*
	Ylin (14.633.1.003 / FI0900135)	Tyydyttävä*	Tyydyttävä*	U1=*	U1=
Saarijärven reitin joet	Vihanninjoki (14.644 / FI0900025)	Hyvä	Tyydyttävä		
	Mustospuro / FI0900025)	Tyydyttävä	Tyydyttävä		
	Pirttipuro / FI0900025)	ei tietoja	ei tietoja	U1=*	U1=
	Hetonjoki / FI0900025)	Tyydyttävä	Tyydyttävä		
	Pyhäkoski ja Vuosjoki / FI0900025)	Hyvä	Hyvä		
Naamijoen alue	Vaattojärvi (67.831.1.001 / FI1301912)	Hyvä	Hyvä	FV-*	FV=
	Teurajärvi (67.834.1.001 / FI1300701)	Tyydyttävä*	Tyydyttävä	U1=*	U1+*
	Iso Kivijärvi (67.834.1.003 / FI1300701)	Tyydyttävä*	Tyydyttävä*	U1=*	U1+*
	Naamijoki (67.831 / FI10301912)	Hyvä	Hyvä	FV-*	FV=
Etelä-Suomen joet	Kiskonjoki (04.841 / FI0200083)	Hyvä	Hyvä	U1=	U1=
	Karjaanjoki eli Mustionjoki (23.051 / FI0100023)	Hyvä	Hyvä	U1=	U1+
	Karvianjoki (25.031 / FI0200091)	Tyydyttävä	Tyydyttävä	U1=/U2=	U1=/U2+
Koitajoen alue	Koitajoki (04.912_001 ja 04.912_y0 / FI0700043)	Tyydyttävä	Tyydyttävä	U1=	U1+*

Natura 2000 -alueilla toteutettavissa vesistökunnostuksissa on huomioitava suojelun perusteena olevien lajien ja luontotyyppien säilyminen esimerkiksi rajaamalla esiintymisalueet kunnostustoimenpiteiden ulkopuolelle (Härkönen ym. 2022). Erityistä huomiota vaativan lajiston, kuten direktiivikorentojen havaittiin monin paikoin hyötyneen Freshabit LIFE IP-hankkeen kunnostuksista varsinaisten kohdelajien, kuten linnuston ohella. Muun muassa Vanajaveden alueella havaittiin, että kunnostusten ansiosta lisääntynyt avovesialueiden pinta-ala sekä uudet matalan kasvillisuuden alueet voivat monipuolistaa elinympäristörakennetta ja hyödyttää lintujen ohella myös niin direktiivikorentoja kuin viitasammakoita (Einola & Ruuhijärvi 2022). Esimerkiksi lumme- ja sirolampikorentoja ilmaversoisen vesikasvillisuuden niitto saattaa hyödyttää, etenkin jos se lisää lummekasvien määrää (Korkeamäki 2014). Linnuston tilassa havaitut muutokset olivat sen sijaan monin paikoin vähäisiä tai vaikeaselkoisia. Lintulaskennoissa vuosien väliset erot ovat suuria, eikä lyhyen aikavälin seurannalla pystytäkään tekemään suoria johtopäätöksiä. Lisäksi laskentatulokset voivat jossain määrin riippua myös lintulaskentojen suorittajasta (Einola & Ruuhijärvi 2022).

Jatkossa tulisi panostaa pitkäaikaisen vaikuttavuusseurannan kehittämiseen ja toteuttamiseen, jotta seuranta toteutettaisiin sen vaatimalla tasolla niin vesistökuunnostuksia ennen kuin niiden aikana ja jälkeen (Koljonen ym. 2020, Hellsten ym. 2022). Etenkin julkisrahoitteisten hankkeiden tulisi jatkossa sisältää seurantavelvoite ja rahoitusta seurantaan tulisi pystyä varaamaan myös kunnostusten jälkeiselle ajalle. Direktiivikorentojen kartoituksissa tulisi pyrkiä vakioimaan paitsi sääolosuhteet, myös ajankohdat, jolloin niistä mahdollisesti johtuvia eroavaisuuksia korentojen havainnoinnissa saataisiin tasattua. Myös viitasammakoiden kartoituksessa yhteneväinen toteutustapa on edellytys tulosten vertailukelpoisuudelle (Einola & Ruuhijärvi 2022).

4 Lähdekirjallisuus ja kirjallisuusviitteet

- Aho, J. 2017. Kiskonjoen Kosken ja Hålldamin kalatiet sekä Kosken vanhan uoman kunnostus. Varsinais-Suomen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 37 s.
- Aho, J. 2019. Ansiojärven kunnostus, Hausjärvi. Ympäristötekniikan insinööritoimisto Jami Aho, 37 s.
- Alaja, H. 2016. Kolarin Vaatto- ja Teurajärven kalasto ja suunnitelma hoitokalastusten toteuttamiseksi. Nablabs Oy:n tutkimusraportti. 26 s.
- Albrecht, E. 2019. Ilomantsin luonnonvarojen käytön historiaa Koitajoen ympäristötilan muutosten kuvaajana. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportterja 49/019. 74 s.
- Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. <http://hdl.handle.net/10138/306745>
- Auri, J. & Eklund, M. 2017. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja ominaisuudet Kiskonjoen – Perniönjoen ja Karjaanjoen vesistöalueilla. Geologian tutkimuskeskus. 13 s.
- Autio, O. 2018. Jokisuunlahden lintuveden kunnostus- ja hoitosuunnitelma. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 36 s.
- Autio, O. & Raitalampi, E. 2018. Blomträsketin lintuveden kunnostus- ja hoitosuunnitelma. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 40 s.
- Backman, H. & Takala, M. 2017. Viitasammakkoinventointiraportti Evijärvi, Jokisuunlahti 19.05.2017. Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. 9 s.
- Backman, H. & Takala, M. 2017. Lampikorentoinventointiraportti Evijärvi, Jokisuunlahti 15.-16.05.2017. Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. 6 s.
- EEA 2019. Checklists for Annex I habitat types and Annex II, IV and V species. Reference portal for reporting Article 17 of the Habitats Directive. Eionet, Central Data Repository. Viimeksi päivitetty 26.6.2020. http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17 [Viitattu 25.11.2022]
- Einola, E. & Ruuhijärvi, J. 2022. Lintuvesien kunnostuksen vaikutukset linnustoon ja kosteikkoluonnon tilaan. Vesitalous 6/2022: 27-30.
- Faunatica 2016. Luontodirektiivin liitteen IV(a) sudenkorentolajien inventointi Hausjärven Ansiojärvellä kesällä 2016 hoito- ja käyttösuunnitelman laatimista varten. Muistio 29.11.2016. 6 s.
- FCG 2013. Kerimäen Kirkkorannan ja Jouhenjoen alueen vesiensuojelun yleissuunnitelma. FCG suunnittelu ja tekniikka Oy. 48 s.
- Haapola, M. 2016. Jokisuunlahden pesimä- ja muuttolinnuston selvitys, Evijärvi. Suomen lintutieteellinen yhdistys ry (SSLTY). 7 s.
- Hakala, A., Hagman, A.-M., Kangas, H. & Heikkala, E. 2021. Puruveden kalatalousalueen vesienhoidon yleissuunnitelma. Etelä-Savon Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 86 s.
- Hakkari, T. 2018. Kysely Y/38/07.02/2011. Ylimen kunnostus. Karstula. Keski-Suomen Elinkeino-, Liikenne ja ympäristökeskus. 18 s.
- Hakkari, T. 2019. Haapasuon turvetuotantoalueen lintukosteikkokunnostus. Keski-Suomen ELY-keskus. 10 s.
- Hakkari, T. & Kaisto, L. 2018. Kilpilammen pinnan nosto. Keski-Suomen ELY-keskus. 18 s.
- Hakkari, T. & Kaisto, L. 2019. Peuralammen pinnan nosto. Keski-Suomen ELY-keskus. 12 s.

- Hellsten, S., Härkönen, L.H., Ilmonen, J., Ruuhijärvi, J., Koljonen, S., Vuorio, K., Leinonen, A., Sojakka, P., Einola, E. & Vehanen, T. 2022. Kunnostusten seurannan sudenkuopat – kokemuksia Freshabit LIFE IP -hankkeesta. *Vesitalous* 6/2022. 4-8.
- Honkanen V. 2017. Elinympäristökunnostusten suunnittelu Saarijärven reitillä 2017. Vihanninjoki, Mustospuro, Pirttipuro ja Hetonjoki. 34 s.
- Hynninen, M. & Vehanen, T. 2022. Stream restorations and their impacts for brown trout and salmon in FRESHABIT LIFE IP-projects. *Natural resources and bioeconomy studies* 45/2022. 34 s.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko U.-M. (toim.), Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 703 s. <http://hdl.handle.net/10138/299501>
- Hyytiäinen, R. 2016a. Uhanalaiset ja suojeltavat sudenkorento- ja putkilokasvilajit Lempäälän Ahtialanjärvellä 2016.
- Hyytiäinen, R. 2016b. Uhanalaiset ja suojeltavat sudenkorento- ja putkilokasvilajit Hattelmalanjärvellä 2016. Vanajavesikeskuksen raportti. 6 s.
- Hyytiäinen, R. 2016c. Valkeakosken Saarioisjärven sahalehtikasvustot sekä luontodirektiivin IV(a)-liitteen sudenkorennot 2016. Vanajavesikeskuksen raportti. 11 s.
- Hyytiäinen, R. 2016d. Uhanalaiset ja suojeltavat sudenkorento- ja putkilokasvilajit Pälkäneen - Valkeakosken Tykölänjärvellä 2016. Vanajavesikeskuksen raportti. 6 s.
- Härkönen, L.H., Ilmonen, J., Tolonen, K.T., Vuorio, K., Ahola, M., Vaso, A., Käki, T., Lehtovaara, V., Haapalehto, S., Koljonen, S., Hautamäki, J., Olli, P., Leinonen, K., Tiusanen, M., Leinonen, A., Myllykangas, N. & Hellsten, S. 2022. Vesistö- ja valuma-aluekunnostukset Natura 2000 -alueilla: suunnittelun toimintamalli. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2022. ISBN 978-952-11-5514-7 (PDF). <http://hdl.handle.net/10138/349490>
- Itkonen, T. & Mäkelä, R. 2018. Lempäälän Ahtialanjärven linnusto 2018. Lokkisaari ry:n raportti. 6 s.
- Janatuinen, A., Vuosinen, E., Suonpää-Espinola, A., & Vähä, J.-P. 2020. Mustionjoen sivupurojen kunnostussuunnitelma. Purokunnostusten yleissuunnitelma ja puojen vedenlaatu. Länsi-Uudenmaan Vesi- ja ympäristö ry. Raportti 822/2020. 51 s.
- Karppinen, P. & Helminen, J. 2021. Taimenen poikasten alasvaellus Leuhun ja Hietaman voimalaitoksilla Saarijärven reitillä. Kala- ja vesijulkaisu nro. 326. 27 s.
- Karppinen, P., Hynninen, M., Helminen, J., Vehanen, T., Vähä, J.-P., & Tammivuori, J., 2022. Kalateiden merkitys alasvaelluksen kannalta Mustionjoen voimalaitoksilla – testivaiheen tuloksia Billnäsin ohjausrakenteesta. Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry. Julkaisu 1/2022. 31 s.
- Kempainen, E., Belinskij, A., Hellsten, S., Kartana, L., Mäkelä, S., Ojala, O. & Sammalkorpi, I. 2018. Vesienhoidon ja luonnonsuojelun yhteensovittaminen Puruvedellä – suositukset toimintamalliksi. Suomen ympäristökeskuksen ra-portteja 15/2018. ISBN 978-952-11-4944-3 (PDF). 54 s. <http://hdl.handle.net/10138/235601>
- Keränen, I., Kuoppala, M., Kokko, A., Kempainen, E., Liukko, U.-M., Mikkola-Roos, M., Jukarainen, A., Järvenpää, L. & Hellsten, S. 2020. Luontodirektiivien ja Vesipuidedirektiivin raportointien aineistojen yhdenmukaistaminen. Freshabit LIFE IP-hankkeen raportti. 18 s.
- Koivisto, A.-M. 2016. Evijärven Jokisuunlahden kasvillisuuskarttoitus 2016. 6 s.
- Koskimies, P., Manninen, E. & Nieminen, M. 2016. Hausjärven Ansionjärven Natura 2000 -alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Faunatican raportteja 48/2016. 78 s.
- Lammi, E. & Vauhkonen, M. 2018. Lammin Ormajärven hoito- ja käyttösuunnitelma. Ympäristösuunnittelu Environ raportti. 54 s.

- Leppänen, J., Vähä, J.-P. & Taskinen J. 2018. Jokihelmisimpukka Karjaanjoen vesistöissä – historia, nykytila ja pelastustoimet. Freshabit-hankkeen Karjaanjoen kohdealueen raportti Freshabit LIFE IP (LIFE 14/IPE/FI/023). Länsi-Uudenmaan Vesi- ja ympäristö ry. Raportti a149/2018. 28 s.
- Metsänen, T. 2021. Freshabit LIFE IP-hankkeen linnustoselvitykset Hämeessä ja Pirkanmaalla v. 2021. Luontoselvitys Metsänen.
- Metsänen, T. & Ilo, T. 2016. Viitasammakkokartoitukset FRESHABIT LIFE IP -hankkeen kohteilla Hämeessä ja Pirkanmaalla 2016. Luontoselvitys Metsänen raportti. 26 s.
- Mäenpää, E. 2018. FRESHABIT LIFE IP -projektissa tehdyt Ähtävänjoen jokihelmisimpukkaan liittyvät työt vuonna 2017 (lisäksi Isojoen jokihelmisimpukoiden siirto Konnevedelle). Etelä-Pohjanmaan Ely-keskus. 15 s.
- Mäenpää, E. 2019. FRESHABIT LIFE IP -projektissa tehdyt Ähtävänjoen ja Isojoen jokihelmisimpukkaan liittyvät työt vuonna 2018. Etelä-Pohjanmaan Ely-keskus. 15 s.
- Mäkynen, A. & Backman, H. 2021. Lapväärtinjokilaakson Natura 2000 -alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Raportti. 96 s.
- Nikula, A., Tolkkinen, M. & Reinikainen, K. 2017. Puruveden viiden Freshabit-kohdealueen muutokset 1950-luvulta alkaen. Pro Puruvesi ry: 77 s.
- Ollus S. & Jungell, N. 2016. Vattenvårdsplan – Esse å. Raportti. 32 s.
- Raunio, J. 2020. Kalamäärien arviointi Hietaman voimalaitoksen alakanavassa ja kalatiessä vuonna 2020. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 500/2020. 19 s.
- Sivula, V. & Kojonen, T. 2017. Pälkäneen Rautajärven kosteikkoalue. Kosteikkosuunnitelma. Rambollin raportti. 10 s.
- Suomen metsäkeskus 2016. Lautalahden vesiensuojelurakenteet, yleissuunnitelma. Freshabit LIFE IP-hankkeen raportti. 2 s.
- Suonio, M. 2016. Puruveden Matinniemen luontoselvitys 2016. Geofield. 18 s.
- Suonio, M. 2018. Luontoselvitykset Puruvedellä (Savonlinna, Kitee) kevät-kesä 2018. Geofield. 63 s.
- Tolonen 2017. Kiskonjoen – Perniönjoen vesistön Kirkkojärveen laskevat virtavedet taimenen elinympäristöinä ja niiden kunnostustarve. Valonia – Varsinais-Suomen kestävän kehityksen ja energiaasioiden palvelukeskus. 2017.
- Tossavainen, T. 2014. Puruveden Ristilahden kalastorakenne syksyllä 2014 sekä alustavat kalastonhoitotoimien suositukset. Karelia-ammattikorkeakoulu. Tutkimusraportti. 26 s.
- Tossavainen, T. 2017. Puruveden Savolahden ja sen edustan kalastorakenne loppukesällä 2016 sekä alustavat kalastohoidonsuositukset. Karelia-ammattikorkeakoulu. Tutkimusraportti. 54 d.
- Tmi Terrapolar 2017. Karvianjoen pohjoisosan taimenpurojen kunnostusraportti 2016. Freshabit 2016-2021. Tmi Terrapolar, Kauhajoki 2017, osa 4/4/17. 15 s.
- Tmi Terrapolar 2018. Karvianjoen pohjoisosan taimenpurojen koekalastus- ja seurantaraportti 2018. Freshabit 2016-2021. Tmi Terrapolar, Kauhajoki, 2018, osa 3/4/18. 35 s.
- Tuokko, P. 2017. Hämeenlinnan Hattelmalanjärvi. Työsuunnitelma kunnostuskohteille 1-4. Raportti. 16 s.
- van Ooik, T. ja Laaksonen R. 2018. Raportti simpukoiden inventoinneista tulevien kalateiden kohdalta Kirkonjoessa. 6 s.
- Vuorio, E. & Nykvist P. 2017. Översiktplan för vattenskydd och naturens mångfald i Svatådalen / Mustionjokilaakson vesiensuojelun ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma. Länsi-Uudenmaan Vesi- ja ympäristö ry. Julkaisu 276/2017. 114 s.

- Vuori, K-M., Högmander, P. & H. Hokkanen. 2022. Vesisammalten siirtoistutus Koitajoen kiintoaines- ja metallikuormituksen arvioinnissa. Raportti menetelmäkehityksestä ja tuloksista vuosina 2016–2021. Luonnos. 24 s.
- Väyrynen, T., Saviranta, M., Mäkinen, T. 2021a. Sudenkorentokartoitukset Freshabit LIFE IP-hanke. Envineer Oy:n raportti. 23 s.
- Väyrynen, T., Ruuth, H. & Saviranta, M. 2021b. Freshabit LIFE IP Viitasammakkokartoitukset. Envineer. 16 s.
- Ylikörkkö, J. & Kangas, P. 2016. Teurajärven ja Vaattojärven vesikasvikartoitukset. Freshabit-hankkeen raportti. 11 s.
- Ylikörkkö, J. 2020. Iso Kivijärven kasvillisuuskartoitus 28.7.2020. Raportti. 5 s.
- Ylikörkkö, J. 2022. Vaattojärven ja Teurajärven vesikasvillisuuden seuranta 2022. Freshabit LIFE-IP-hankkeen raportti. 5 s.