LOOJÄRVEN KUNNOSTUSSUUNNITELMA

ESPOON KAUPUNKI, KIRKKONUMMEN KUNTA

ENV1605

10.01.2020

Sisällys

1 JOHDANTO ... 3
2 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET ... 3
3 TUTKIMUSALUEEN KUVAUS ... 5
3.1 Loojärven valuma-alue ... 5
3.2 Loojärven yleispiirteet ja vedenlaatu ... 10
3.2.1 Alusveden happipitoisuus ... 10
3.2.2 Jätevesikuormituksen indikaattorit ... 10
3.2.3 Veden pH ... 10
3.2.4 Rehevöityminen ja ekologinen tila ... 11
3.2.5 Kasviplankton ja klorofylli-*a*:n pitoisuus ... 13
4 AIEMMIN TEHDYT KUNNOSTUSTOIMENPITEET ... 16
5 JÄRVEEN KOHDISTUVA RAVINNEKUORMITUS ... 17
5.1 Kuormituslähteet ... 17
6 KUNNOSTUS JA SEN TAVOITTEET ... 19
6.1 Ulkoinen kuormitus ja sen vähentäminen ... 19
6.2 Sisäinen kuormitus ja sen vähentäminen ... 21
6.2.1 Sedimentin sekoittumisen estäminen ... 22
7 LOOJÄRVEN KUNNOSTUSSUUNNITELMA ... 24
7.1 Valuma-alueella tehtävät toimenpiteet ... 24
7.1.1 Peltoviljelyn ravinnekuormituksen vähentäminen ... 24
7.1.2 Valumavesien suodattumisen kehittäminen ... 24
7.1.3 Haja-asutuksen jätevesikuormituksen vähentäminen ... 26
7.2 Järvellä tehtävät toimenpiteet ... 26
7.2.1 Hoitokalastus ... 26
7.2.2 Ravintoverkon rakenne ... 27
7.2.3 Petokalakantojen voimistaminen ... 28
7.2.4 Vesikasvien niitto ... 28
7.2.5 Järven vedenkorkeuden säätely ... 29
7.2.6 Alusveden poistaminen ... 30
7.3 Alueen asukkaiden merkitys Loojärven kunnostukselle ... 31
7.4 Tutkimus, seuranta ja tiedotus ... 32
7.5 Aikataulu ... 32
8 YHTEENVETO ... 34
9 LÄHDELUETTELO ... 34

1 JOHDANTO

EU:n vesipuitedirektiivin tavoitteena on pintavesien vähintään hyvä ekologinen tila vuoteen 2027 mennessä. Edellisessä ympäristöhallinnon pintavesien ekologisen tilan arvioinnissa vuonna 2019 Loojärven ekologien tila oli huono.

Loojärven kunnostussuunnitelma on osa sekä Espoon vesiensuojelun toimenpideohjelmaa että Kirkkonummen vesiensuojelun toimenpideohjelmaa. Kunnostussuunnitelma ja sitä edeltänyt hajakuormitusselvitys toteuttavat myös osaltaan Suomen vesienhoidon ja merenhoidon toimenpideohjelmia, joissa esitetään toimet vesien hyvän tilan saavuttamiseksi.

Loojärven kunnostussuunnitelma laadittiin vuonna 2019 toteutetun hajakuormitusselvityksen pohjalta. Vahanen Environment Oy laati Loojärven kunnostussuunnitelman Espoon kaupungin ja Kirkkonummen kunnan toimeksiannosta. Töiden vastaavana asiantuntijana ja projektipäällikkönä toimi FT, limnologi Anne Liljendahl ja ympäristösuunnittelijana FM, limnologi Petrina Köngäs.

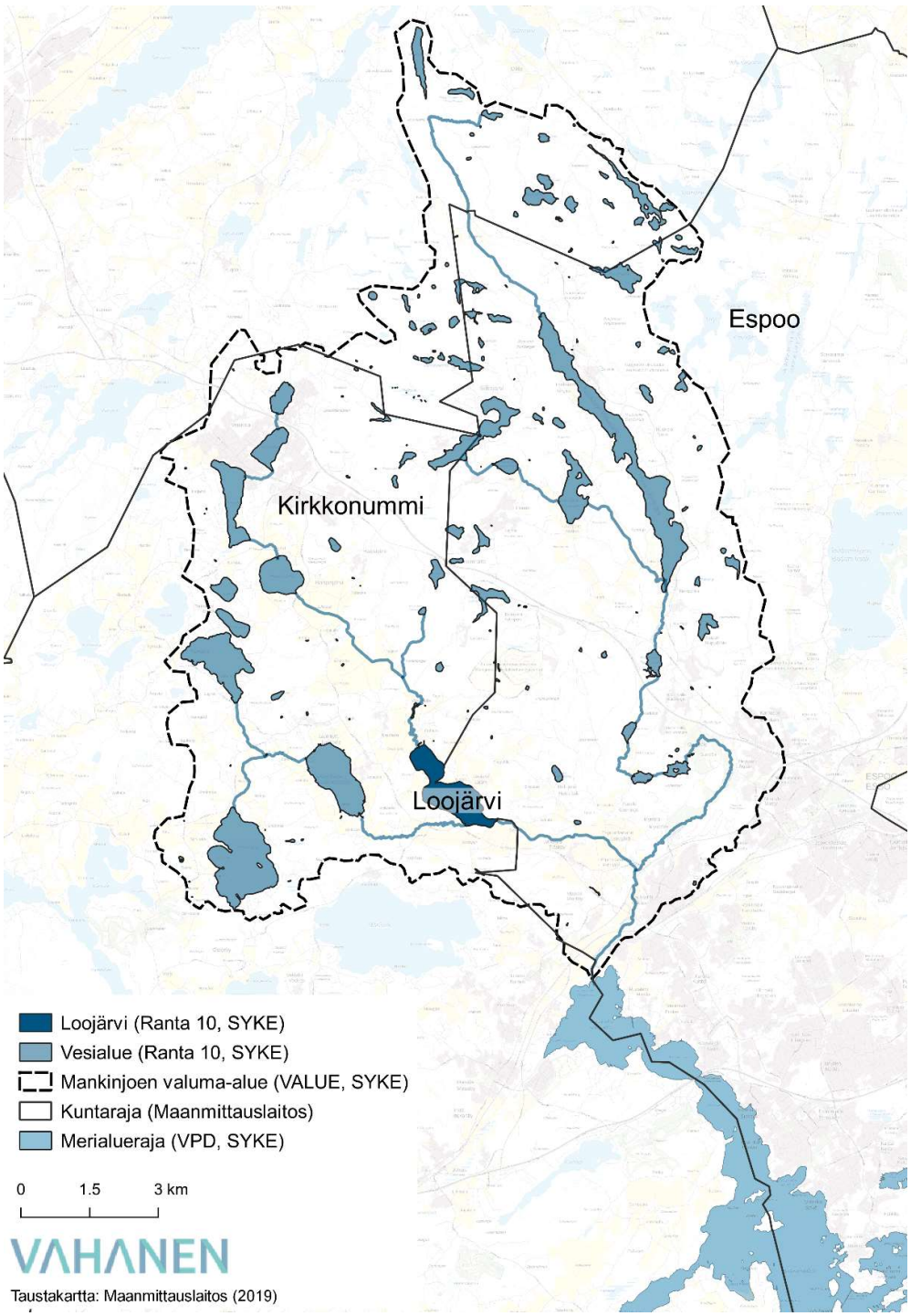
2 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

Espoon ja Kirkkonummen rajalla sijaitseva Loojärvi on matala, rehevä ja kerrostumaton järvi (kuva 1). Loojärveä ympäröi vanha kulttuurimaisema laajoine peltoineen ja järvi onkin todennäköisesti keskiajalla ollut Etelä-Suomen tärkeä lohijärvi (Loojärvi nimen lähtömuoto on Lohijärvi). Loojärvi kuuluu Mankinjoen vesistöalueeseen (81.057) ja se laskeekin vetensä siitä alkavaan Mankinjokeen. Joki on nykyään yksi harvoista Suomenlahteen laskevista virtavesistä, johon luonnonvarainen taimen nousee kutemaan. Järveen on kuitenkin ajan saatossa kulkeutunut hyvin runsaita määriä ulkoista ravinnekuormitusta ja nykyään Loojärvi kärsii vuosittaisista koko järven peittävistä laajoista sinileväkukinnoista. Järven heikko vedenlaatu vaikuttaa oleellisesti myös Mankinjoen vedenlaatuun.

Järven ranta-asukkaille Loojärvi on tärkeä maisemaelementti. Järven rehevyys kuitenkin haittaa järven virkistyskäyttöä. Järvellä ei ole yleistä uimarantaa ja jopa vapaa-ajan kalastus järvellä on hyvin vähäistä. Järven ranta-alueilla kasvaa runsaasti järviruokoa, mikä myös haittaa järvelle pääsyä.

Loojärven tilaa on seurattu jo 1960-luvulta lähtien, ja jo 1980-luvun alusta asti järvi on ollut vedenlaadultaan huonossa tilassa. Vuonna 2009 Espoon järvien kunnostustarpeen kartoituksessa Loojärvi tunnistettiin tarkastelunkohteena olleista 21 järvestä Espoon huonoimmassa tilassa olevaksi järveksi (Hagman 2009). Selvityksessä suositeltiin vain paikallisten toimijoiden omatoimista kunnostamista, sillä järven käyttöaste oli hyvin vähäinen.

Vahanen Environment Oy laati vuonna 2019 Loojärven hajakuormitusselvityksen, jossa on yksityiskohtaisesti kuvattu järveen tulevan kuormituksen määrä ja reittejä sekä järven vedenlaatua. Loojärven kunnostussuunnitelman tavoitteena on esittää Loojärvelle ulkoisen ja sisäisen kuormituksen hallintakeinoja luoden suuntaviivat vuosille 2020 – 2027 järven ekologisen tilan, veden laadun sekä mahdollisen virkistyskäyttöarvon parantamiseksi.



Kuva 1. Loojärven sijainti Mankinjoen vesistöalueella.

- Espoon ja Kirkkonummen rajalla sijaitseva Loojärvi on kärsinyt rehevyydestä jo useita vuosikymmeniä.
- Järvi on luokiteltu sekä ekologisen tilansa että vedenlaadun perusteella huonoksi.
- Järvi laskee Mankinjokeen vaikuttaen myös tämän Suomenlahden luonnonvaraisen taimenen kutuveden vedenlaatuun.
- Loojärven kunnostussuunnitelma on osa sekä Espoon vesiensuojelun toimenpideohjelmaa että Kirkkonummen vesiensuojelun toimenpideohjelmaa.

3 TUTKIMUSALUEEN KUVAUS

3.1 Loojärven valuma-alue

Loojärven valuma-alueen pinta-ala on 75 km^2. Pohjoisessa valuma-alue ylettyy Vihdin ja Kirkkonummen rajalle. Loojärven valuma-alueeseen kuuluu Veikkolan järvien alue, jolta vedet valuvat Kaljärven laskupuroa pitkin Haapajärveen ja sieltä edelleen Kauhalanjokeen ja Loojärveen. Lännessä Loojärven valuma-alueen latvajärviä ovat Särkijärvi, Tampaja ja Juusjärvi, joista vedet kulkeutuvat laskupurojen kautta Lapinkylänjärveen ja sieltä edelleen Kalakoskibäckenin kautta Loojärveen.

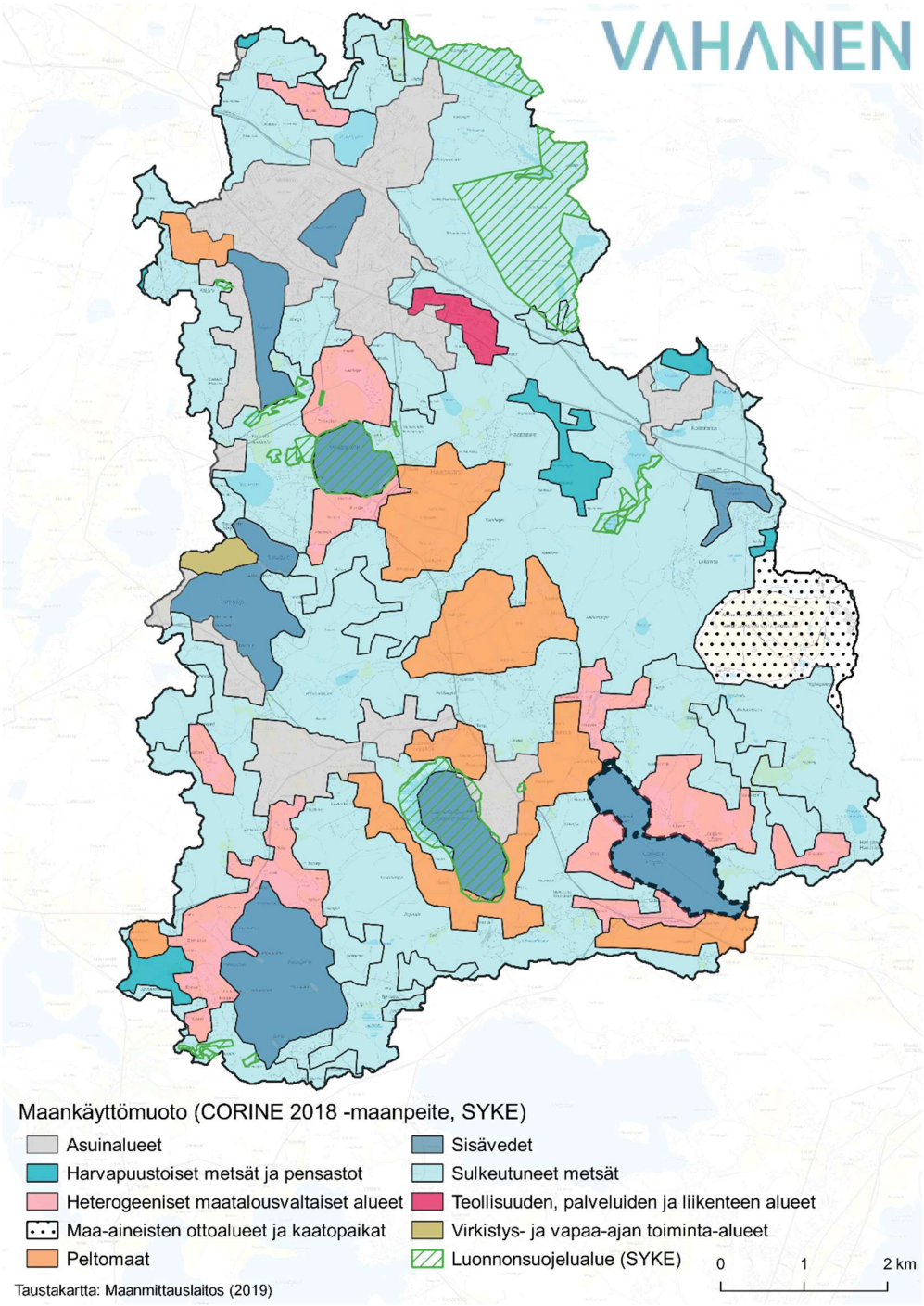
Loojärven valuma-alueesta hieman yli puolet on metsää (kuva 2). Valuma-alueella olevia luonnonsuojelualueita ovat osa valuma-alueen koilliskulmaan ulottuvasta Nuuksion kansallispistosta, Lapinkylänjärvi, Haapajärvi sekä osa niiden ranta-alueista sekä muutamat Kirkkonummen kunnan ja yksityisillä mailla sijaitsevat metsäalueet. Maatalousalueet (viljellyt pellot ja pienipiirteinen maatalousmosaiikki) kattavat yhteensä lähes 17% valuma-alueen pinta-alasta. Väljästi rakennettua asutusta sekä teollisuuden ja palveluiden alueita valuma-alueesta on noin 11,5 %. Loojärven valuma-alueelle sijoittuu myös Ämmässuon-Kulmakorven jätteidenkäsittelykeskuksen alue, jonka pinta-ala kattaa 3 % koko Loojärven valuma-alueen pinta-alasta.

Loojärveen laskevista uomista merkittävimmät ovat Kauhalanjoki, Kalakoskibäcken, Ämmässsuonpuro, Strandängeninoja, Saukonmäenoja, Färmonoja, Ryssänlimpunoja sekä Niemisojat itä ja länsi (kuva 3). Näistä Kauhalanjoki on suurin, joen valuma-alueen kattaessa 56 % koko Loojärven valuma-alueesta. Yhdessä Kalakoskibäckenin (valuma-alue 30 % koko Loojärven valuma-alueesta) ja Ämmässuonpuron (valuma-alue 6 % koko Loojärven valuma-alueesta) kanssa nämä kolme uomaa kattavat yhteensä yli 90 % koko Loojärven valuma-alueesta. Loojärven valuma-alueen pinta-alasta järvien osuus on 9,6 %.

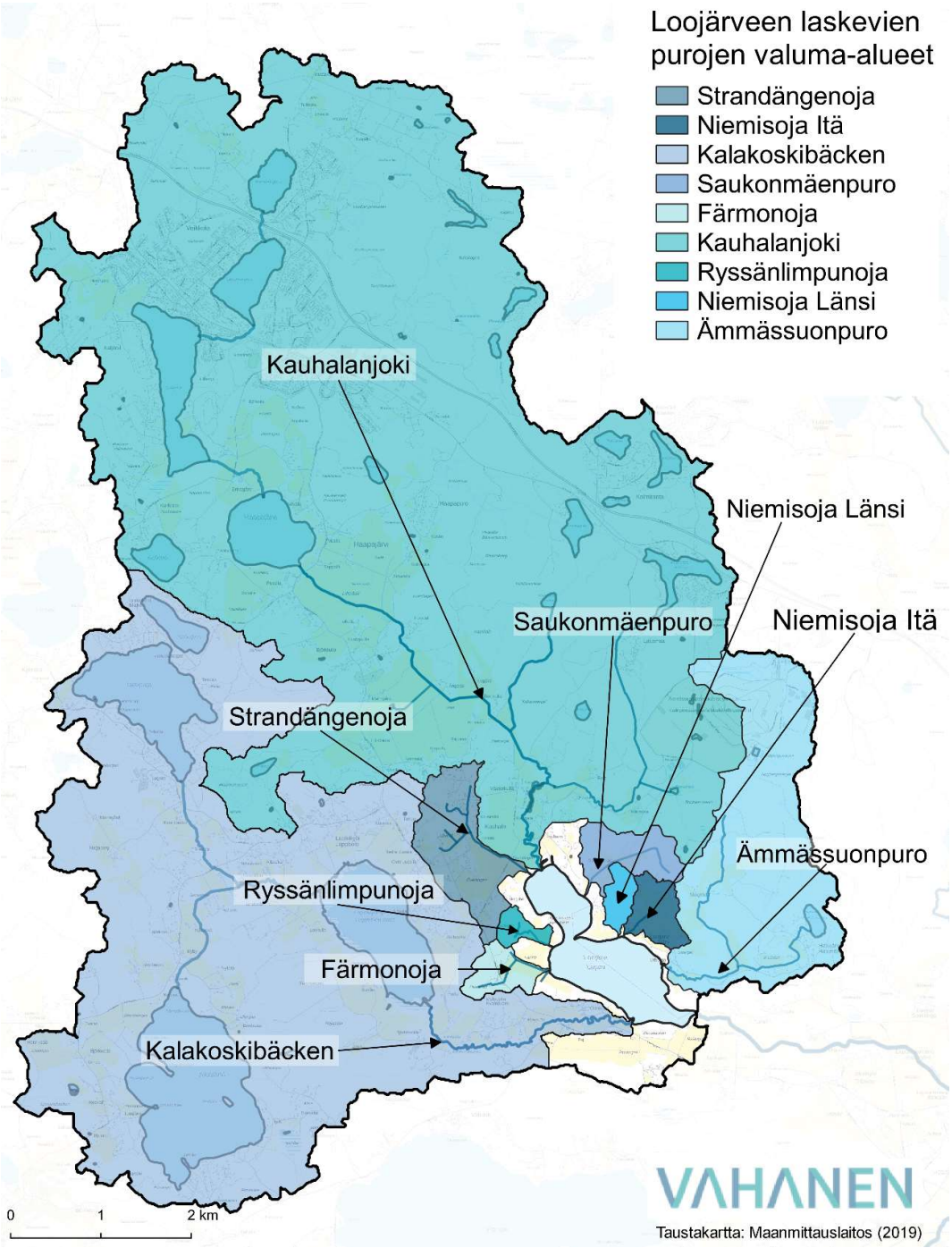
Loojärven valuma-alueella viemäröinnin piirissä ovat Kirkkonummen puolelta Veikkolan ja Lapinkylänjärven asutusalueet sekä osittain myös Haapajärven ja Kauhalankylän asuinalueet (kuva 4). Espoon alueelle sijoittuvilla valuma-alueen osilla on osittain käytössä Helsingin seudun ympäristöpalveluiden ylläpitämä erillisviemäröinti. Tämä tarkoittaa sitä, että jätevedet johdetaan viemärissä jätevedenpuhdistamoon ja hulevedet ohjataan hulevesiverkostoon ja johdetaan lähimpään vesistöön (www.hsy.fi 3.12.2019). Kauempana Loojärvestä järven valuma-alueella muodostuvat hulevedet johdetaan joko viemäriverkoston kautta jätevedenpuhdistamoille tai ohjataan laskemaan läheiseen vesistöön. Loojärven lähialueilla

tosin varsinaisia hulevesien muodostumisalueita on hyvin vähän, eikä järveen laske suoraan hulevesiputkia.

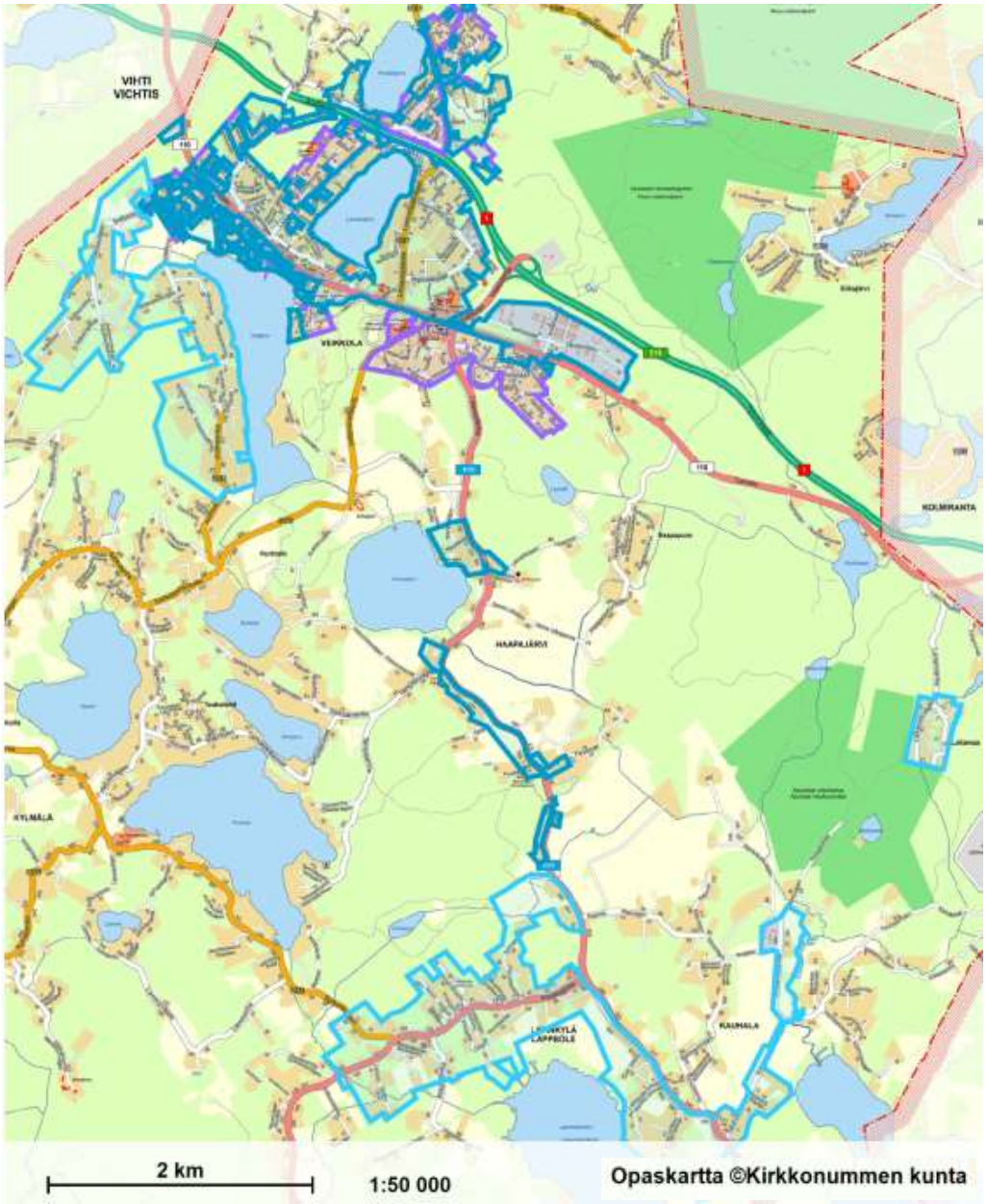
Länsi-Uudenmaan hajajätevesihankkeessa (LINKKI-hanke) vuosina 2014 – 2016 tehtyjen kartoituksen perusteella Kirkkonummen kunnan alueelle sijoittuvista Loojärven valuma-alueen kiinteistöistä keskimäärin 30 %:lla (13 – 63 %) on riittämätön jätevesien käsittely tai akuutti uudistamistarve. Loojärven Espoon puoleiselle valuma-alueelle sijoittuvilla kiinteistöillä vastaavasti 33 %:lla on riittämätön jätevesien käsittely (Loojärven-Halujärven alue, Laakso 2018).



Kuva 2. Loojärven valuma-alueen maankäyttömuodot ja alueelle sijoittuvien luonnonsuojelualueiden sijainti.



Kuva 3. Merkittävimmät Loojärveen laskevat purot sekä niiden valuma-alueet.



Kuva 4. Kirkkonummen kunnan vesi, jätevesi- ja hulevesiviemäröinnin (violetti ja tumman sininen alue) sekä vesiosuuskuntien vesi ja jätevesiviemäröinnin (vaaleansininen alue) alueet Loojärven alueella. Kuvan lähde: https://kirkkonummi.karttatiimi.fi).

3.2 Loojärven yleispiirteet ja vedenlaatu

3.2.1 Alusveden happipitoisuus

Loojärvi on matala ja runsasravinteinen järvi, johon on vuosikymmenien aikana kohdistunut paljon sekä ulkoista että sisäistä ravinnekuormitusta. Järvessä on jo 80-luvulta asti havaittu kesäaikaisia runsaita leväkukintoja ja happitilanne järven pohjalla on kesä- ja talviaikaan ollut huono jo 1960-luvulla tehdyissä mittauksissa. 1990-luvulta alkaen järven happitilanne on ollut hyvä ainoastaan niinä ajankohtina, kun järven vesi on kiertänyt pohjaan asti ja kerrostuneina kausina järven pohja on ollut lähes täysin hapeton.

Järvissä orgaanisen aineksen hajottaminen bakteerien ja muiden pieneliöiden toimesta kuluttaa happea. Runsas orgaanisen aineen määrä johtaa kiihtyvään kulutuksen määrään ja edelleen mahdollisesti pohjanläheisen veden happikatoon. Erityisesti kesällä runsaan leväkukinnon aikana tuotetun orgaanisen aineksen hajotus kuluttaa voimakkaasti happea, sillä hajotuksesta huolehtivat organismit ovat hyvin lämpötilariippuvaisia. Lämpötilan kasvaessa hajotustoiminta tehostuu ja hapen kuluminen kiihtyy.

Alusveden hapettomuus aiheuttaa hapetus-pelkistys potentiaalin eli ns. redox-potentiaalin laskun, mikä puolestaan vapauttaa sedimentistä fosforia aiheuttaen näin sisäistä kuormitusta (Wetzel 2001).

3.2.2 Jätevesikuormituksen indikaattorit

Vaikka Loojärven valuma-alueesta hyvin suuri osa ei kuulu viemäriverkoston piiriin, on järven hygieeninen laatu erinomainen, eikä sen mittaushistorian aikana (1965 – 2007) ole esiintynyt suolistoperäisiä bakteereja yli uimavesien laadun vaatimuksen (> 500 pmy/100 ml). Bakteeripitoisuuksia ei tosin ole viime vuosina järvestä mitattu, sillä järvellä ei ole yleistä uimarantaa, jonka hygieenistä laatua olisi tarpeen seurata. Vuonna 2019 toteutetussa hajakuormitusselvityksessä kuitenkin Loojärveen laskevista Strandängenojasta, Ämmässuonpurosta, Kalakoskibäckenistä, Saukonmäenpurosta sekä Niemisoja idästä mitattiin yksittäisinä ajankohtina korkeitakin bakteeripitoisuuksia.

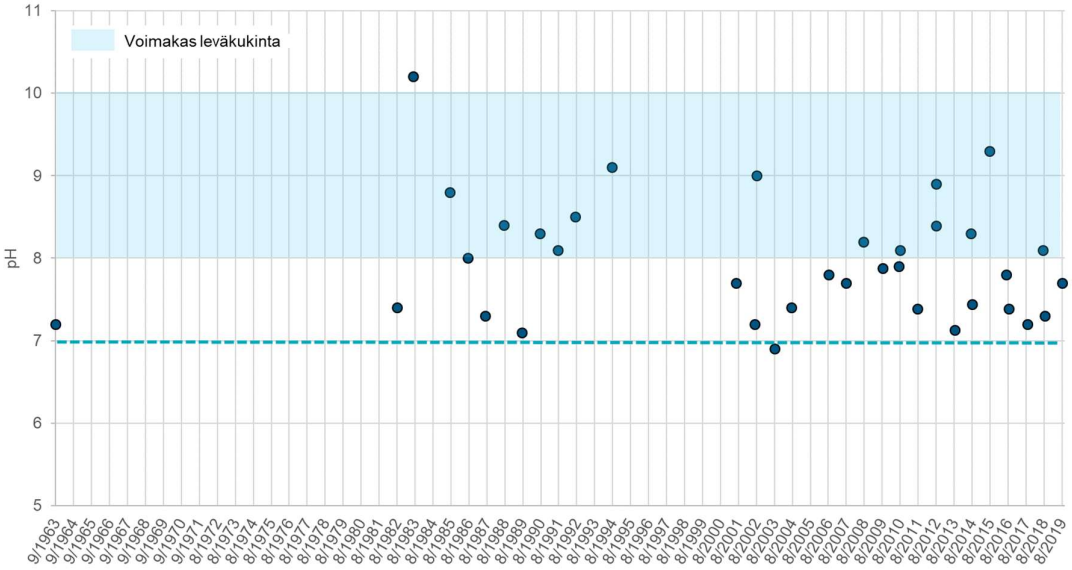
Myös sähkönjohtokyky, joka mittaa vedessä olevien liuenneiden suolojen määrää on ollut Loojärvessä maatalousvaikutteisille vesille tyypillisellä tasolla (keskimäärin 12,2 mS/m).

3.2.3 Veden pH

Loojärven pH on kesäaikoina ollut hyvin korkea, korkeampi kuin suomalaisissa järvissä keskimäärin, ollen lähes jatkuvasti yli 7 (kuva 5). Suomen järvien pH on keskimäärin n. 6,5-6,8 johtuen Suomen happamasta maaperästä ja happamista humusaineista, joita havumetsistä vesistöihin valuu. Myös pohjan lähellä Loojärven pH on kesäkuukausina noussut emäksisen puolelle (jopa 7,9).

Vesistöissä pH voi nousta korkeaksi (> 8) leväkukinnan tai muun voimakkaan yhteyttämisen vuoksi, kun hiilidioksidin sitomisessa vapautuneet vetyionit sitoutuvat bikarbonaatti- ja karbonaatti-ioneihin ja veden puskurikyky häiriintyy. Järvissä päällysveden pH on yleensä

korkeampi kuin alusveden, koska alusveteen vapautuu hajotustoiminnan tuloksena hiilidioksidia, joka reagoi veden kanssa muodostaen hiilihappoa, joka puolestaan laskee pH-arvoa (Oravainen 1999). Veden pH:n noustessa kasvava osuus epäorgaanisesta hiilestä on monokarbonaattina, jota useat perustuottajat pystyvät huonosti käyttämään hyväkseen (Wetzel 2001). Tämä suosii sinileviä muiden leväryhmien kustannuksella, sillä ne pystyvät hyödyntämään alhaisiakin bikarbonaattipitoisuuksia kasvussaaan.



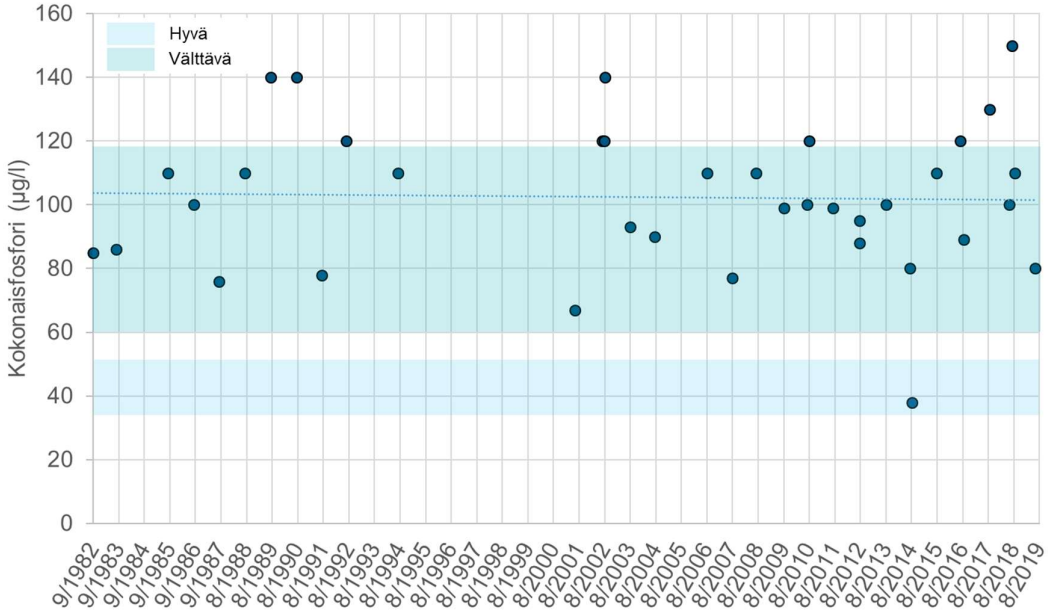
Kuva 5. Loojärven kesäajan päällysveden pH vuosina 1963-2019. Katkoviiva osoittaa neutraalin pH:n 7. Viitearvo leväkukinnalle on Oravaisen (1999) julkaisusta.

3.2.4 Rehevöityminen ja ekologinen tila

Ravinnekuormituksen aiheuttama rehevöityminen on Suomen sisä- ja rannikkovesien merkittävin ongelma. Rehevöityminen näkyy mm. leväsamentumisena ja näkösyvyyden pienenemisenä, verkkojen limoittumisena, aiempaa runsaampina sinileväkukintoina sekä särkikalakantojen voimistumisena häiriten näin sekä vesien virkistyskäyttöä, käyttöä talousvetenä, että ammatti- ja vapaa-ajankalastusta. Tärkeimmät rehevöitymistä aiheuttavat ravinteet ovat fosfori ja typpi. Näistä fosfori on yleensä levien kasvua rajoittava tekijä järvi- ja virtavesissä, kun taas typen saatavuus rajoittaa kasvua merialueilla.

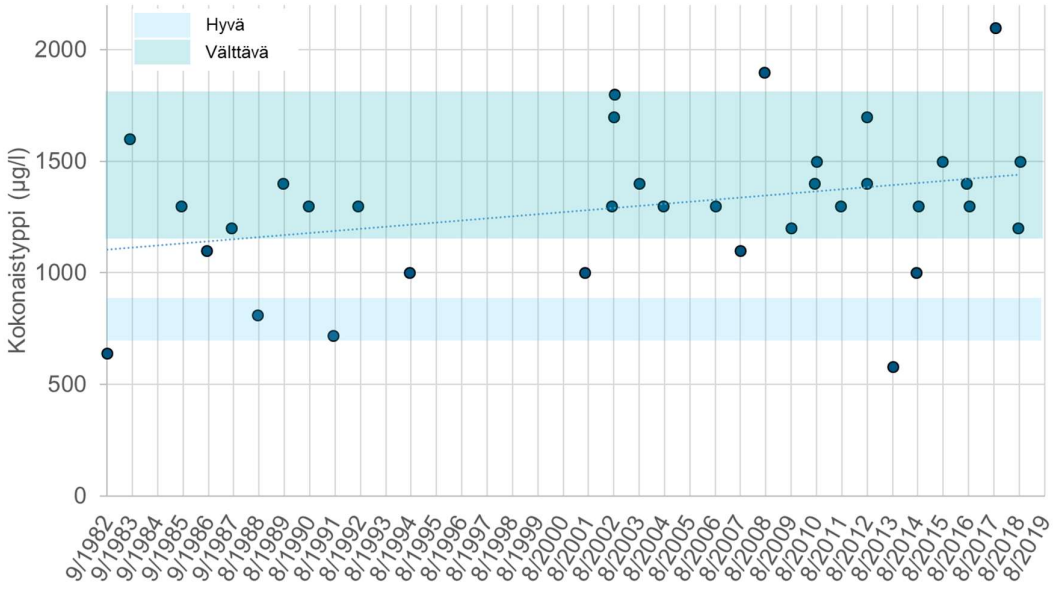
Ekologisessa luokittelussa tarkastellaan erityisesti biologisia tekijöitä, esim. kalastoa, pohjaeläimiä ja leviä, mutta myös veden laatuominaisuuksia. Kokonaisuudessaan Loojärven ekologinen tila on vesiensuojelun 3. suunnittelukauden arvioinnissa vuonna 2019 luokiteltu huonoksi erityisesti juuri biologisten tekijöiden kuten korkeiden kasviplanktonbiomassan ja haitallisten sinilevien prosenttiosuuden vuoksi. Luokittelijoilla käytössä ollut biologinen aineisto on kuitenkin ollut varsin suppeaa. Loojärven kemiallinen tila, jonka luokittelu perustuu vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden pitoisuuksiin pintavesissä, on kuitenkin luokiteltu hyväksi.

Ympäristöhallinnon luokituksessa Loojärven kaltaiset runsasravinteiset (Rr) järvet luokitellaan fysikaalis-kemiallisilta olosuhteiltaan välttäviksi, mikäli kasvukauden aikainen kokonaisfosforipitoisuus on alle 120 µg/l ja kokonaistyppipitoisuus alle 1800 µg/l (Aroviita ym. 2019). Loojärvellä kokonaisfosforipitoisuudet ovat pääasiallisesti näiden rajojen alapuolella, mutta pitoisuuksissa on suurta vaihtelua (kuva 6.) Kokonaisfosforipitoisuus on myös pysynyt hyvin samalla tasolla 1980–luvulta asti.



Kuva 6. Loojärven kasvukaudenaikainen (kesä-syyskuu) kokonaisfosforipitoisuus pinnan läheisissä näytteissä vuosina 1982 – 2019. Viitearvot ovat Aroviidan ym. (2019) julkaisusta.

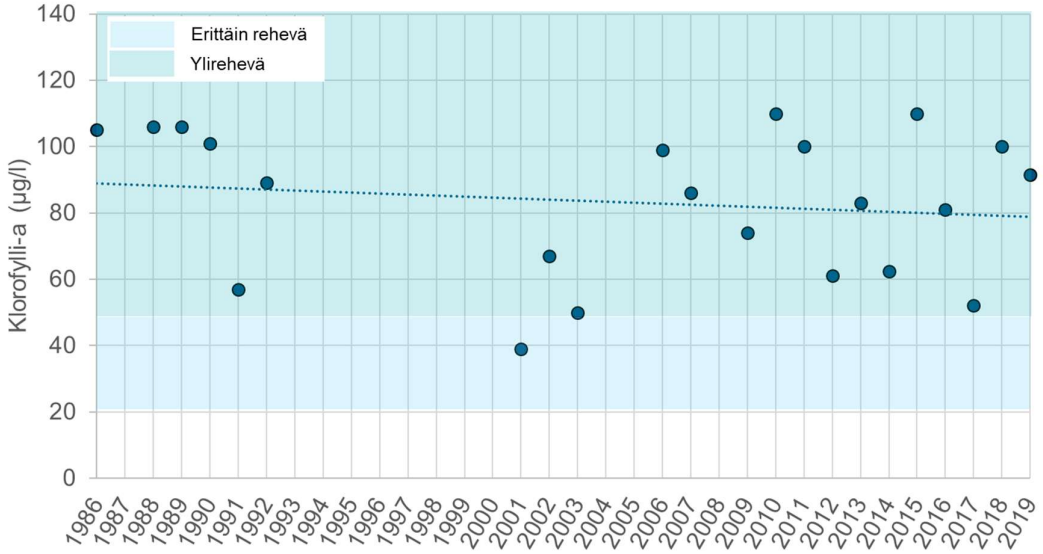
Kokonaistyppipitoisuus Loojärvellä on noussut merkittävästi viimeisen 40 vuoden aikana. Kesänaikainen päällysveden kokonaistyppipitoisuus on muutamia huippupitoisuuksia lukuun ottamatta ollut lähellä tyydyttävän ja välttävän pitoisuuden rajaa (kuva 7).



Kuva 7. Loojärven kasvukaudenaikainen (kesä-syyskuu) kokonaistyppipitoisuus pinnan läheisissä näytteissä vuosina 1982-2019. Viitearvot ovat Aroviidan ym. (2019) julkaisusta.

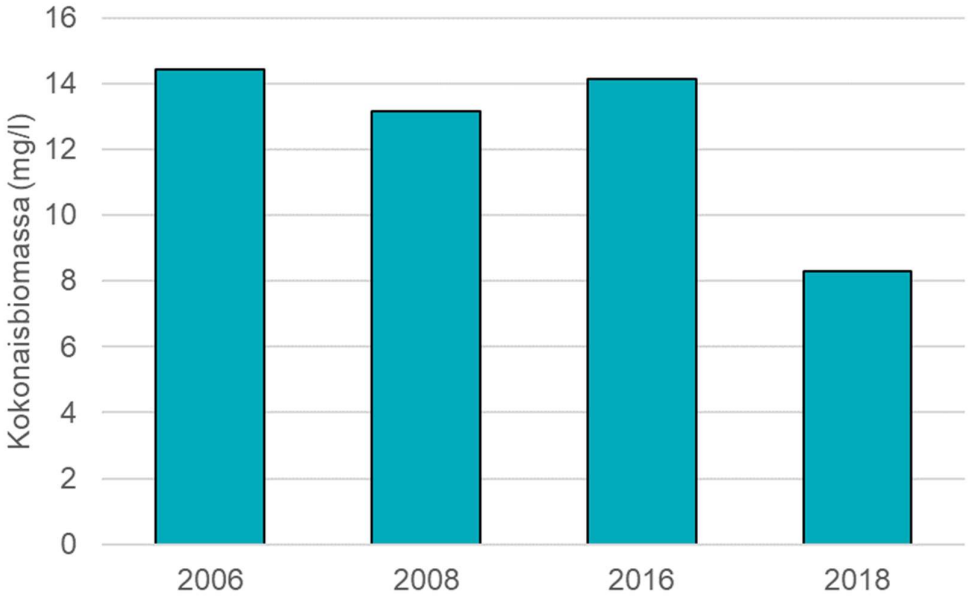
3.2.5 Kasviplankton ja klorofylli-*a*:n pitoisuus

Klorofylli-*a*:n määrä kertoo lehtivihreällisten planktonlevien runsaudesta vedessä (Oravainen 1999) ja niiden määrä on suoraan verrannollinen levämäärään ja siten järven rehevyystasoon. Levien määrä Loojärvessä on kuvastanut pääasiallisesti jo 1980-luvulta alkaen ylirehevyä (> 50 µg/l) oloja. Suurimmat klorofylli-*a*:n pitoisuudet järvestä on mitattu 2000 – luvulla vaikka keskimäärin levämäärän näyttäisi vähentyneen 80-luvulta (kuva 8).

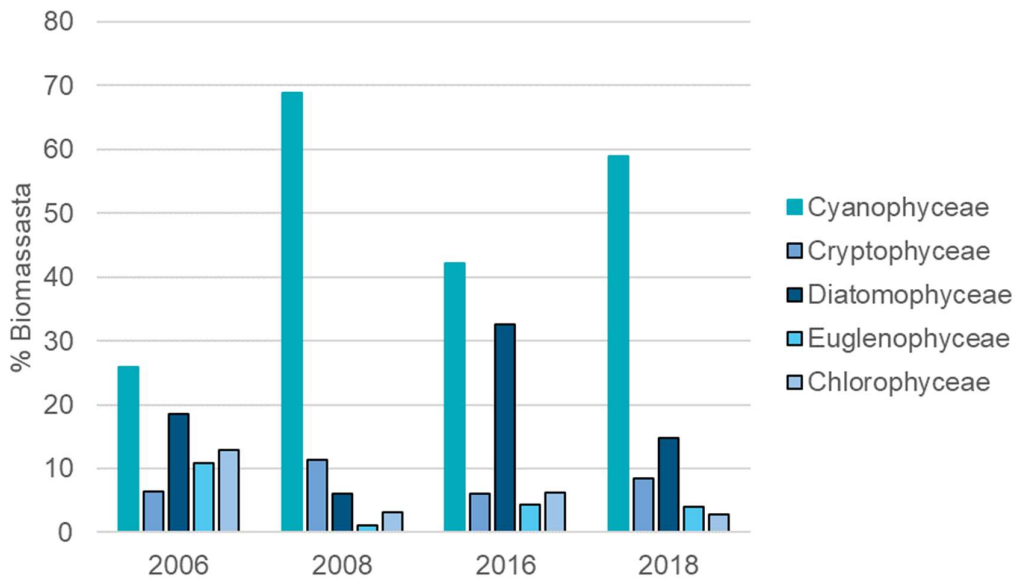


Kuva 8. Klorofylli-*a*:n pitoisuus (µg/l) Loojärvessä vuosina 1986 – 2019. Viitearvot ovat Oravaisen (1999) julkaisusta.

Loojärvellä kasviplanktonin määrää ja koostumusta on seurattu vain vuosina 2006, 2008, 2016 ja 2018. Kasviplanktonin kokonaisbiomassa on vuosina 2006 ja 2008 sekä 2016 ollut hyvin saman suuruista (kuva 9). Kymmenen vuoden aikana (2006-2016) kasviplanktonin määrässä järvellä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta. Tosin vuonna 2018 kokonaisbiomassa on ollut selkeästi muita mittauskertoja pienempää. Kokonaisbiomassaan vaikuttaa yksilörunsauden lisäksi lajisto. Sinilevät ovat yksisoluisia bakteereja, joiden biomassa jää pieneksi, vaikka niitä esiintyisi suurissa määrissä. Kasviplanktonyhteisöissä, joissa sinilevät ovat vallalla, voi kokonaisbiomassa olla pieni juuri tästä syystä. Loojärvellä sinilevien määrä kokonaisbiomassasta on vaihdellut 26 – 59 % välillä (kuva 10). Sinilevien (Cyanophyceae) lisäksi järvessä esiintyy runsaasti piileviä (Diatomophyceae), nieluleviä (Cryptophyceae), silmäleviä (Euglenophyceae) ja viherleviä (Chlorophyceae). Rehevissä järvissä yleensä juuri sini-, silmä ja piilevät esiintyvät erityisen runsaina (Järvinen 2013). Suuria johtopäätöksiä planktonin määrästä ei kuitenkaan näin vähäisillä näytteenotoilla voida tehdä.



Kuva 9. Loojärven kasviplanktonin kokonaisbiomassa (mg/l) vuosina 2006, 2008, 2016 ja 2018. Lähde: Ympäristötiedon hallintajärjestelmä, HERTTA.



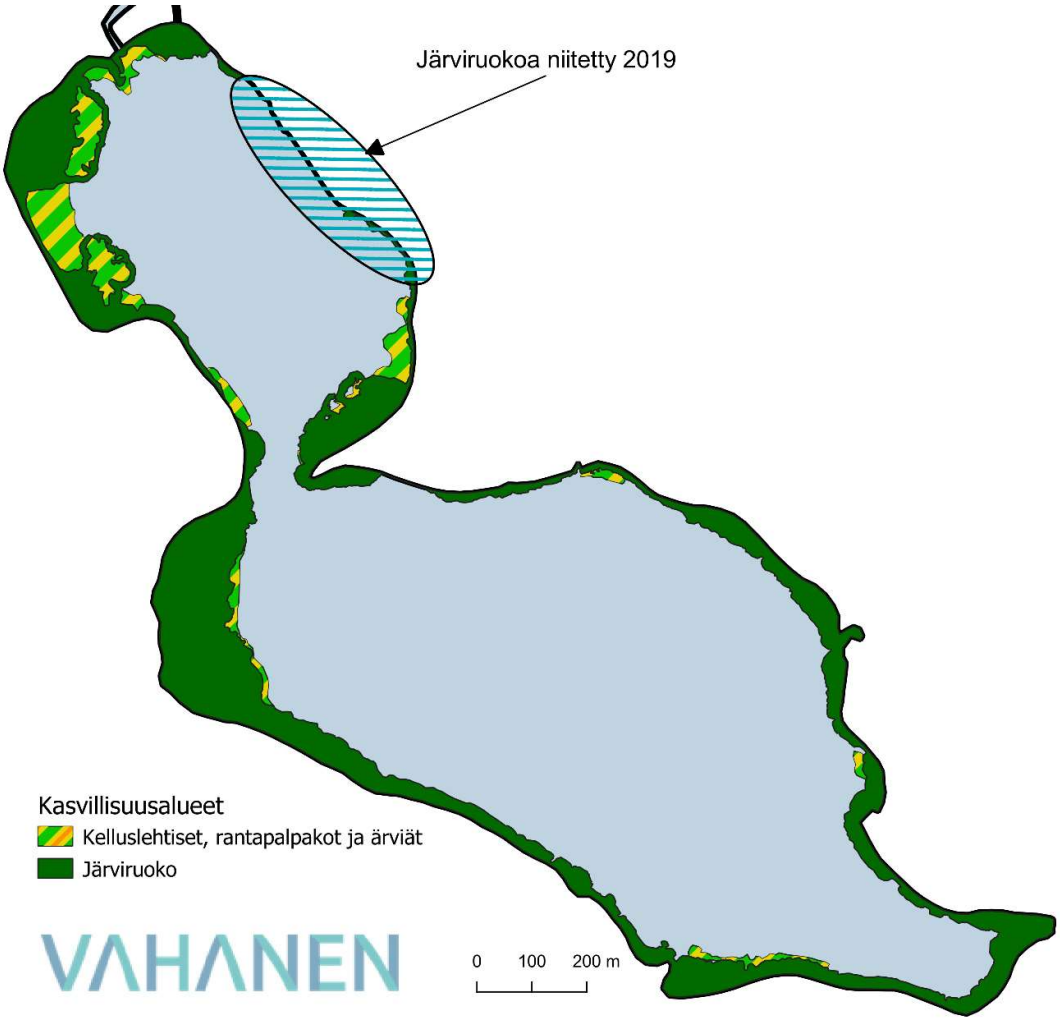
Kuva 10. Loojärven kasviplanktonin koostumus lajiluokittain (% kokonaisbiomassasta) vuosina 2006, 2008, 2016 ja 2018. Lähde: Ympäristötiedon hallintajärjestelmä, HERTTA.

- Loojärven valuma-alueen pinta-ala on 75 km^2.
- Valuma-alueen pinta-alasta metsää on 59,1 %, maatalousalueita 17 %, väljästi rakennettua asutusta ja teollisuuden ja palveluiden alueita 11,5 %.
- Loojärveen laskevista uomista Kauhalanjoen valuma-alue kattaa 56 % ja Kalakoskibäckenin 30% koko Loojärven valuma-alueesta.
- Loojärvessä on jo 80-luvulta asti havaittu kesäaikaisia runsaita leväkukintoja ja pohjanläheisen veden happivajausta.
- Loojärven pintaveden pH on kesäisin ollut hyvin korkea, mikä viittaa voimakkaaseen leväkukintaan.
- Ravinteiden, kokonaisfosforin sekä kokonaistypen, määrä pinnanläheisessä vedessä kasvukautena on ollut jatkuvasti kasvussa.
- Klorofylli-*a*:n perusteella arvioituna järvi on kuvastanut ylireheviä oloja jo 1980 –luvulta lähtien.
- Järven kasviplankton koostuu pääasiallisesti haitallisista sinilevistä.

4 AIEMMIN TEHDYT KUNNOSTUSTOIMENPITEET

Loojärvellä ei ole aikaisemmin toteutettu erityisiä kunnostustoimenpiteitä, vaikka järvi onkin jo vuonna 2009 tunnistettu yhdeksi Espoon ja Kirkkonummen huonokuntoisemmaksi järveksi (Hagman 2009). Järven vähäisen virkistyskäyttöasteen vuoksi järvelle on aikaisemmin suositeltu omatoimista kunnostusta, joka tarkoittaa alueen asukkaiden itsenäisesti toteuttamia pieniä kunnostustoimenpiteitä.

Vaikka erityisiä kunnostustoimenpiteitä ei järvellä ole tehty, on Loojärven rannoilta niitetty järviruokoa. Ranta-alueilta tehdyt niitot ovat tosin olleet hyvin pienimuotoisia ja paikallisia, sekä keskittyneet pääasiallisesti järven pohjoisosaan (kuva 11).



Kuva 11. Loojärvellä vuonna 2019 tehtyjen vesikasvien niittojen sijainti.

- Loojärven pohjoisaltaan rannoilta on niitetty jonkin verran vesikasveja (järviruokoa).
- Muuten järvellä ei ole aikaisemmin toteutettu minkäänlaisia kunnostustoimia.

5 JÄRVEEN KOHDISTUVA RAVINNEKUORMITUS

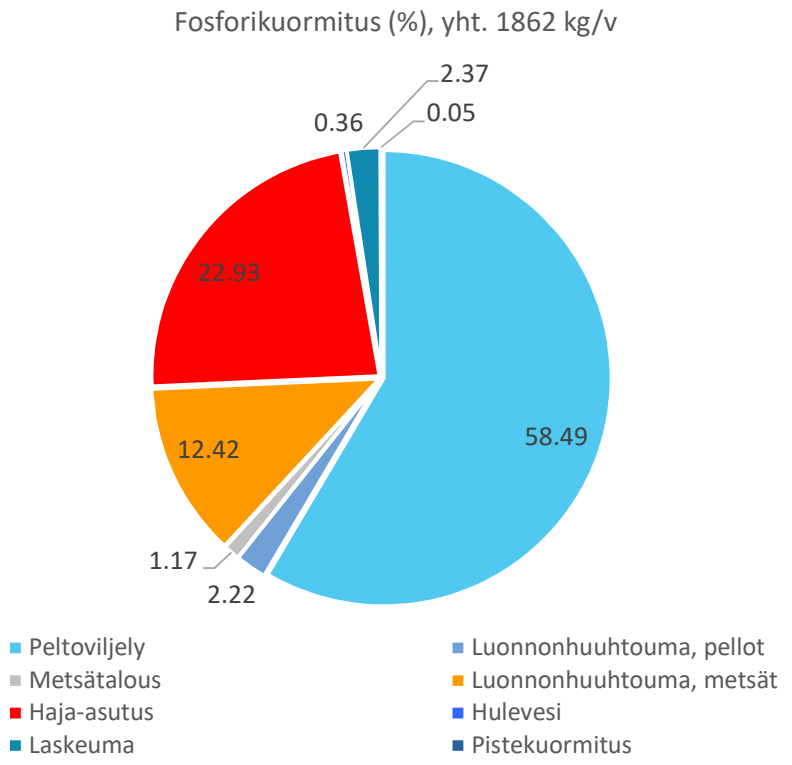
Vuoden 2019 aikana hajakuormitusselvityksessä tutkittiin Loojärven merkittävimpien ojien mukana tulevaa ravinnekuormitusta. Näiden ainetaselaskelmien perusteella fosforivirtaama järveen oli 2326 kg/v ja typpivirtaama 43 663 kg/v (Vahanen Environment Oy 2020). Ympäristöhallinnon VEMALA-mallin viimeisen kahdeksan vuoden keskimääräisiin kuormitusarvioihin (1862 kg P/v ja 27 420 kg N/v) verrattuna luvut olivat merkittävästi suuremmat. Suurimmat ravinnekuormat järveen tulevat ylivoimaisesti Kauhalanjoen kautta sen muita puroja huomattavasti suuremman vuotuisen virtaaman vuoksi. Kauhalanjoen mukana Loojärveen kulkeutuu lähes puolet kaikesta järveen kohdistuvasta fosforin ulkoisesta kuormituksesta. Myös Kakakoskibäckenin ja Ämmässuonpuron kautta järveen kulkeutuu runsaasti kuormitusta, Kalakoskibäckenin kautta 36 % ja Ämmässuonpuron kautta 6 % järven ulkoisesta fosforikuormituksesta.

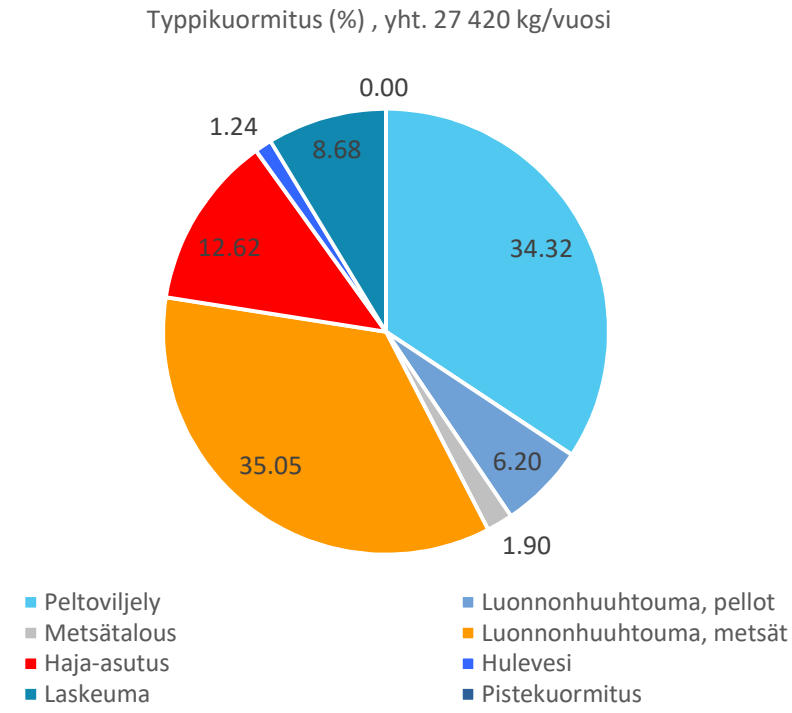
5.1 Kuormituslähteet

VEMALA-mallin mukaan Loojärven suurin fosforikuormittaja peltoviljely ja sen jälkeen toiseksi suurin olisi viemäriverkostoon liittymättömät kiinteistöt (Vahanen Environment Oy 2020). Loojärven alueella harvaan asuttua haja-asutusta onkin runsaasti ja arvioiden mukaan merkittävä osa järven lähialueen kiinteistöistä ei kuulu viemäriverkostoon.

Typen osalta suurin kuormitus aiheutuu metsien luonnonhuuhtoumasta sekä peltoviljelystä (kuva 12).

Loojärven hajakuormitusselvityksen osana tarkasteltiin myös järvestä Mankinjokeen poistuvan ravinnevirtaaman määrää (Vahanen Environment Oy 2020). Järvestä poistuu vuosittain fosforia 2410 kg ja typpeä 37 329 kg. Koska järveen aina sitoutuu jonkin verran fosforia eliöstön biomassaan sekä sedimentaation myötä, on ainetaselaskelmien perusteella järven sisäisen fosforikuormituksen osuus kokonaiskuormituksesta merkittävä. VEMALA-malli arvioi järven sisäisen kuormituksen olevan noin 200 kg/v. Sisäistä kuormitusta järvessä tosin tapahtuu mallin arvion mukaan vain kesäkuukausina, mikä lisää sen merkitsevyyttä fosforin kokonaiskuormituksessa. Lyhyelle ajanjaksolle ajoittuva sisäinen kuormitus on siten hyvin voimakasta, toisin kuin ulkoisena kuormituksena saapuva fosforikuormitus, joka jakaantuu koko vuodelle. Ulkoinen kuormitus on usein juuri kesällä vähäisen virtaaman vuoksi pienimmillään, joten Loojärven sisäistä kuormitusta voidaan pitää leville merkittävämpänä fosforinlähteenä.





Kuva 12. Loojärven fosfori- ja typpikuormituksen lähteet vuosina 2011-2019.

- Suurin ravinnekuormitus Loojärveen saapuu Kauhalanjoen ja Kalakoskibäckenin mukana niiden suuren vuosittaisen virtaaman vuoksi.
- VEMALA-mallin mukaan järven suurin kuormittaja on valuma-alueella toteutettava peltoviljely, mutta myös haja-asutuksesta aiheutuu merkittävän paljon kuormitusta.
- VEMALA-malli arvioi järven sisäisen kuormituksen määräksi 200 kg fosforia vuodessa.

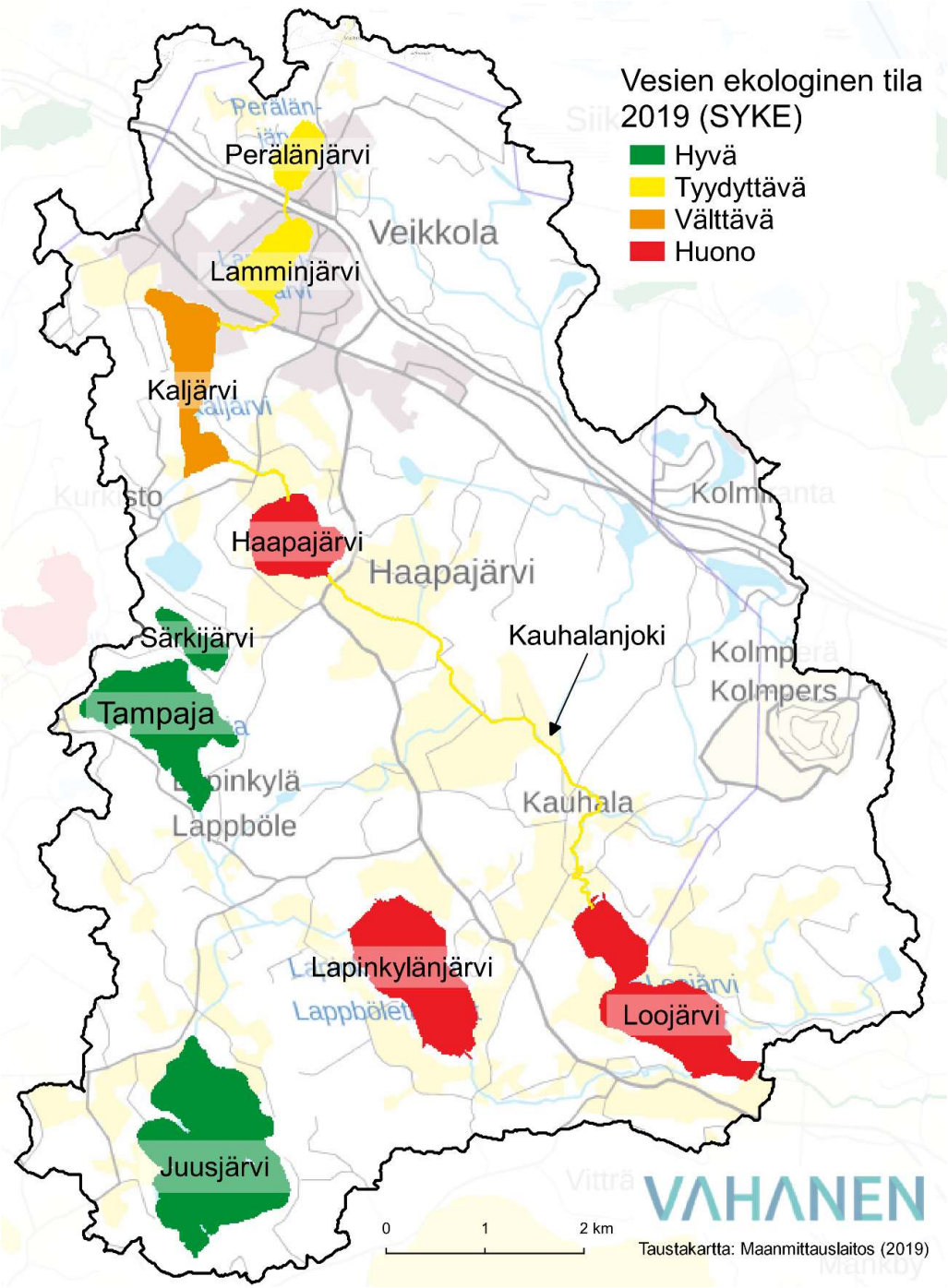
6 KUNNOSTUS JA SEN TAVOITTEET

Järven kunnostuksessa menetelmät valitaan asetettujen tavoitteiden perusteella. Rehevissä, matalissa järvissä koetaan usein ongelmaksi sinileväkukinnat sekä uintia, veneilyä ja kalastusta haittaavan runsas vesikasvillisuuden määrä. Virkistyskalastusta voi myös haitata mm. kalaston särkikalavaltaistuminen, kalakuolemat ja pyydysten limoittuminen. Yleensä rehevän järven kunnostuksen tavoite onkin estää sinileväkukintoja ja lisätä virkistyskäytön mahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteena voi olla talven aikaisen happikadon aiheuttamien kalakuolemien estäminen. Menetelmän valinnassa on hyvä miettiä myös käytettävissä olevia resursseja. Usein parhaaseen lopputulokseen päästään yhdistelemällä erilaisia järven valuma-alueella ja järvessä itsessään toteutettavia kunnostusmenetelmiä (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010).

6.1 Ulkoinen kuormitus ja sen vähentäminen

Ihmistoiminnasta johtuvaa ravinnekuormitusta pyritään vähentämään saattamalla valuma-alue lähemmäs alkuperäistä tilaansa. Täydellinen ennallistaminen on harvoin mahdollista ja myös esim. luonnontilaisilta metsiltä valuu ravinteita vesistöihin. Lisäksi veteen kulkeutuu valuma-alueen ulkopuoleltakin ravinteita ilman kautta laskeumana. Valuma-alueelta tulevaan ulkoiseen kuormitukseen voidaan puuttua esim. hidastamalla valumavesien kulkua järveen suojavyöhykkeillä, erilaisilla kosteikkomaisilla rakenteilla, laskeutusaltailla tai kunnostamalla uomia mutkittelevammiksi. Toimiakseen kuormitusta vähentävästi kosteikon on oltava oikein suunniteltu, rakennettu ja hoidettu. Lisäksi sen on oltava riittävän laaja. Pahimmillaan kosteikko voi jopa lisätä ravinnekuormitusta, joten suunnittelun ja hoidon tärkeyttä ei voi liikaa korostaa.

Loojärven valuma-alueella suurin fosforikuormittaja on peltoviljely. Suurimmat ravinnekuormat tulevat Loojärveen Kauhalanjoen ja Kalakoskibäckenin kautta, joilla on järveen laskevista puroista laajimmat valuma-alueet. Kauhalanjoen valuma-alueelta kuormitusta tulee runsaasti juuri pelloilta. Tämä siitä huolimatta, että vuonna 2019 tehdyissä maastokartoituksissa havaittiin, että monin paikoin Kauhalanjoen valuma-alueen ojanvarsien suojakaistat olivat yli 3 m ja myös yli 10 m suojavyöhykkeitä löytyi (Vahanen Environment Oy 2020).



Kuva 13. Loojärven valuma-alueen pintavesien ekologinen tila vuoden 2019 luokittelun mukaisesti (Lähde: Suomen ympäristökeskus, paikkatieto.ymparisto.fi > vesikartta).

Kauhalanjoki alkaa Haapajärvestä, joka on alimmaisena Loojärven valuma-alueen pohjoisosan järviketjussa. Myös Haapajärvi on Loojärven tavoin ekologiselta tilaltaan luokiteltu huonoon tilaan ja siitä laskeva Kauhalanjoki tyydyttäväksi. Haapajärven yläpuoliset vedet Kaljärvi, Lamminjärvi ja Peräläntjärvi ovat vastaavasti luokiteltu välttäväksi ja tyydyttäväksi (kuva 13). Veikkolan alueen järvillä on kuitenkin tehty viime vuosina paljon töitä alueen

kolmen järven ekologisen tilan parantamiseksi. Myös Kalakoskibäcken alkaa ekologiselta tilaltaan huonosta järvestä, Lapinkylänjärvestä. Lapinkylänjärveen laskevat vedet hyvin laajoilta peltoalueilta. Loojärvi kerääkin vetensä hyvin monen järven kautta, millä osittain on merkitystä järven vedenlaatuun.

Vaikka osa Loojärven valuma-alueen asukkaista on viemärisverkoston piirissä, järven lähialueilla voidaan haja-asutuksen jätevesikuormitusta vähentää tehokkaasti Espoon vesihuollon kehittämissuunnitelman mukaisesti jätevesiverkoston laajentamisella järven itärannalle, lisäämällä Kirkkonummen puolella jätevesineuvontaa sekä tehostaa kuntien ympäristöviranomaisen toteuttamaa valvontaa.

Ämmässuon-Kulmakorven jätteidenkäsittelykeskuksen alueelta kulkeutuva vesistökuormitus on näkynyt erityisesti Ämmässuonpuron vedenlaadussa veden korkeana sähkönjohtokykynä sekä sulfaatin- ja kloridin pitoisuuksina (Eurofins Ahma Oy 2019). Myös kokonaistypenpitoisuus on purossa ollut ajoittain koholla indikoiden alueelta kulkeutuvasta typpikuormituksesta. Kauhalanjoesta vastaavaa kuormitusvaikutusta ei ole ollut nähtävissä (Eurofins Ahma Oy 2019). Makean veden vesistöjen pohjasedimentin ainekierrot riippuvat monesta tekijästä, myös veden sulfaattipitoisuudesta ja paikoin sulfaattikuormituksen onkin havaittu johtaneen lisääntyneeseen fosforin vapautumiseen sedimentistä. Pelkästään fosforinkuormitukseen keskittymisen sijasta Loojärven valuma-alueella tulisi huomioida myös typen- ja sulfaattikuormituksen vähentäminen.

6.2 Sisäinen kuormitus ja sen vähentäminen

Sisäisellä kuormituksella tarkoitetaan sitä, kun järven pohjaan sedimentoituneet ravinteet vapautuvat uudestaan perustuottajien käyttöön. Sisäistä kuormitusta syntyy mm. hapettomissa oloissa, kun veteen liuenneen hapen loppuessa sedimentin rauta pelkistyy ja siihen sitoutunut fosfori liukenee veteen (Wetzel 2000). Jos fosforirikas alusvesi sekoittuu esim. tuulen, pohjaa penkovien kalojen tai muun turbulenssin kuten kevät- tai syystäyskiertojen takia päällysveteen, lisääntyy myös levien käytettävissä olevan fosforin määrä ja levätuotanto kiihtyy aiheuttaen leväkukintoja.

Rehevöityminen aiheuttaa järvissä pohjan läheisiä happikatoja lisääntyneen tuotannon aiheuttaman hajotustoiminnan kiihtymisen kautta. Järvissä happikato on talven aikana melko tavallista, sillä jääpeite estää hapen liukenemista veteen ilmasta ja toisaalta yhteyttäminen, joka toisi veteen happea, on hyvin vähäistä pimeyden ja veden alhaisen lämpötilan vuoksi. Kesänaikaista hapettomuutta syntyy rehevissä järvissä usein kiihkeän levätuotannon aikaan myös matalilla alueilla. Pitää myös muistaa, että hyvissäkin happiolosuhteissa pohjasedimentin sisällä on aina hapettomat olosuhteet ja ravinteita vapautuu sedimentin huokosveteen, josta ravinteet siirtyvät ylemmäs veteen myös jo pelkästään diffuusion vuoksi. Matalassa, kerrostumattomassa järvessä ravinteikas vesi siirtyy alusvedestä pinnan lähelle levien käyttöön tuulen sekoittaessa vettä.

Loojärven sisäistä kuormitusta arvioitiin vuonna 2019 hajakuormitusselvityksessä sedimenttinäytteen ja VEMALA-mallin avulla (Vahanen Environment Oy 2020). Sedimentti sisälsi runsaasti fosforia, mutta myös rautaa ja alumiinia, joihin fosfori hapellisissa olosuhteissa sitoutuu. Näytteenottohetkellä sedimentin pinta oli hapetonta, joten hapettomuuden aiheuttamaa sisäistä kuormitusta voidaan olettaa tapahtuneen. Sedimentin korkea fosforipitoisuus sekä alusveden hapettomuus ja korkeat fosforipitoisuudet viittaavat yhdessä siihen, että sisäistä kuormitusta ajoittain tapahtuu. Myös VEMALA-malli arvioi Loojärvellä

tapahtuvan voimakasta kesäaikaista sisäistä kuormitusta (200 kg kesän 2019 aikana). Resuspension eli sedimentin veteen sekoittumisen aiheuttamaa sisäistä kuormitusta ei Loojärvellä ole tutkittu.

Ravinteiden vapautumista sedimentistä aiheuttaa hapettomuuden lisäksi myös esim. pH:n nousu yli yhdeksään. Korkeita pH-lukuja esiintyy kesällä levätuotannon tai vesikasvien tuotannon ollessa voimakkaammillaan ja tällöin pohjan kiintoaineeseen sitoutunutta fosforia vapautuu kasvien – levien ja vesikasvien – käyttöön. Loojärvellä alusveden pH on kesäaikaan ollut syvimmälläkin alueella korkeahko, lähellä kahdeksaa. Matalalla ranta-alueella sinileväkukinnan ollessa kiivaammillaan pohjan lähelle pääsee emäksistä vettä ja fosforia vapautuu (kuva 14). Pohjaa penkovat kalat tai muu sedimenttiä pöllyttävä toiminta (tuuli, virtaus) nostaa kiintoainesta tuottavaan kerrokseen, jolloin kiintoainekseen sitoutuneet ravinteet voivat vapautua lähellä leväkasvustoa. Sisäistä kuormitusta tapahtuu siis huomattavan paljon myös muista syistä kuin hapettomuuden takia.

Kuva 14. Matalan ranta-alueen sinilevälauttaa Loojärvellä 6.8.2019. Kuva: Johanna Pollari.

6.2.1 Sedimentin sekoittumisen estäminen

Sisäistä kuormitusta voidaan vähentää joko 1) estämällä fosforin vapautuminen pohjasta tai 2) poistamalla järveen kertynyttä fosforia. Usein käytettyjä menetelmiä ovat hapetus, kemikaalikäsittely, sedimentin poisto ja hoitokalastus. Vesikasveja poistamalla ei järvestä saada sinne kertynyttä fosforia pois ja toisaalta kasveilla on tärkeä sedimenttiä ja ravinteita sitova rooli vesiekosysteemissä. Ruoppaus taas on kallis ja tehoton fosforin poistomenetelmä, sillä suuri osa fosforista rehevässä järvessä on yleensä huokosvedessä, eikä sitoutuneena kiintoainekseen. Ruoppaamisen ongelma on myös läjityspaikojen järjestäminen siten, että liete ei valu takaisin järveen.

Hoitokalastuksella pyritään sekä voimistamaan leviä laiduntavaa eläinplanktonyhteisöä, vähentämään järveen kertynyttä ravinnemäärää poistettavien kalojen myötä sekä estämään kalojen aiheuttamaa sedimentin sekoittumista veteen (Sammalkorpi & Horppila 2005). Isoimmat särkikalat, mm. lahnat, suutarit sekä pienet ahvenkalat pöyhivät sedimenttiä etsiessään pohjaeläimiä ravinnokseen vapauttaen näin sedimentoitunutta ainesta takaisin veteen, mikä lisää sisäistä kuormitusta. Ravintoverkon rakennetta voidaan tehostaa hoitokalastuksen lisäksi petokalaistutuksin, jolloin runsas petokalakanta estää särki- ja muiden saaliskalojen kannan liiallisen kasvun.

Fosforin vapautumista voidaan myös pyrkiä estämään sitomalle se pysyvästi – tai pikemminkin pitkäaikaisesti – sedimenttiin kemikaalien avulla. Viime vuosina yleisimmin käytetty menetelmä on polyalumiinikloridin levittäminen veteen, jolloin alumiinikloridi saostaa fosforin pohjalle pois levien käytöstä. Menetelmää on käytetty mm. Littoistenjärvellä, jossa se aiheutti huomattavan suuren, joskin ohimenevän kirkastumisen (Heikkilä & Vepsäläinen 2017). Menetelmän yhtenä haittana on pH:n lasku, joka saattaa aiheuttaa kalakuolemia. Alumiinikloridikäsittely ei myöskään ole lopullinen järven kunnostuskeino, sillä vähitellen vuosien mittaan fosforia alkaa taas vapautua sedimentistä, ellei sedimenttiä poisteta esim. ruoppaamalla. Kemikaalikäsittely ja sen jälkeinen hoito ruoppauksineen on äärimmäinen, erittäin rehevän järven kunnostusmenetelmä, johon ryhdytään ja johon saa luvankin vasta kun muita menetelmiä on kokeiltu ja todettu toimimattomiksi. Lisäksi menetelmän onnistumisen edellytyksenä on riittävän pieni ulkoinen kuormitus, jotta järveen ei kerry pian uudestaan ylimääräistä fosforia. Ulkoisen kuormituksen vähentäminen on siten ensisijasta ennen kuin voidaan edes harkita kemikaalikäsittelyä Loojärvelle.

- Järven kunnostuksen ensisijainen tavoite on estää haitallisia sinileväkukintoja ja parantaa järven virkistyskäyttöarvoa.
- Ulkoisen kuormituksen hillitsemisessä ihmistoiminnasta johtuvaa ravinnekuormitusta on vähennettävä.
- Loojärven kuormituksen vähentämisessä ensisijaista on vähentää ulkoisen kuormituksen määrää.
- Sisäistä kuormitusta eli fosforin vapatumista järven pohjasedimentistä takaisin vesipatsaaseen aiheuttavat pohjanläheisen veden hapettomuuden lisäksi myös veden korkea pH sekä sedimenttiä pöllyttävä toiminta (kuten pohjaa penkovat kalat, tuuli ja veden virtaukset).
- Sisäistä kuormitusta voidaan vähentää 1) estämällä fosforin vapautuminen pohjasta tai 2) poistamalla järveen kertynyttä fosforia.

7 LOOJÄRVEN KUNNOSTUSSUUNNITELMA

7.1 Valuma-alueella tehtävät toimenpiteet

Loojärven ulkoinen kuormitus on sen laajasta ja monimuotoisesta valuma-alueesta johtuen varsin runsasta, vaikka mm. maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet ja jätevesiverkostojen kehittyminen ovatkin vähentäneet kuormitusta. Ulkoisen kuormituksen vähentämisen painopisteet Loojärvellä hajakuormitusselvityksen perusteella ovat:

- peltoviljelyn vesiensuojelutoimien tehostaminen
- valumavesien suodattumisen kehittäminen Loojärveen laskevien Kauhalanjoen ja Kalakoskibäckenin valuma-alueilla sekä Ämmässuonpurolla
- haja-asutuksen jätevesikuormituksen vähentäminen

7.1.1 Peltoviljelyn ravinnekuormituksen vähentäminen

Lähtökohtana hajakuormituksen alentamisessa on ensisijaisesti estää kuormituksen syntyminen ja toissijaisesti pyrkiä pidättämään kuormitus mahdollisimman lähellä syntypaikkaa, koska suureen vesimäärään laimennuttua kuormitusta on vaikeaa poistaa. Peltoviljelyn vesistökuormitusta voidaan tehokkaasti vähentää nykyaikaisilla vesistöystävällisillä toimintatavoilla. Näitä ovat mm. riittävät suojavyöhykkeet, maaperän kasvukyvystä huolehtiminen, talviaikainen kasvipeitteisyys sekä veden vaivaamien peltojen salaojitus tai luonnonmukainen kuivatus. Näistä menetelmistä viljelijöitä voi kannustaa hankkimaan tietoa vaikkapa useista Uudenmaan alueen maatalousaiheisten hankkeiden tilaisuuksista. Mahdollisuuksien ja kiinnostuksen mukaan Kirkkonummen kunta ja Espoon kaupunki voivat järjestää viljelijöille menetelmistä neuvontatilaisuuksia yhteistyössä hankkeista vastaavien tahojen (mm. ProAgria, WWF, BSAG, Luke, SYKE) kanssa.

Kipsikäsittely, jota Saaristomeren valuma-alueella on toteutettu ja toteutetaan lähivuosina suuressa mittakaavassa ei kuitenkaan Loojärven valuma-alueella ole mahdollista. Kipsikäsittely sopii vain peltolohkoille, jotka eivät ole hidasviipymisten järvien valuma-alueella (Ollikainen ym. 2018). Sen sijaan pellon kasvukyvyn ja kiintoaineen sekä veden pidätyskyvyn parantamiseksi voidaan käyttää esimerkiksi maanparannuskuituja. Maanparannuskuitu osoittautui Luonnonvarakeskuksen tekemissä kokeissa jopa kipsikäsittelyä tehokkaammaksi keinoksi ehkäistä peltojen ravinnevalumia (Uusitalo ym. 2012).

7.1.2 Valumavesien suodattumisen kehittäminen

Sekä pelloilta, metsistä että rakennetulta alueelta tulevien valumavesien laatua voi parantaa lisäämällä veden suotautumista esim. kasvillisuuden kautta. Riittävät suojakaistat, suojavyöhykkeet, kosteikot, laskeutusaltaat sekä näiden yhdistelmät pidättävät kiintoainetta ja kiintoainekseen sitoutuneita ravinteita ja haitta-aineita.

Loojärven valuma-alueella huomiota tulisi kiinnittää peltojen suojakaistoihin. Vaikka suurimmaksi osaksi järveen laskevien uomien varsilla suojakaistat olivat 3 metrin levyisiä, viettävät uoman reunat paikoin jyrkästi kohti puroa. Kaltevilla pinnoilla valuvan veden mukana lähtee enemmän maa-ainesta liikkeelle kuin tasaisella maalla, koska veden virtaus kaltevilla pinnoilla on tasaisia pintoja voimakkaampaa. Jyrkemmillä uomaosuuksilla suojakaistojen

leveys tulisikin olla suurempi kuin maataloustukien edellyttämä kolme metriä, jotta maa-aines ei pääsisi niin herkästi liikkeelle. Loojärveen laskevien uomien suojakaistojen kasvillisuus lisäksi koostui suurimmaksi osaksi yksivuotisesta heinäkasvillisuudesta, jonka maa-aineksen sitomiskyky kasvukauden ulkopuolella on hyvin pientä.

Loojärven alueelle voidaan myös harkita kosteikkojen ja laskeutusaltaiden rakentamista. Kosteikoilla ja laskeutusaltailla voidaan pysäyttää veteen jo joutunutta kiintoainetta. Kosteikot, joiden pinta-ala on yli 2 % yläpuolisesta valuma-alueesta, poistavat valumavesistä noin 30 % fosforia ja 20 % typpeä. Kosteikon pinta-alan ja siten myös veden viipymän lisääminen parantavat puhdistustulosta (Mattila 2005). Kosteikoissa niihin juurtunut kasvusto sekä kasvuston pinnalla oleva biomassa käyttävät ravinteita hyödykseen. Laskeutusaltaan toiminta taas perustuu veden virtausnopeuden hidastamiseen niin paljon, että vedessä olevat kiintoainepartikkelit ja siten niihin sitoutuneet ravinteet laskeutuvat altaan pohjalle. Toimivien laskeutusaltaiden pinta-alan pitäisi olla vähintään 1 % yläpuolisesta valuma-alueen pinta-alasta.

Loojärvellä mahdollisten kosteikoiden ja laskeutusaltaiden sijoittamisessa haasteellista on järveen laskevien purojen valuma-alueiden suuret pinta-alat. Esimerkiksi Kauhalanjoen alajuoksulle sijoitettava kosteikko vaatisi vähintään 85 ha ja Kalakoskibäckenin alajuoksulle 46 ha. Näin suurille pinta-aloille sopivien alueiden löytyminen on hyvin vaikeaa. Kyseisten purojen valuma-alueelle olisikin järkevämpää sijoittaa useampia pienialaisia kosteikkoja.

Kalakoskibäckenin valuma-alueelle ulkoisen kuormituksen hallitsemista voisi ensisijaisesti lähteä toteuttamaan Lapinkylänjärven kautta. Hillitsemällä Lapinkylänjärveen saapuvaa ravinnekuormitusta, voidaan vaikuttaa myös järven alapuolisen vesistöön, Loojärveen, saapuvan kuormituksen määrään. Mahdolliset kosteikkorakenteet tulisi siten sijoittaa Lapinkylänjärveen laskevien uomien varrelle. Kalakoskibäckenin uoman virtausta voitaisiin myös yrittää hidastaa Lapinkylänjärven vedenkorkeuden säätelyllä.

Kauhalanjoen valuma-alueelle samoin kuormituksen hillitsemiskeinoja tulisi sijoittaa myös Haapajärveen laskeviin uomiin. Haapajärveen tilaan vaikuttamalla voidaan vaikuttaa myös Kauhalanjoen kautta Loojärveen kulkeutuvien ravinteiden määrään. Lisäksi kosteikon ja laskeutusaltaan rakentamista Kauhalanjoessa sijaitsevan Dammenin patoalueelle muodostuneeseen laajahkon vesialtaan yhteyteen olisi hyvä selvittää. Alue toimisi hyvin potentiaalisena paikkana kosteikolle, joka pystyisi sitomaan riittävästi ravinteita Kauhalanjoen Loojärveen kuljettamasta vesimäärästä. Dammenin patoaluetta sekä mahdollisuutta patoalueen muodostaman kalojen nousuesteen poistamista on myös tarkasteltu osana Kirkkonummen tilaamaa pienvesiselvitystä (Silvestris luontoselvitys oy 2019). Padon yläpuolelle sijoitettava kosteikko toimisi lisäksi veden virtaaman tasaamisessa. Lisäksi monipuolisempi vesikasvillisuus toisi kutualueille nouseville kaloille otollisia levähdys- ja piilopaikkoja, mikäli padon alueella päätetään tulevaisuudessa toteuttaa kalojen nousun mahdollistavia kunnostustoimenpiteitä.

Myös Ämmässuonpuron mukana kulkeva ravinne- ja sulfaattikuorma on syytä huomioida Loojärven kokonaiskuormituksen vähentämisessä. Pienivirtaiselle Ämmässuonpurolle voisi harkita biosuodatusmenetelmään perustuvaa suodatusrakennetta. Puron mukana kulkeutuva vesi muistuttaa koostumukseltaan hyvin paljon hulevesiä sen korkean sähkönjohtokyvyn sekä sulfaatin- ja kloridinpitoisuuksien perusteella (Vahanen Environment Oy 2020). Puron mukana kulkeutuu fosforin lisäksi huomattavan paljon typpeä, jonka vähentämisessä biosuodatus olisi erityisen hyvä keino. Suodatusrakenteen sijoittamista voisi har-

kita mahdollisimman lähelle puron suuta, mutta vähintään puron varrella sijaitsevien suurten peltoalueiden alajuoksulle. Biosuodatusmenetelmistä on nykyään saatavilla hyvin monia erilaisia vaihtoehtoja ihan kiinteistä, rakennettavista suodattimista helposti vaihdettaviin, siirrettäviin ja edullisempiin biohiiltä sisältäviin juuttisäkkeihin.

Sekä kosteikot että laskeutusaltaat muuttavat alueen vesitasetta jossain määrin ja voivat vaatia siksi vesilainmukaisen luvan aluehallintovirastolta.

7.1.3 Haja-asutuksen jätevesikuormituksen vähentäminen

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyä koskevan lainsäädännön uudistuksen yhteydessä vuonna 2017 asetettiin siirtymäaika jäteveden puhdistusvaatimusten noudattamiselle. Siirtymäaika päättyi 31.10.2019. On todennäköistä, että alueella on siirtymäajan päättymisestä huolimatta vielä kiinteistöjä, joiden jätevesien käsittely on riittämätöntä. Loojärven alueella jätevesineuvontaa ja tiedottamista kannattaakin yhä jatkaa.

7.2 Järvellä tehtävät toimenpiteet

Loojärven sisäinen kuormitus on niin voimakasta, että ulkoisen kuormituksen vähentämisen ohella myös sisäistä kuormitusta tulee vähentää, jotta järven tila paranisi. Virkistyskäytön mahdollistamisen kannalta olisi tärkeää pyrkiä kaikin tavoin vähentämään niitä tekijöitä, jotka tekevät Loojärven olosuhteet suotuisiksi sinileville. Näitä ovat runsasravinteisuus, korkea pH sekä matala typpi – fosfori –suhde.

7.2.1 Hoitokalastus

Hoitokalastuksella pyritään vaikuttamaan järven sisäiseen kuormitukseen usealla tavalla (Sammalkorpi & Horppila 2005). Valikoiden kalastamalla voidaan muokata järven ravintoverkkoa siten, että rehevöitymisen myötä runsastuneiden planktonsyöjä- ja pohjaeläinsyöjäkalojen määrää saadaan vähennettyä. Särkikalat käyttävät tyypillisesti ravinnokseen eläinplanktonia, joka taas laiduntavat kasviplanktonia. Jos planktonsyöjäkaloja on paljon saalistamassa eläinplanktonia, niin sen määrä ei riitä pitämään kasviplanktonbiomassaa kurissa, jolloin muodostuu leväkukintoja. Osa kaloista taas (isot särkikalat, mm. lahnat ja suutarit sekä pienet ahvenkalat) pöyhivät sedimenttiä etsiessään pohjaeläimiä ravinnokseen vapauttaen näin sedimentoitunutta ainesta takaisin veteen, mikä lisää sisäistä kuormitusta. Hoitokalastuksessa kalojen myötä poistuu myös pysyvästi osa järveen tulleesta fosforista ja typestä. Ravintoverkon rakennetta voidaan tehostaa hoitokalastuksen lisäksi petokalaistutuksin, jolloin runsas petokalakanta estää särki- ja muiden saaliskalojen kannan liiallisen kasvun.

Parantaakseen järven veden laatua hoitokalastuksen täytyy olla tarpeeksi tehokasta. Sekä kansainvälisissä että suomalaisissa tutkimuksissa on todettu, että vain silloin kun poistettu kalamäärä järven pinta-alaa kohden on ollut tarpeeksi suuri, on hoitokalastuksella saatu vähennettyä järven kokonaisfosforipitoisuutta (Jeppesen & Sammalkorpi 2002). Riittävän saalismäärän voi laskea kaavalla:

$$y = 16{,}9 \times x^{0{,}61}$$

jossa y on saalismäärä (kg/ha) ja x on kokonaisfosforipitoisuus (µg/l) (Jeppesen & Sammalkorpi 2002). Loojärven kokonaisfosforipitoisuuksilla laskettuna poistettava kalabiomassa pitäisi olla n. 250 kg/ha ainakin hoitokalastuksen ensimmäisinä vuosina. Loojärvenpinta-ala on n. 120 ha. Poistettavan kalan kokonaissaalis tulisi olla aluksi jopa n. 30 000 kg vuodessa, jotta veden laadussa olisi odotettavissa muutoksia.

Ennen hoitokalastuksen aloittamista Loojärvellä täytyy tehdä koekalastuksia, jolla selvitetään järven kalakannan rakennetta sekä tarkennetaan kalastettavan biomassan määrää. Tämän jälkeen hoitokalastus voidaan aloittaa heti mahdollisimman tehokkaana. Koekalastuksia tulisi lisäksi toteuttaa muutaman vuoden välein, jotta poistettavan kokonaissaaliin määrää voidaan tarpeen tullen tarkentaa. Järven tilan parantuessa ravintoverkon kunnostuksen sekä muiden järvellä toteutettavien kunnostustoimien myötä, varsinaisen poistettavan kalabiomassan määrä vähenee, jolloin vaadittava kokonaissaalis myös pienenee. Vuosittain hoitokalastus olisi aloitettava mahdollisimman aikaiseen keväällä, mielellään heti jäiden lähdettyä. Mikäli hoitokalastus pystytään tekemään viileän veden aikaan, on saalis mahdollista saada kaupallisten toimijoiden käyttöön. Esim. Järki Särki Oy kertoo särjen parhaiden pyyntiaikojen olevan jään alta kevättalvella ja heti jäiden lähdön jälkeen keväällä, mutta myös myöhään syksyllä vesien kylmettyä särjen laatu on erinomainen (www.jarkisarki.fi). Koekalastustulokset tallennetaan lisäksi koekalastusrekisteriin, jolloin tulokset huomioidaan myös seuraavassa ympäristöhallinnon suorittamassa ekologisen luokituksen arvioinnissa.

Hoitokalastuksen tukena voidaan tehdä petokalaistutuksia. Istutettavista lajeista ja määristä voidaan tehdä päätös koekalastuksen jälkeen, kun on nähty mikä on järven kalaston rakenne tällä hetkellä.

7.2.2 Ravintoverkon rakenne

Vaikka kokonaisfosforipitoisuus ei heti hoitokalastuksella laskisikaan, kalastuksen vaikutus voi näkyä veden laadussa siten, että samalla kokonaisfosforimäärällä järvessä esiintyy vähemmän kasviplanktonia, kun niitä laiduntavaa eläinplanktonia on paljon kalojen vähäisemmän saalistuksen vuoksi (Jeppesen & Sammalkorpi 2002). Onnistuneen hoitokalastuksen vaikutuksen pitäisi siis näkyä järvessä veden kirkastumisena ja näkösyvyyden paranemisena (Jeppesen & Sammalkorpi 2002). Kun levää laiduntavia isoja vesikirppuja on paljon, niin klorofylli *a*:n pitoisuus, joka kuvaa kasviplanktonin määrää vedessä, voi olla suhteellisen pieni, vaikka fosforipitoisuus olisikin korkea. On esitetty, että klorofylli – fosfori –suhteen ollessa yli 0,4 eläinplankton ei ole pystynyt kontrolloimaan kasviplanktonin määrää (Jeppesen & Sammalkorpi 2002).

Loojärvessä klorofylli *a*:n ja kokonaisfosforin suhde on ollut jatkuvasti yli 0,53, viitaten siihen, että eläinplankton ei ole pystynyt kontrolloimaan kasviplanktonin määrää. Loojärven kasviplanktonlajisto on tutkimusten (Ympäristötiedon hallintajärjestelmä, HERTTA ja Eurofins Ahma Oy 2019) mukaan sinilevävaltainen. Elinolosuhteet ovat Loojärvessä sinileville erityisen suosiolliset järven korkean pH:n ja matalan typpi – fosfori -suhteen vuoksi. Kun typpi – fosfori -suhde on alle 15, tulee typpi yhä selvemmin levien kasvua rajoittavaksi tekijäksi (Wetzel 2001). Tällöin sinilevät, jotka pystyvät sitomaan veteen liuennutta ilmakehän typpeä saavat kilpailuedun muihin leviin verrattuna. Sinileviä hyödyttää myös se, että leviä laiduntava eläinplankton suosii ravinnokseen muita leviä (Wetzel 2001).

7.2.3 Petokalakantojen voimistaminen

Petokalat voivat vaikuttaa järven veden laatuun välillisesti syömällä kalojen nuorimpia, eläinplanktonia syöviä ikäluokkia. Hauki, kuha, ahven ja toutain, syövät vuodessa 3-5 kertaa oman painonsa verran pikkukalaa. Voimakas petokalakanta on tärkeä edellytys sille, että järven kalakannan rakenne pysyy hyvänä, kun tehokasta hoitokalastusta vähennetään. Jos noin 30% kalabiomassasta on petokaloja, ne voivat säädellä nuorten särkikalojen määrää.

Petokalakantojen voimistamisen toimenpiteiden tavoitteena on saada sekä rantavyöhykkeen petojen (hauki) että avovesialueen petojen, (kuha, ahven) kannata runsastumaan. Jos vain toisen ympäristön kantoja vahvistetaan, nuoret särkikalat pystyvät siirtymään siihen ympäristöön, jossa petokalojen aiheuttama saalistuspaine on vähäisempää. Loojärvellä petokalakantoja voidaan voimistaa hoitokalastuksen ohella kalaistutuksin sekä kunnostamalla hauen kutualueita. Lajeista ja istutusmääristä voidaan tehdä päätös koekalastusten jälkeen. Hauen kutualueita eli matalien ranta-alueiden kunnostusta voidaan petokalaistutusten yhteydessä aloittaa. Hauen vahvistaminen osana petokalakantaa kannattaa, sillä hauki kasvaa nopeasti ja sukukypsäksi se tulee jo muutaman vuoden iässä.

Kutualuekunnostuksella tarkoitetaan hauen kudulle sopivien ympäristöjen eli riittävien matalien ja ruovikkoisten rantojen säilyttämistä tai muokkaamista kudulle optimaaliseksi. Järvien matalat rannat ja tulvaniityt lämpenevät keväällä nopeasti, mikä tekee niistä ihanteellisia kutualueita. Rantakasvillisuus tuo turvaa sekä kutuaikana että pienille poikasille ja lisäksi tarvitaan sopiva yhteys järveen avovesialueelle, jotta poikaset pääsevät loppukesästä väljemmille vesille. Siksi osa ilmaversoiskasvustoisista rannoista on hyvä säilyttää ennallaan ja osaa kannattaa niittää riittävien kulkuyhteyksien varmistamiseksi. Helppo keino selvittää eri ranta-alueiden kelpoisuus hauen kudulle on kävellä keväällä ruovikossa valkoisen saunakauhan avulla. Siihen, kun kauhaisee vettä, hauen kutu varmistuu, jos näkee joko pieniä keltaisia mätipalleroita tai myöhemmin keväällä tai alkukesästä pieniä poikasia. Vapaa-ajan Kalastajien Keskusjärjestö myös auttaa hauen kutualueiden tunnistamisessa ja kudulle riittävien ruovikkoisten alueiden säilyttämisessä.

7.2.4 Vesikasvien niitto

Vesikasvit ovat oleellinen osa luontoa ja järvimaisemaa. Rantakasvillisuus vaikuttaa merkittävästi vesistön yleisilmeeseen. Ruovikot, korteikot ja kelluslehtinen vesikasvillisuus on hyvin tyypillistä suomalaisille järville (Ulvi ja Lakso 2005). Vapaan veden ja vesikasvialueiden vaihtelu on sekä maisemallisesti että ekologisesti monipuolisempi ympäristö kuin täysin umpeenkasvanut tai avoin vesiympäristö. Vesi ja rantakasvien muodostama rannan ja ulapan välinen vyöhyke vähentää eroosiota ja suodattaa valunnan mukana tuomia ravinteita. Vesikasvit tarjoavat päiväaikaisen suojapaikan erityisesti isoille, leviä tehokkaasti laiduntaville vesikirpuille, jotka ilman vesikasveja joutuisivat kalojen saalistuksen kohteiksi. Vesikasvit sekä niiden pinnalle kiinnittyneet levät myös sitovat osan vedessä olevista ravinteista rajoittaen siten levien liiallista kasvua. Pelkästään vesikasvustoa poistamalla ei voida parantaa vedenlaatua. Vesikasvillisuuden poisto on osa vesistön kokonaiskunnostusta.

Loojärvellä vesikasvien poistoa voitaisiin kuitenkin toteuttaa laikuittain varmistaen riittävä kasvillisuus petokalojen kutualueiksi (kuva 15). Niitossa tulisi siis erityisesti huomioida, ettei ruovikkoa poisteta yhtenäisinä laajoina alueina, jottei hauelle potentiaalisia kutualueita tuhota. Erityisesti vesikasvillisuutta kannattaa jättää Loojärveen laskevien uomien suualueille,

jotta sitä kautta tulevat ravinteet suodattuisivat yhä edes osittain kasvillisuuden läpi. Rantakasvillisuuden niitossa voidaan vielä ottaa huomioon rannan kiinteistöjen toiveet ranta-alueiden kasvillisuudesta. Samoin järven luusuan alueelta voidaan kasvillisuutta harventaa.

Koneellisesta vesikasvien niitosta tai poistosta tulee tehdä ilmoitus 30 vrk:ta ennen Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY-keskus) ja vesialueen omistajalle. Laajaan vesikasvien niittoon saatetaan tarvita myös aluehallintoviraston lupa.

Kuva 15. Vesikasvien niiton mahdolliset toteutuspaikat Loojärvellä.

Joissain tapauksissa vesikasvien poisto matalasta vedestä voi kuitenkin olla hyvin työläs toimenpide, joka täytyy toistaa useita kertoja pysyvän tuloksen aikaansaamiseksi. Järvien kunnostushankkeissa vesikasvien poisto ja vedenkorkeuden säätely täydentävät usein toisiaan.

7.2.5 Järven vedenkorkeuden säätely

Vedenpinnan nosto on sopiva järvien kunnostusmenetelmä, kun järvessä tai sen osissa mataluus on käyttökelpoisuutta merkittävästi rajoittava ongelma (Ulvi ja Lakso 2005). Vedenpinnankorkeuden säännöstely on hyvin edullinen kunnostusmenetelmä, etenkin jos järveä on aikaisemmin laskettu ja entinen rantapenger on löydettävissä eikä säännöstelystä johtuva vedenpinnan nousu aiheuta olennaista haittaa.

Loojärven luusualla sijaitsee noin 12 m leveä pato, joka aikoinaan on säädellyt järven vedenpinnankorkeutta. Nykyään pato ei enää toimi tarkoituksensa mukaisesti, vaan se vuotaa useammasta kohdasta. Vesi on myös löytänyt uusia reittejä padon ympäriltä. Loojärven

luusuassa ja näin ollen Mankinjoen alkukohdilla oleva pato olisi hyvä kunnostaa. Nykyisellään pato lisäksi toimii Mankinjoen taimenkannalle jonkin asteisena nousuesteenä. Padon kunnostuksen yhteydessä Loojärven luusuaan voisikin toteuttaa kutuvaelluksen mahdollistavan kalatien.

Vedenkorkeuden säätelyllä tavoitteena on estää yhdessä muiden Loojärvellä toteutettavien kunnostustoimien kanssa järven umpeenkasvamisen etenemistä.

Vedenkorkeuden nosto ja säätely vaativat vesilain mukaisen luvan aluehallintovirastolta. Lupaa voi hakea esimerkiksi järven suojeluyhdistys ja luvan saamiseksi tarvitaan riittävä selvitys pinnankorkeuden säätelyssä käytettävästä menetelmästä sekä sen vaikutuksista.

7.2.6 Alusveden poistaminen

Alusveden poistamisella tarkoitetaan kunnostusmenetelmää, jossa osa järven poistovirtaamasta otetaan järven pohjanläheisestä vesikerroksesta eli ns. alusvedestä (Ulvi ja Lakso 2005). Alusveden poistamisella on kaksi pääasiallista vaikutusmekanismia. Alusvedessä ravinnepitoisuudet ovat yleensä päällysvettä suurempia ja happipitoisuus pienempi. Kun poistovirtaaman otetaan osittain tai kokonaan alusvedestä, ravinteiden poistumat järvestä kasvavat verrattuna normaaliin pintapoistumaan. Samalla poistettu pohjanläheinen vesi korvautuu ylempää vesipatsaasta tulevalla hapekkaammalla vedellä, jolloin pohjan happitilannetta voidaan parantaa. Jotta alusveden poisto olisi kannattava kunnostusmenetelmä, on järven ulkoinen kuormitus saatava ensin kuriin.

Alusveden poiston ehdoton edellytys kunnostusmenetelmänä on, että järveen muodostuu lämpötilakerrostuneisuus. Koska Loojärvi on matala (keskisyvyys vain 1,94 m ja suurin syvyys 4,3 m), kerrostuu se lämpötilan suhteen vain hyvin heikosti. Kesällä 2019 lämpötilaero pinnan- ja pohjanläheisen veden välillä oli järven syvimmällä kohdalla suurimmillaankin vain 1,2 °C. Vaikka erot veden tiheydessä voimistuvat lämpimissä olosuhteissa yhdenkin asteen välillä, ei Loojärven voida sanoa olleen oleellisesti kerrostunut. Kerrostumattomuudesta kertoo myös veteen liuenneiden aineiden saman suuruiset pitoisuudet eri syvyyksillä. Loojärvessä ei myöskään ole varsinaista laajaa syvännealuetta. Alle 3 m syvyiset alueet kattavat 95 % koko järven pinta-alasta. Näin ollen myös syvimmän alueen merkitys sisäisen fosforikuormituksen lähteenä on matalia alueita pienempi.

Mikäli lämpimät kesät yleistyvät lähitulevaisuudessa, voi Loojärvikin kerrostua lämpötilan suhteen. Tällöin alusveden poiston mahdollisuutta voidaan uudelleen harkita, erityisesti siksi että järven sisäinen kuormitus on hyvin suurta. Tässä yhteydessä on kuitenkin vielä hyvä huomioida, että järven alusvettä ei kannata johtaa järven luontaisen veden poistumisreitin kautta Mankinjokeen. Alusveden korkeammat ravinnepitoisuudet nimittäin voimistaisivat Mankinjokeen kohdistuvaa ravinnekuormitusta sekä saattaisi samalla heikentää tärkeän lohikala-joen vedenlaatua. Loojärvelle sopivampi menetelmä saattaisi olla alusveden puhdistaminen ja kierrätys takaisin järveen. Tällöin alapuoliseen vesistöön ei tulisi ravinnerasitusta. Menetelmä tosin vaatii alusveden pumppaukseen soveltuvan laitteiston sekä sopivan ravinteiden suodatusmenetelmän. Kyseisen menetelmän tehokkuutta rehevien järvien kunnostusmenetelmänä sekä soveltuvuutta erilaisille vesille tutkitaan tällä hetkellä aktiivisesti Helsingin Yliopistolla (Jukka Horppila). Alusveden poisto vaatii myös menetelmästä riippuen vesilain mukaisen luvan.

7.3 Alueen asukkaiden merkitys Loojärven kunnostukselle

Loojärven alueen asukkailla on suuri merkitys järven kunnostukselle. Järveä kuormittavien, järveen valuvien vesien hallintaan voivat alueen kiinteistöjen omistajat vaikuttaa merkittävästi. Loojärven ranta-alueet sekä merkittävä osa järven valuma-alueesta ovatkin yksityisessä omistuksessa, joten asukkaiden sitoutuminen järven kunnostukseen on tärkeää. Järveen ei tulisi päästää suoraan mitään ylimääräisiä valumavesiä, ei esimerkiksi matonpesuvesiä tai saunan pesuvesiä, vaan vedet pitää imeyttää ensin maaperään tai johtaa kiinteistön jätevesijärjestelmään. Pesuvedet sisältävät järveä kuormittavia ravinteita. Vaikka määrät ovat pieniä, voi niillä vuositasolla kokonaisuudessaan olla isokin merkitys.

Järvien kunnostuksessa erityisen tärkeää on alueen asukasyhteisön aktiivinen osallistuminen oman kotijärvensä tilan parantamiseen. Usein järvillä, joilla toimii yleensä alueen asukkaista koostuva suojeluyhdistys, on paremmat mahdollisuudet hyvään vedenlaatuun. Suojeluyhdistys voi sekä talkoovoimin, että erilaisien tukien avustuksella toteuttaa Loojärvelle suunniteltuja kunnostustoimenpiteitä. Apua suojeluyhdistyksen perustamiseen, toimintaan ja avustusten hakemiseen saa sekä Espoon kaupungin että Kirkkonummen kunnan ympäristöpalveluilta. Loojärvi on siitä edullisessa asemassa, että järvi sijaitsee kahden kunnan rajalla, jolloin molempien kuntien palvelut ovat järven osalta hyödynnettävissä.

Myös Loojärven tilaa ja kunnostustoimien etenemistä voivat asukkaat seurata helposti tarkkailemalla esimerkiksi järven näkösyvyyttä ja sitä eteneekö rantojen ruovikko kohti järven syvempiä alueita. Näkösyvyyslevy on helppo askarrella itse esimerkiksi valkoisesta ämpärinkannesta, narusta ja kanteen kiinnitettävästä painosta. Ohjeita levyn rakentamiseen ja näkösyvyyden mittaamiseen löytyy internetistä paljon. Levy lasketaan veteen narun avulla varjon puolelle niin syvälle, että se katoaa näkyvistä. Tämän jälkeen levyä nostetaan hitaasti takaisin ylöspäin, kunnes se tulee taas näkyviin. Mitta otetaan levystä vedenpinnan kohdalla. Mittausta kannattaa tehdä samasta paikasta esim. kahden viikon välein koko avovesikauden ajan, tosin harvemmistakin mittauksista on toki hyötyä. Mittaustuloksia ja havaintoja voi käydä kirjaamassa järviwikiin (http://www.jarviwiki.fi/wiki/Etusivu).

Kalastusluvan ja vesienhoidonmaksun maksaneet alueen asukkaat voivat myös omatoimisesti poistaa järvestä kalabiomassaa vapaa-ajan kalastuksena ja näin vaikuttaa järven kalaston koostumukseen merkittävästikin. Suosimalla särkikalojen pyyntiä ja rauhoittamalla petokalojen kalastusta, voidaan vaikuttaa Loojärven petokalakantoihin. Loojärven osakaskunta voi lisäksi nostaa kuhan alamittaa 45 cm, ohjeistaa verkkokalastuksen solmukoon nostamista vähintään 55 mm:n sekä rauhoittaa kalastuksen petokalojen kutuajaksi kutualueilla. Loojärveä voitaisiinkin mainostaa mainiona rauhallisena rentoutumispaikkana kalastuksesta nauttiville, sillä järvi ei vielä ole yleisesti vapaa-ajankalastuksen aktiivikohteita.

Alueen asukkaiden omatoimisesti tekemiä vesikasvien niittoja voitaisiin edelleen jatkaa ja jopa laajentaa. Rannan alueelta voisi talkoovoimin niittää useamman neliömetrin ilmaversoista kasvillisuutta (järviruokoa). Kasvillisuutta jätetään vain hauen kutualueiksi soveltuville alueille ja samalla mahdollistetaan järven haukikannan kasvua.

Lisäksi aktiivisella tiedottamisella Loojärven tilasta, kunnostuksen etenemisestä sekä jakamalla tietoa alueen asukkaille, voidaan järven tilaan vaikuttaa myös pienten tekojen kautta. Loojärven alueella on myös erityisen tärkeää, että alueen kiinteistöjen jätevesien käsittely on asetusten mukainen. Tämä on asia, jonka jokainen alueella viemäriverkostoon kuulumattoman kiinteistön omistaja voi itse tarkistaa. Tarvittaessa jätevesien käsittelyyn ja jätevesijärjestelmän suunnitteluun saa apua esim. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:ltä.

7.4 Tutkimus, seuranta ja tiedotus

Loojärven ravintoverkon rakenteen selvittämiseksi sekä tehohoitokalastuksen vaikutusten selvittämiseksi järvelle tulisi toteuttaa eläinplanktonselvitys yhdessä koekalastuksen kanssa-esim. neljän vuoden välein ennen hoitokalastuksen aloittamista ja sen jälkeen. Järvellä ei ole aikaisemmin tutkittu eläinplanktonin tai kalaston koostumusta laisinkaan, joten minkäännäköisiä pohjatietoja ei ole olemassa.

Loojärven vedenlaadun sekä kasviplanktonin koostumuksen seurantaa tulisi jatkaa, vähintään samalla intensiivisyydellä kuin nykyään. Lisäksi Loojärven valuma-alueella sijaitsevien Lapinkylänjärven ja Haapajärven kuormituksen määrää, laatua ja lähdettä tulisi selvittää kyseisille järville toteutetulla hajakuormitusselvityksellä. Loojärven valuma-alueella olevilta järviltä lähtevän veden laadulla on suuri merkitys Loojärven veden laatuun ja tätä kautta Mankinjoen veden laatuun. Loojärven ja sen valuma-alueella sijaitsevien järvien ekologisen tilan saattaminen parempaan kuntoon vaikuttaa merkittävästi myös Mankinjoen tilaan.

Loojärven kunnostushankkeen tiedottamisesta kannattaa tehdä viestintäsuunnitelma, jonka mukaisesti kunnostustoimien, järvellä tehtyjen tutkimusten ja järven tilan parantumisesta voidaan tiedottaa asukkaille ja sidosryhmille asianmukaisin kanavin. Viestintä järven kunnostustoimien rinnalla on tärkeä osa Loojärven kunnostusta. Aktiivisella viestinnällä voidaan tehostaa valuma-alueella tarvittavien toimenpiteiden tiedottamista ja tarjota alueen asukkaille ajankohtaista tietoa Loojärven tilanteesta. Viestintäsuunnitelman avulla voidaan myös aktivoida alueen asukkaita osallistumaan kunnostustoimiin ja tekemään Loojärvestä yhteisen kotijärven. Viestintäsuunnitelma sisältää tiedotusaikataulun sekä kyseisen tiedotteen viestintäkanavan.

7.5 Aikataulu

Loojärven kunnostushanke kannattaa aloittaa koekalastuksella ja eläinplanktonselvityksellä, jotta voidaan seurata hoitokalastuksen vaikutuksia ravintoverkossa sekä saada kuva järven ravintoverkon rakenteesta (kuva 16). Loojärveen Kauhalanjoen ja Kalakoskibäckenin kautta laskevien Haapajärven ja Lapinkylänjärven hajakuormitusselvitykset ja kunnostussuunnitelmat tulisi toteuttaa nopealla aikataululla, jotta ravinnevirtaa Loojärvelle voidaan vähentää myös tätä kautta. Tehostettu hoitokalastus ja petokalaistutukset voitaisiin aloittaa koekalastuksen ja eläinplanktonselvityksen jälkeen seuraavana vuonna heti jäiden lähdön jälkeen. Hauen kutualueita voidaan kunnostaa järvellä toteutettavien vesikasvien niittojen yhteydessä.

Tehostettua hoitokalastusta kannattaa jatkaa tarvittaessa useamman vuoden. Saalistavoitetta ja menetelmiä voidaan säätää parin vuoden tehokalastuksen jälkeen tehtävän koekalastuksen ja eläinplanktontutkimuksen perusteella.

Kuva 16. Loojärven kunnostuksen alustava aikataulu järven tilan parantamiseksi.

- Ulkoisen kuormituksen vähentämisen painopisteet Loojärvellä ovat: peltoviljelyn vesiensuojelun tehostaminen, valumavesien suodattumisen kehittäminen Loojärveen laskevien Kauhalanjoen ja Kalakoskibäckenin valuma-alueilla sekä Ämmässuonpurolla sekä haja-asutuksen jätevesikuormituksen vähentäminen
- Koska Loojärven sisäinen kuormitus on voimakasta, pyritään sitä vähentämään ulkoisen kuormituksen vähentämisen ohella
- Sisäisen kuormituksen hallintakeinoja järvellä ovat: hoitokalastus, petokalakantojen vahvistaminen, vesikasvien niitto huomioiden haukien potentiaaliset kutualueet sekä vedenpinnan korkeuden säätely.
- Loojärven alueen asukkailla on suuri merkitys järven kunnostukselle; aktiiviset ja järven tilasta kiinnostuneet asukkaat voivat saada talkoovoimin sekä omilla pienillä teoilla järven veden laadun kehittymisen parempaan suuntaan.

8 YHTEENVETO

Espoon ja Kirkkonummen rajalla sijaitseva Mankinjokeen laskeva Loojärvi on kärsinyt rehevyydestä jo useita vuosikymmeniä. Loojärvi on luokiteltu sekä ekologisen tilansa että vedenlaadun perusteella huonoksi. Loojärven kunnostussuunnitelma laadittiin vuonna 2019 tehdyn hajakuormitusselvityksen pohjalta, ja se on osa sekä Espoon vesiensuojelun toimenpideohjelmaa että Kirkkonummen vesiensuojelun toimenpideohjelmaa.

Loojärven pintaveden klorofylli *a*:n pitoisuus sekä pH ovat kesäisin olleet hyvin korkeat, viitaten voimakkaaseen leväkukintaan. Ravinteiden, kokonaisfosforin sekä kokonaistypen, määrä pinnanläheisessä vedessä kasvukautena on ollut jatkuvasti kasvussa. Järven kasviplankton koostuu pääasiallisesti haitallisista sinilevistä. Mitään varsinaisia kunnostustoimia Loojärvellä ei ole aiemmin toteutettu, mutta rannoilta on niitetty jonkin verran järviruokoa. Suurin ravinnekuormitus Loojärveen saapuu Kauhalanjoen ja Kalakoskibäckenin mukana niiden suuren vuosittaisen virtaaman vuoksi. Järven suuriin kuormittaja on valuma-alueella toteutettava peltoviljely, mutta myös haja-asutuksesta aiheutuu merkittävän paljon kuormitusta. Loojärvessä tapahtuu myös paljon sisäistä kuormitusta eli ravinteiden vapatumista järven pohjasedimentistä. Arvioiden mukaan n. 200 kg fosforia vuodessa vapautuu pohjasedimentistä uudelleen kiertoon.

Loojärven kunnostuksen ensisijainen tavoite on estää haitallisia sinileväkukintoja ja parantaa järven virkistyskäyttöarvoa. Järven kuormituksen vähentämisessä ensisijaista on vähentää ulkoisen kuormituksen määrää ja samanaikaisesti pyrkiä hillitsemään sisäistä kuormitusta aiheuttavia tekijöitä. Ulkoisen kuormituksen vähentämisen painopisteet Loojärvellä ovat: peltoviljelyn vesiensuojelun tehostaminen, valumavesien suodattumisen kehittäminen Loojärveen laskevien Kauhalanjoen ja Kalakoskibäckenin valuma-alueilla sekä Ämmässuonpurolla (sekä sen valuma-alueella) sekä haja-asutuksen jätevesikuormituksen vähentäminen. Sisäisen kuormituksen hallintakeinoja järvellä ovat: hoitokalastus, petokalakantojen vahvistaminen, vesikasvien niitto huomioiden haukien potentiaaliset kutualueet sekä vedenpinnan korkeuden säätely. Mahdollisesti tulevaisuudessa voidaan järvellä myös harkita alusveden poiston mahdollisuutta. Loojärven alueen asukkailla on suuri merkitys järven kunnostukselle; aktiiviset ja järven tilasta kiinnostuneet asukkaat voivat saada talkoovoimin sekä omilla teoilla järven veden laadun kehittymisen parempaan suuntaan.

9 LÄHDELUETTELO

Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. (2019). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.

Alajoki, H. 2016. Espoon järvien kasviplanktontulokset vuonna 2015. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. Kirjenro 415/16. 11 s.

Espoon kaupunki. 2011. Espoon hulevesiohjelma 13.5.2011.

Hagman, A-M. (2009). Eräiden Espoon järvien kunnostustarpeen arviointi. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 20/2009.

Heikkilä J. & Vepsäläinen M. 2017. AlCl3-treatment of eutrophic Lake Littoistenjärvi: Background and interim results. SYKE SEDIMENTTISEMINAARI -Lake restoration using aluminium salts: recent advances, results, and potential hurdles, Helsinki, 5.6.2017

Järvinen, M. (2013). Kasviplankton sisävesien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. KasPer-koulutus Tvärminnen eläintieteellinen asema (15.5.2013). Suomen Ympäristökeskus

Laakso, S. (2018). Haja-asutuksen jäteveden käsittelyn tilanne, jatkotyötarpeen arviointi ja toimenpidesuositukset hajajätevesihaittojen minimoiseksi Vantaanjoen valuma-alueen kunnissa. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 78/2018

Mattila, H. (2005). Ulkoisen kuormituksen vähentäminen. Teoksessa: Ulvi, T. ja Lakso, E. (toim.). Järvien kunnostus.

Ollikainen, M., Ekholm, P., Punttila, E., Ala-Harja, V., Riihimäki, J., Puroila, S., Kosenius, A-K., & Iho, A. Peltojen kipsikäsittely maatalouden vesiensuojelukeinona. SAVE-hankkeen tietopaketti. 12 s.

Silvestris luontoselvitys Oy (2019). Kirkkonummen pienvesiselvitys – luontoselvitys ja kunnostussuunnitelma 2018. Kirkkonummen kunta.

Tammeorg, O., Möls, T., Niemistö, J., Holmroos, H. ja Horppila, J. 2017. The actual role of oxygen deficit in the linkage of the water quality anf benthic phosphorus release: Potential implications fo lake restoration. Science of The Total Environment 599–600: 732–738

Ulvi, T. ja Lakso, E. (toim.) (2005). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus, Ympäristöopas 114.

Uusitalo, R., Ylivainio, K., Hyväluoma, J., Rasa, K., Kaseva, J., Nylund, P., Pietola, L., & Turtola, E. (2012). The effects of gypsumon the transfer of phosphorus and other nutrients through clay soil monoliths. Agricultural and Food Science, 21(3), 260-278.

Vahanen Environment Oy. (2020). Loojärven hajakuormitusselvitys. Espoon kaupunki ja Kirkkonummen kunta.

Wetzel, R. G. 2001. Limnology. 3. painos. Academic Press. 1006 s.

Vahanen Environment Oy

Anne Liljendahl

johtava asiantuntija

Petrina Köngäs

ympäristösuunnittelija