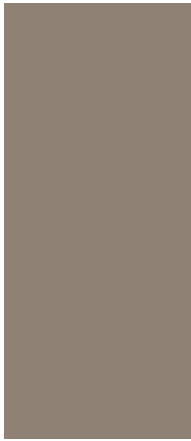


Raportti 14/2022



Vantaanjoen yhteistarkkailu Vedenlaatu ja piilevät 2021



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 14/2022

Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2021

30.5.2022

Laatija: Heli Vahtera ja Jari Männynsalo

Tarkastaja: VHVSY Yleissuunnittelujaosto 19.5.2022

Hyväksyjä: Jari-Pekka Pääkkönen

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	4
1 Yhteistarkkailun tausta	7
1.1 Tarkkailualue	7
1.2 Tarkkailuperusteet.....	9
1.3 Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne	9
2 Tarkkailun toteutus	10
2.1 Näytteet 2021.....	10
2.2 Sateinen tarkkailuvuosi	13
3 Jokivesien laatu ja pistekuormituksen vaikutus.....	14
3.1 Voimakkaasti hajakuormitettu vesistöalue	15
3.2 Vantaanjoki.....	15
3.2.1 Veden laatu	17
3.2.2 Pistekuormitus ja sen vaikutukset	23
3.3 Luhtajoki	31
3.3.1 Veden laatu	33
3.3.2 Pistekuormitus ja sen vaikutukset	35
3.4 Lakistonjoki.....	42
3.5 Keravanjoki	44
3.5.1 Veden laatu	45
3.5.2 Lisäveden johtaminen	47
3.5.3 Lisäveden vaikutukset	49
3.6 Piilevät koskien kivikoissa.....	55
4 Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet.....	58
4.1 Raskasmetallit ja ftalaatit jokivesissä	59
4.2 PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksilla	60
4.3 PFAS yhdisteet Vantaanjoen vesistössä	62
5 Pienten sivujokien vedenlaatu	63
5.1 Palojoki	63
5.2 Tuusulanjoki	66
5.3 Ohkolanjoki.....	68
5.4 Rekolanjoja	69
5.5 Herajoki	72
5.6 Paalijoki	73
5.7 Koirajoki, Keihäsjoki ja Kytäjoki	74
5.8 Härkälänjoki.....	78
6 Kuormitus Vanhankaupunginlahteen.....	80
6.1 Ravinnekuorma.....	80

Tiivistelmä

Talvi 2021 oli luminen ja maaliskuun lopulla sulamisvedet saivat joet virtaaman vuolaasti, ylimpien virtaamien (128 m³/s) saavuttaessa joen keskiylivirtaamatason. Huhtikuun lämmin sääjakso aloitti termisen kasvukauden ja vesistöalueella päästiin peltotöihin. Kesä oli lämmin, jopa kuuma ja kuiva elokuulle asti, jolloin säätyyppi muuttui. Elokuun loppupuoli oli erittäin sateinen ja Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä kuukauden sadesummat olivat poikkeuksellisen suuria (176–190 mm). Jokien virtaamat nousivat lähelle kevään ylivirtaamatason ja vedet samenivat voimakkaasti. Sääoloiltaan vaihteleva syksy päättyi marraskuun lopulla, vedenpinnat alkoivat laskea ja vesistöt jäätyä.

Vantaanjoen Oulunkylässä vuosikeskivirtaama, 20,2 m³/s, (Hertta-rekisteri, 28.4.2022) oli 2000-luvun keskivirtaama, 16 m³/s, suurempi

Pistekuormittajien velvoitetarkkailu

Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä Riihimäen kaupungin, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta sekä Rinnekodin ja Metsä-Tuomelan jäteaseman laitospuhdistamoilta. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesien vaikutusten tarkkailu liittyi saha-alueen hulevesivaikutusten arviointiin.

Puhdistamoilla käsiteltyjen jätevesien yhteismäärä laski 8 % edellisvuoteen verrattuna, mutta oli samalla tasolla viimeisen viiden vuoden (2017–2021) keskiarvoon nähden. Puhdistamot toimivat vuonna 2021 pääosin hyvin ja vaatimusten mukaisesti. Niiden ympäristölupien jäteveden-puhdistuksen ¼-jaksokeskiarvovaatimukset saavutettiin vuonna 2021 muuten, paitsi Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamolla kiintoainepitoisuuden osalta tarkkailujaksolla 3 (1.7.-30.9.2021). Rinnekodin jätevedenpuhdistamolla oli vuoden aikana teknisistä vioista johtuvia normaalia heikompia puhdistustuloksia. Ympäristöluvan vuosikeskiarvovaatimukset kuitenkin saavutettiin kaikilta osin.

Puhdistetun jäteveden pitoisuudet ja puhdistustehot (ohitukset mukaan lukien) olivat kaikilta vesistöalueen puhdistamoilta virtaamapainotettuina keskiarvoina laskettuna hyvällä tasolla ja lupaehtojen mukaisia; BOD_{7-atu} 3,4 mg/l (99 %), kokonaisfosfori 0,18 mg/l (98 %), kokonaistyyppi 10 mg/l (83 %) ja ammoniumtyppi 0,28 mg/l (99,5 %, nitrifikaatioaste).

Vesistökuormituksina (kg) suurimmat muutokset edellisvuoteen verrattuna olivat orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) kokonaiskuormituksen 13 %:n nousu ja ammoniumtypen kokonaiskuormituksen 18 %:n lasku. Ammoniumtyypikuormituksen selvään laskuun vaikutti eniten Riihimäen puhdistamon edellisvuodesta parantunut ammoniumtypen poisto ja edellisvuotta pienempi puhdistetun jäteveden virtaama. Riihimäen puhdistamon edellisvuotta heikompi orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) poisto puolestaan vaikutti eniten orgaanisen aineen kokonaiskuormituksen nousuun.

Kuormitus nosti joen ravinnepitoisuuksia

Jokiveden sähkönjohtavuus kohosi jätevesien purkualueilla, selvimmin Riihimäellä, jossa käsiteltyjen jätevesien osuus (keskimäärin 30 %) Vantaanjoen virtaamasta oli suuri. Hyvin toimineen

puhdistamon vaikutusalueella jokiveden happipitoisuus säilyi koko vuoden eliöstölle riittävänä. Alimmaksi pitoisuus (2,9 mg/l) laski lyhytaikaisesti heinäkuun lopulla Arolamminkoskessa, kun pitkään jatkunut poutajakso muuttui sateiseksi ja hajakuormaa huuhtoutui jokeen. Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon purkualueella jätevesien laimeneminen oli kesän alivesikautena noin viisinkertainen. Luhtaanmäenjoen jatkuvatoimisen happiseurannan perusteella jokiveden happipitoisuus säilyi alivesikauden lämpimissä vesissä tyydyttävänä, yli 5 mg/l. Vantaanjokea kuormittavien Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamojen purkualueilla laimenemisolosuhteet ovat Riihimäkeä ja Klaukkalaa paremmat.

Jätevesien mukana jokivesiin tuli ravinteita, mikä oli todennettavissa kokonaistyyppipitoisuuksien nousuna purkualueilla. Vantaanjoen alajuoksulle tultaessa tyyppipitoisuudet olivat selvästi piste-kuormitettua ylä- ja keskijuoksua matalampia. Luhta- ja Lepsämänjoen alueilla vuoden korkeimmat tyyppipitoisuudet mitattiin elo- ja marraskuun sateisina aikoina, jolloin peltovaltaisella valuma-alueella hajakuormituksen osuus on suuri.

Puhdistettujen jätevesien sisältämä fosfori on pääosin perustuotannolle helposti käyttöön otettava fosfaattia ja sen pitoisuudet nousivat kaikilla puhdistettujen asumajätevesien purkualueilla. Vantaanjoessa alajuoksua kohti kokonaisfosforipitoisuusvaihtelu yhdessä sameuden kanssa voimistui, osoittaen valumavesien mukana tulevan hajakuorman olevan joen merkittävän ravinnekuormittaja, mutta liukoisen fosfaatin pitoisuus laski alajuoksua kohti. Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforin vuosikeskiarvo, 82 µg/l oli 2000-luvun keskitasoa. Liukoisen fosfaatin osuus kokonaisfosforista oli 20 %.

Keravanjokeen ei johdeta käsiteltyjä jätevesiä. Joen merkittäviä kuormittajia ovat hajakuorma ja enenevässä määrin alueella lisääntyvät hulevedet. Keravanjoessa veden kokonaisfosforin oli Vantaanjoen alajuoksua vastaava, mutta kokonaistyyppipitoisuus, 1300 µg/l, noin kolmanneksen alempi.

Piilevät jokien perustuottajia

Virtavesissä mm. koskien kivipinnoille ja vesikasveihin kiinnittyy paljon piileviä hyödyntämään virtaavan veden ravinteita. Tarkkailuvuonna näitä tutkittiin 12 virtapaikassa. Piilevälajisto osoitti jokiympäristön runsasravinteisuutta, tosin Vantaanjoen yläjuoksun Käräjäkoskessa ja Keravanjoen Seppälänkoskessa esiintyi myös vähäravinteisuutta suosivia piileviä. Piilevälajiston perusteella (IPS indeksi) Seppälänkosken ekologinen tila oli hyvä, Keravanjoen alajuoksun, Vantaanjoen ja Luhtajoen tyydyttävä.

Hyvinkäällä sijaitseva Ridasjärvi on mukana Vantaanjoen yhteistarkkailussa, sinne Päijänne-tunnelista johdettavan lisäveden vaikutusten tarkkailemiseksi. Kesällä 2021 järvelle teetettiin kasvillisuuskartoitus, joka osoitti matalan järven umpeenkasvun nopeutuneen.

Jokialueen piilevätarkkailun ja Ridasjärven kasvillisuuskartoitusten tulokset löytyvät tämän raportin liitteistä.

Vedenlaatu ja virkistyskäyttö

Keravanjoen alueelle johdettiin Päijänne-tunnelista lisävetä 3,5 milj. m³ joen virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi. Johtaminen aloitettiin sateisen kevään jälkeen hieman

tavanomaista myöhemmin, mutta helteisen, vähäsateisen kesän ajan vettä johdettiin yhtäjaksoisesti, aluksi 400 l/s, loppukesä osin 800 l/s aina elokuun lopulle asti, jolloin sateet nostivat joen vedenpintaa.

Virkistyskäyttäjien suosimilla Keravanjoen patoaltailla (Kellokoski, Haarajoki, Kirkonkylänkoski) veden virtaus hidastuu ja olosuhteet planktisten levien kasvulle on usein hyvät. Veden sameus rajoitti ajoittain levätuotantoa, mutta altaassa leväpitoisuudet nousivat ajoittain korkeiksi. Havaintoja sinilevien esiintymisestä ei tehty. Sinilevähavaintoja ei myöskään tehty Vantaanjoesta.

Vantaanjoen ja Keravanjoen merkitys virkistyskäytössä on suuri. Jokien varsilla on useita uimarantoja ja lukuisia laitureita, jolta pääsee vesille. Kesä 2021 oli helteinen ja paine vedessä virkistytymiseen suuri. Helsingin alueella Vantaanjoen uimarannalla uimista suositeltiin välttämään edeltävinä kesinä todetun veden heikon hygieenisen laadun vuoksi. Sateisina aikoina vedenlaatu oli heikko myös kesällä 2021. Elokuun sadejaksolla jokeen oli kohdistunut jätevesiohituksia, jotka osaltaan aiheuttavat bakteeripitoisuuksien kasvua.

Keravanjoen vedenlaatu ei täyttänyt myöskään sille asetettuja uimaveden laatutavoitteita kesällä 2021 (luku 3.5.3). Joen alajuoksulla, jossa useimmat uimarannat sijaitsevat, suolistoperäisten enterokokkien pitoisuus oli koholla. Yhdeksi syyksi epäiltiin jokivarren hevoslaitumilta tulevaa kuormitusta. Asiaa tulisi selvittää lisää.

Kuormitus Vanhankaupunginlahteen

Vantaanjoen valuma-alueesta on 30 % maatalousaluetta ja 20 % rakennettua aluetta. Keski-Uudenmaan ja pääkaupunkiseudun jätevedet johdetaan vesistöalueen ulkopuolelle käsiteltäväksi ja edelleen mereen johdettavaksi. Pääosa Vantaanjoen kautta mereen kulkevasta ravinnekuormasta on lähtöisin maatalousalueilta.

Tarkkailuvuonna suurista huuhtoutumista ja vuolaista virtaamista johtuen voimakkaimmat kuormitusjaksot ajoittuivat kevääseen. Elokuun runsaat sateet huuhtoivat myös kiintoainesta ja ravinteita mereen kasvukaudella.

Koko vuoden aikana Vantaanjoki kuljetti Vanhankaupunginlahteen kiintoainetta 34 milj. kg, joka on noin puolet edellisvuoteen verrattuna. Sen mukana kulki 71 tonnia fosforia, josta 16 % oli liukoista fosfaattia. Vuoden typpikuorma oli 1 280 tonnia. Fosforikuorma oli edellisvuotta pienempi, typpikuorma lähes vastaava.

Vuonna 2021 Vantaanjokeen jätevedenpuhdistamoilta (verkosto-ohitukset mukaan lukien) tuleva fosforikuorma oli 2 230 kg ja typpikuorma 123 000 kg. Jätevesiperäisen fosforin osuus mereen kulkeutuvasta kuormasta oli 3 % ja typen osuus 10 %.

Tässä Vantaanjoen raportissa tarkastellaan vesistöön johdetun jätevesikuormituksen vaikutuksia jokivesien laatuun Vantaanjoen, Luhtajoen ja Lakistonjoen havaintopaikoilla. Vuosi 2021 oli nk. laaja tarkkailuvuosi, jolloin näytteitä otettiin pienistä sivujoista, joihin kohdistuu lähinnä vain hajakuormaa.

1 Yhteistarkkailun tausta

1.1 Tarkkailualue

Vantaanjoen vesistöalue sijaitsee tiheään asutulla seudulla Uudellamaalla ja eteläisessä Hämeessä. Valuma-alueen pinta-ala on 1 680 km² ja se ulottuu neljäntoista kunnan alueelle. Näissä kunnissa asuu yhteensä yli 1,4 miljoonaa ihmistä. Vesistöalueen pääuoma, Vantaanjoki, saa alkunsa Hausjärveltä eteläisestä Hämeestä. Mereen se virtaa Vanhankaupunginlahdella Helsingissä. Pituutta joella on noin 100 km.

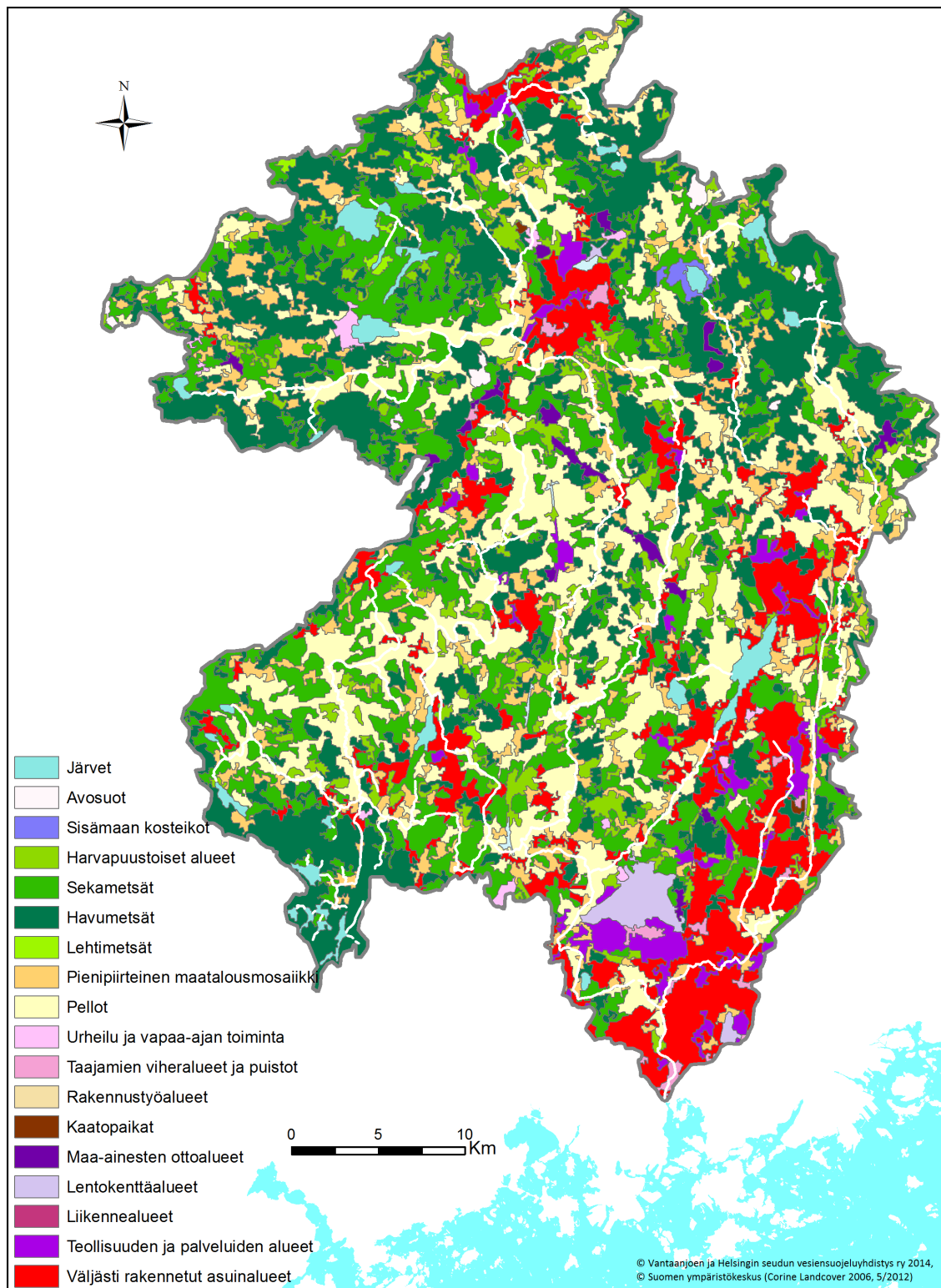
Vantaanjoki virtaa vehmaiden pelto- ja kulttuurimaisemien halki. Sitä ympäröivät yleensä merenpohjakerrostumien peittämät ikivanhat kulutuslaaksot. Pääosa valuma-alueesta on mäki-maata, jossa paikalliset korkeusvaihtelut ovat 20–50 metriä. Savikoita alueesta on 39 %.

Vesienhoitotyössä Vantaanjoen vesistöalueen virtavedet on jaettu 23 vesimuodostumaan (liite 1). Vesistöalueen joet ovat tyypiltään savimaiden jokia, lukuun ottamatta Lakistonjokea, joka on pieni kangasmaiden joki. Vesienhoidon 3. luokittelun (2019) perusteella vesistöalueen sivujoista Kytäjoen, Koirajoen ja Keihäsjoen sekä Keravanjoen yläosan, Marjomäenojan ja Hauklammenojan ekologinen tila on hyvä. Vantaanjoen ja sen muiden sivujokien ekologinen tila on tyydyttävä. Salmijärvestä laskevan Härkälänjoen tila on huono (https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat). Lisätietoa Vantaanjoen alueen vesimuodostumista on julkaisussa Ahokas ym. (toim.) 2021.

Vantaanjoen vesistöalueen pinta-alasta 51 % on metsää ja 30 % maatalousaluetta. Pellot sijaitsevat pääasiassa jokien ja purojen varsilla. Rakennettua aluetta - sisältäen mm. taajamat, teollisuuden ja palveluiden alueet, liikennealueet ja väljästi rakennetut asuinalueet - on yhteensä noin 20 % pinta-alasta (kuva 1.1).

Maankäyttömuodoissa on vaihtelua vesistöalueen pääuoman ja sivu-uomien valuma-alueilla. Pääuoman latvaosissa on runsaasti metsäalueita. Suurimmat peltoalueet sijaitsevat Nurmijärvellä ja Tuusulassa. Rakennetut alueet ovat keskittyneet vesistöalueen etelä- ja kaakkoisosiin. Vesistöalueen alaosalla sijaitsee suurin yhtenäinen rakennettujen alueiden keskittymä, jonka muodostavat Helsingin, Vantaan, Keravan ja Tuusulan asuin- ja liiketoiminta-alueet.

Vantaanjoen vesistöalueella on useita luonnonsuojelualueita ja valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita. Natura 2000 -kohteita on Vantaanjoen vesistöalueella kaikkiaan 17 kpl. Vantaanjoen pääuoman vesialue 59 km:n pituiselta osalta Vanhankaupunginlahdelta Nurmijärven Nukarinkoskeen saakka on Natura 2000 -aluetta joessa esiintyvän vuollejokisimpukan (*Unio crassus*) takia. Muita Vantaanjoen Natura 2000 -alueella esiintyviä tärkeitä lajeja ovat saukko (*Lutra lutra*) ja virtalude (*Aphelocheirus aestivalis*).



Kuva 1.1. Maankäyttö Vantaanjoen vesistöalueella. © Suomen ympäristökeskus, Corine-aineisto 2012.

Ridasjärvi on osa Järvisuo-Ridasjärven Natura-aluetta. Ridasjärven suoalueet kuuluvat Rannikko-Suomen kermikeidasvyöhykkeeseen. Ridasjärvi kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan ja suurin osa suoalueista soidensuojeluohjelmaan ja järven itäpuoli on luonnonsuojelulain mukaan suojeltu.

1.2 Tarkkailuperusteet

Vuonna 2021 Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä Riihimäen kaupungin, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta sekä Diakonissalaitoksen Rinnekodin asumispalveluyksikön puhdistamolta. Metsä-Tuomelan jäteaseman laitospuhdistamoilta vesistöön johdettiin puhdistettuja kaatopaikkavesiä. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesien vaikutusten tarkkailu liittyi saha-alueen hulevesivaikutusten arviointiin.

Keravanjoen alueelle johdettiin Päijänne-tunnelista lisävettä joen virkistyskäyttöödellytysten parantamiseksi. Lisävesi tulee jokeen matalan Ridasjärven kautta. Kesällä 2021 lisävettä johdettiin 10.6. – 26.8.2021 yhteensä 3,5 milj. m³. Määrä oli keskitasoa kesien 2017–2020 juoksutusmääriin (2,6–4,7 milj. m³) verrattuna.

Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoasemalla on oma vesientarkkailuohjelma, jonka lisäksi se osallistuu Vantaanjoen (V8) ja Keravanjoen (K8) tarkkailuun.

Vantaanjoen yhteistarkkailuun osallistuu tarkkailuvelvollisten lisäksi alueen kuntia ja Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY). Kuntien tavoitteena on kerätä vedenlaatutietoa alueidensa virtavesistä ja HSY:n olla selvillä vararaakavesilähteensä tilasta.

Vantaanjoen yhteistarkkailu toteutettiin tarkkailuohjelman *Vantaanjoen yhteistarkkailu: Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma* mukaan. Ohjelman on hyväksynyt Uudenmaan ELY-keskus (UUELY/4754/2016 23.2.2017) Uudenmaan osalta ja Hämeen ELY-keskus (HAMELY/410/07.00/2010 17.3.2017) Riihimäen alueen osalta.

1.3 Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne

Vuoden 2021 tarkkailu perustui vesistöalueen pistekuormittajien voimassa oleviin Etelä-Suomen aluehallintoviraston lupiin sekä muihin vedenjohtamislupiin (taulukko 1.1).

Taulukko 1.1. Vantaanjoen yhteistarkkailuun tarkkailuperusteena olevat luvat.

Jätevedenpuhdistamot

Riihimäen Vesi

Riihimäen jätevedenpuhdistamo (AVL 96 065), Dnro ESAVI/239/04.08/2011, 8.10.2015.

Hyvinkään Vesi

Kaltevan jätevedenpuhdistamo (AVL 38 629), Dnro ESAVI/236/04.08/2011, 17.12.2015.

Nurmijärven Vesi

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo (AVL 7 430), Dnro ESAVI/253/04.08/2011, 17.12.2015.

Klaukkalan jätevedenpuhdistamo (AVL 33 300), Dnro ESAVI/286/04.08/2010. 19.3.2013.

Nurmijärven kunta

Metsä-Tuomelan jäteasema, Dnro ESAVI/135/2015, 3.7.2018.

Rinnekoti, Diakonissalaitos

Rinnekodin jätevedenpuhdistamo (AVL 2 093), Dnro ESAVI/186/04.08/2012, (29.8.2014).

Muut yhteistarkkailuvelvolliset
<u>Versowood Oy Riihimäen yksikkö</u>
Lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen, Dnro ESAVI/6275/2014.Nro 227/2016/1, 13.9.2016, VHO. Dnro 01401/16/5101, Nro 18/0064/2, 23.3.2018.
<u>Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä</u>
LSVO 59/1988/1 (15.9.1988) lupa lisäveden johtamiseen, voimassaolo toistaiseksi.
<u>Finavia Oyj; Helsinki-Vantaan lentoasema</u>
Dnro ESAVI/75/04.08/2010 (16.12.2011) ja KHO:2015:12 (21.1.2015)

2 Tarkkailun toteutus

Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman toteutuksesta vastasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Ohjelman mukaisen vedenlaatutarkkailun näytteenoton hoitivat vesiensuojeluyhdistyksen vesi- ja vesistönäytteenottoon sertifioituneet näytteenottajat. Näytteet analysoitiin MetropoliLab Oy FINAS -akkreditoidussa testauslaboratorio (tunnus T058, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025) sekä PFAS-analyysien osalta Suomen ympäristökeskuksen laboratoriossa. Näytteiden tulokset on toimitettu ympäristöhallinnon Avoin tieto -palvelun Hertta-tietokantaan sekä tiedoksi kuntien ympäristöviranomaisille ja ELY-keskusten Y-vastuualueille.

Tässä Vantaanjoen raportissa esitetään vuoden 2021 vedenlaatutulokset tarkkailualueelta ja tarkastellaan vesistöön johdetun jätevesikuormituksen vaikutuksia jokivesien laatuun. Vesistöalueelta tehdään kolmen vuoden välein julkaisu, jossa kootaan yhteen keskeisimmät tulokset Vantaanjoen yhteistarkkailusta, mukaan lukien kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu. Seuraava julkaisu laaditaan keväällä 2023.

Tämä yhteistarkkailuraportti on laadittu Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen yleissuunnittelujaoston ohjauksessa. Jaoston jäsenet edustavat yhteistarkkailuun osallistuvia vesistön kuormittajia, ympäristöviranomaisia ja vesistön käytön kehittäjiä. Raportti on tarkistettu Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n Yleissuunnittelujaoston kokouksessa 19.5.2022.

2.1 Näytteet 2021

Vedenlaadun yhteistarkkailupaikkoja on yhteensä 43. Havaintopaikat sijaitsevat Vantaanjoessa ja sen sivujoissa ja puroissa. Yksi havaintopaikoista on Ridasjärvessä, jonka kautta Päijänne-tunnelista saatava lisävesi johdetaan Keravanjokeen. Vantaanjoen yhteistarkkailussa tarkkailtiin vedenlaatua nyt kaikilla ohjelman havaintopaikoilla (liite 2, kuva 2.1). Purohavaintopaikoilla perustarkkailukertoja oli 3–5 ja jokihavaintopaikoilla 5–12. Lisäksi jokisuulta otettiin ylivirtaamakaudella lisänäytteitä ja satunnaispäästötilanteissa tarkkailua täydennettiin lisänäyttein.

Pistekuormittajien velvoitetarkkailua tehtiin Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Luhtaanmäenjoessa ja Lakistonjoessa. Herajoki, Kytäjoki, Palojoki ja Lepsämänjoki olivat pistekuormitetun alueen vertailualueita ja hajakuormituksen seuranta- ja havaintopaikkoja. Ridasjärven ja Keravanjoen tilaa tarkkailtiin

kesäkautena, jolloin järveen johdettiin lisävettä. Määrävuosin tarkkailussa olevat Paalijoki, Härkälänjoki, Ohkolanjoki, Tuusulanjoki, Keijasjoki ja Koirajoki täydensivät Vantaanjoen vesistöalueen tila-arviota.

Vesinäytteiden lisäksi Vantaanjoen velvoitetarkkailu sisälsi jatkuvatoimista vedenlaadun seurantaa. Vantaanjoen Arolamminkoskessa (V84) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) seurantajakso oli 13.7.-13.9.2021. Jatkuvatoimisen vedenlaatuseurannan mittaukset ja mittaustulosten laadun varmennus tilattiin Luode Consulting Oy:ltä.

Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden vesistötarkkailua tehdään pistekuormiteuilla alueilla joka toinen vuosi. Vuonna 2021 tarkkailukeroja oli kaksi, jolloin pistekuormittajien vaikutusalueilla analysoitiin raskasmetallipitoisuuksia ja ftalaatteja sekä Finavia Oyj:n vaikutus-tarkkailussa Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksilla PFAS-yhdisteitä.

Tähän raporttiin on koottu kaikki vuoden 2021 veden laadun tarkkailutulokset (liite 3a-b). Liitteessä 3c esitetään yhteistarkkailussa käytössä olleet vesien analyysimenetelmät.

Tässä raportissa jokivesien laatua tarkastellaan keskeisimmillä vedenlaatumuuttujilla. Raportissa kuvataan tarkkailuvelvollisten kuormittajien vesistöön johtama pistekuormitus ja sen vaikutuksia jokivesien laatuun. Jatkuvatoimisten mittausten tuloksia käytetään hyväksi tarkastelussa. Keravanjoen osalla tarkastellaan lisäveden johtamisen vaikutuksia joen vedenlaatuun.

Tulosten perusteella on laskettu arvio Vantaanjoen mereen kuljettamasta ravinnekuormasta (luku 5).

Vesistön biologinen tarkkailu sisältää kolmen vuoden välein toteutettavan koskialueiden periytonin piilevätarkkailun. Elo-syyskuussa 2021 VHVSY otti piilevänäytteet 12 virtahavaintopaikalta. Näytteet määräitti Juha Miettinen, Ecomonitor Oy. Raportti on tämän raportin liitteenä 5.

Vantaanjoen vesistön kalastoa ja pohjaeläimiä tarkkaillaan omana kokonaisuutena vesistön pistekuormittajien yhteistarkkailuna. Tarkkailua tehdään vuosittain eri laajuudessa, ohjelman Haikonen ym. (2020) mukaan. Vuosi 2021 sisälsi sähkökoekalastukset lohikalaverkoston koealueilla. Tulokset on esitetty raportissa: Vantaanjoen vesistön kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2021 (Helminen, J., Haikonen, A. & Vatanen, S. 2022).



Kuva 2.1. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat ja pistekuormittajat. Havaintopaikkojen sijaintitiedot ovat liitteessä 2.

2.2 Sateinen tarkkailuvuosi

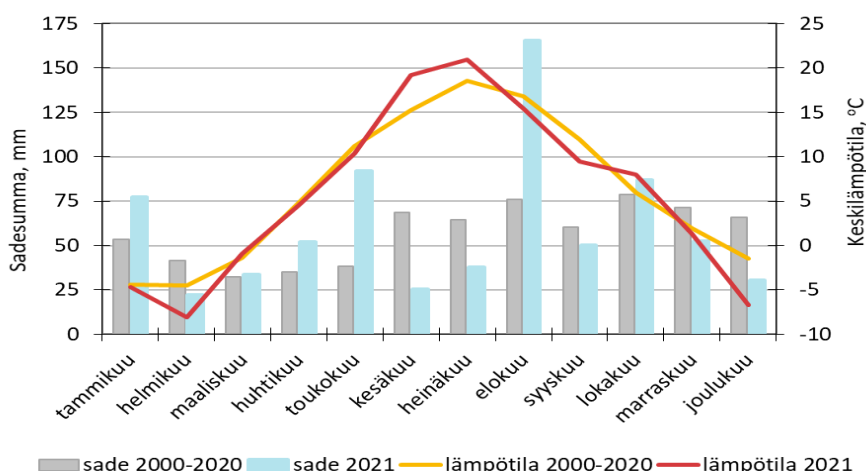
Vuoden 2021 alkaessa vedenpinnat olivat sateisen syksyn jälkeen laskusuunnassa ja sää muuttumassa talviseksi. Tammikuun puolivälissä sankka lumipyry toi 40 sentin lumikerroksen koko vesistöalueelle. Talvisäät jatkuivat helmi-maaliskuussa ja 15. maaliskuuta Hyvinkäällä lumen-syvyys oli 30 cm. Maaliskuun lopulla sää lauhtui ja lumien sulaminen nosti jokien virtaamia keskiyvirtaaman tasolle ja vuoden huippulukemiin 128 m³/s.

Kevät oli melko sateinen ja lämpötiloiltaan vaihteleva. Järvien jäidenlähtö ajoittui huhtikuun puoliväliin, jolloin lämmin sääjakso sai myös termisen kasvukauden alkamaan. Olosuhteet keväen peltotöihin olivat hyvät.

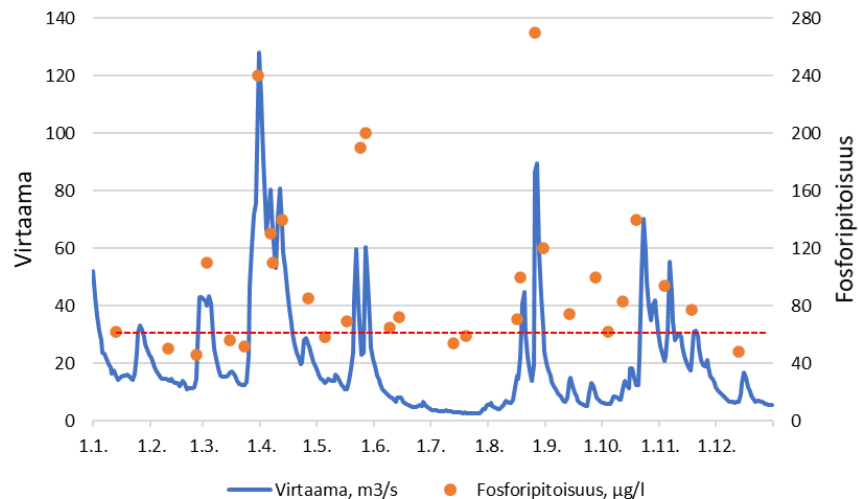
Lämpimän, aurinkoisen kesäkuun keskilämpötila (19,2 °C) oli korkea ja sadepäiviä oli vain muutamia. Heinäkuussa helteiset säät jatkuivat ja Hyvinkäällä mitattiin 14. heinäkuuta ylimmäksi lämpötilaksi 33,9 °C (Ilmatieteen laitos: Ilmastokatsaus 7/2021). Kuukauden lopulla sää oli viileää ja sateet kastelivat kuivuudesta kärsiviä maita. Elokuussa kuuma ja kuiva kesäsää vaihtui huomattavasti viileämmäksi ja tavanomaista sateisemmaksi, minkä johdosta vesivarastot täydentyivät ja joet nousivat lähelle tulvakorkeuksia. Kuukauden suurin sademäärä, 189,8 mm, mitattiin Nurmijärven Röykässä ja Hyvinkäällä saavutettiin uusi paikkakuntaakohtainen elokuun sade-enätys (175,9 mm).

Syyskuu oli tavanomaista viileämpi ja etenkin Vantaanjoen vesistöalueen yläosissa vähäsateinen. Lokakuun loppupuoli oli sateinen ja lauha. Marraskuun lopulla pitkä pakkasjakso jäädettiin järvet ja jokien hitaasti virtaavat suvannot. Pakkasten myötä valunta väheni ja jokivirtaamat lähitivät laskuun ja olivat vuoden päättyessä alivirtaamatasolla. Vuoden 2021 keskilämpötila oli Vantaalla 5,7 °C, joka on puoli astetta 2000-luvun keskiarvoa alempi. Helsinki-Vantaan lentoasemalla mitattu vuoden sadesumma 727 mm oli lähes 50 mm vuosien 2000–2021 keskiarvoa enemmän. Hyvinkäällä sadesumma oli 705 mm.

Vantaanjoen Oulunkylässä vuosikeskivirtaama, 20,2 m³/s, (Hertta-rekisteri, 28.4.2022) oli 2000-luvun keskivirtaama, 16 m³/s, suurempi (kuva 2.3).



Kuva 2.2. Kuukauden keskilämpötila ja sadesumma kuukausittain Vantaalla vuonna 2021 ja vertailujaksolla 2000–2020. (tiedot: Ilmatieteen laitos /Avoin data).



Kuva 2.3. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m^3/s) Helsingin Oulunkylässä vuonna 2021 sekä kokonaisfosforipitoisuus Vantaanjoen alajuoksulla. (tiedot: SYKE/Avoin tieto). Punainen pisteviiva on kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetaso ($60 \mu\text{g}/\text{l}$) vesistössä.

3 Jokivesien laatu ja pistekuormituksen vaikutus

Vesistöjen ekologinen tila luokitellaan biologisilla laatutekijöillä ja veden kokonaisfosforipitoisuuden avulla. Muut veden fysikaalis-kemialliset tekijät ovat luokittelua tukevia muuttujia. Veden riittävä happipitoisuus on edellytys eliöiden selviämiseen ja lisääntymiseen vesissä. Sisävesissä fosfori on usein perustuotannon minimiravinne. Savisameissa jokivesissä sen kokonaispitoisuus on yhteydessä kiintoaineeseen. Liuenut fosfaattifosfori on leville ja kasveille välittömästi käyttökelpoista. Sitä vesistöön tulee jätevesien mukana ja huuhtoutuu voimakkaasti lannoitetuilta mailta. Kotieläinten, etenkin hevosten lannassa on paljon fosforia. Typpi on toinen tärkeä ravinne perustuotannossa ja se on minimiravinne merialueella. Vesistöön typpeä tulee lannoitteiden ja jätevesien mukana.

Jos happipitoisuus jokivesissä alittaa $5 \text{ mg}/\text{l}$, kaloilla alkaa esiintymään hapenpuuteoireita; kalojen kasvu heikentyy ja tautiherkkyys lisääntyy. Virtaavassa vedessä happikatoja ei juuri esiinny. Happivarojen ehtyessä kalasto etsiyyt herkästi hapekkaampiin vesiin. Lämpimään veteen happea liukenee vähemmän kuin kylmään ja siksi kesäkausi on hapen riittävyyden kannalta kriittinen. Vesien lämpeneminen on viileiden vesien kalastolle stressitekijä.

Vesien hygieeninen laatu on tärkeää virkistyskäyttäjille ja jos jokivesiä käytetään kasteluvetenä kasvituotannossa. *Escherichia coli* on tärkeä ulosteperäisen kuormituksen indikaattoribakteeri, jonka kohonnut pitoisuus viittaa jätevesivaikutuksiin vesistössä. Vesistössä nämä bakteerit eivät lisäännä. Suolistoperäiset enterokokit ovat toinen tärkeä indikaattoribakteeriryhmä. Eläinten ulosteissa näitä on usein *E. coli*-bakteereita enemmän ja ne säilyvät vedessä myös pidempään. Jokien uimarantojen vedenlaadun valvonta ja kasteluvien käyttötutkimukset toteutetaan kunnissa omina tutkimuksinaan. Yhteistarkkailuaineistoa voidaan hyödyntää näissä taustamateriaalina.

Vantaanjoessa ja Luhtajoessa kaikille havaintopaikoille yhteisiä veden laadun tarkkailukertoja on vuosittain seitsemän ja Keravanjoessa kahdeksan. Näiden tarkkailukertojen perusteella arvioidaan seuraavassa jokivesien laatua eri alueilla vuonna 2021. Hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi Vantaanjoen alueella tavoitellaan kokonaisfosforin vuosikeskiarvon laskemista tasolle 60 µg/l.

3.1 Voimakkaasti hajakuormitettu vesistöalue

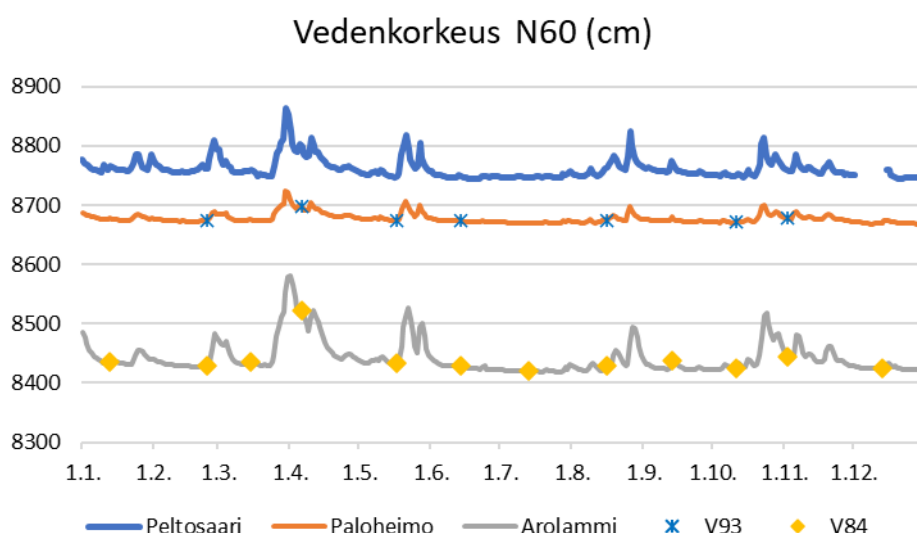
Suomen ympäristökeskus arvioi vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta SYKE-WSFS-Vemala -mallilla, joka simuloi ravinteiden prosesseja, huuhtoutumista ja kulkeutumista maalla, joissa ja järvissä. Malli simuloi ravinteiden kokonaiskuormaa vesistöihin, pidättymistä ja Suomen vesistöistä Itämereen lähtevää kuormaa. Vemala koostuu pääosin kahdesta osamallista: hydrologiaa simuloivasta WSFS-mallista ja ravinneprosesseja simuloivasta Vemala-mallista. Hertta- ja YLVA-tietojärjestelmiin siirretyt Vantaanjoen yhteistarkkailun tulokset ja pistekuormittajien kuormitustarkkailutiedot ovat mallin tausta-aineistoa. Vemala-mallia kehitetään edelleen laskenta- ja lähdetietoja tarkentamalla.

Mallin mukaan vuonna 2021 Vantaanjoen vesistöön tuleva fosforikuorma oli 78 tonnia. Siitä 56 % oli peräisin peltoviljelystä, 4,6 % haja-asutuksesta ja 3,8 % pistekuormaa. Vesistöön tuleva typpikuorma oli 1300 tonnia, josta 34 % oli peräisin peltoviljelystä, 12 % pistekuormituksesta ja 2 % haja-asutusperäistä. Voimakkaimpia kuormitusjaksoja olivat maaliskuun ylivirtaamakausi ja loppusyksy, mutta myös elokuun runsaat sateet huuhtoivat vesistöön paljon ravinteita.

3.2 Vantaanjoki

Vantaanjoen ylin havaintopaikka V96 on Riihimäellä Kärjäkoskessa. Sitä ennen joki on kerännyt Hausjärven puoleisten pienten latvajärviensä, Lallu- ja Erkylänjävien, ja niiden takaisten ojitetujen soiden sekä Selänojan ja Metsäkulman peltovaltaisten alueiden vedet noin 36,6 km² alueelta. Mereen joella on matkaa noin 97 km. Kärjäkosken havaintopaikka on Vantaanjoen nk. taustapiste. Corine 2012/taso 2 maankäyttöluokituksen perusteella valuma-alueella on metsämaita 67 % ja viljelysmaita 25 %.

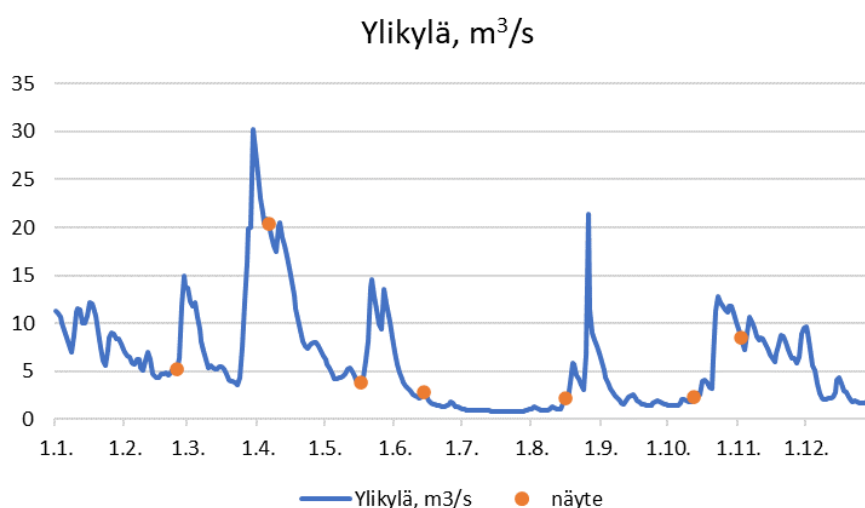
Kärjäkosken lisäksi Riihimäellä vedenlaadun havaintopaikkoja on joen äärellä sijaitsevan Versowood Oy Riihimäen sahan ylä- ja alapuolella (V94 ja V93) sekä Arolamminkoskessa (V84), joka on Riihimäen jätevedenpuhdistamon vaikutusalue. Joen vedenkorkeutta mitataan Peltosaaren, Paloheimonkosken ja Arolamminkosken seuranta-asemilla (kuva 3.1).



Kuva 3.1. Vantaanjoen vedenkorkeus (N60 cm) Riihimäellä vuonna 2021 (tiedot: SYKE/Avoin tieto). Vedenkorkeuskäyrille on merkitty näytepäivät Paloheimon (V93) ja Arolammin (V84) havaintopaikoilla.

Hyvinkäällä, Vantaanjoen yläosan vesimuodostuman alaosassa, vedenlaatua tarkkaillaan Vaiverron Myllykosken alapuolella (V79). Vantaanjoen keskiosan vesimuodostumassa ovat havaintopaikat V75 (Kytäjoen liittymä) ja V68 (Kalteva) ja V64 (Pajakoski). Pakajoski on Kaltevan jätevedenpuhdistamon vaikutusalueella.

Nurmijärvi sijaitsee joen keskiosan vesimuodostumassa ja siellä on vedenlaadun havaintopaikat V55 (Raala), V48 (Myllykosken Pikkukoski) ja V44 (Ylikylä), jossa on myös joen vedenkorkeuden ja virtaaman mittausasema (kuva 3.2). Nurmijärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamolta vedet johdetaan Vantaanjokeen Pikkukosken yläpuolella.



Kuva 3.2. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m^3/s) Ylikylässä vuonna 2021 ja näytepäivät havaintopaikoilla V55, V48 ja V44. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

Vantaanjoen alaosan vesimuodostumassa on kolme vedenlaadun havaintopaikkaa; V24 (Katriinankoski) Vantaalla, V8 (Helsingin Haltialassa) ja V0 (Vanhankaupunginkoski). Ennen Katriinankoskea jokeen on laskenut Luhtaanmäenjoki tuoden Luhta- ja Lepsämänjoen vedet Vantaaseen.

Tämän jälkeen jokeen laskee sivupuroja tuoden valumavesiä mm. Helsinki-Vantaan lentokentän alueelta. Havaintopaikan V8 alapuolella Vantaanjokeen laskee Keravanjoki ja Longinoja.

Vantaan Seutulassa on valtakunnallinen vedenkorkeuden ja virtaaman seuranta-asema, Myllymäki. Sen ja Keravanjoen Hanalan mittausaseman perusteella lasketaan Vantaanjoen virtaama Helsingin Oulunkylän kohdalle (kuva 2.3).

Vanhankaupunginkoskella valuma-alueen (1 680 km²) pinta-alasta 56 % on metsäalueita, 22 % viljelysmaita, 15 % taajama- ja liikennealueita ja 2 % vesialueita Corine 2012/taso 2 maankäyttöluokituksen mukaan.

3.2.1 Veden laatu

Vantaanjoen pääuoman havaintopaikoilla yhteisiä tarkkailukertoja on vuosittain seitsemän. Näiden perusteella tarkastellaan seuraavassa joen vedenlaatua vuonna 2021. Vedenlaatuhavainnot esitetään havaintopaikoittain nk. ruutu- ja janakaavioilla, joissa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä. Ruudun sisään piirretty viiva on havaintojen mediaani ja rasti keskiarvo. Janojen päät osoittavat pienintä ja suurinta havaintoa. Jos datassa on poikkeavia arvoja, ne esitetään janan ulkopuolisina pisteinä. Poikkeavaksi arvoksi lasketaan arvo, joka on yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta.

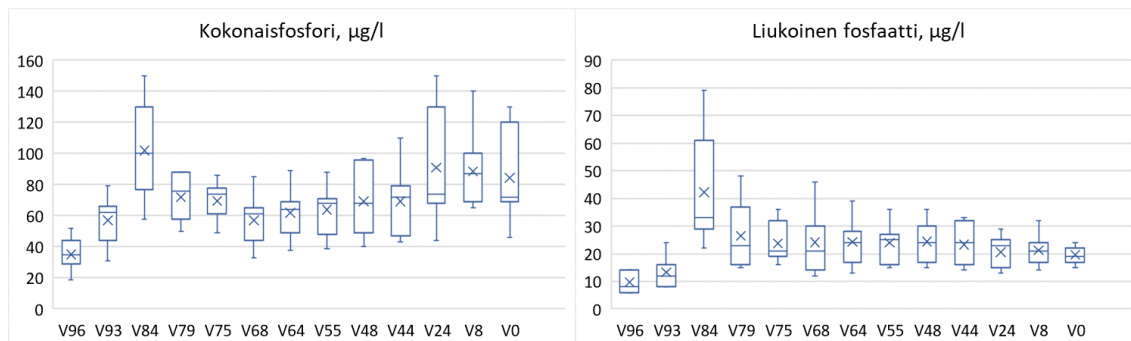
Vantaanjoen seitsemän yhteisen näytteenottokerran huhti- ja marraskuun näytteet otettiin keskimääräistä vuolaampien virtaamien aikaan. Helmi- ja kesäkuussa valuntaa oli vähän ja vesi oli keskimääräistä kirkkaampaa. Elokuun näytteet otettiin sateisen jakson alussa, jolloin valunta oli jo lisääntynyt. Kuun lopulla virtaamat nousivat ajankohtaan nähden korkealle ja joesta otettiin ylivirtaamatilanteen lisänäytteitä.

Vantaanjoen latvoilla joen vesi oli ajoittain kirkasta ja kesällä selvästi pohjaveden viilentämää. Riihimäen keskustassa, Kulmalan Puistokadun putkisillan työnmaa lisäsi Vantaanjoen sameutta ja nosti kokonaisfosforipitoisuutta, mutta havaintopaikalla V93 kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo alitti vielä hyvän tilan raja-arvon (60 µg/l). Riihimäellä Vantaanjokeen johdetut puhdistetut jätevedet nostivat veden ravinnepitoisuuksia ja kun myös hajakuormituksen määrän kasvoi, vain vuoden alimmat fosforipitoisuudet olivat enää tavoitetasolla (kuva 3.3).

Hyvinkäällä Kytäjoen laskiessa Vantaaseen joen vesimäärä kaksinkertaistuu ja samalla ravinnepitoisuuksissa tapahtuu laimenemista. Hyvinkään ja Nurmijärven puhdistamojen laskiessa käsitellyt jätevedet jokeen pitoisuuksissa havaitaan nousua.

Joen alajuoksua kohti fosforipitoisuusvaihtelu yhdessä sameuden kanssa voimistuivat osoittaen valumavesien mukana tulevan hajakuorman olevan joen merkittävin ravinnekuormittaja. Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforin vuosikeskiarvo, 80 µg/l (kuormitustarkkailunäytteet), oli viime vuosien keskitasoa, mutta selvästi yli tavoitetason. Vantaanjoessa perustuotannolle käytökelpoisen fosfaattifosforin keskipitoisuudet olivat korkeimmat puhdistettujen jätevesien purkualueilla (kuva 3.3). Rehevät kasvuolosuhteet näkyvät näillä alueilla vesikasvillisuuden mm. rihmalevien runsastumisena. Kasvukauden aikana liukoista fosfaattia oli perustuotannon käyttöön koko Vantaanjoen alueella. Veden virtausnopeus ja sameus rajoittavat usein vapaasti keijuvien

levien esiintymistä joessa. Heinäkuun hellejaksolla, kun jokivesi oli melko kirkasta Vanhankau-punginkosken näytteestä analysoitiin korkea α -klorofyllin pitoisuus (39 $\mu\text{g/l}$). Se osoitti voima-kasta levätuotantoa joessa, mutta sinilevien runsastumista ei jokialueella kuitenkaan todettu, vaan runsastuneet levät kuuluivat muihin leväryhmiin. Vantaanjoen uimarantaseurannassa ei havaittu sinilevää kesän aikana.



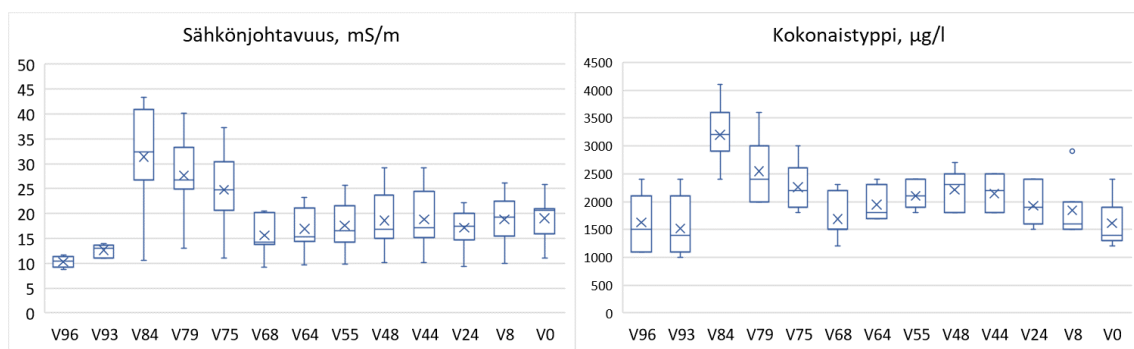
Kuva 3.3. Kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaatin pitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Veden sähkönjohtokyky kertoo veteen liuenneista suoloista. Kovasta kallioperästämmme niitä liu-kenee veteen vähän, mutta esim. kasvilannoitteet, liukkaudentorjunta-aineet ja puhdistetut jä-tevedet nostavat johtolukua. Viljeltyjen alueiden läpi virtaavissa joissa sähkönjohtavuus on usein 15–20 mS/m. Puhdistettujen jätevesien purkualueilla johtoluku voi olla selvästi tätä kor-keampi. Sitä nostaa mm. jätevesien puhdistuksessa käytetyt kemikaalit.

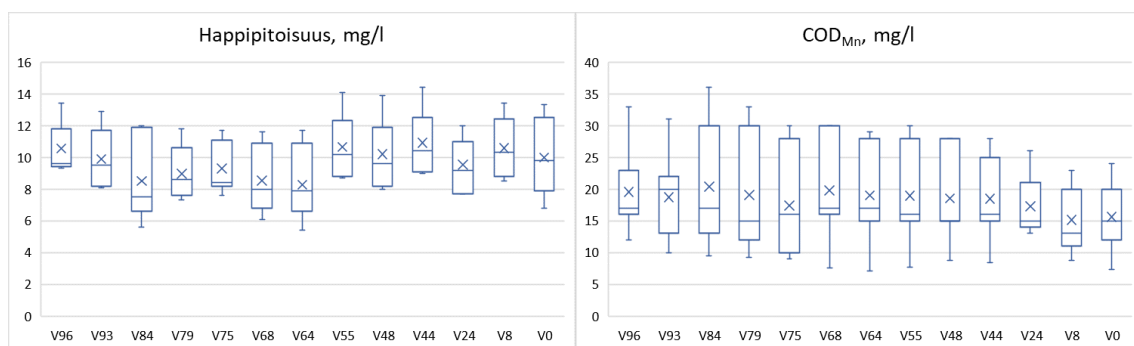
Vantaanjoen latvoilla sähkönjohtavuus oli noin 10 mS/m. Tällä tasolla johtoluku oli myös joen keski- ja alajuoksulla huhtikuun ylivirtaama-aikana, jolloin maa oli vielä jäässä. Vuoden korkeim-mat johtoluvun arvot Vantaanjoessa olivat elokuun sadepäivänä, jolloin vettä joessa oli vähän ja puhdistettujen jätevesien suhteellinen osuus joessa suuri, mutta myös valumavedet olivat tuo-neet jo kuormitusta jokeen. Riihimäen Arolamminkoskessa (V84) veden korkeimmat sähkönjoh-tavuuden arvot olivat nelinkertaisia Käräjäkoskeen (V96) verrattuna. Kytäjoen vesi laimensi ar-von puoleen Kaltevan alueelle tultaessa. Joen alajuoksua kohti johtoluku kasvoi hieman (kuva 3.4).

Vantaanjoen latvoilla veden typpipitoisuus oli keskimäärin joen alajuoksun tasoa. Pitoisuusvaihtelu joen yläjuoksulla oli suurta hajakuormituksen seurauksena. Riihimäen puhdistamon alapuo-lella typpipitoisuudet olivat vesistön korkeimpia, mutta Kytäjoen vesi laimensi ne tehokkaasti ennen Kaltevan aluetta. Vantaanjoen keskijuoksulla Myllykoskeen johdettavat puhdistetut jäte-vedet nostivat typpipitoisuuksia hieman, mutta joen alajuoksua kohti pitoisuudet laskivat. Suo-menlahteen purkautuvassa vedessä kokonaistyppipitoisuus oli 1700 $\mu\text{g/l}$ (kuva 3.4).

Vantaanjoen tarkkailualueella happitilanne oli eliöstölle riittävä koko vuoden. Veden happipitoi-suuden mediaani ja keskiarvo olivat koko joessa vähintään tyydyttävällä tasolla. Kytäjoen las-kiessa Vantaanjokeen havaintopaikan V75 alapuolella joki syveni selvästi. Kytäjoen vesi oli Van-taanjokea selvästi humuspitoisempaa ja ajoittain sen happipitoisuus on alentunut. Vantaanjo-essa tarkkailukertojen matalimmat happipitoisuudet (V68: 6,1 mg/l) todettiin alivesikautena ke-säkuussa ja Kaltevan alapuolisessa Pajakoskessa myös lokakuussa (V64: 5,4 mg/l), jolloin vir-taama oli matala (kuva 3.5).



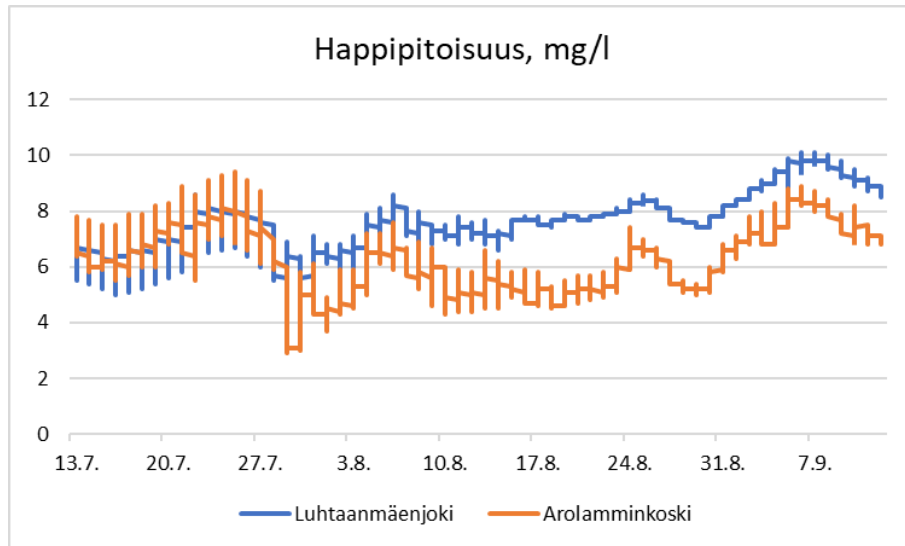
Kuva 3.4. Veden sähkönjohtokyky ja kokonaistyyppipitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Havainnoissa on poikkeavia arvoja (havaintopaikka V8) eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta, jotka on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä.



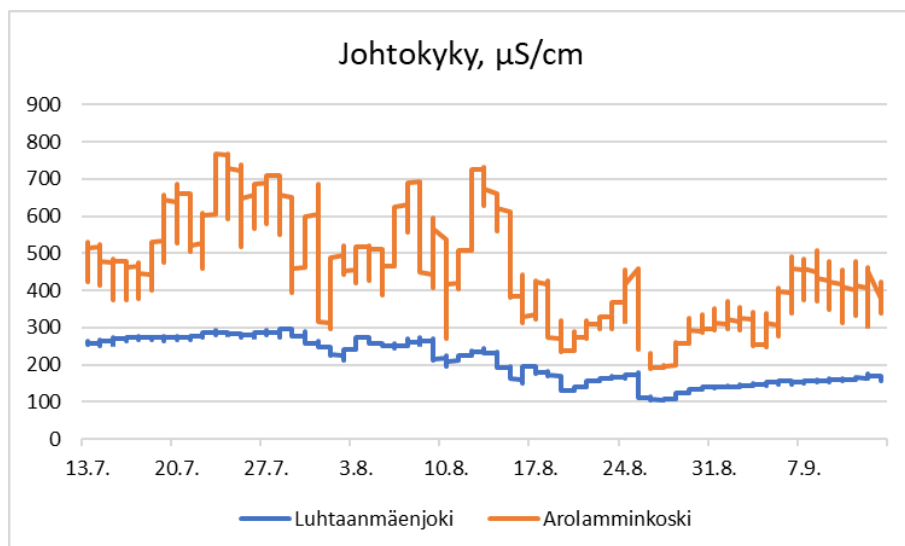
Kuva 3.5. Hapen ja kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Riihimäen Arolamminkosken niskalla loppukesän jatkuvatoisen seurantajakson aikana jokiveden happipitoisuudet vaihtelivat 2,9–9,4 mg/l (keskiarvo 6,3 mg/l) eli happipitoisuus ei rajoittanut eliöstön selviämistä jokiympäristössä. Jatkuvatoimisen happiseurannan aikana Vantaanjoen happipitoisuus laski alimmaksi (2,9 mg/l) heinäkuun lopulla, kun pitkään jatkunut helteinen sää muuttui sateiseksi (kuva 3.6). Sateen seurauksena jokiveden pinta nousi 7 cm ja jätevesivaikutusta osoittava sähkönjohtavuus laski lähes 300 µS/cm kuormitusta laimentavien sadevesien vaikutuksesta (kuva 3.7). Riihimäen puhdistamo toimi ajankohtana hyvin.

Sadetahtuman aikana jokeen tuli selvästi heikkohappisia vesiä. Näin on ollut aiemminkin loppukesällä, jolloin rankat sateet ovat seuranneet kuivaa jaksoa. Yksi syy voi olla mittausaseman yläpuolisen ojitetun Silmäkenevan suolta tulevat vedet, joissa happipitoisuus saattaa olla matala. Tällä alueella jokeen laskevassa Herajoessa veden happipitoisuus oli hyvä.



Kuva 3.6. Jokiveden happipitoisuuden (mg/l) vuorokausivaihtelua kesällä 2021 Arolamminkoskessa (Vantaanjoki) ja Luhtaanmäenjoessa.

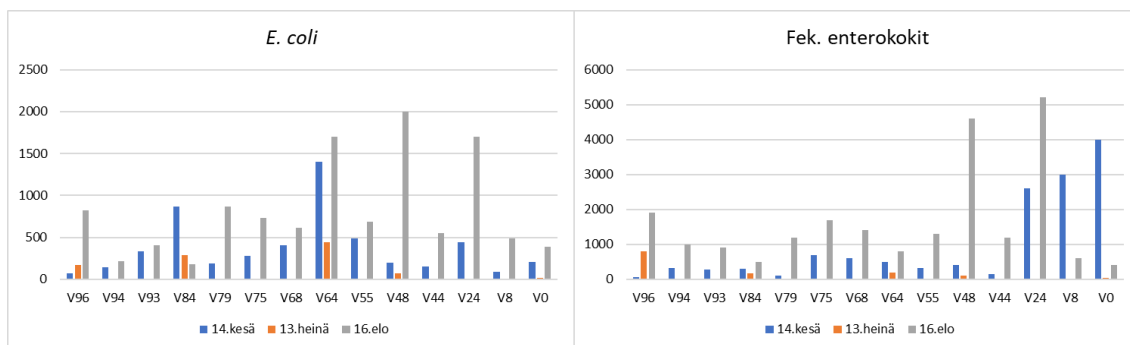


Kuva 3.7. Jokiveden sähkönjohtavuuden (µS/cm) vuorokausivaihtelua kesällä 2021 Vantaanjoessa (Arolamminkoski) ja Luhtaanmäenjoessa.

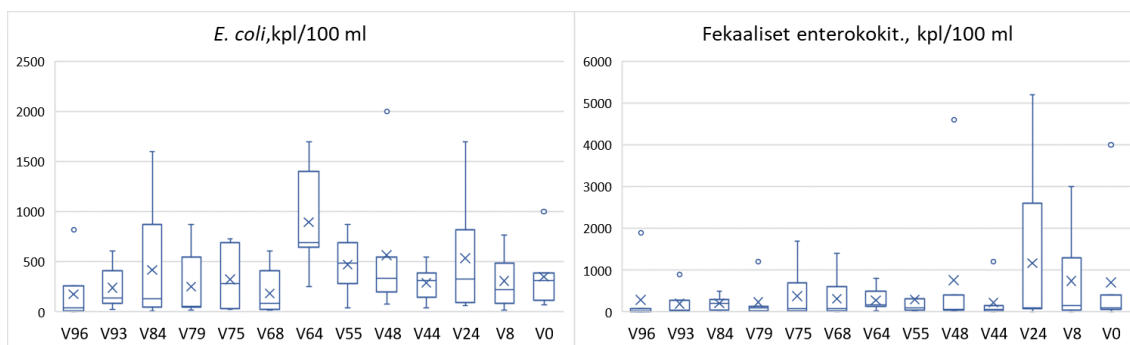
Käsiteltyjen jätevesien ja sateisina aikoina myös valuma- ja hulevesien mukana vesistöön huuhtoutuu bakteereita. Kesäkuun tarkkailukertaa edeltävinä päivinä oli satanut, mutta näytteenottopäivä oli poutainen ja jokivirtaamat matalia. Ihmisperäiseen kuormitukseen viittaavien *E. coli*-bakteerien pitoisuudet olivat koholla lähinnä puhdistamojen purkualueilla (V84, V64 ja V48). Heinäkuun hellejaksoilla auringon voimakas UV-säteily ja vesien lämpimyyden heikensivät suolistobakteerien säilymistä vesissä ja niiden pitoisuudet olivat jokivedessä melko pieniä myös puhdistettujen jätevesien vaikutusalueilla.

Kesäkuussa Vantaanjoen alajuoksulla ja heinäkuussa Kärjäkoskessa (V96) fekaalisia enterokokeja oli tavanomaista enemmän, mikä oletettavasti johtui eläinperäisestä kuormituksesta. Se voi olla valuntaa eläinten ulkoilualueilta tai lannan levitysalueilta.

Elokuu oli sateinen ja näytteitä otettiin voimakkaasti samentuneista vesistä. Korkeita *E. coli*-bakteerien pitoisuuksia todettiin puhdistettujen jätevesien purkualueiden lisäksi myös muualla vesistössä. Suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat erittäin korkeita joen keski- ja alajuoksulla (kuvat 3.8). Elokuun tarkkailuajankohdan jälkeen oli muutamia rankkasadepäiviä, jolloin vesistöön tuli jätevesiohituksia. Näiltä ajankohdista ei ole yhteistarkkailun bakteerinäytteitä.

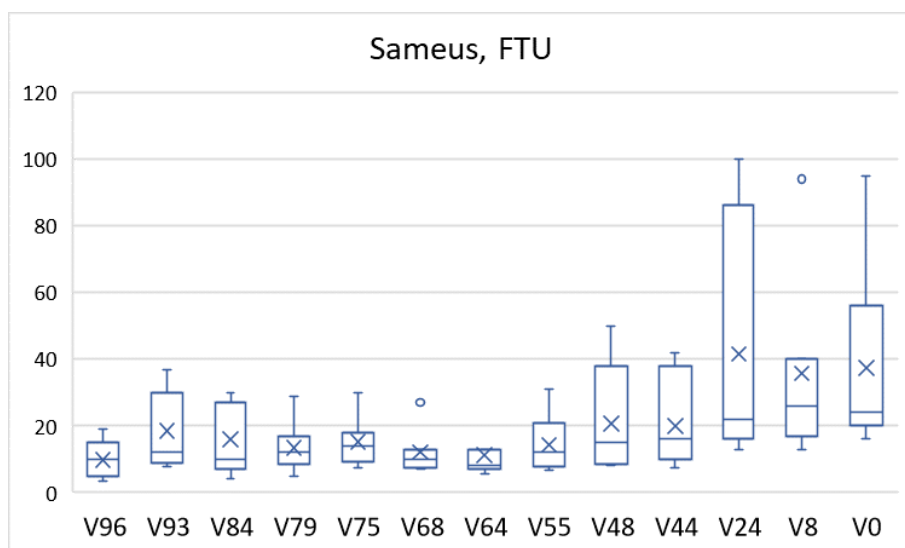


Kuva 3.8 a. *E. coli*- bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet Vantaanjoessa kesällä 2021. Heinäkuussa näytteet vain havaintopaikoilta V96, V84, V64, V48 ja V0.



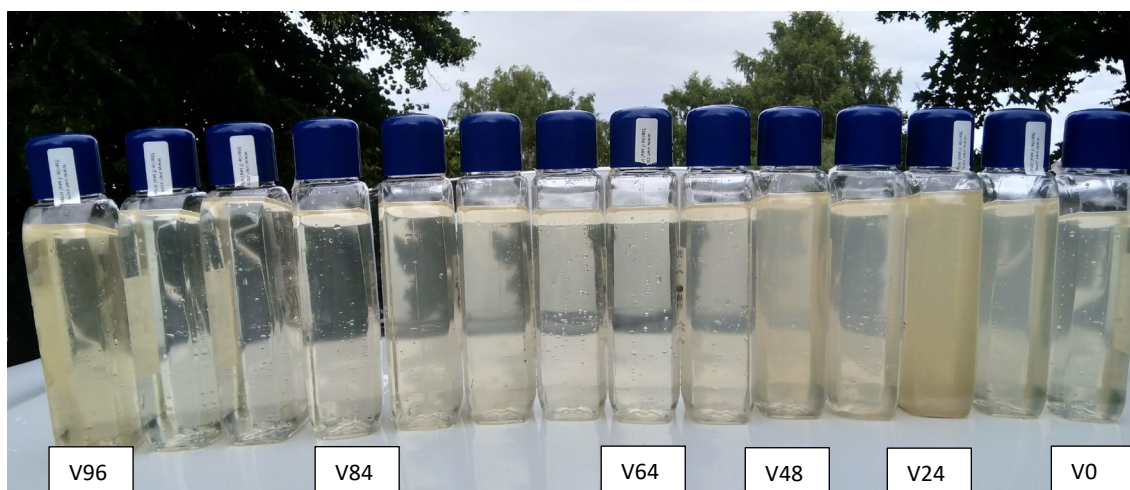
Kuva 3.8 b. *E. coli*- bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Havainnoissa on poikkeavia arvoja eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta, jotka on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä.

Vantaanjoen vesi on humusväritteistä ja sateisina aikoina saviaineksen samentamaa. Eniten saven värjäämää se on Vantaanjoen pääuoman alaosassa, missä maaperä on savisinta ja paljon peltoja rajoittuu vesistöön (kuva 3.9). Joen alajuoksulle purkautuu myös paljon ojia, joiden kautta jokeen päätyy vesiä taajama-alueilta. Kaupunkialueen hulevedet sisältävät usein paljon kiintoainesta ja työmaavesien mukana vesistöihin voi karata paljon kiintoaineista, jos niiden hallinta on puutteellista.

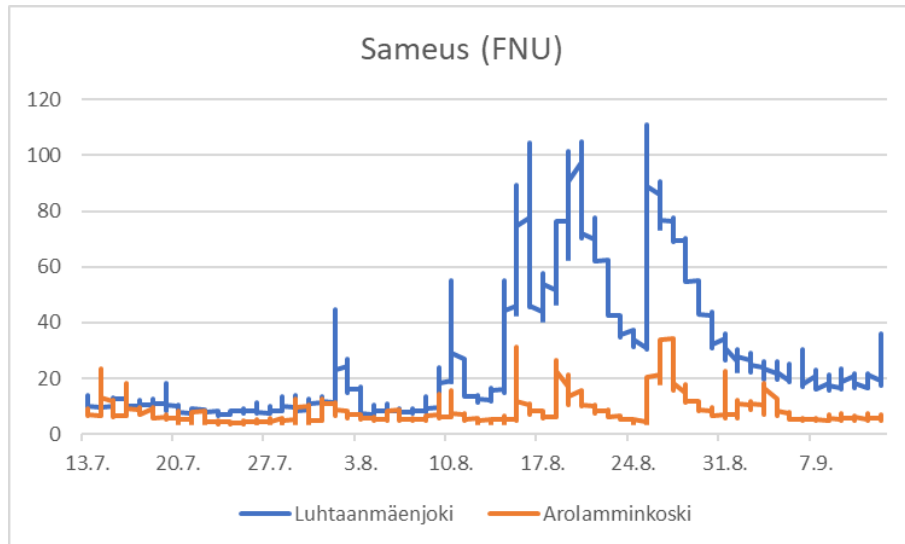


Kuva 3.9. Veden sameusarvot Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Havainnoissa on poikkeavia arvoja eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta, jotka on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä. Aineistossa tämä arvo oli helmikuun näytekertaa kaikilla havaintopaikoilla.

Vantaanjoen latvoilla (V96) neljällä kahdeksasta tarkkailukerrasta jokivesi oli kirkasta (sameus alle 7 FTU) ja ylivirtaamakausinakin melko lievästi sameaa. Riihimäen kaupunkialueella hule- ja työmaavedet samensivat jokivettä ja sameusarvot ylittivät 7 FTU kaikilla tarkkailukerroilla. Nurmijärven Myllykoskelle asti Vantaanjoen vesi oli lievästi sameaa alivirtaamakaudella. Vantaanjoen laskiessa alajuoksun savialueelle veden sameus selvästi lisääntyi. Elokuun sateisina päivinä Katriinankoskessa havaintopaikalla V24, vesi oli erittäin sameaa (100 FTU), mm. Luhtaanmäenjoen tuomien erittäin sameiden vesien vaikutuksesta (kuvat 3.10 ja 3.11). Vanhankaupunginkoskessa sameusarvo oli tarkkailupäivänä (16.8.) vielä 24 FTU, mutta sateiden jatkuessa 18.8. jo 54 FTU.



Kuva 3.10. Vantaanjoen näytteet Käräjäkoskelta (V96) Vanhankaupunginkoskelle (V0) 16.8.2021. Havaintopaikan V96 vedessä on humusväritteisyyttä ja havaintopaikalta V48 (Myllykosken niska) alapäin samentunutta.



Kuva 3.11. Jokiveden sameuden (FNU) vuorokausivaihtelua kesällä 2021 Vantaanjoessa (Arolamminkoski) ja Luhtaanmäenjoessa. Elokuussa sateiden myötä valumavedet samensivat nopeasti Luhtaanmäenjoen veden.

Virkistyskäytössä veden sameus koetaan haittana ja voimakkaasti samentunut vesi onkin osoitus veteen kulkeutuneesta kuormituksesta. Kiintoaineksen mukana vesiin voi kulkeutua epäpuhtauksia ja savimailla hiukkasiin sitoutunutta fosforia, mikä lisää veden rehevyyttä ja sen myötä heikentää käyttökelpoisuutta. Alku- ja keskikesän lämpimällä poutajaksolla jokivesi oli kuitenkin melko kirkasta ja uimakäyttöön sopivaa.

Elokuun oli vesistöalueella erittäin sateinen. Vesien samentuessa oli riski, että vedenlaatu ei täytenä uimaveden laatuvaatimuksia. Kuukauden loppupuolella (24.–26.8.) rankkojen sateiden seurauksena Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta jouduttiin tekemään jätevesiohituksia Vantaaseen. Nurmijärvellä Vantaaseen laskevaan Palojokeen oli kohdistunut tällöin myös paljon verkostoylivuotoja Tuusulassa. Kuun lopulla (30.8.) Vantaanjoen alajuoksulla (Vantaa 4,2) vesi oli sameaa ja ravinnepitoisuudet korkeita, mutta bakteeripitoisuudet silti melko matalia.

3.2.2 Pistekuormitus ja sen vaikutukset

Vuonna 2021 Vantaanjokeen johdettiin käsiteltyjä jätevesiä lähes 27 000 m³/d Riihimäen, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamoilta (taulukko 3.1, liite 4). Määrä oli laskenut edellisvuodesta 8 %, mutta oli yhtä suuri viimeisen viiden vuoden (2017–2021) keskiarvoon nähden.

Vuoden suurimmat virtaamat puhdistamoilla mitattiin maaliskuun vaihteessa lumen nopean sulamisen aikaan sekä elokuun lopussa rankkasateiden takia. Näiden aiheuttamia puhdistamo-ohituksia ei kuitenkaan ollut kuin Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamolla, jossa tällöin jouduttiin tekemään osittain käsitellyn jäteveden ohituksia puhdistusprosessin toiminnan turvaamiseksi. Pienempi käsittelemättömän jäteveden ohitus tapahtui puhdistamon tulopumppaamolla elokuussa rankkasateen takia (taulukko 3.1).

Runsaiden hule- ja vuotovesien aiheuttamia ohituksia em. puhdistamoiden viemäriverkostosta ja -pumppaamoilta ei tapahtunut, vaan vuoden 2021 pumppaamo- ja verkosto-ohitukset johtuivat teknisistä vioista. Näitä tapahtui Riihimäellä vuoden aikana kaksi kertaa.

Kokonaisuudessaan vuoden 2021 vuosivirtaamat puhdistamoilla olivat viime vuosien keskimääräisellä tasolla. Puhdistamot toimivat vuonna 2021 pääosin hyvin ja vaatimusten mukaisesti. Puhdistetun jäteveden pitoisuudet ja puhdistustehot (ohitukset mukaan lukien) olivat kaikilta vesistöalueen puhdistamoilta virtaamapainotettuina keskiarvoina laskettuna hyvällä tasolla ja lupaehtojen mukaisia; BOD_{7-atu} 3,4 mg/l (99 %), kokonaisfosfori 0,18 mg/l (98 %), kokonaistyyppi 10 mg/l (83 %) ja ammoniumtyppi 0,28 mg/l (99,5 %, nitrifikaatioaste).

Edellä esitetyt puhdistamoilta vesistöön johdetut keskimääräiset yhteispitoisuudet (mg/l) nousivat edellisvuodesta fosforin ja orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) osalta. Kokonaistyyppipitoisuus pysyi samana ja ammoniumtyypipitoisuus hieman laski. Vesistökuormituksina (kg) muutokset edellisvuoteen olivat: fosfori 1,7 % enemmän, orgaaninen aine (BOD_{7-atu}) 13 % enemmän, kokonaistyyppi 8,4 % vähemmän ja ammoniumtyppi 18 % vähemmän. Ammoniumtyppikuormituksen selvään laskuun vaikutti eniten Riihimäen puhdistamon edellisvuodesta parantunut ammoniumtyypin poisto ja edellisvuotta pienempi puhdistetun jäteveden virtaama. Riihimäen puhdistamon edellisvuotta heikompi orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) poisto puolestaan vaikutti eniten orgaanisen aineen kokonaiskuormituksen nousuun (taulukko 3.2).

Taulukko 3.1. Vantaanjokeen yhdyskuntapuhdistamoilta johdetut jätevedet vuonna 2021

Puhdistamo	Käsitelty jätevesimäärä, m ³ /d		Verkosto-ohitukset	Puhdistamo-ohitukset
	koko vuosi	max	m ³ /vuosi	m ³ /vuosi
Riihimäki	13 000	32 220	1 600 [¤]	-
Hyvinkää, Kalteva	11 900	25 310	-	-
Nurmijärvi, kirkonkylä	1 810	4 776	300 *	6300**

¤ ohitukset Kokemäenjoen vesistöalueelle

*ohitus puhdistamon tulopumppaamolta

**osittain käsitelty puhdistamo-ohitus (välppäys-hiekanerotus-kemikalointi-laskeutus)

Vantaanjokeen johdettavissa puhdistetuissa jätevesissä kokonaisfosforipitoisuudet (keskiarvot 180–270 µg/l) olivat yli kolminkertaisia hyvän jokiveden pitoisuuteen verrattuna. Typeä puhdistetuissa jätevesissä on kertaluokkaa luonnontilaisia vesiä enemmän. Vantaanjoen taustapisteeseen (V96) verrattuna lähtevän puhdistetun jäteveden veden tyyppipitoisuus oli kuusinkertainen (Riihimäki ja Kalteva), vaikka typenpoisto jätevesistä oli tehokasta.

Taulukko 3.2. Jätevesien mukana Vantaanjokeen tuleva kuormitus puhdistamoittain, ohitukset mukaan lukien vuonna 2021.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
Riihimäki	54	4,2	2,5	0,19	130	10,0	1,6	0,12
Hyvinkää, Kalteva	32	2,7	2,1	0,18	95	8,0	0,62	0,05
Nurmijärvi, Kirkkonkylä	6,1	3,3	0,49	0,27	45	25	4,4	2,4

Versowood Oy Riihimäen yksikkö

Versowood Oy Riihimäen yksikkö tekee tukkipuiden saha- ja höylätuotantoa. Tuotantoaluetta on noin 38 ha. Alueen hulevedet (tukkikentältä, kuorimon alueelta ja murskauskentältä) johdetaan alueen keskellä virtaavaan Vantaanjokeen. Etelä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt Riihimäen yksikölle ympäristöluvan 13.9.2016 (Dnro ESAVI/6275/2014, Nro 227/2016/1), joka tuli Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen (Dnro 01401/16/5101, Nro 18/0064/2) mukaisin muutoksin voimaan 23.3.2018. Luvan perusteella laitoksella on mahdollisuus ottaa kasteluvettä Vantaanjoesta. Vuonna 2021 sitä ei otettu.

Laitosalueelta tukkikentän hulevedet johdetaan jokeen kahden sako- ja mittakaivon kautta. Muiden alueiden vedet tulevat öljynerotuskaivojen kautta. Murskauskentän vedet johdetaan Karoliinanojaan, joka laskee Vantaanjokeen havaintopaikan V94 yläpuolella (kuva 3.11). Laitoksen kuormitustarkkailussa tukki- ja murskauskentän ja kuorimon hulevesiä tulee tutkia kaksi kertaa vuodessa; touko- ja loka-/joulukuussa. Niistä analysoitiin ravinteita ja happea kuluttavaa kuormaa.

Vuonna 2021 tukkikentältä ja murskauskentältä tulevia vesiä ei tutkittu lainkaan, kuorimolta lähtevästä vedestä näyte otettiin vain toukokuussa vähän virtaaman aikana. Kuormitustarkkailu ei siten toteutunut veloitteen mukaisesti, mikä johtui näytteenottolaitoksen virheistä (Sillantie 2022a).

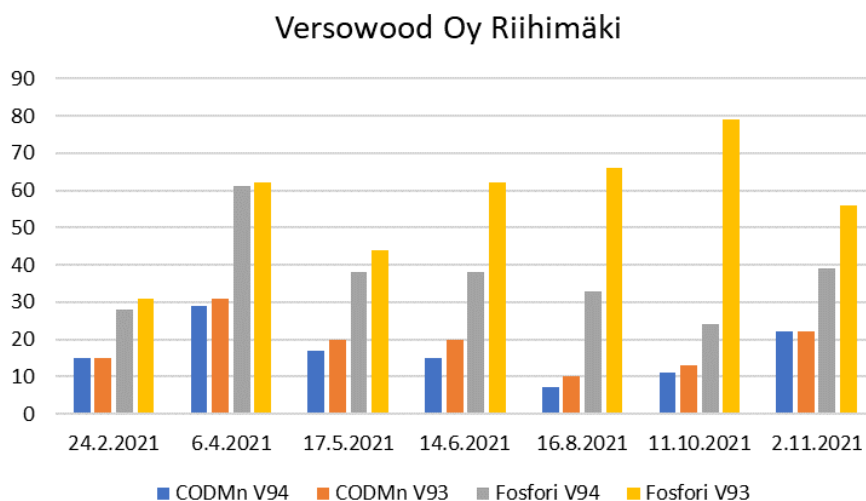
Tukkikentältä Vantaanjokeen johdettavan veden määrää mitattiin jaksolla 30.3.-16.12.2021 noin 1–4 viikon välein. Tarkastelujaksolla tukkikentän alueelta veden lähtövirtaama vaihteli 12–812 m³/d, keskivirtaaman ollessa 268 m³/d. Mittausjaksojen korkeimmat virtaamat olivat huhti- ja toukokuussa, pienimmät heinäkuussa. Jaksojen keskivirtaama oli hieman edellisvuotta suurempi.

Laitoksen aikaisempien kuormitustarkkailujen mukaan tukkikentältä lähtevissä vesissä on runsaasti happea kuluttavaa (BOD₇-atu) kuormaa ja ravinteita. Murskauskentältä tulevat hulevedet ovat olleet tukkikentältä ja kuorimolta lähteviä vesiä laimeampia. Toukokuussa 2021 kuorimolta lähtevässä vedessä happea kuluttavan aineiden pitoisuudet ja orgaanisen hiilen pitoisuus olivat edellisvuotta korkeampia. Vedessä oli myös paljon (1,9 mg/l) öljyhiilivetyjä.

Versowood Oy Riihimäen yksikön kuormitusvaikutuksen tarkkailemiseksi Vantaanjoesta otetaan tarkkailuohjelman mukaan vesinäytteet seitsemän kertaa vuodessa. Vaikutusalueen ylempi havaintopaikka V94 sijaitsee Kulmalan Puistokadun kohdalla. Kesällä 2021 osana Vantaanjoen tulvatorjuntaa, tämä putkisilta vaihdettiin ja tarkkailupaikka siirrettiin työmaa-alueen yläpuolelle. Työmaalla tehtiin jatkuvatoimista sameustarkkailua 31.5.-3.10.2021 (Sitowise Oy lausunto 27.10.2021). Työmaa lisäsi ajoittain merkittävästi Vantaanjoen sameutta ja kiintoainepitoisuutta nostaten samalla veden kokonaisfosforipitoisuutta. Vantaanjoen näytteenottoajankohtina, kesä- ja elokuussa, työmaan vaikutus joen vedenlaatuun oli vähäinen. Kevään ja loppusyksyn näytteenotot otettiin työmaa-ajan ulkopuolella.

Vantaanjoen happitilanne oli Versowoodin vaikutusalueella hyvä ja vähäsateisena aikana vesi oli melko kirkasta, mutta sameni sateiden lisätessä valuntaa. Kaupunkialueelta tulevan hulevesikuormituksen seurauksena jokiveden hygieeninen laatu oli ajoittain selvästi heikentynyt.

Versowood Oy sahan alueella jokiveden kemiallisen hapenkulutuksen arvoissa todettiin tarkkailujaksolla lievää nousua (vuositasolla 2 mg/l), mikä voi liittyä humushuuhtoumaan esim. tukkikentiltä. Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus kohosi tarkkailualueella keskimäärin 20 µg/l, eniten kesä-marraskuussa (kuva 3.12). Liukoisen fosfaatin pitoisuudessa ei havaittu pitoisuusnousua. On ilmeistä, että putkisiltatyömaan kaivuualueelta huuhtoutui kiintoainekuormaa ja samalla kokonaisfosforia kesän ja syksyn aikana. Typen huuhtouma jokeen ei kasvanut tarkkailualueella (kuva 3.13).



Kuva 3.12. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mg/l) ja kokonaisfosforipitoisuus (µg/l) Versowood Oy sahan alueella (V94, yläpuoli ja V93, alapuoli).

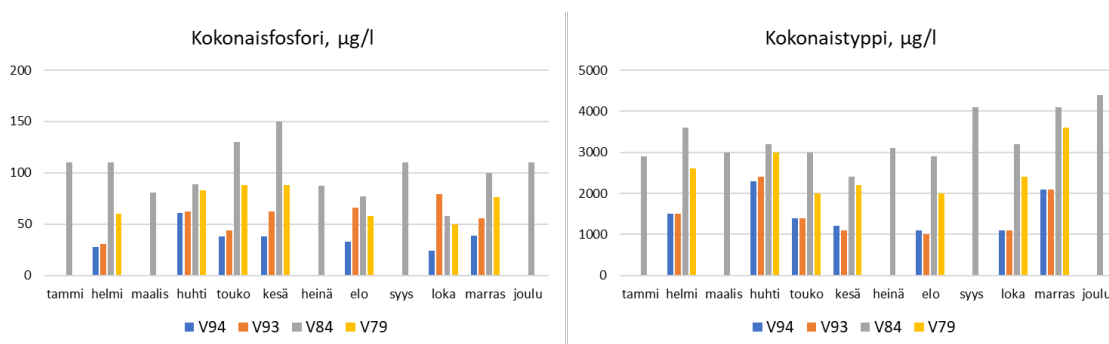
Versowood Oy Riihimäen sahan alueelta tuleva kuormitus ajoittuu sateisiin ajankohtiin, jolloin päällystetyiltä kentiltä tulee pintavaluntaa. Kentillä oleva puuainees viivyttää ja hidastaa vesien virtausta ja sateen alkaessa valunta voi olla vähäistä. Kun valumavesiä on kulkeutunut tai johdettu jokeen, jokivedenlaadussa on havaittu ajoittaisia laatumuutoksia, mm. kokonaisfosforipitoisuuden nousua. Vuonna 2021 jokiveden kokonaisfosforipitoisuuden nousu oli tavanomaista suurempaa. Se ajoittui kesään ja syksyyn, jolloin jokiuomassa oli tehty kaivuutöitä. On ilmeistä, että uoman kaivu ja sen jälkeiset vaikutukset aiheuttivat kiintoaines- ja kokonaisfosforipitoisuuksiin enemmän nousua kuin saha-alueen valumavedet.

Riihimäen puhdistamo

Valunta ja virtaamaolosuhteet vaikuttivat voimakkaasti Vantaanjoen vedenlaatuun joen yläjuoksulla ja kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin pitoisuudet vaihtelivat paljon. Riihimäen puhdistamolta lähtevien jätevesien osuus oli keskimäärin 30 % Vantaanjoen virtaamasta Arolamminkoskessa (V84).

Riihimäen kaupunkialueella kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 55 µg/l. Jokeen johdetussa, puhdistetussa jätevedessä fosforia oli jäljellä 190 µg/ ja se yhdessä Silmäkenevan alueen haja-kuorman kanssa nosti Arolamminkoskessa (V84) jokiveden fosforipitoisuutta keskimäärin 45 µg/l, eniten alivirtaama-aikana. Vuositasolla Arolamminkoskessa fosforista kolmasosa oli liukoista, perustuotannolle heti käyttökelpoista fosfaattia. Kesän näytteissä fosfaattia oli eniten (30–80 µg/l). Kokonaistypen keskipitoisuus nousi puhdistettujen jätevesien vaikutusalueella noin 1900 µg/l, Arolamminkoskessa keskipitoisuuden ollessa 3300 µg/l. Tyypestä vesistössä happivaroja kuluttavaa ammoniumtyppeä oli vähän, keskimäärin 1,5 % (kuva 3.13).

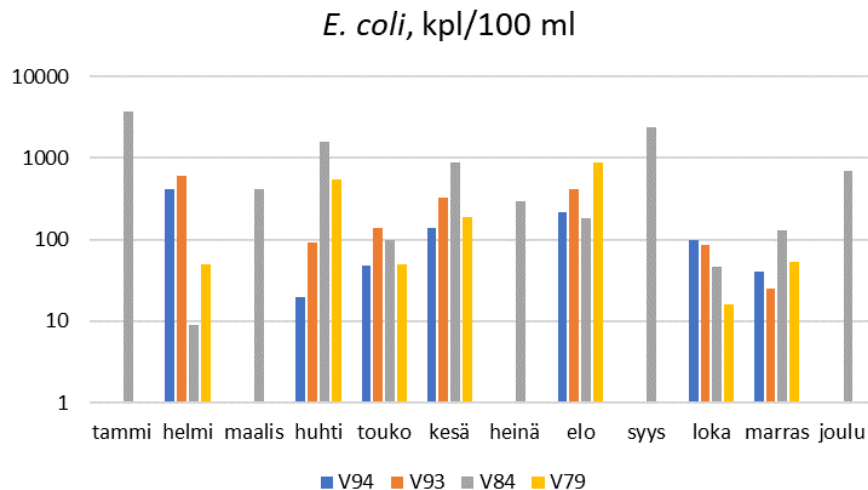
Puhdistettujen jätevesien vaikutuksesta Vantaanjoen ravinnepitoisuudet kohosivat huomattavasti ja ravinteilla oli joessa perustuotantoa lisäävä vaikutus. Tämä on ollut selvästi havaittavissa Silmäkenevan alueella joen ja pienen Arolammin umpeenkasvuna. Arolammin alapuolisella havaintopaikalla (V79) α -klorofyllin pitoisuudet (11 ja 4 µg/l) olivat kesän näytteissä matalia, sillä olosuhteet planktisten levien lisääntymiseen virtaavassa vedessä olivat heikot.



Kuva 3.13. Vantaanjoen ravinnepitoisuudet Versowood Oy Riihimäen sahan (V94 yläpuoli, V93 alapuoli) ja Riihimäen puhdistamon vaikutusalueilla (V84 ja V79) vuonna 2021.

Riihimäen puhdistamon jätevesissä vesistöön kohdistui happea kuluttavaa, BOD₇-kuormaa (54 kg/d) aikaisempaa enemmän. Tämän lisäksi Riihimäellä Vantaanjokeen kohdistui Versowoodin saha-alueen valumavesien tuoma BOD₇-kuorma. Arolamminkoskessa happea kuluttavan aineen vaikutusta kuvaavat BOD₇-pitoisuudet (1,9–4,4 mg/l) olivat melko matalia, eikä jokivedessä todettu merkittävää happivajausta. Kesän helteisinäkin päiviä, jolloin jokivesi oli lämmintä, happi-tilanne oli tyydyttävä. Tarkkailukertojen alin happipitoisuus (V84: 5,6 mg/l) oli elokuun sateisena aikana. Kesän jatkuvatoimisen happiseurannassa alin todettu happipitoisuus (2,9 mg/l) oli heinäkuun lopulla, kun pitkään jatkunut helteinen sää muuttui sateiseksi (kuva 3.6).

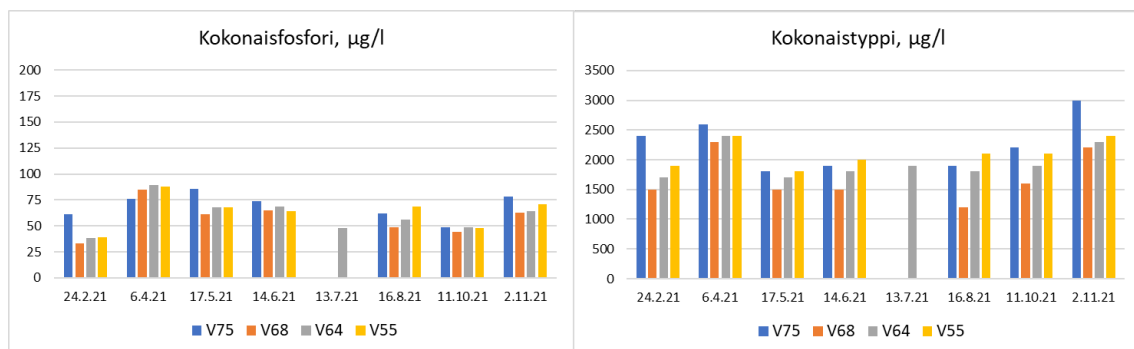
Jätevesikuormitus heikensi jokiveden käyttökelpoisuutta virkistykseen. Arolamminkoskessa jätevesivaikutusta osittavan *E. coli* -indikaattoribakteeri pitoisuudet alittivat usein pitoisuuden 1000 kpl/100 ml, mikä osoitti bakteerien poistuvan usein hyvin jätevedenkäsittelyssä. Bakteerikuormaa jokeen tuli jätevesien lisäksi kaupunkialueen hulevesissä. Jokiveden käyttö on kuormitetussa kaupunkiympäristössä ja jätevesien vaikutusalueilla aina terveysriski (kuva 3.14).



Kuva 3.14. Ulosteindikaattoribakteeri *E. coli* -pitoisuudet Vantaanjoessa Versowood Oy Riihimäen sahan (V94 yläpuoli, V93 alapuoli) ja Riihimäen puhdistamon vaikutusalueilla (V84 ja V79) vuonna 2021.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamo

Hyvinkään Kaltevassa (V68) Vantaanjoen fosforipitoisuus on kuormitetulta yläjuoksulta laimentunut jo lähelle tavoitepitoisuutta 60 µg/l. Kaltevan puhdistamolta vesistöön johdetussa vedessä oli fosforia 180 µg/l. Jokeen tulevan puhdistetun jäteveden osuus sen virtaamasta on noin 5 % eli laimeneminen on hyvä. Puhdistamon vaikutusalueella Pajakoskessa (V64) jokiveden fosforipitoisuuden nousu oli tarkkailuvuonna keskimäärin 5 µg/l ja typpipitoisuuden keskimäärin 270 µg/l (kuva 3.15). Pajakosken (V64) fosforista keskimäärin 40 % oli perustuotannolle heti käyttökelpoista liukoista fosfaattia. Vesistössä happea kuluttavaa ammoniumtyyppiä oli vähän, noin 1 % kokonaistypestä ja biologisen hapenkulutuksen arvot (1,1–2,3 mg/l) olivat kaikilla tarkkailukerroilla matalia.



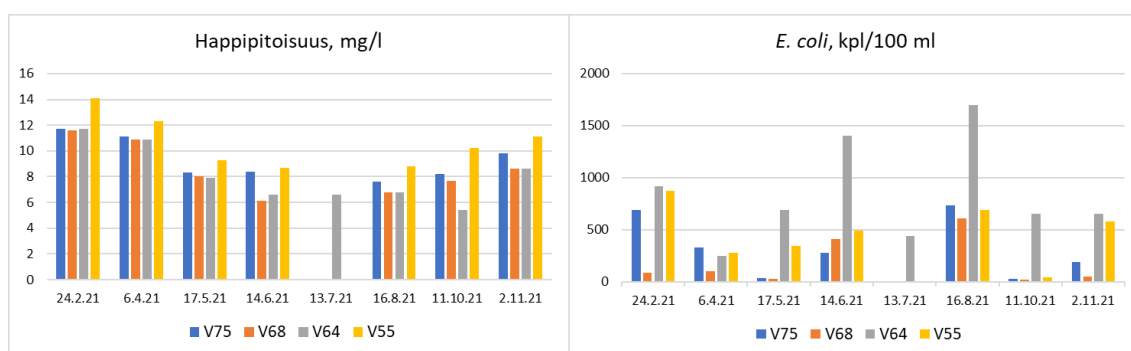
Kuva 3.15. Vantaanjoen ravinnepitoisuudet Hyvinkään Kaltevan puhdistamon (V68 yläpuoli, V64 alapuoli) vaikutusalueilla vuonna 2020.

Hyvinkään Kaltevan hyvin toimiva, ravinteita ja happea kuluttavaa ainesta jätevedestä tehokkaasti poistava puhdistamo ei lisää merkittävästi rehevän Vantaanjoen ravinnepitoisuuksia. Joen keskijuoksulla hajakuormituksen merkitys joen kuormittajana kasvaa, mikä on havaittavissa ravinnepitoisuuksien nousuna.

Havaintopaikoilla V68 ja V64 happipitoisuus on laskenut ajoittain välttävälle tasolle tai on ollut tyydyttävä. Happipitoisuuden alenemiseen on osaltaan vaikuttanut Kytäjoesta tullut vesi, jossa

on usein selvää hapenkyllästysvajausta. Pajakoskessa ja sen alapuolisissa koskissa vesi hapettuu jälleen hyväksi.

Kytäjoen laskettua Vantaaseen havaintopaikan V75 alapuolella, Vantaanjoen syvyys kasvaa ja joen virkistyskäyttömahdollisuudet paranevat. Veden hygieeninen laatu on usein ollut hyvä havaintopaikalla V68. Tarkkailuvuonna ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet nousivat Kaltevan jätevedenpuhdistamon kuormituksen vaikutuksesta, eikä vedenlaatu ollut riittävän hyvää uimiseen eikä puutarhoissa lehtivihannesten kasteluun (kuva 3.16). Jos syötäviä kasvinosia kastellaan pintavesillä, ohjeistetaan kasteluveden laatua MMM asetuksella 1368/2011. Ulosteperäistä kuormitusta osoittaville indikaattoribakteereille asetetut raja-arvot (*E. coli* -bakteerit < 300 kpl/100 ml ja suolistoperäiset enterokokit < 200 kpl/100 ml) ovat uimavesien laatuvaatimuksia tiukemmat. Veden hygieeninen laatu paranee puhdistamojen purkualueilta alavirtaan, mutta ajoittain myös hajakuormituksen bakteerikuorma heikentää laatua.

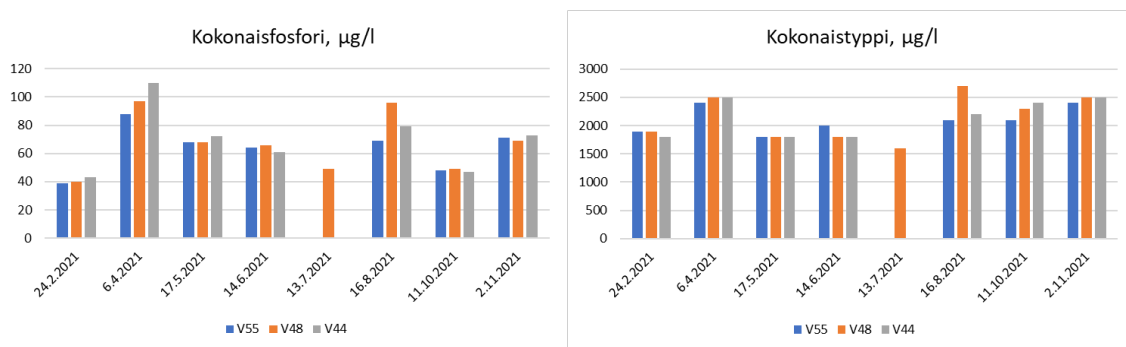


Kuva 3.16. Jokiveden happipitoisuus ja ulosteindikaattoribakteeri *E. coli* n pitoisuudet Vantaanjoessa Kaltevan puhdistamon vaikutusalueella vuonna 2021.

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon purkualue on Vantaanjoen pudotuskorkeudeltaan suurimman Myllykosken yläpuolella. Joen yläjuoksun puhdistamoja selvästi pienemmän puhdistamon jätevesien osuus Vantaanjoen virtaamasta oli noin 1 %. Tätä ennen Nukarinkoski on hapettanut ja puhdistanut joen yläjuoksulta tulevia vesiä. Raalan havaintopaikalla (V55) veden happipitoisuus oli hyvä ja vähäsateisena aikana joen vesi on kirkasta ja veden fosforipitoisuus lähellä tavoitetasoa.

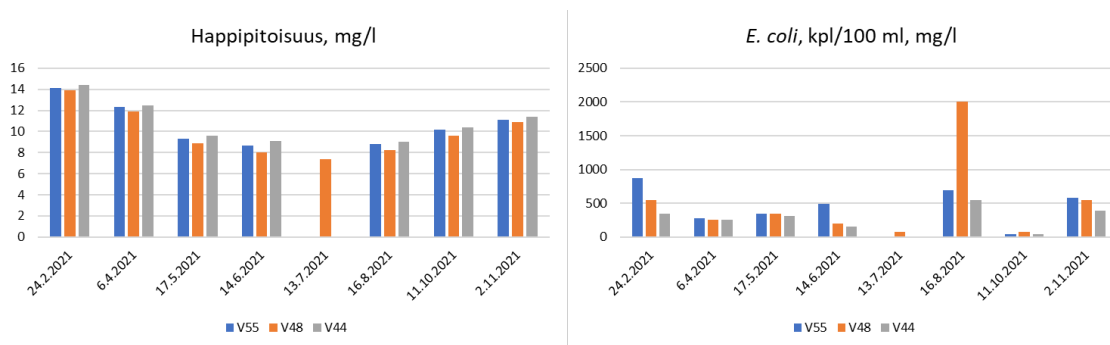
Nurmijärven kk puhdistamolta tulevat puhdistetut jätevedet eivät juurikaan nostaneet jokiveden kokonaisfosforipitoisuutta, mutta se kohosi sateisena aikana hajakuorman vaikutuksesta. Korkeimmat liukoisien fosfaatin pitoisuudet joen keskijuoksulla olivat kesällä. Jokiveden typpipitoisuuksiin jätevesien vaikutus oli vähäinen. Ammoniumtyppipitoisuudet olivat joessa kaikilla tarkkailukerroilla matalia (kuva 3.17).



Kuva 3.17. Vantaanjoen ravinnepitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla, Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon (V55 yläpuoli, V48 alapuoli, V44 Ylikylä) vaikutusalueilla vuonna 2021.

Vantaanjoen keskijuoksulla jokiveden hygieeninen laatu oli heikentynyt haja- ja pistekuormituksen takia. Tarkkailutulosten perusteella Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon kuormitus ei kuitenkaan heikentänyt entisestään jokiveden hygieenistä laatua (kuva 3.18). Elokuun sateisen ajan näytteissä bakteeripitoisuutta nosti todennäköisesti hajakuorma, joka saattoi liittyä lannan käyttöön lannoitteena. Havaintopaikalla V48 suolistoperäisiä enterokokkeja oli paljon (4 600 kpl/100 ml). Ne viittaavat usein eläin peräiseen kuormitukseen.

Elokuun tarkkailukerran jälkeen rankat sateet aiheuttivat jätevesiohituksia Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta. Ohitusvesistä (19.8. 423 m³ ja 24.–26.8. 4 526 m³) pääosa saatiin osittain käsiteltyä. Elokuun loppupuolella runsaat sateet aiheuttivat ylivuotoja myös mm. Palojoen alueen jätevesipumppaamoilta. Ohitustilanteissa ei otettu vesinäytteitä joen keskijuoksulta. Ajankohdan virtaama oli kuitenkin poikkeuksellisen vuolas ja riski hapen loppumiseen jokivedestä oli vähäinen. Vantaanjoen alajuoksun uimarannoilla veden hygieeninen laatu oli huonoa 18.8.–26.8. otetuissa näytteissä. Veden voimakas sameneneminen ja virtaaman kasvu muuttivat myös jokiympäristön uimakäyttöön sopimattomaksi.



Kuva 3.18. Ulosteindikaattoribakteeri *E. coli* n pitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla, Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon (V55 yläpuoli, V48 alapuoli, V44 Ylikylä) vaikutusalueilla vuonna 2021.

3.3 Luhtajoki

Valuma-alue ja havaintopaikat

Rajamäen taajamaa ympäröivien lukuisten ojien ja purojen vedet kerättyään voimakkaasti mutkittleva Kyläjoki virtaa Ahopellon alueelle, jossa laaja peltoaukea pidetään viljeltävänä kuivatuspumppeuksin. Tällä suoraksi peratulla alueella jokeen laskee pumppaamon vesien lisäksi pieni oja, jota pitkin Metsä-Tuomelan jäteaseman alueen vedet laskevat Kyläjokeen. Ojan alajuoksulla on havaintopaikka MTC. Kyläjoessa on tätä ennen havaintopaikka L57 (Kyläjoetien alitus) ja ojan alapuolella havaintopaikka L55 (Perttulantien alitus).

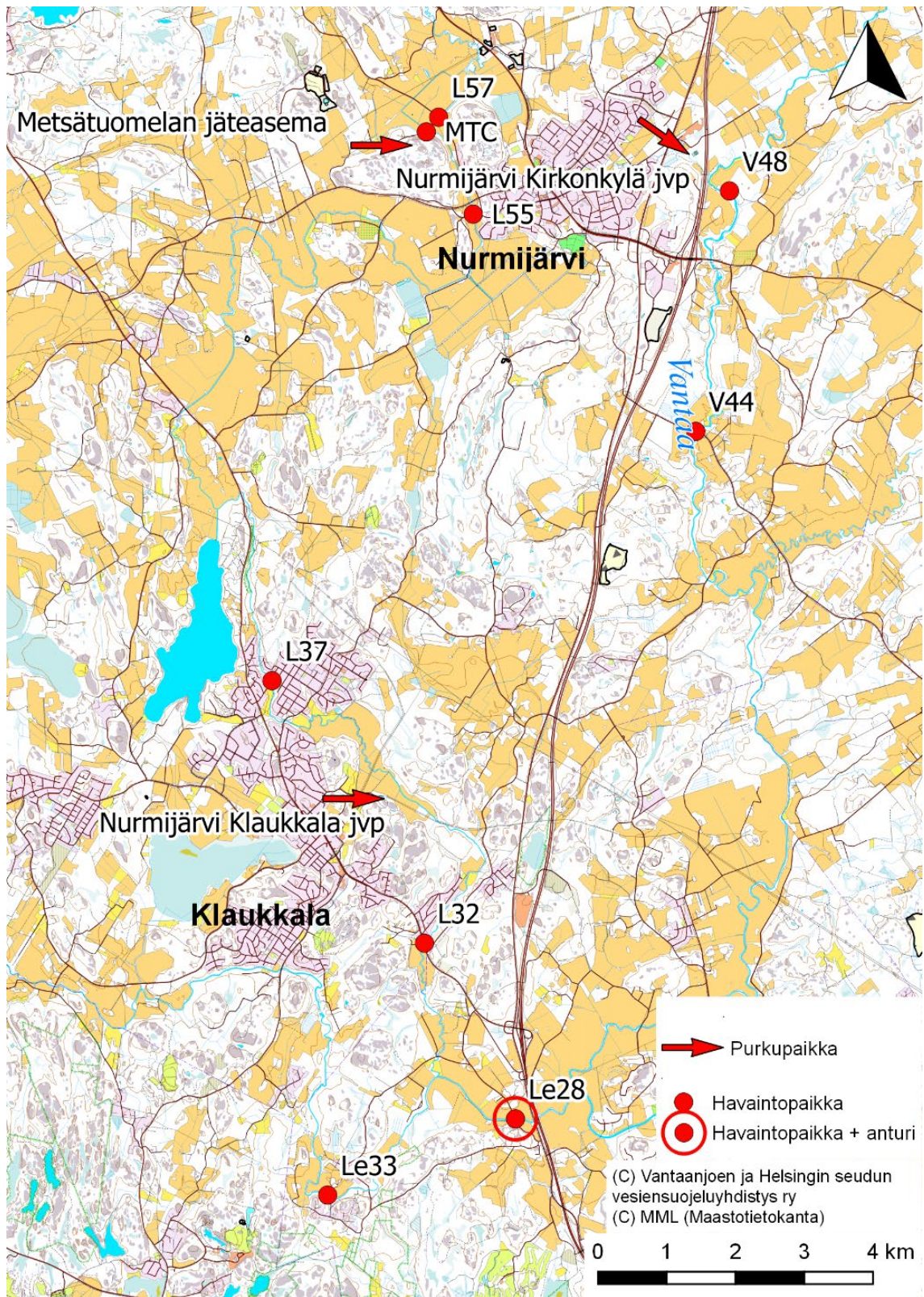
Tämän jälkeen joki virtaa kuivatetun Nurmijärven reunassa ja jatkaa Luhtajokena kohti Klaukkalaa. Joki saa lisää vesiä Vaaksinjärvestä ja Valkjärvestä, kun sen pinta on korkealla. Luhtajoessa on havaintopaikka L37 ennen Klaukkalan taajamaa. Tämän jälkeen jokeen valuu taajamavesiä ja sitä reunustavien peltojen vesiä ennen kuin Isoniitun alueella siihen laskee Klaukkalan puhdistamon purkamattomat vedet. Tämän alueen alapuolella on havaintopaikka L32 (kuva 3.19).

Täältä Luhtajoki virtaa etelään ja Luhtaanmäessä siihen yhtyy Lepsämänjoki, jonka jälkeen Luhtaanmäenjoeksi nimetty joki kääntyy itää kohti ja laskee 2,5 kilometriä alempana Vantaanjokeen. Lepsämänjoen alajuoksun havaintopaikka on Le33 ja Luhtaanmäenjoen Le28. Lepsämänjoen tarkkailupiste on pistekuormitetun Luhtajoen vertailualue. Lepsämänjoen havaintopaikka Le33 (Hertta-tunnus Lepsämänjoki 2,6) on valtakunnallinen, maatalouden vesistövaikutusten seurannan havaintopaikka, jonka vedenlaatus seuranta on alueellisen ELY-keskuksen vastuulla.

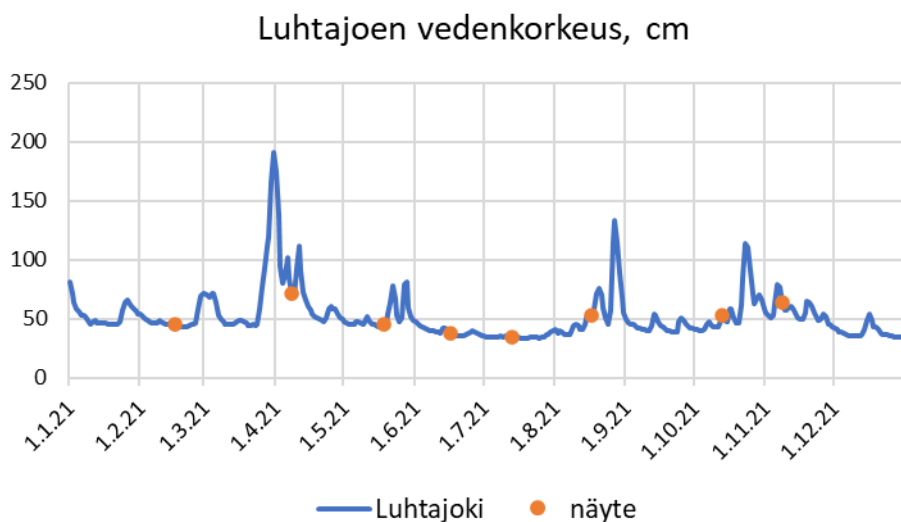
Vedenkorkeus ja virtaama

Luhtajoen alueella säännöllistä vedenkorkeuden seuranta on joen alajuoksulla Hagalundin mittausasemalla, jota ylläpitää Uudenmaan ELY-keskus sekä Valkjärven luusuassa, jota havainnoi HSY. Luhtajoen valuma-alueen koko Hagalundin kohdalla on 153,54 km². Vuonna 2021 joen vedenkorkeuden vaihtelu oli noin puolitoista metriä (kuva 3.20).

Lepsämänjoen alajuoksulla (Le33) mitataan vedenkorkeuden lisäksi virtaamaa. Mittausasemalla valuma-alueen koko on 212 km². Luhtaanmäenjoessa on vedenkorkeuden seuranta-asema, jonka kohdalla valuma-alueen koko on 367,25 km². Asemat ovat Uudenmaan ELY-keskuksen seurantaverkostoa. Vantaanjoen yhteistarkkailussa on seurattu Luhtaanmäenjoen vedenlaatua kesäisin jatkuvatoimisesti seuranta-aseman kohdalla.



Kuva 3.19. Vedenlaadun havaintopaikat ja pistekuormittajat Nurmijärvellä.

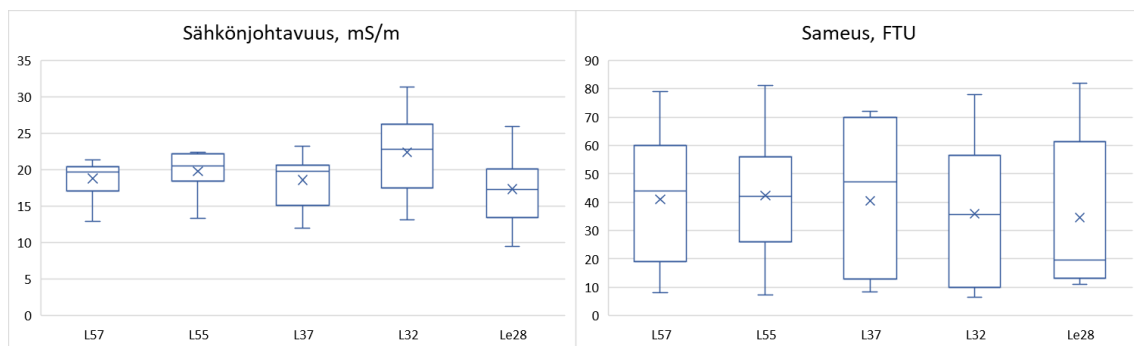


Kuva 3.20. Luhtajoen vedenkorkeus (cm) Hagalundin mittausasemalla vuonna 2021 (tiedot: SYKE/Avoin tieto) sekä näytteenottopäivät jokialueella (L32).

3.3.1 Veden laatu

Luhtajoen alueen havaintopaikoilla yhteisiä tarkkailukertoja on vuosittain seitsemän. Näiden perusteella tarkastellaan seuraavassa joen vedenlaatua vuonna 2021. Vedenlaatuhavainnot esitetään havaintopaikoittain nk. ruutu- ja janaaavioilla, joissa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä. Ruudun sisään piirretty viiva on havaintojen mediaani ja rasti keskiarvo. Janojen päät osoittavat pienintä ja suurinta havaintoa. Jos datassa on poikkeavia arvoja, ne esitetään janan ulkopuolisina pisteinä. Poikkeavaksi arvoksi lasketaan arvo, joka on yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta.

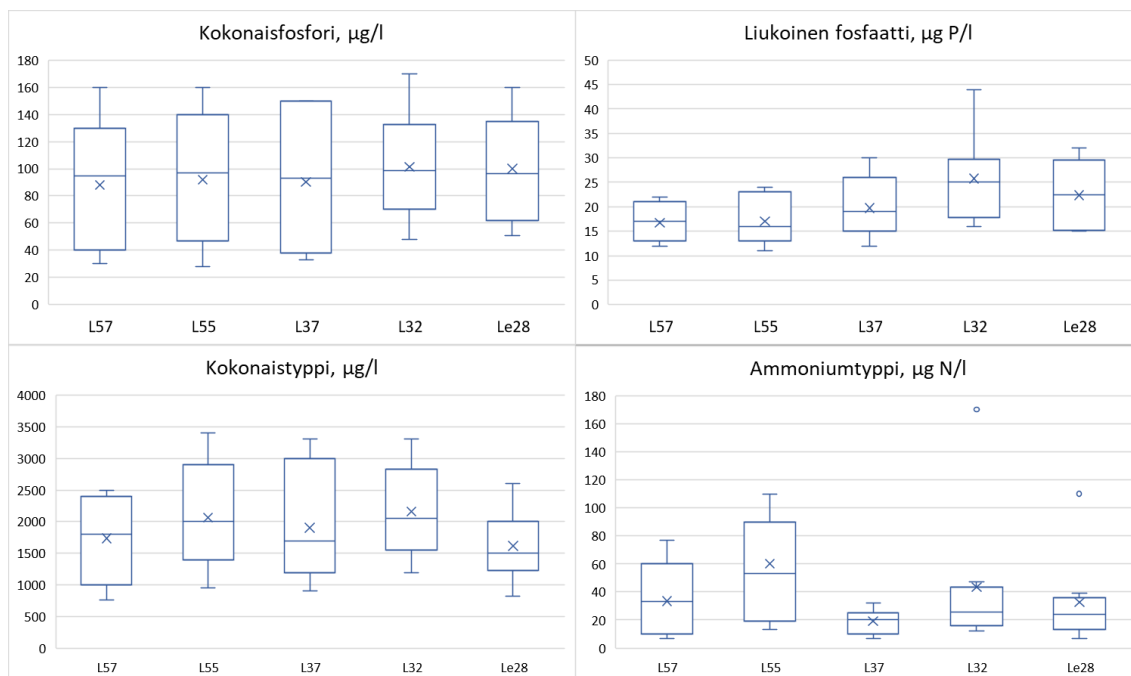
Luhtajoessa vesi oli sameaa, ajoittain jopa erittäin sameaa. Alivesikautena kesäkuussa vesi oli lähes kirkasta ja väritöntä. Jokeen johdettu pistekuorma nosti jokiveden sähkönjohtavuutta. Pientä nousua oli todettavissa jo havaintopaikkojen L57 ja L55 välillä, mutta selvimmin Luhtajoen alajuoksulla (L32), johon Klaukkalan puhdistamon kuormitus kohdistui (kuva 3.21).



Kuva 3.21. Veden sameuden ja sähkönjohtavuuden arvoja Luhtajoessa (L57 – L32), Luhtaanmäenjoessa (Le28) ja Lepsämänjoessa (Le33). Havaintojen lukumäärä on 7–8/havaintopaikka.

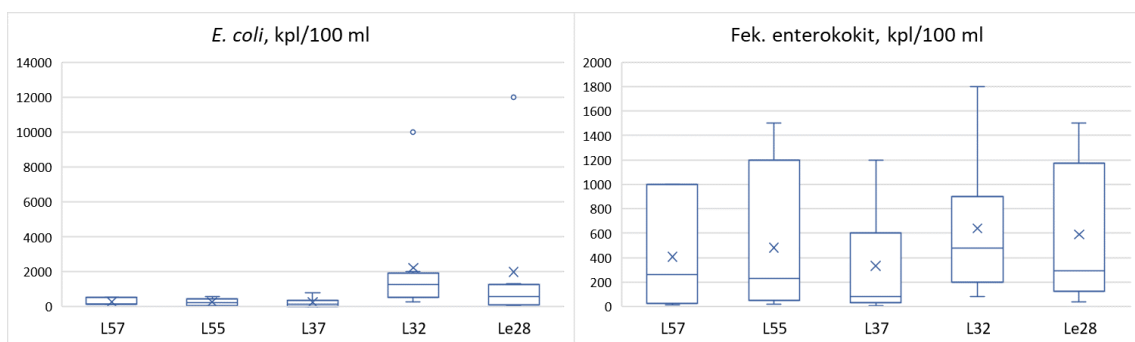
Luhtajoessa vesi oli runsasravinteista ja ravinnepitoisuuksien vaihtelu oli voimakasta suuren hajakuormituksen takia. Sateisena aikana jokeen huuhtoutui kiintoaineksen mukana fosforia ja typpiyhdisteitä. Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo ja mediaani ylittivät selvästi hyvän ekologisen tilan tavoitearvon, 60 µg/l, koko Luhtajoen alueella sekä Luhtaanmäenjoessa. Klaukkalan puhdistamon purkualueella perustuotannolle välittömästi käyttökelpoisen liukoisin fosfaatin pitoisuudet kohosivat ja olivat kesän alivesikautena noin 40 % kokonaispitoisuudesta (kuva 3.22).

Kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat paljon eri virtaamatilanteissa. Korkeita tyyppipitoisuuksia analysoitiin mm. elo- ja marraskuun sateisena aikana. Kyläjoen havaintopaikkojen (L57-L55) välillä kokonaistyyppipitoisuus kohosi noin 300 µg/l ja Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella Luhtajoessa (L37-L32) noin 400 µg/l. Helmikuussa Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella ammoniumtyypipitoisuus (L32: 170 µg/l) oli kohonnut ja veden hygieeninen laatu oli selvästi keskimääräistä huonompi. Klaukkalan puhdistamo toimi ajankohtana hyvin. Keskimäärin happivaroja kuluttavan ammoniumtyypin pitoisuudet jokivesissä olivat matalia (kuva 3.22).



Kuva 3.22. Ravinnepitoisuudet Luhtajoessa (L57 – L32), Lepsämänjoessa (Le33) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) vuonna 2021. Havaintojen lukumäärä on 7/havaintopaikka.

Luhtajoessa vesisyvyys ei riitä uimiseen. Jokivarressa on paikoitellen erikoiskasviviljelyä, jossa jokivettä voidaan käyttää kasteluvetenä. Kun syötäviä kasvinosia kastellaan pintavesillä, ohjeistetaan kasteluveden laatua mm. MMM asetuksella 1368/2011. Ulosteperäistä kuormitusta osoittaville indikaattoribakteereille asetettu raja-arvoja; *E. coli* -bakteereille < 300 kpl/100 ml ja suolistoperäisillä enterokokeille < 200 kpl/100 ml. Kylä- ja etenkin Luhtajoen useissa näytteissä bakteeripitoisuudet ylittivät nämä raja-arvot, ja jokiveden käyttö vihannesten kasteluvedeiksi oli laadultaan riittämätöntä (kuva 3.23).



Kuva 3.23. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Luhtajoessa (L57 – L32), Lepsämänjoessa (Le33) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) vuonna 2021. Havaintojen lukumäärä on 7/havaintopaikka. Kuvissa on punainen viiva merkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011).

3.3.2 Pistekuormitus ja sen vaikutukset

Vuonna 2021 Luhtajokeen johdettiin Metsä-Tuomelan jäteaseman ja Nurmijärven Klaukkalan puhdistamoilta käsiteltyjä jätevesiä noin 6 700 m³/d (taulukko 3.3, liite 4). Klaukkalan puhdistamolla jätevesimäärä väheni 7 % edellisvuoteen verrattuna, mutta Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamolla kasvoi 4 %. Puhdistamot toimivat ympäristölupien vaatimusten mukaisesti. Metsä-Tuomelasta jouduttiin tekemään sateisimpina aikoina paljon (2 046 m³) jätevesiohituksia ennen puhdistamoa. Klaukkalan puhdistamolla ei ollut vuoden aikana lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia viemärintialueenylivuotopaikoista ja jätevedenpumppaamoilta oli sen sijaan peräti 57 päivänä. Päivien lukumäärään suhteutettuna ylivuotojen jätevesimäärä (1 403 m³) ei ollut suuri (taulukko 3.3). Ohitusten kuormitusvaikutus on huomioitu puhdistamon kuormituslaskennassa ja lupaehtojen täyttymisessä.

Taulukko 3.3. Metsä-Tuomelan jäteasemalta ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamolta vesistöön johdettavien jätevesien määrät vuonna 2021.

Puhdistamo	Käsitelty jätevesimäärä, m ³		Verkosto-ohitukset	Puhdistamo-ohitukset
	keskiarvo	max		m ³ /vuosi
Metsä-Tuomelan jäteasema	(~ 87 m ³ /d) 31 931 m ³ /a			2 046
Klaukkala jvp	6 611 m ³ /d	18 722 m ³ /d	1 403 m ³ /a	-

Klaukkalan puhdistamolta vesistöön johdettu kuormitus (kg/d) oli hyvällä matalalla tasolla kokonaisfosforin ja orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) osalta. Kokonaistyyppikuormitus nousi edellisvuodesta (kuten typen tulokuormituskin). Myös ammoniumtyypikuormitus nousi edellisvuodesta, mutta oli edelleen hyvällä tasolla (taulukko 3.4).

Metsä-Tuomelan puhdistamolta lähtevän veden kuormitus vastasi tarkkailuvuonna orgaanisen aineen osalta noin 9 henkilön vuosikuormaa (VNA 888/2006). Typen osalta kuormitus vastasi 562 henkilön käsittelemättömiä jätevesiä ja fosforin osalta 52 henkilön vuosikuormaa (VNA 157/2017) (Sillantie 2021b).

Taulukko 3.4. Metsä-Tuomelan jäteasemalta ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamolta vesistöön johdettavan veden virtaamapainotetut pitoisuudet ja vesistöön lähtevät kuormat vuonna 2021.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kuorma	mg/l	kuorma	mg/l	kuorma	mg/l	kuorma	mg/l
Metsä-Tuomelan jäteasema	224 kg/a	6,6	38 kg/a	1,1	2 462 kg/a	72,5	241 kg/a	7,1
Nurmi-järvi, Klaukkala	23 kg/d	3,5	1,0 kg/d	0,15	65 kg/d	9,8	2,0 kg/d	0,3

Metsä-Tuomelan jäteasema

Metsä-Tuomelan jäteaseman sijaitsee Kyläjoen valuma-alueella. Sen alueen kokonaispinta-ala on noin 20 ha. Jäteasemalla on voimassa oleva ympäristölupa (ESAVI päätös nro 129/2018/1), joka edellyttää alueen pinta-, pohja- ja suotovesien määrän ja laadun seurantaa. Vuoden 2021 tarkkailutulokset on esitetty raportissa Sillantie 2022b. Jäteaseman vesistövaikutuksia tarkkailaan Kyläjoessa osana Vantaanjoen yhteistarkkailua.

Metsä-Tuomelan jäteasemalla on biologinen puhdistamo, jossa käsitellään nk. tasausaltaaseen johdettu jäteaseman suotovesi, jätepenkalta valuva vesi, romuajoneuvokentän, rakennusjätteen siirtokuormausalueen sekä kompostointikenttien vedet. Puhdistamolla käsitelty vesi johdetaan oja pitkin alueelta etelän suuntaan. Vuonna 2021 tarkkailupaikkoja oli siirretty tarkkailuohjelman mukaisesti alueelle rakennettujen hulevesialtaiden takia. Nykyinen alueelta lähtevän veden havaintopaikka on P12 ja puhdistamolta tulevien vesien lisäksi siihen johdetaan Kekkilä Oy:n asfalttikentän vedet. Ojan purkureitin pituus jäteasemalta Kyläjokeen on noin 2,3 km ja sen valuma-alueen pinta-ala on noin 335 ha.

Vuonna 2021 Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamolla käsiteltiin kaatopaikkavesiä 31 931 m³/a ja sieltä tehtiin jätevesiohituksia 2 046 m³/a. Jätevesien yhteismäärä (33 977 m³) oli noin 4 % edellisvuotta enemmän (taulukko 3.3).

Vuonna 2021 jäteaseman alueelta ympäristöön johdettavia vesiä tarkkailtiin kolmesti, kaikki alivirtaamakaudella, jolloin Kyläjoen suuntaan laskevan ojan yläjuoksun havaintopaikalla virtaama oli noin 2 l/s (Sillantie 2022b). Vesi oli melko kirkasta, happipitoisuus oli siinä alentunut, tyypeä vedessä oli paljon (ka. 60 mg/l), osa tyypestä ammoniumtyypeä. Fosforipitoisuus oli kaikissa tarkkailunäytteissä korkea. Sähköjohtavuus ojan vedessä oli kaatopaikkavesille ominaisesti korkea ja selkeästi sidoksissa kloridin ja sulfaatin pitoisuuksiin. Veden nikkelpitoisuus oli aikaisempaan tapaan korkea.

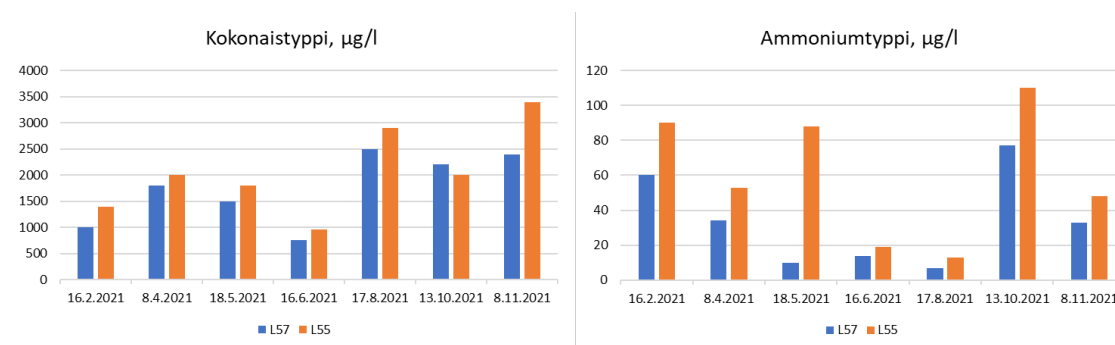
Metsä-Tuomelan ojan alajuoksulla on havaintopaikka MTC, josta otettiin Vantaanjoen yhteistarkkailuun sisältyvät näytteet huhti-, touko- ja elokuussa, jolloin virtaamat olivat vuolaita.

Ojan vesi oli sameaa (31–67 FTU) ja sähkönjohtavuudet (21–62 mS/m) osoittivat ojan kuormituneisuutta. Veden happitilanne oli hyvä, mutta siinä oli paljon ravinteita, kokonaisfosforipitoisuus 87–260 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 4 500–13 000 µg/l. Ammoniumtyyppiä oli myös paljon 550–770 µg/l ja veden hygieeninen laatu oli huono.

Metsä-Tuomelan ojan (MTC) vedestä analysoitiin kaikilla tarkkailukerroilla raskasmetallit, jotka olivat matalia. Myös ojan yläjuoksulla koholla olevan liukoisen nikkelin pitoisuudet (1,7–4 µg/l) alittivat kaikissa näytteissä aineen vesistöpitoisuuden ympäristölaatunormin (AA-EQS 5 µg/l), joka on määritetty biosaatavalle pitoisuudelle. Metallipitoisuuksien osalta riskiä ympäristölaatu normien ylittymiseen Kyläjoessa ei ollut Metsä-Tuomelan kuormitusvaikutuksesta. Metallipitoisuuksien lisäksi vuonna 2021 tarkkailuun ei sisällynyt muita vaarallisten- ja haitallisten aineiden yhdisteitä.

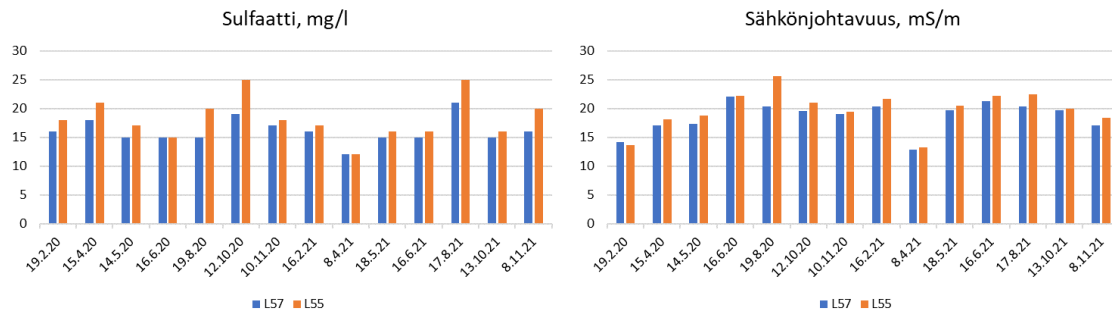
Metsä-Tuomelan jäteaseman vesistövaikutuksia arvioidaan Kyläjoessa havaintopaikoilla L57 ja L55. Tarkkailukertoja vuoden aikana oli seitsemän. Havaintopaikkojen välissä jokeen pumpataan kuivatusvesiä myös läheisiltä pelloilta. Kytäjoen sulfaattipitoisuuksia analysoitiin ensimmäistä kerran vuonna 2020. Tuolloin joen valuma-alueen pelloille oli levitetty kiintoaine- ja ravinnehuuhtoutumien ehkäisemiseksi kipsiä. Kipsissä on sulfaattia, jota huuhtoutuu jonkin verran kipsatuilta pelloilta vesistöön. Tämä lisäsi epävarmuutta koskien Metsä-Tuomelan alueen vaikutusta pitoisuuksiin.

Voimakkaasti hajakuormitetussa Kyläjoessa vesi oli usein erittäin sameaa, mutta kesän alivesikautena lähes kirkasta ja väritöntä. Vuositasolla havaintopaikkojen välillä fosforipitoisuudet eivät kohonneet, mutta kokonaistyyppipitoisuus nousi keskimäärin 330 µg/l ja veden ammoniumtyypipitoisuuksissa havaittiin myös nousua (kuva 3.24). Lokakuun tarkkailukerralla kohonneisiin ammoniumtyypipitoisuuksiin vaikutti myös Kyläjoen yläosaan tullut jätevesipäästö.



Kuva 3.24. Kokonaistyyppien ja ammoniumtyyppien pitoisuudet Kyläjoessa Metsä-Tuomelan jäteaseman vaikutusalueella vuosina 2020 ja 2021.

Jokiveden sulfaattipitoisuudet olivat molemmilla havaintopaikoilla matalia ja Metsä-Tuomelan purkuojaa selvästi pienempiä. Havaintopaikkojen välinen nousu oli noin 2 mg/l, hieman edellisvuotta vähemmän. Sähkönjohtavuus kohosi keskimäärin 1 mS/m, mutta joissain näytteissä selvästi enemmän (kuva 3.25).



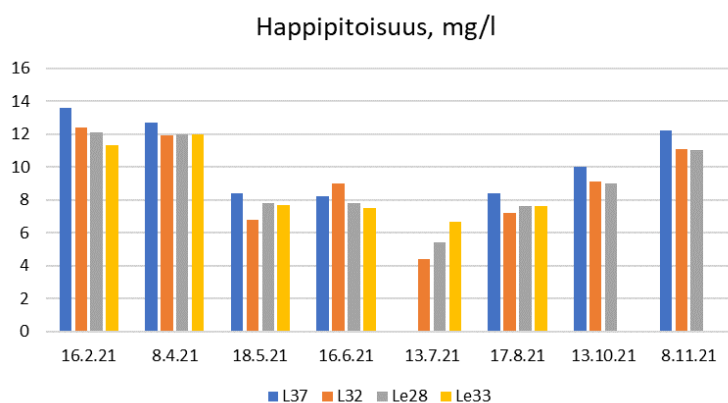
Kuva 3.25. Sulfaattipitoisuus ja veden sähkönjohtavuus Kyläjoessa Metsä-Tuomelan jäteaseman vaikutusalueella vuosina 2020 ja 2021.

Kyläjoki on rehevä joki, joka valunnan kasvaessa samenee ja jokeen huuhtoutuu ravinteita. Metsä-Tuomelan jäteasemalta tulevan veden virtaama on usein pieni ja oja kuljettaa mukanaan myös hajakuormaa. Oja tuo Kyläjokeen typpikuorma ja ainakin ajoittain Kyläjoen typpipitoisuus kohoaa. Lisääntynyt ammoniumtyppikuorma kuluttaa joessa happivaroja, mutta happitilanne Kyläjoessa on säilynyt silti hyvänä. Kyläjoessa usein kohonneet sähkönjohtavuuden ja sulfaatin arvot osoittavat kaatopaikkavesien vaikutusta. Kaatopaikkavesien mukana Kyläjokeen voi kulkeutua erilaisia haitta-aineita, joiden analysointia on lisätty viime vuosina, ks. luku 4.

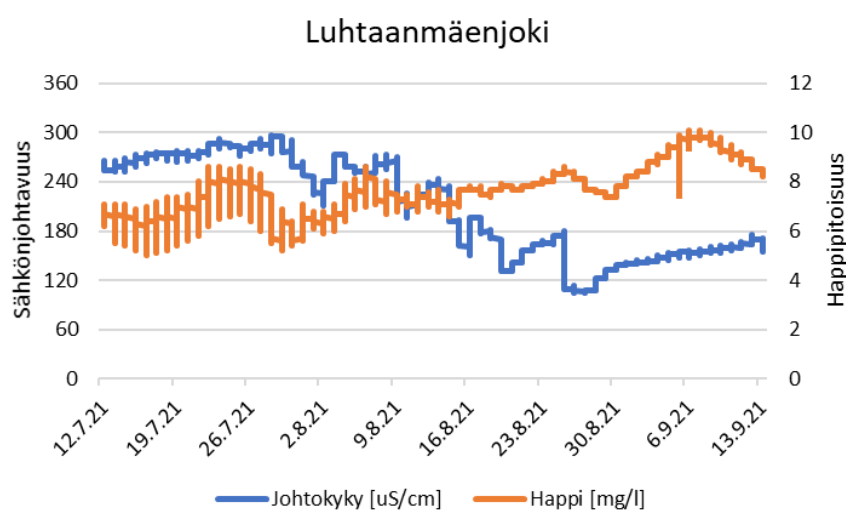
Klaukkalan puhdistamo

Klaukkalan puhdistamolta Luhtajokeen tuleva käsitelty jäteveden keskivirtaama oli tarkkailuvuonna 0,078 m³/s. Luhtajoessa keskivirtaama (Lepsämänjoen virtaamatietojen avulla laskettuna) oli noin 2 m³/s eli jokeen johdettu käsitelty jätevesi laimeni yli 20-kertaisesti. Kesän alivirtaamajaksolla vesistöön johdettava jätevesimäärä oli alimmillaan 0,05 m³/s ja joen virtaama alle 0,2 m³/s. Puhdistettujen jätevesien laimeneminen joessa oli tällöin nelinkertainen eli jätevesivaikutus oli keskimääräistä huomattavasti suurempi.

Klaukkalan jätevesipuhdistamon purkualueella Luhtajoessa (L32) veden happipitoisuus oli kesän hellejaksolla välttävä (hapen kyllästysaste 50 %), muilla tarkkailukerroilla vähintään tyydyttävä. Noin 3,5 km alempana, Luhtaanmäen anturiasemalla, jokiveden lämpötila kohosi kesän hellepäivinä 23 asteeseen ja laski siitä vain muutaman asteen öisin. Tässä lämpötilassa veden happipitoisuus 8,5 mg/l vastaa jo täyskyllästystä. Rehevissä, lämpimissä vesissä happivarojen riittävyys on kriittistä eliöstölle. Kesän jatkuvatoimisen seurannan aikana Luhtaanmäenjoen happipitoisuudet vaihtelivat 5,0–10,1 mg/l eli olivat riittävän hyvää tasoa. Luhtaanmäenjoessa happipitoisuus oli hieman Luhtajokea parempi (kuva 3.26). Luhtajoen syvyysvaihtelu ja hyvä veden vaihtuvuus estivät oletettavasti happikadon syntymistä joessa kesän alivesikaudella. Luhtaanmäenjoessa happea oli eliöstölle riittävästi myös kesän alivesikautena (kuva 3.27).



Kuva 3.26. Veden happipitoisuus (mg/l) Luhtajoessa (L), Luhtaanmäenjoessa (Le28) ja Lepsämänjoessa (Le33).



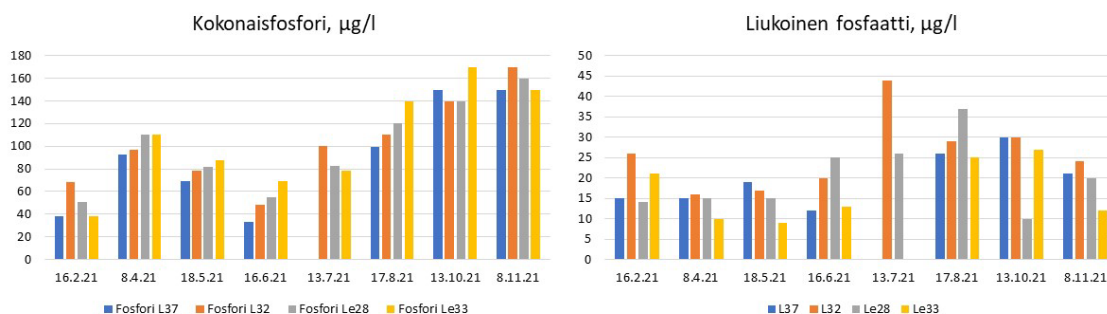
Kuva 3.27. Veden johtoluku ja happipitoisuus Luhtaanmäenjoessa jatkuvatoimisella seurantajaksolla 30 min välein mitattuna.

Hajakuormitteisen Luhtajoen kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet korkeita ylivirtaamakausina. Vuoden 2021 näytteet eivät ajoittuneet suurimpiin virtaamahuippuihin ja pitoisuudet olivat mm. edellisvuotta pienempiä, mutta syksyllä kasvukauden jälkeen silti korkeita. Alivesikausina jokiveden fosforipitoisuus laski hyvin matalaksi, ja tällöin jätevesien vaikutus kuormittajana korostui. Vesistöä rehevöittävän liukoisin fosfaatin pitoisuus oli heinäkuussa hyvin korkea jätevesien vaikutusalueella (kuva 3.28).

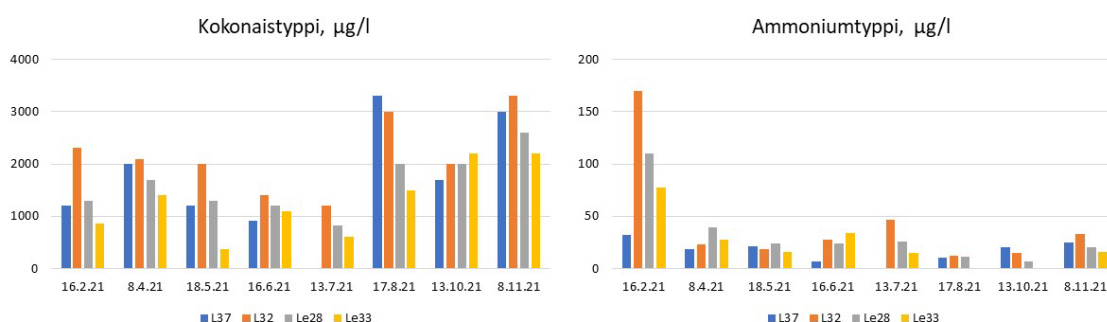
Vuoden korkeimmat typpipitoisuudet Luhtajoessa havaittiin elo- ja marraskuun sateisina aikoina osoittaen hajakuormituksen suurta osuutta Luhtajoen kuormittajana. Lepsämänjokeen verrattuna Luhtajoen typpipitoisuudet olivat selvästi korkeampia (kuva 3.29).

Klaukkalan puhdistamolta lähtevän veden kokonaistypipitoisuus oli keskimäärin 9 800 µg/l eli kymmenkertainen Luhtajoen matalimpiin pitoisuuksiin verrattuna. Vuositasolla jokiveden typpipitoisuudet kohosivat noin 400 µg/l, mutta enimmillään 1 100 µg/l. Luhtajoen havaintopaikalla L32 ammoniumtyppipitoisuus oli poikkeuksellisen korkea helmikuussa. Puhdistamolla typen

nitrifikaatio oli ajankohtana hyvää tasoa, joten pitoisuutta nosti ilmeisesti hajakuorma, joka oli ajankohtana suurta.



Kuva 3.28. Kokonaisfosforin ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet Luhtajoessa (L37, puhdistamon yläpuoli, L32 alapuoli), Luhtaanmäenjoessa (Le28) ja Lepsämänjoessa (Le33, vertailu).

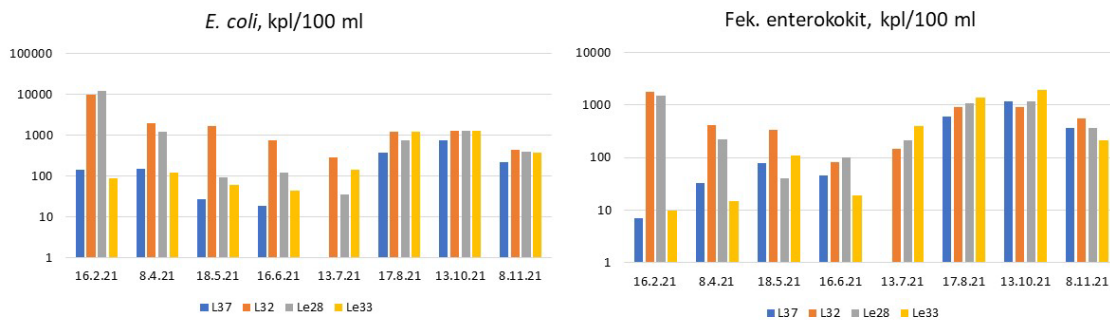


Kuva 3.29. Kokonaistypen ja ammoniumtypen pitoisuudet Luhtajoessa (L37, puhdistamon yläpuoli, L32 alapuoli), Luhtaanmäenjoessa (Le28) ja Lepsämänjoessa (Le33, vertailu).

Hygieeninen laatu

Luhtajoessa (L37) jätevesien purkualueen yläpuolella ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet kohosivat sateisina aikoina, mutta olivat toisinaan myös matalia. Vedenlaatu ei soveltunut elokuun tarkkailukerralla lehtivihannesten kasteluun puutarhoissa (kuva 3.30). Jos syötäviä kasvinosia kastellaan pintavesillä, ohjeistetaan kasteluveden laatua MMM asetuksella 1368/2011. Ulosteperäistä kuormitusta osoittaville indikaattoribakteereille on asetettu raja-arvoja; *E. coli*-bakteereille < 300 kpl/100 ml ja suolistoperäisillä enterokokeille < 200 kpl/100 ml.

Klaukkalan puhdistamon vaikutuksesta bakteeripitoisuudet kohosivat selvästi ja jokiveden hygieeninen laatu oli huonoa kaikilla tarkkailukerroilla. Kuormituksen vaikutus oli havaittavissa edelleen myös Luhtaanmäenjoessa. Jätevesivaikutuksen lisäksi bakteereita jokiin tuli hajakuormana. Luhtaanmäenjokeen vesiä tuovan Lepsämänjoen alueella veden hygieeninen laatu oli erittäin huono loppukesän ja alkusyksyn aikana. Fekaalisten streptokokkien pitoisuudet olivat tällöin selvästi jätevesien purkualuetta korkeampia, ja myös *E. coli*-pitoisuudet olivat korkeita. Lepsämänjoen varrella on hevoslaitumia ja lantaa hyödynnetään ilmeisesti myös alueen pelloilla, joista huuhtoumat voivat olla peräisin. Ammoniumtyppipitoisuudet jäivät näissä näytteissä alle analyysin määrittämissä 4 µg/l.



Kuva 3.30. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Luhtajoessa (L37, puhdistamon yläpuoli, L32 alapuoli), Luhtaanmäenjoessa (Le28) ja Lepsämänjoessa (Le33, vertailu).

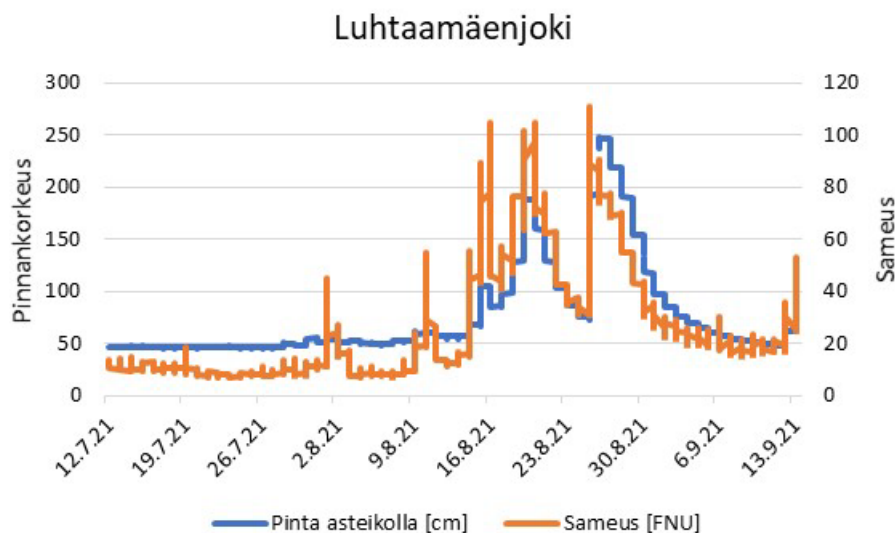
Jätevesiohitukset

Klaukkalan puhdistamon verkostoalueella tapahtui jätevesiohituksia 57 päivänä yhteensä (1 403 m³). Niistä ilmoitettiin Vantaanjoen vesistöalueen yhteisen ilmoitusmenetelmän mukaisesti. Ohitukset johtuivat viemäritukoksista ja putkirikoista sekä sähkökatkoista.

Pitkäkestoisin (1.3.-14.4.2021) ohituksista (410 m³) oli viemärivuoto Klaukkalan Kumputiellä, jossa maastossa maansiirtymä aiheutti murtuman viemärin liitoskohtaan. Vuotokohta korjattiin välittömästi sen havaitsemisen jälkeen. Heinäkuussa viemäritukokset aiheuttivat viitenä päivänä verkosto-ohituksia Matkunojaan ja Luhtajokeen yhteensä 283 m³. Elokuussa (17.8. klo 8–11) Luhtajokeen kohdistui pumppaamoylivuoto (130 m³). Se ajoittui Luhtajoen tarkkailupäivään ja seuraavana päivänä tehtiin lisätarkkailua. Ohitus ei aiheuttanut merkittävää muutosta jätevesikuormitetulla alueella jokiveden laatuun. Ajankohta oli sateinen, joen vedenpinta nousussa (kuva 3.31).

Taulukko 3.5. Luhtajoen vedenlaatu (L37 ja L32) Klaukkalan puhdistamon verkosto-ohituksen aikana.

NäytePvm		17.8.2021 klo 11:10	17.8.2021 klo 12:00	18.8.2021 klo 15:20
		L37	L32	L32
Lämpötila	°C	15,8	16,1	16
Happi, liukoinen	mg/l	8,4	7,2	7,2
Hapen kyllästysaste	kyll. %	85	73	73
pH		7,4	7,2	
Sähkönjohtavuus	mS/m	20,6	21,7	22,5
Sameus	FTU	47	44	59
Kem. hapen kulutus CODMn	mg/l	10	12	
Kemiallinen hapenkulutus CODCr	mg/l			37
Biokemiallinen hapenkulutus BOD7	mg/l			2,5
Kokonaisfosfori	µg/l	99	110	120
Fosfaattifosfori suod. 0,4	µg/l	26	29	26
Kokonaistyyppipitoisuus	µg/l	3300	3000	4200
Nitriitti+nitraattityppi	µg/l	2900	2400	
Ammoniumtyppi	µg/l	10	12	16
<i>E.coli</i> (Colilert)	kpl/100 ml	370	1200	1100
Fekaaliset enterokokit, tark.	kpl/100 ml	600	900	44



Kuva 3.31. Veden pinnankorkeus ja sameus Luhtaamäenjoessa jatkuvatoimisella seurantajaksolla 30 min välein mitattuna.

3.4 Lakistonjoki

Lakistonjoki on Vantaanjoen vesistöalueella ainoa tyypiltään pieni kangasmaiden joki, jonka vesi on luontaisesti savialueen vesiä kirkkaampaa; väriluku alittaa 90 mg Pt/l. Lakistonjoen ekologinen tila on arvioitu luokkaan tyydyttävä. Joen ravinnepitoisuudet olivat hyvää tasoa, mutta uomassa on kalan kulkua estäviä rakenteita (Vesienhoito/3. kausi).

Rinnekodin puhdistamo purkupaikkoineen sijaitsee golfkentän välittömässä läheisyydessä. Lakistonjoessa on vain yksi vedenlaadun havaintopaikka (La45), puhdistamon purkualueen alapuolella.

Havaintopaikkaan nähten jokivarret ovat golfkenttäaluetta sekä havaintopaikan ylä- että alapuolella. Ennen jätevesien vaikutusalueella Lakistonjoessa on patoallas, josta lähtevä vesi purkautuu kivikkoisena koskena useita metrejä alemmas, juuri ennen puhdistettujen jätevesien purkualuetta. Purkualueella joen virtaama hidastuu ja matalan veden aikaan virtaama on ollut hyvin vähäinen suurvesikasvien valtaamassa joessa.

Rinnekodin puhdistamo

Vuonna 2021 Rinnekodin puhdistamolla käsiteltiin jätevettä keskimäärin 228 m³/d, yhteensä 83 315 m³/a, mikä oli hieman enemmän kuin edellisvuonna. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus (kg/d) nousi edellisvuodesta. Tulevan jäteveden ainepitoisuudet (mg/l) olivat kuitenkin edelleen tyyppillisen yhdyskuntajäteveden pitoisuuksia pienempiä orgaanisen aineen ja ravinteiden (fosfori ja typpi) osalta.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2021 kaikilta osin ympäristöluvan ja valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimusten mukainen. Myös kokonaistypen poisto onnistui hyvin (ei numeerista vaatimusta).

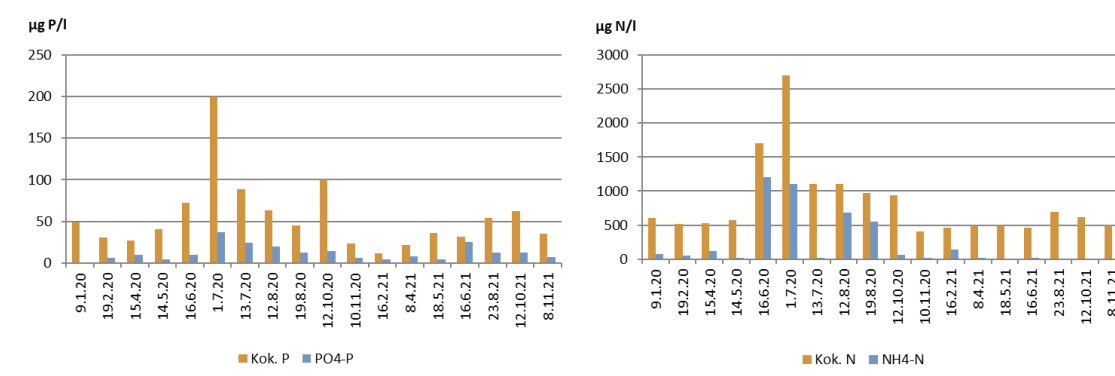
Ammoniumtypen poistoteho (nitrifikaatio-%) vaihteli vuoden aikana paljon. Huhti-marraskuun näytteenottokeroilla tulos oli erinomainen. Tammi-, maalisk- ja joulukuun tarkkailukertojen huonot tulokset heikensivät vuosikeskiarvoa. Alkuvuoden notkahdus johtui palautuslietepumpun hajoamisesta ja joulukuun tarkkailukerran heikko tulos ilmastuslieteongelmista. Ympäristöluvan vaatimus vuosikeskiarvona kuitenkin saavutettiin.

Veden laatu

Lakistonjoesta otetaan tarkkailunäytteet havaintopaikalta La45 kuusi kertaa vuodessa ohjelman mukaan. Vuonna 2021 näiden lisäksi otettiin yksi lisänäyte samalla kun joen HAVA-tarkkailun näytteenotto jouduttiin uusimaan laboratorion analyysivirheen seurauksena.

Lakistonjoessa vesi oli useilla tarkkailukerroilla kiintoaineksen samentamaa, sameusarvot 5–24 FTU. Talvella vesi oli lähes kirkasta. Joen vesi oli hieman hapanta (pH 6,6–6,9), paitsi toukokuussa vesi oli selvästi emäksistä (pH 7,7). Se saattoi liittyä esim. huuhtoumiin golf-kentältä. Veden sähkönjohtavuus 6,7 mS/m oli tällöin matala, mutta tarkkailukerojen korkein. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat usein matalia, (COD_{Mn} 9–34 mg/l), eivätkä osoittaneet merkittävää humusleimaa. Lakistonjoessa happipitoisuus oli kaikilla tarkkailukerroilla hyvä. Vesistössä happea kuluttavan ammoniumtypen pitoisuudet olivat matalia (< 20 µg/l) helmikuuta lukuun ottamatta. Helmikuussa kohonneen ammoniumtyypipitoisuuden (140 µg/l) aikana puhdistamolta vesistöön johdettavan veden ammoniumtyypipitoisuus oli korkea.

Lakistonjoessa ravinnepitoisuudet olivat edellisvuoteen verrattuna selvästi laskeneet ja olivat matalia. Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 12–62 µg/l ja kokonaistypipitoisuudet 460–690 µg/l (kuva 3.32).

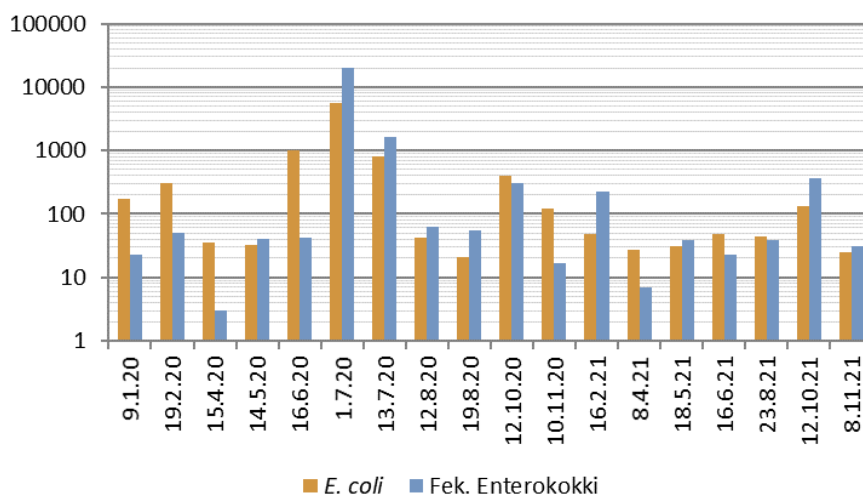


Kuva 3.32. Kokonaisravinteiden ja liukoisten ravinteiden pitoisuudet Lakistonjoessa vuosina 2020 ja 2021.

Lakistonjoen vedenlaatu oli selvästi parantunut edellisvuoteen verrattuna. Vuonna 2021 joen kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo (36 µg/l) oli hyvän tilan tavoitetasolla (35 µg/l) ja typpipitoisuus (ka. 530 µg/l) alle tavoitetason (800 µg/l). Rinnekodin puhdistamon toimiessa hyvin

typpipitoisuuden tavoitearvo Lakistonjoessa toteutuu, fosforipitoisuuden saavuttamiseksi haja-kuormitusta tulee jokeen edelleen vähentää.

Hyvin toimiessaan Rinnekodin puhdistamo, yhdessä jälkilammikon kanssa on vähentänyt ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet tasolle, joka ei heikennä Lakistonjoen hygieenistä tilaa. Vuonna 2021 bakteeripitoisuudet olivat matalia ja selvästi edellisvuotta parempia (kuva 3.33).



Kuva 3.33. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Lakistonjoessa vuosina 2019 ja 2020.

3.5 Keravanjoki

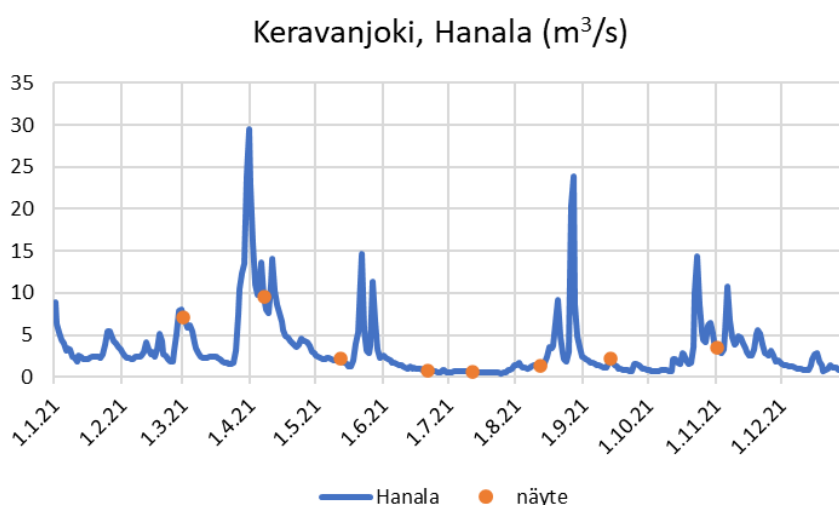
Keravanjoki alkaa Hyvinkäällä Ridasjärvestä, joka on matala humusjärvi. Ridasjärven pinta-ala on 286 ha ja sillä on suuri (87,8 km²) valuma-alue, jolla sijaitsee Sykärinjärvi (199 ha). Ridasjärven ekologinen tila on hyvä. Pääosa järven ranta-alueista kuuluu Natura 2000 -verkostoon aluenimellä Järvisuo-Ridasjärvi. Corine 2012/taso 2 maankäyttöluokituksen perusteella valuma-alueella on metsämaita 67 % ja viljelysmaita 29 %.

Keravanjoen pääuoma jakautuu kahteen vesimuodostumaan; joen yläosaan ja alaosaan, jotka ovat keskipuolia savimaiden jokia. Keravanjoen yläosan vesimuodostumaan laskee sen alarajalla Ohkolanjoen vesimuodostuma ja Keravanjoen alaosaan Rekolanjoa, jotka ovat tyyppitelty pieniksi savimaiden joiksi (ks. liite 1). Savimaiden jokityypeissä veden fysikaalis-kemiallisista muuttujista kokonaisfosforipitoisuus on määräävä luokituksen laatutekijä. Hyvässä luokassa fosforipitoisuuden vuosikeskiarvon alittaa 60 µg/l. Laatuluokka on tyydyttävä pitoisuustasolla 60–100 µg/l. Keravanjoen yläosan ekologinen tila on hyvä, Ohkolanjoen, Rekolanjoen ja Keravanjoen alaosan tyydyttävä.

Keravanjoessa vedenlaadun ympärivuotista seuranta oli havaintopaikoilla K66 (yläjuoksu), K51 (Kellokoski), K24 (Leppäkorpi) ja K8 (Kirkonkylänkoski). Havaintopaikoilla yhteisiä seurantaker-toja oli kahdeksan. Haarajoen patoaltaalta (K45) ja Vantaan kivisillan kohdalta (K14) näytteet otettiin vain kesäkaudella, jolloin jokeen johdettiin lisävetä. Määrävuosittain seurannassa oleva

Keravanjoen havaintopaikat K57 ja Ohkolanjoki (Oh48) olivat seurannassa vuonna 2021. Seurantakertoja oli viisi.

Keravanjoen virtaamaa mitataan Hanalan asemalla, joka on osa valtakunnallista seurantaverkostoa. Vuonna 2021 joen keskivirtaama ($3,3 \text{ m}^3/\text{s}$) oli noin $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ keskimääräistä enemmän. Maaliskuun lopulla vuorokausikeskivirtaama ($29,5 \text{ m}^3/\text{s}$) nousi vuoden korkeimmaksi ja myös sateisen elokuun lopulla mitattiin korkeita virtaamia. Kesän alivirtaamakautena virtaama laski alimmillaan 500 l/s . Keravanjokeen johdettiin Ridasjärven kautta Päijänne-tunnelista lisävetä 10.6. – 26.8.2021 yhteensä $3,5 \text{ milj. m}^3$. Lisäveden johtaminen oli yhtäjaksoista ja loppukesällä käytettiin kahta pumppua, kun Ridasjärven pinta alkoi olla hyvin alhaalla. Keravanjoen näytteenottokerrat eivät ajoittuneet vuoden ylimpien virtaamien aikaan (kuva 3.34).



Kuva 3.34. Keravanjoen vuorokausikeskivirtaama (m^3/s) Hanalassa vuonna 2021 sekä näytekerrat joen perusseurantapaikoilla. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

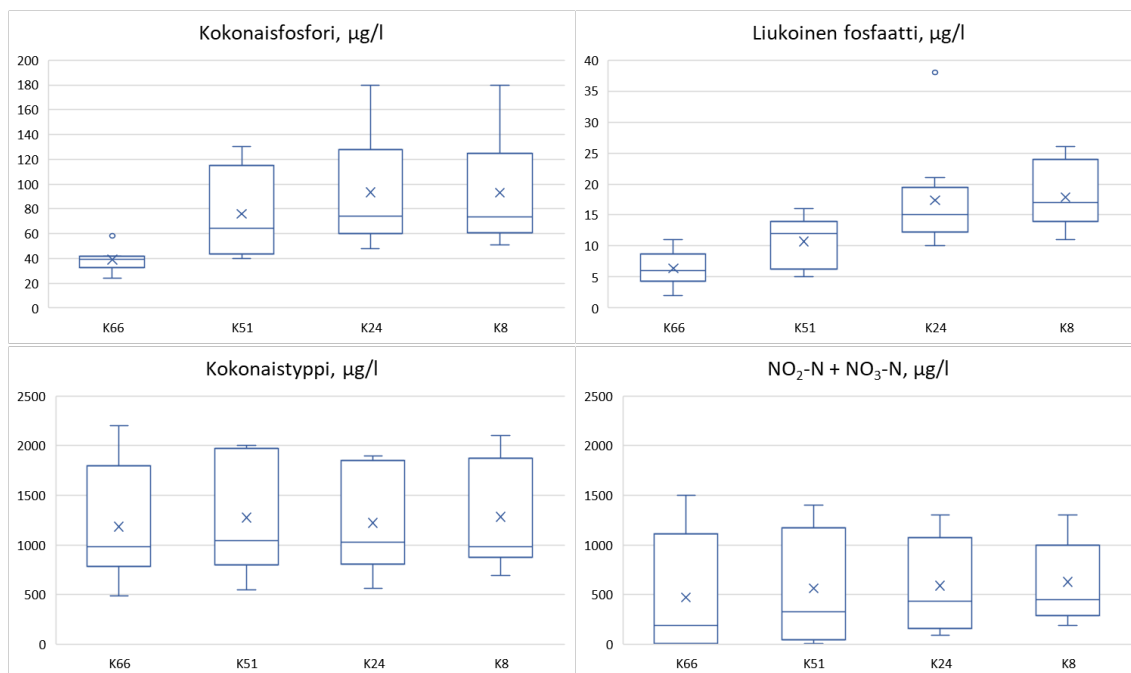
3.5.1 Veden laatu

Keravanjoen talvinäytteenottopäivänä, maaliskuun alussa jokivirtaama oli kohonnut sään lauhtumisen ja sateiden myötä, mutta joki oli edelleen pääosin jäässä. Huhtikuun näytteet otettiin kevään ylivirtaamajaksolla. Kesällä näytteenottopäivät olivat alivesikaudella. Loppusyksyn näytteenotto ajoittui syksyn sadejaksolle.

Keravanjoen yläjuoksulla vesi oli voimakkaan humusväritteistä, mutta kirkasta. Hyvinkäältä alaspäin virratessa vesi sameni, kun siihen laski useita pelto-ojia, ja joki virtasi eroosioherkän Keravanjoki-kanjonin kautta Kellokoskelle. Maalis- ja huhtikuun näytekerroilla vesi oli hyvin sameaa havaintopaikoilla K57 (38–41 FTU) ja K51 (61–71 FTU) ja havaintopaikalla K51 myös loppusyksyllä. Sameassa vedessä kokonaisfosforipitoisuus kohosi korkeaksi ja havaintopaikalla K51 kokonaisfosforin vuosikeskiarvopitoisuus ($76 \mu\text{g/l}$) ylitti tavoitepitoisuuden ($60 \mu\text{g/l}$).

Keravanjokeen laskevan Ohkolanjoen savisamea vesi (24–110 FTU) lisäsi entisestään Keravanjoen sameutta ja nosti fosforipitoisuutta. Joen alajuoksulla fosforipitoisuus oli puolitoistakertainen tavoitetasoon verrattuna. Keravanjoen yläjuoksulta alajuoksulle fosforin pitoisuuskeskiarvo

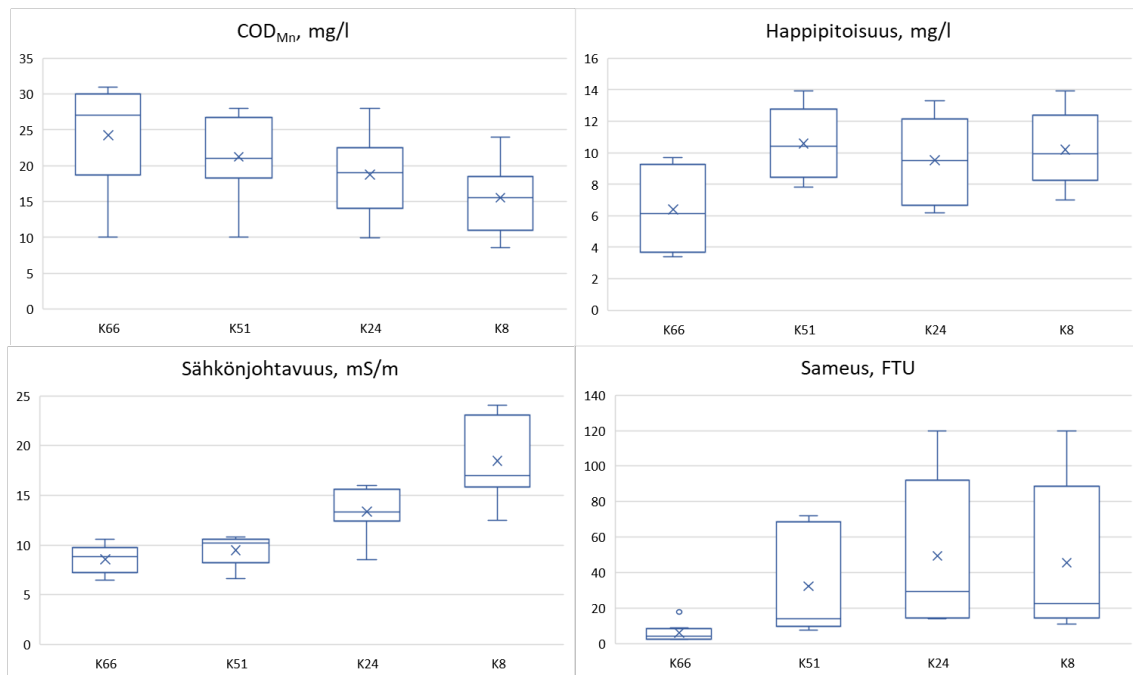
kohosi keskimäärin 50 µg/l ja liukoisen fosfaatin pitoisuus kolminkertaistui. Typpipitoisuudet kohosivat joessa vain vähän (kuva 3.35).



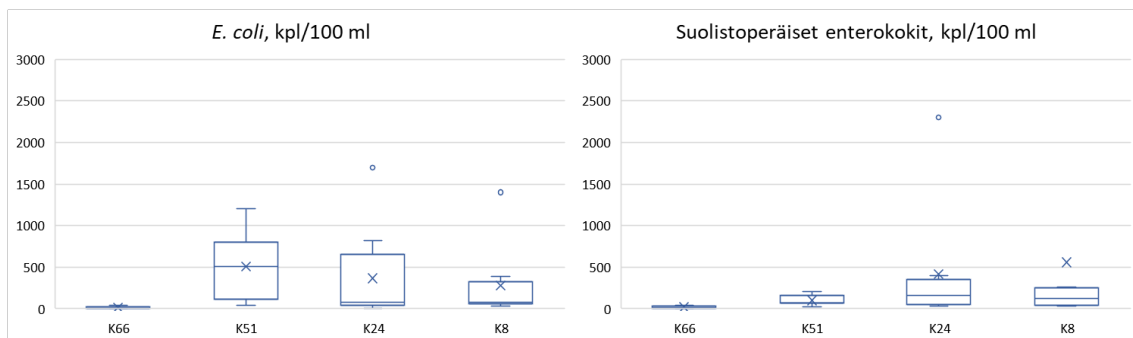
Kuva 3.35. Ravinnepitoisuudet Keravanjoessa vuonna 2021. Havaintojen lukumäärä on 8/havaintopaikka. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Keravanjoen veden humusväritteisyys (COD_{Mn}) aleni selvästi joen alajuoksua kohti ja joen alajuoksulla vesi oli savisameinta. Veden kuormittuneisuutta kuvaavan sähkönjohtavuuden arvo kaksinkertaistui joen yläjuoksulta alajuoksulle. Kirkonkylänkoskessa (K8) korkeimmat arvot analysoitiin alivirtaama-aikana heinäkuussa ja joulukuussa (kuva 3.36). Happitilanne Keravanjoen yläjuoksulla (K66) oli talvikaudella ja kesän hellejaksolla vain välttävä, muualla joessa hyvä.

Keravanjoen latvoilla veden hygieeninen laatu oli hyvä. Kellokosken havaintopaikalla ulosteperäisten bakteerien määrä oli selvästi kohonnut ja pitoisuudet olivat korkeita useilla tarkkailukohteilla ja rajoittivat jokiveden käyttöä. Vuonna 2021 indikaattoribakteereista *E. coli*en pitoisuudet olivat suolistoperäisiä enterokokkeja suurempia osoittaen jätevesivaikutusta (kuva 3.37). Edellisenä vuotena bakteerisuhde oli päinvastoin. Jokiveden hygieenistä tilaa kesällä tarkastellaan lisää luvussa 3.5.3.



Kuva 3.36. Vedenlaatuarvoja Keravanjoessa vuonna 2021. Havaintojen lukumäärä on 8/havaintopaikka. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.



Kuva 3.37. *E. coli*-bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Havainnoissa on poikkeavia arvoja eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta, jotka on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä.

3.5.2 Lisäveden johtaminen

Lisävettä Päijänne-tunnelista Ridasjärveen voidaan juoksuttaa seuraavasti:

- 1.1-31.3. välisenä aikana, jos Ridasjärven vedenkorkeus ei ylittä tasoa N60 +81,10 m.
- 16.5.-31.8. välisenä aikana voidaan lisävettä juoksuttaa 0-0,8 m³/s. Lisävettä ei saa juoksuttaa, jos järven vedenkorkeus ylittää tason N60 +81,25 m.

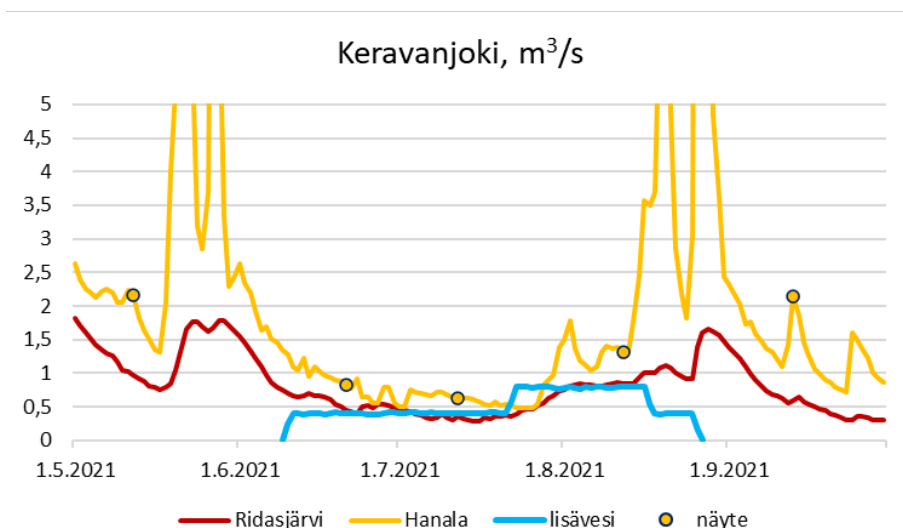
Ridasjärven pohjapadolla (ETRS-TM35FIN 6723029-390744) vedenkorkeus vuosina 2017–2020 vaihteli 81,02–81,81 m. Kesällä Ridasjärven pinta oli lisäveden johtamisen sallivan korkeuden (81,25 m) alapuolella 1.6.- 26.8.2021 (kuva 3.38).



Kuva 3.38. Veden korkeus (N60) Ridasjärven pohjapadolla vuonna 2021. Kuva on Syke/Avointietorekisteristä tulostettu 20.4.2021. Rekisterissä olevat vedenkorkeustiedot ovat tarkistamattomia.

Tarkkailuvuonna 2021 Keravanjokeen johdettiin Ridasjärven kautta Päijänne-tunnelista lisävettä 10.6. – 26.8.2021 yhteensä 3,5 milj. m³. Lisäveden johtaminen oli yhtäjaksoista ja loppukesällä käytettiin kahta pumppua (2*400 l/s), kun Ridasjärven pinta (81,05 m) alkoi olla hyvin alhaalla (kuva 3.39). Veden johtaminen lopetettiin, kun runsaat sateet nostivat vesistöjen pinnat nousuun. Edeltävään kesään verrattuna lisävettä johdettiin selvästi enemmän (2020: 2,6 milj. m³) ja osan johtamiskaudesta suuremmalla virtaamalla.

Lisäveden vaikutusten tarkkailemiseksi Keravanjoen kuudelta havaintopaikalta otettiin vesinäytteet, ennen lisäveden johtamisen aloittamista toukokuussa ja kolme kertaa johtamisen aikana. Syyskuussa näytteenotto oli johtamisen päätyttyä, jolloin elokuun lopun sadejakso oli lisännyt huomattavasti valuntaa ja vaikuttanut järven pinnan vaihteluun. Näytteenottopäivänä järven pinta oli laskusuunnassa (kuva 3.39).



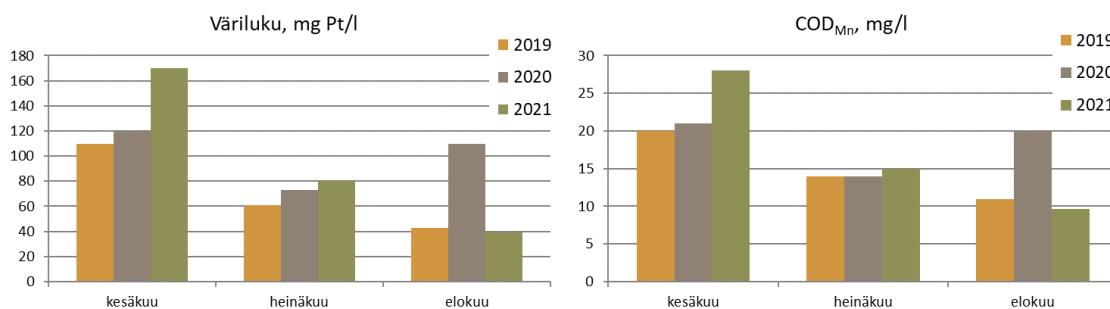
Kuva 3.39. Keravanjoen vuorokausikeskivirtaama (m^3/s) Hanalassa ja jokeen johdetun lisäveden virtaama kesällä 2021. (tiedot: SYKE/Avoin tieto ja KUVES)

3.5.3 Lisäveden vaikutukset

Ridasjärvi

Ridasjärveen laskee Sykäristä alkava Aulinjoki, länsipuolen peltovaltaiselta alueelta Parikkaanoja ja pohjoisen suunnasta Panninjoki, johon lisävesi Päijänne-tunnelista johdetaan. Ranta-alueiden soilta tuleva humuskuorma vaikuttaa selvästi ruskeavetisen Ridasjärven veden laatuun. Kesän aikana johdetun lisäveden määrä oli järven tilavuuteen ($2,3 \text{ milj. m}^3$) verrattuna puolitoistakermainen ja vaihtoi siten järven vettä tehokkaasti kesän aikana.

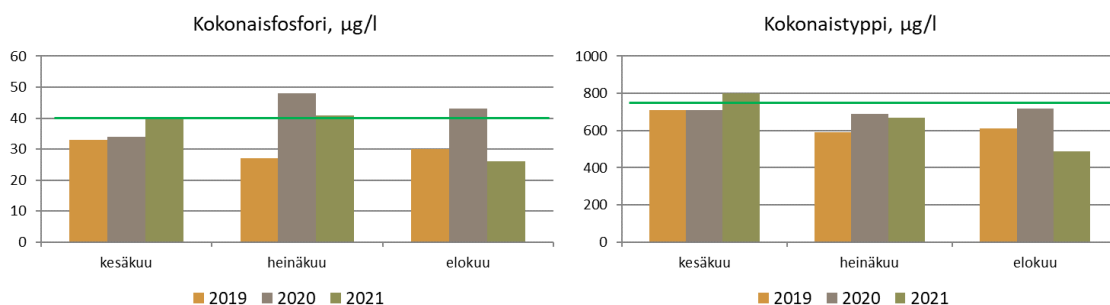
Sateisen toukokuun jälkeen lisäveden johtaminen aloitettiin viime vuosia myöhemmin, eikä lisävesi vaikutukset järven vedenlaadussa olleet vielä havaittavissa kesäkuun tarkkailukertana. Veden väriluku ja humustilaa kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat edelleen korkeita, mutta kun lisäveden osuus kasvoi heinä-elokuussa, pitoisuudet laskivat selvästi ja olivat elokuussa matalia (kuva 3.40).



Kuva 3.40. Veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Ridasjärvessä kesinä 2019–2021.

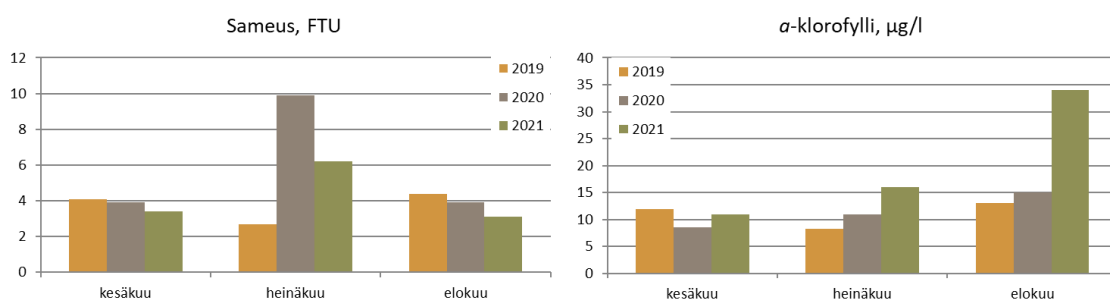
Fosforipitoisuuden perusteella Ridasjärvi on rehevä järvi, jossa pitoisuus on alittanut kesäisin hyvän ekologisen tilan raja-arvon 40 µg/l, osin lisäveden matalan fosforipitoisuuden (noin 10 µg/l) ansiosta. Alkukesällä 2021 kokonaisfosforipitoisuus oli raja-arvon tasolla, elokuussa raja alittui selvästi.

Kokonaistyyppipitoisuus laski Ridasjärvessä kesän aikana ja oli alimmillaan elokuussa lisäveden pitoisuustasoa vastaava. Elokussa 2021 tyyppipitoisuus laski edeltäviä kesiä alemmaksi runsaan lisäveden myötä (kuva 3.41).



Kuva 3.41. Kokonaisravinnepitoisuudet Ridasjärvessä kesinä 2019–2021. Kuvassa vihreä viiva on hyvän ekologisen tilan raja-arvo.

Ridasjärven vesi on ollut kesäisin kirkasta, sameus usein alle 5 FTU. Toisinaan heinäkuun tarkkailukerroilla vesi on ollut samentunutta ja siinä on havaittu levää. Heinäkuussa 2021 vesi oli hieman samentunutta ja levätuotantoa osoittava α -klorofyllin pitoisuus kohonnut. Elokussa, jolloin lisäveden virtaus oli voimakasta, levää oli paljon (kuva 3.42). Tällöin kaikki levätuotannolle käyttökelpoiset liukoiset ravinteet olivat sitoutuneena ravinnekierrossa. Hyvän ekologisen tilan viitearvo (20 µg/l) α -klorofyllipitoisuudelle ylittyi elokuun tarkkailukerralla. Kesällä 2021 Ridasjärvestä otettiin kasviplanktonnäytteet, mutta niiden määrittely on vielä kesken.



Kuva 3.42. Veden sameus ja levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuudet (µg/l) kesinä 2019–2021. Matalissa humusjärvissä hyvän ekologisen tilan viitearvo α -klorofyllipitoisuudelle on 20 µg/l.

Tarkkailuvuonna 2021 lisäveden johtaminen Ridasjärveen oli yhtäjaksoista, aluksi kesäkuusta heinäkuun lopulle virtaamalla 400 l/s ja loppukesällä runsaat kolme viikkoa 800 l/s. Järven pinta laski kesän hellejaksolla alas, mutta lisäveden ansiosta järvestä lähtevä virtaama säilyi johdettavan veden virtauksen tasolla. Lisäveden johtaminen toteutui lupaehtojen mukaisesti ja esti Ridasjärven pinnan voimakkaan laskun kuivan kesän aikana sekä mahdollisti vesivirran Keravanjokeen.

Lisäveden vaikutuksesta Ridasjärven ravinnepitoisuudet laskivat ja alittivat matalan humusjärven hyvän ekologisen tilan raja-arvot. Järven humustilan väheneminen oli erityisen voimakasta, kun loppukesällä lisäveden virtaus oli suuri, 800 l/s. Elokuussa levätuotantoa osoittavan *a*-klorofyllin pitoisuus (34 µg/l) oli korkea.

Ridasjärven vesikasvillisuus

Ridasjärven vesikasvillisuutta on kartoitettu vuodesta 1990 alkaen 5–6 vuoden välein, viimeksi heinäkuussa 2021. Vuosien 2016 ja 2021 kartoituksissa on ollut käytössä VPD päävyöhykelinjamenetelmä, jonka mukaisia tutkimuslinjoja järvellä on kahdeksan. Ridasjärven kasvillisuuskartoituksen on tehnyt kaikkina vuosina Biologitoimisto Jari Venetvaara ky. Vuoden 2021 kartoitusraportti löytyy tämän raportin liitteestä 6.

Ridasjärven kahdeksalta vesikasvinlinjalta löytyi vesikasvilajeja tai niiden risteymiä 34 ja lisäksi linjojen ulkopuolelta 6 lajia. Ridasjärven linjojen kaikkein runsaimmat kasvilajit olivat järvikaisla, järviruoko, järvikorte, terttualpi ja uistinviita. Linjojen ulkopuolella kasvoi järvikuirisammalta laajoilla alueilla. Ridasjärvessä ei tavattu yhtään pohjalehtistä kasvilajia. Kartoitusaineiston perusteella kasvillisuusindeksin keskimääräinen summa linjaa kohti oli 3 964, mikä on 185 % vertailuna olevien 16 uusmaalaisen järven keskimääräisestä summasta 2 138/linja. Ridasjärvi on runsasvesikasvinen vesialue, vaikka mukaan ei oteta sen rantanevoja tai rantaluhtaniittyjä.

Vesikasvillisuuden tila luokitellaan kolmen muuttujan avulla: 1) Tyyppilajien osuus (TT50) vertaa järvellä havaittujen tyyppilajien määrää havaittuun kokonaislajimäärään. Tyyppilajit on määritetty vertailuvesistöjen perusteella. 2) Prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) vertaa tutkittavan järven vesikasvien suhteellisia osuuksia vertailuyhteisön lajien runsauksiin. 3) Referenssi-indeksin (RI) laskennassa huomioidaan kuormitusta sietävät vesikasvilajit, herkät lajit ja indifferentit lajit. Näiden kolmen muuttujan yhteisen nk. ELS:n keskiarvon perusteella voidaan määrittää järven ekologinen tila ja tehdä tilaluokitus kasvillisuuden perusteella. Ridasjärven ekologinen tila on tyydyttävä (ELS ka. on 0,54).

Vuoden 2021 kasvillisuuden sukkession kehitys oli kutakuinkin sama kuin vuoden 2016 raportissa kuvattu: ”Vuoden 2016 vesikasvillisuutta suuntaa-antavasti vertailemalla aikaisempaan vuoden 2010 selvitykseen voidaan sanoa, että järvellä eniten runsastuneet vesikasvilajit ovat järvikaisla *Schoenoplectus lacustris*, järvikorte *Equisetum fluviatile*, kilpukka *Hydrocharis morsus-ranae*, ulpukka *Nuphar lutea*, uistinviita *Potamogeton natans*, järviruoko *Phragmites australis*, terttualpi *Lysimachia thyrsiflora*, leveäosmankäämi *Typha latifolia*, pikkupalpakko *Sparganium natans*, rantapalpakko *S. emersum* ja isovesiherne *Utricularia vulgaris*.”

Kartoitus osoittaa, että Ridasjärvi on hyvää vauhtia kasvamassa umpeen. Siitä ovat merkinä tärkeimpien järven umpeenkasvun indikaattorilajien (järvikorte, järvikaisla, järviruoko, terttualpi ja myrkkyykeiso) runsastuminen, mikä on ollut hyvin nopeaa vuosien 2005–2021 välillä. Mittausten ja ilmakuviin mukaan Ridasjärvi umpeutuu vuodessa 1–2 metriä rannasta ulospäin, järven kohdasta riippuen.

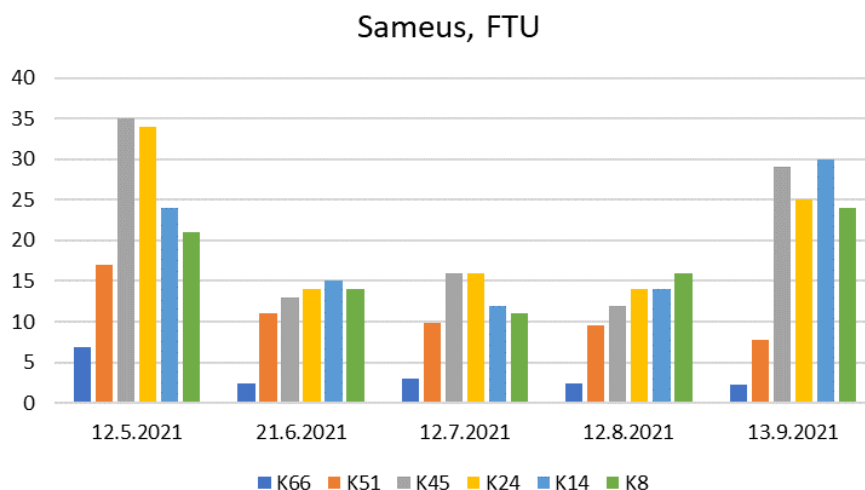
Vesikasvikartoittaja ei ole arvioinut lisäveden merkitystä järven umpeen kasvussa. On kuitenkin selvää, että etenkin kuivina kesinä lisäveden johtaminen nostaa järven pintaa ja vesittää alive-sikautena järven ranta-alueita.

Keravanjoki

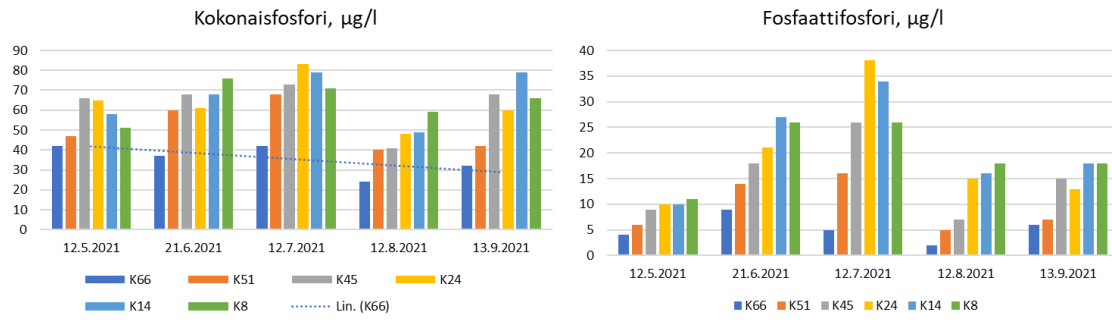
Lisäveden vaikutuksia seurataan touko-syyskuussa Keravanjoen havaintopaikoilla K66, K51, K45 ja K24. Joen alajuoksun havaintopaikoilta K14 ja K8 otetaan näytteet myös tällöin.

Kesällä Keravanjokeen purkautui kirkasta vettä ja jokiveden humusväritteisyys aleni lisävesimäärän kasvaessa, mutta vielä elokuussa väriluku (50 mg Pt/l) osoitti humusvaikutusta. Kesän aikana lisävesi laski veden sameutta Keravanjoen yläosassa, mutta Kellokoskelta alavirtaan vesi sameni valunnan kasvaessa. Syyskuussa jokivesi oli selvästi samentunutta joen keski- ja alajuoksulla (kuva 3.43).

Keravanjoen yläjuoksulla (K66) ravinnepitoisuudet laskivat kesän aikana lisäveden vaikutuksesta (kuva 3.44 ja 3.45). Muualla jokeen tuleva hajakuorma rajoitti lisäveden jokivettä laimentavaa vaikutusta. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat toukokuussa Keravanjoessa melko matalia joen keskijuoksua lukuun ottamatta. Havaintopaikoilla K24 ja K14 liukoisien fosfaattien pitoisuudet kosivat huomattavan korkeiksi kesikesällä. Fosforipitoisuuksissa todettiin kesällä lievää nousua elokuuta lukuun ottamatta, jolloin lisäveden virtaus oli voimakas ja joen virtaama kasvanut myös sateiden vaikutuksesta. Jokiveden kokonaistyyppipitoisuudet olivat laskusuunnassa kesän ajan ja etenkin elokuussa ne olivat matalia.



Kuva 3.43. Veden sameusarvot Keravanjoessa toukokuuskuussa 2021.

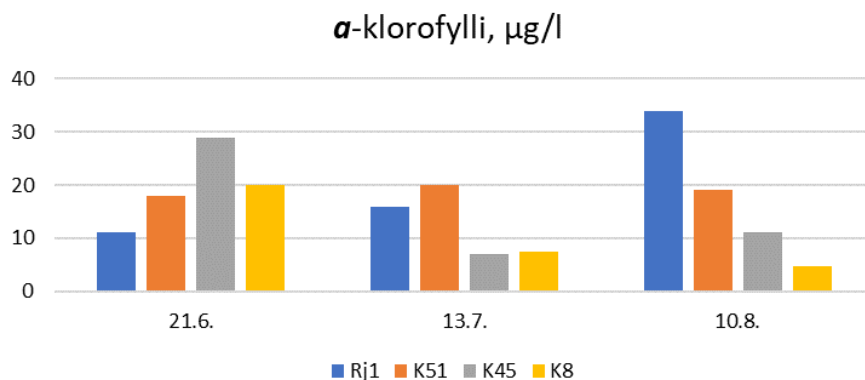


Kuva 3.44. Kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaatin pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa 2021.



Kuva 3.45. Kokonaistypen ja nitraattitypen pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa 2021.

Keravanjoen patoaltailla (Kellokoski, Haarajoki, Kirkonkylänskoski) veden virtaus hidastuu ja olosuhteet planktisten levien kasvuun paranevat. Lämpimän kesäkuun aikana levätuotanto oli selvästi voimistunut jokialtaissa. Heinäkuun leväpitoisuudet olivat joen alajuoksulla kesäkuutamataltampia. Valaistusolosuhteet ja ravinteiden saatavuus olisivat mahdollistaneet levätuotannon, mutta ehkä muut tekijät esim. virtausnopeus rajoittivat levien kasvua. Kellokosken altaassa kesän α -klorofyllipitoisuudet olivat tasaisia ja osoittivat reheviä kasvuolosuhteita (kuva 3.46). Havaintoja sinilevien esiintymisestä joessa ei tehty.

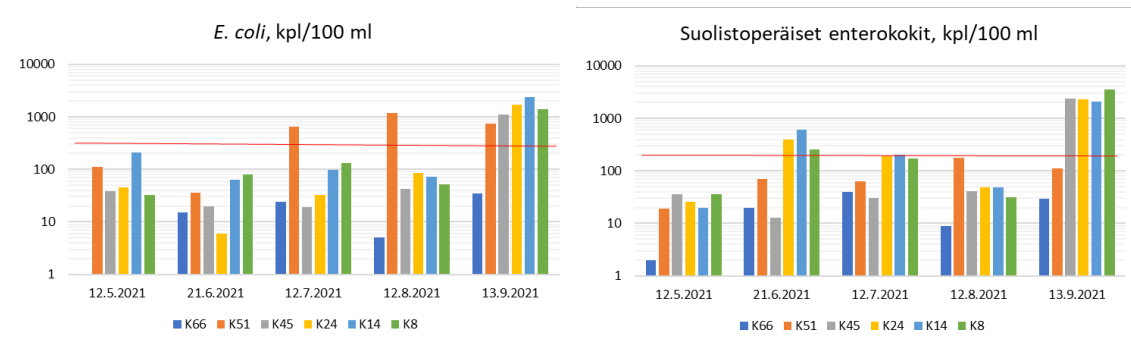


Kuva 3.46. Planktisten levien esiintymistä kuvaavat α -klorofyllipitoisuudet Ridasjärvessä ja Keravanjoen patoaltailla kesällä 2021.

Keravanjokeen lisäveden johtamisen keskeisiä tavoitteita on lisätä veden vaihtuvuutta joessa ja turvata riittävän hyvä veden hygieeninen laatu mm. uimakäytössä. Jokivettä otetaan myös eri

alueilla kasteluun. Puhdistettuja jätevesiä Keravanjokeen ei johdeta, mutta hajakuormituksen ja jätevesiverkostossa tapahtuvien tukosten ja putkistorikkojen seurauksena jokeen voi kohdistua jätevesikuormitusta. Elokuun lopulla rankkasateiden seurauksena Keravanjokeen pääsi ylivuotovesiä 65 m³ Kellokosken Rajalinnan pumppaamalla.

Keravanjoen vesi täytti kasteluvesikäytön tiukat laatuvaatimukset vain toukokuun tarkkailukerralla. Kesäkuussa joen alajuoksulla suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat koholla ja heinä-elokuussa Kellokosken havaintopaikalla (K51) ulosteperäisten *E. coli*-bakteerien pitoisuudet olivat korkeita. Syyskuussa joen keski- ja alajuoksulla veden hygieeninen laatu oli huono (kuva 3.47).



Kuva 3.47. Ulosteindikaattoribakteerien pitoisuudet Keravanjoessa kesällä 2021. Jos syötäviä kasvinosia kastellaan pintavesillä, ohjeistetaan kasteluveden laatua mm. MMM asetuksella 1368/2011. Ulosteperäistä kuormitusta osoittaville indikaattoribakteereille asetettu raja-arvoja; *E. coli*-bakteereille < 300 kpl/100 ml ja suolistoperäisillä enterokokeille < 200 kpl/100 ml.

Lisäveden johtamisesta vastaava Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä arvioi lisäveden johtamisen tavoitteiden saavuttamista mm. Keravanjoen veden uimakelpoisuudella (havaintopaikat K51, K45, K24 ja K14). Ohjeellinen tavoite on, että uimavesivaatimukset täyttävien näytteiden osuus on vähintään 83 % näillä neljällä havaintopaikalla nelivuotisjakson keskiarvona. Yleisten uimarantojen veden mikrobiologiset laatuvaatimukset ovat: *Escherichia coli* <500 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokit <200 kpl/100 ml.

Vuosina 2018–2021 havaintopaikoilla K51, K45, K24 ja K14 uimavesivaatimukset täyttävien näytteiden osuus oli 70 %, mikä ei riittänyt tavoitteen täyttymiseen. Havaintopaikkakohtaisesti osuudet olivat 65–75 %. Eniten laatuvaatimusten ylittäviä havaintokertoja (6 näytettä) oli Haarajoen altaalla (K45). Tarkasteltavan nelivuotisjakson selvästi heikoin oli kesä 2020. Kellokoskella (K51) kesät 2020 ja 2021 olivat aikaisempaa huonompia.

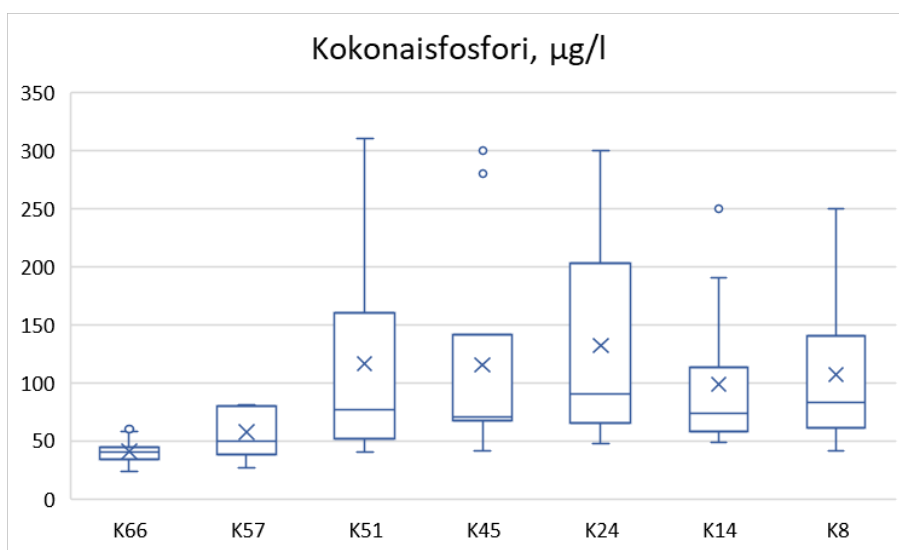
Vastaavalla tarkastelutavalla arvioituna Keravanjoen yläjuoksulla (K66) uimaveden laatuvaatimukset täyttyivät kaikilla tarkkailukerroilla ja Vantaan Kirkonkylänkoskessa (K8) ne täyttyivät 70 % seurantakerroista. Keravan kartanon kivisillan kohdalla (K35) otettiin bakteerinäytteitä toukokuussa 2021 kymmenen kertaa (lähde: Hertta-tietokanta). Uimakelpoisuusvaatimukset täyttyivät näissä näytteissä vain 40 %. Touko-elokuun näytteissä etenkin suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat korkeita. On mahdollista, että jokeen oli kohdistunut bakteerikuormaa esim. rantalaitumilta. Keravalla sijaitsevalla voimalaitoksella lopetettiin alkuvuodesta 2021 lannan vastaanotto, jonka seurauksena hevostiloilla jouduttiin etsimään vaihtoehtoisia lannan käsittelytapoja.

Toimia veden laadun parantamiseksi tarvitaan

Keravanjoessa virtaamavaihtelu on nopeaa. Jokeen laskee useita sivupuroja ja Ohkolanjoki, jossa on myös useita sivu-uomia. Lähivuosina Haarajoen pato tullaan purkamaan, mikä mahdollistaa vaelluskalan kulun Keravanjoessa ja yhdessä virtavesikunnostusten kanssa parantaa mm. uhanalaisen taimenen lisääntymisedellytyksiä. Kutualueiden liettymisen estämiseksi eroosion vähentäminen valuma-alueella ja uomissa on tärkeää.

Keravanjoen vesi sameni erittäin voimakkaasti heinä- ja syyskuun 2020 sateisina jaksoina, vaikka maa oli kasvipeitteinen. Luontainen uomaeroosio Keravanjoen laskevissa sivupuroissa ja mm. Keravanjoki-kanjonissa oli suurta. Kervanjoen keski- ja alajuoksulla vesi on usein sameaa, myös 2021, jolloin Ohkolanjoen Keravanjokea samentava vaikutus oli myös havaittavissa.

Hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi savisameissa joissa on tavoitteena laskea kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo tasolle 60 µg/l. Keravanjoen yläjuoksulla tämä toteutuu, mutta viime vuosina jo Kellokosken havaintopaikalla pitoisuus on ylittynyt useimmilla tarkkailukerroilla (8 kertaa/vuosi, kuva 3.48). Suuri kiintoaineksen määrä ja siihen sitoutuneet ravinteet rehevöittävät jokea ja yhdessä bakteerikuorman kanssa rajoittavat joen virkistyskäyttöä.

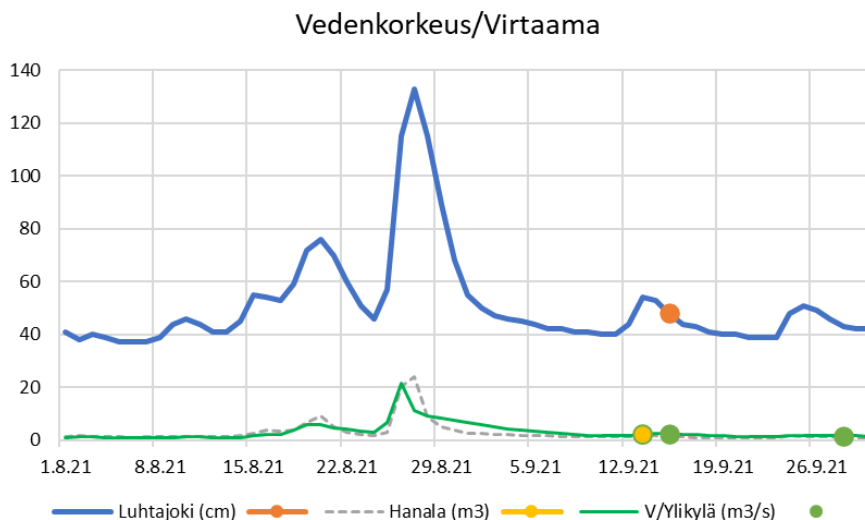


Kuva 3.48. Veden kokonaisfosforipitoisuudet Karavanjoessa vuosina 2020–2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Havainnoissa on poikkeavia arvoja eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta, jotka on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä. Havaintopaikoilla K66 ja K8 näyttekertoja on ollut kuukausittain, K57 vain vuonna 2021 ja havaintopaikoilla K45 ja K14 vain kesällä.

3.6 Piilevät koskien kivikoissa

Koskien kivipintojen päällylsyviin kuuluvien piilevien lajisto on keskeinen virtavesien biologisen tilan seurantamuuttuja. Vantaanjoen yhteistarkkailussa piileväseurantaa on tehty vuodesta 2007 lähtien, noin kolmenvuoden välein. Vuonna 2021 oli jälleen seurantavuosi. Näytepaikkoja

oli Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Kervanjoessa sekä Kylmäojassa, joka on Helsinki-Vantaan lento-aseman hulevesien vaikutusalue (taulukko 3.6). Näytteenotto aloitettiin kaksi viikkoa elokuun ylivirtaamahuipun jälkeen pienimmistä uomista ja Vantaanjoen alajuoksulta näytteet saatiin otettua neljän viikon virtaamahuipun jälkeen (kuva 3.49).



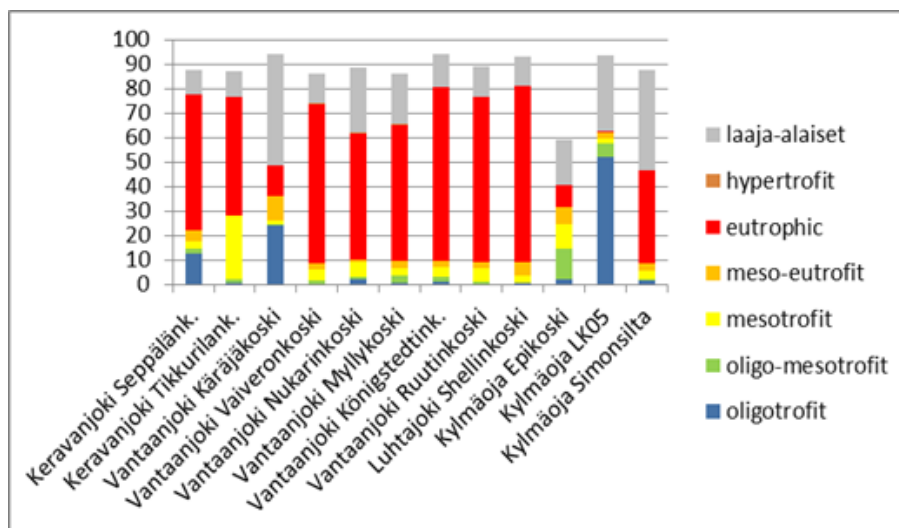
Kuva 3.49. Luhtajoen vedenkorkeus ja Keravanjoen (Hanala) ja Vantaanjoen (Ylikylä) virtaama elosyyskuussa. Näytteenottoajankohdat on merkitty kaavioon O merkein.

Taulukko 3.6. Piilevätarkkailun havaintopaikat Vantaanjoen yhteistarkkailualueella.

joki/koski	ETRS-TM35FIN		kuormitus	Näyte
Keravanjoki, Seppälänkoski	6718009	392035	vertailualue	13.9.2021
Keravanjoki, Tikkurilankoski	6685231	391847	joen alin koski, hulevesivai- kut	13.9.2021
Vantaanjoki V96, Kärjäkoski	6735305	382096	joen ylin koski, vertailu	15.9.2021
Vantaanjoki, Vaiveronkoski	6726544	380405	Riihimäki jvp	15.9.2021
Vantaanjoki V48, Myllykoski	6705101	382124	Ri, Hy, ja N-järvi kk jvp:t	15.9.2021
Vantaanjoki, Nukarinkoski	6712320	385646	Hyvinkään Kaltevan jvp	15.9.2021
Vantaanjoki, Königstedtin- koski	6691610	381315	joen alajuoksu, yleistila	28.9.2021
Vantaanjoki, Ruutinkoski	6684115	386280	joen alajuoksu, yleistila	28.9.2021
Luhtajoki, L32 Shellinkoski	6694157	377688	Klaukkala jvp	15.9.2021
Kylmäoja, LK05	6688829	389075	lentoaseman hulevedet	16.9.2021
Kylmäoja Epikoski/Iolan- koski	6689571	391335	itähaara, vertailu	16.9.2021
Kylmäoja, Simonsilta	6687846	390461	alaosa, yleistila	14.9.2021

Piilevämääritykset teki FT Juha Miettinen, Ecomonitor Oy. Määrittäminen on saatavissa digitaalisenä muodossa taulukkoina sekä Omnidia-ohjelmiston siirtotiedostona. Tuloksista on laadittu erillinen raportti tämän raportin liitteeksi 5.

Piilevämäärityksen tulokset osoittivat, että epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet jokivesissä olivat korkeita, poikkeuksena Vantaanjoki Käräjäkoski ja Kylmäoja LK05, joissa esiintyi enemmän oligotrofeja kuin eutrofeja piileviä. Keravanjoen yläjuoksun Seppälänkoskessa oligotrofeja lajeja oli myös melko paljon (kuva 3.50).



Kuva 3.50. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen eri trofia-tasojen suosiviin lajeihin jokienäytteissä.

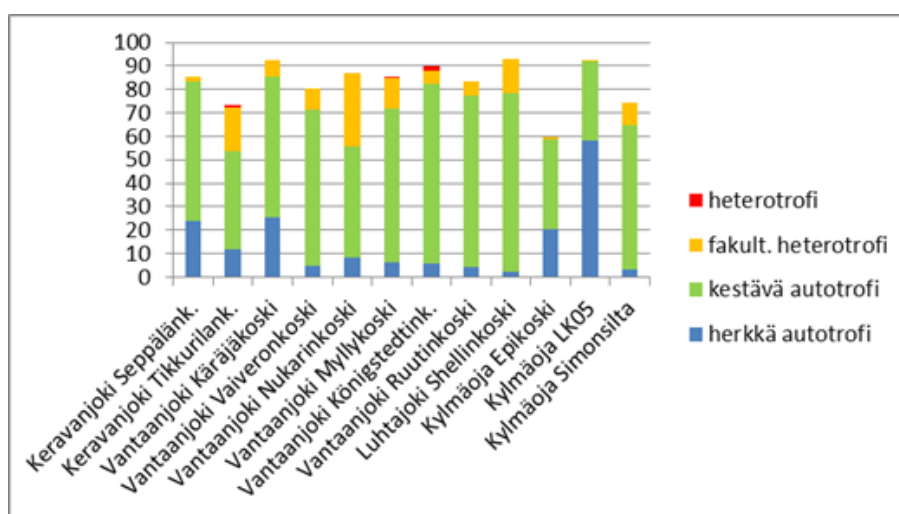
Virtavesien ekologinen luokitus tehdään piilevistä lasketun IPS-indeksin (*Indice de polluo-sensitivité*) perusteella. Indeksillä saa arvoja 0–20, hyvän tilan raja-arvojen ollessa 15–20 ja tyydyttävän 12–15. Hyvän ekologisen tilan tasolla olivat Keravanjoen yläjuoksun Seppälänkoski sekä Kylmäojan ylin havaintopaikka, jossa pohjaveden vaikutus on merkittävä. Muilla jokihavaintopaikoilla piilevät osoittivat tyydyttävää tilaa.

Taulukko 3.7. Virtavesinäytteistä 2021 laskettujen leväyksikköjen (piileväkuorien) määrä ja taksonien lukumäärä sekä tärkeimpien Omnidia-ohjelmiston indeksien arvot.

Näyte	Taksonit	Kuoret	IPS	TDI
Keravanjoki Seppälänkoski	42	418	15,4	8,4
Keravanjoki Tikurilänkoski	32	412	12,3	4,9
Vantaanjoki Käräjäkoski	29	416	14,3	5,0
Vantaanjoki Vaiveronkoski	36	408	12,8	6,0
Vantaanjoki Nukarinkoski	34	405	12,1	5,0
Vantaanjoki Myllykoski	46	431	13,6	4,4
Vantaanjoki Königstedtinkoski	38	431	13,5	4,3
Vantaanjoki Ruutinkoski	40	408	13,9	5,5
Luhtajoki Shellinkoski	28	407	13,6	2,9
Kylmäoja Epikoski	40	218	14,6	11,6
Kylmäoja LK05	27	409	15,9	14,5
Kylmäoja Simonsilta	28	418	11,4	4,8

TDI (Trophic Diatom Index) on Britanniassa jätevesipuhdistamojen seurantaan kehitetty indeksi, joka korreloi lähinnä veden fosforitason kanssa. TDI-arvot ovat runsasravinteisella tasolla kaikille näytteille, paitsi Kylmäoja Epikoski ja LK05. TDI:n perusteella veden fosforipitoisuus on korkein Luhtajoessa.

Piilevästö voidaan luokitella Omnidia-ohjelmistolla erilaisten typenkäyttömuotojen suhteen. Herkät autotrofit sietävät vain pieniä orgaanisen typen pitoisuuksia, kestävät autotrofit sietävät kohonneita orgaanisen typen pitoisuuksia, fakultatiiviset heterotrofit voivat käyttää tarvittaessa orgaanista typpeä ja heterotrofit tarvitsevat orgaanista typpeä. Orgaanisen typen pitoisuudet olivat typenkäyttömuotojen perusteella pääosin alhaisella tasolla. Pääosassa havaintopaikkoja orgaanista typpeä käyttämään pystyviä piileviä oli eniten. Nukarinkosken lajistossa oli eniten (noin 30 %) orgaanisen typen käyttöön kykenevää lajistoa. Sitä oli myös Tikkurilankoskessa (kuva 3.51).



Kuva 3.51. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen eri typenkäyttöämuotoja suosiviin lajeihin jokinäytteissä.

4 Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet

Haitallisten ja vaarallisten aineiden (HAVA) tarkkailua tehdään jokialueella joka toinen vuosi. Kuormitus- ja vaikutustarkkailussa aikaisemmin saatujen tulosten perusteella vuoden 2021 vesistö tarkkailuun valittiin analysoitavaksi raskasmetallit ja ftalaatit (taulukko 4.1 ja 4.2). Ftalaattinäytteet otettiin jätevesien vaikutusalueilta Vantaanjoesta (V84, V64, V48), Luhtajoen alajuoksulta (L32) ja Lakistonjoesta (La45) sekä vertailualueelta Käräjäkoskesta (V96). Raskasmetallit analysoitiin näiden havaintopaikkojen lisäksi Kyläjoesta (L57 ja L55). Näytteet otettiin touko-kuussa ja syys-/lokakuussa.

Taulukko 4.1. Haitallisten aineiden tarkkailupaikat jätevesien vaikutusalueilla vuonna 2021.

YT-tunnus	Pivet-tunnus	Kunta	Tarkkailuperuste
Vantaanjoki V96	Vantaa 97,3	Riihimäki	tausta
Vantaanjoki V84	Vantaa 87,2	Riihimäki	Riihimäki jvp, alapuoli
Vantaanjoki V64	Vantaa 64,8	Hyvinkää	Kalteva jvp, alapuoli
Vantaanjoki V48	Vantaa 48,6	Nurmijärvi	Nurmijärvi kk, jvp alapuoli
Luhtajoki L57	Luhtajoki 30,1	Nurmijärvi	Metsä-Tuomela, tausta
Luhtajoki L55	Luhtajoki 28,3	Nurmijärvi	Metsä-Tuomela alapuoli
Luhtajoki L32	Luhtajoki 5,5	Nurmijärvi	Klaukkala jvp, alapuoli
Lakistonjoki La45	Lakistonjoki 0,9	Espoo	Rinnekeittiö jvp, alapuoli

Taulukko 4.2. Vantaanjoen haitallisten aineiden tarkkailussa vuosina 2021 analysoitavat aineet.

Määrittäminen	Menetelmä	Määrittämiss raja
Kadmium (Cd) [#]	ISO 17294-1,2: 2003,2004	0,03 µg/l
Lyijy (Pb) [#]	ISO 17294-1,2: 2003,2004	0,05 µg/l
Nikkeli (Ni) [#]	ISO 17294-1,2: 2003,2004	0,05 µg/l
di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	SFS-EN ISO 18856:2005	0,4 µg/l
di-isobutyyliftalaatti	ISO 18856:2004	0,1 µg/l

[#] liukoinen pitoisuus

Finavia Oyj:n vaikutustarkkailussa on jatkettu PFAS-yhdisteiden tarkkailua Vantaanjoessa ja Keravanjoessa aikaisemman mukaisena (ohjelmapäätös: UDELY/4754/2016 23.2.2017). Tarkkailuun kuuluvat havaintopaikat ovat V8 (Vantaa 8,6) ja K8 (Keravanjoki 2,3). Näytteet otettiin touko- ja syys-/lokakuussa. Näiden lisäksi näytteet on otettu seurantanäytteet lentoaseman vaikutusalueen yläpuolisilta havaintopaikoilta V24 (Vantaa 25,4) ja Keravanjoki 5,5.

4.1 Raskasmetallit ja ftalaatit jokivesissä

Vantaanjoen Käräjäkoskessa (V96) ja puhdistettuja jätevesiä vesistöön johtavien jätevedenpuhdistamojen alapuolisilla havaintopaikoilla metalli- ja ftalaattipitoisuudet alittivat vesieläiden suojaksi asetetut ympäristölaatu-normit (VnA 1022/2006)2, (taulukko 4.3).

Taulukko 4.3. Raskasmetallien ja ftalaattien pitoisuudet Vantaanjoessa vuonna 2021.

		17.5.2021	29.9.2021	17.5.2021	29.9.2021	17.5.2021	29.9.2021	17.5.2021	29.9.2021	Raja-arvo
		V96	V96	V84	V84	V64	V64	V48	V48	tausta + AA-EQS
Arseeni suodatettu 0,45 µm	µg/l	1	0,7	0,9	0,5	0,7	0,7	0,8	0,7	
Elohopea suodatettu 0,45 µm	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Nikkeli suodatettu 0,45 µm	µg/l	0,8	0,4	2,1	1,5	1,5	1,3	1,5	1,2	1+4
Sinkki 0,45 µm	µg/l	<5	<5	7	18	<5	10	<5	8	
Alumiini liukoinen	µg/l	150	110	160	65	230	200	280	220	
Kupari suodatettu 0,45 µm	µg/l	1,2	0,7	3,4	3,1	2,3	2	2,4	2,1	
Kadmium, suodatus 0,45 µm	µg/l	0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02+0,08
Lyijy, liukoinen	µg/l	0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3+1,2
Kromi suodatettu 0,45 µm	µg/l	0,42	0,26	0,5	0,32	0,64	0,39	0,67	0,48	
Rauta 0,45 µm	µg/l	130	270	920	490	710	560	700	560	
Dimetyyliftalaatti	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
Dietyyliftalaatti	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	0,19	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
Dibutylyftalaatti	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
Butyylibentsylyliftalaatti	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
Di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	µg/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	1,3
Di-n-oktyyliftalaatti	ng/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	

Kyläjoen havaintopaikoilla (L57 ja L55) raskasmetallien pitoisuudet olivat matalia ja alittivat asetetut ympäristölaatu normit (taulukko 4.4). Luhtajoessa (L32) Klaukkalan puhdistamon purkualueella DEHP-ftalaatin pitoisuus oli hieman koholla, mutta alle ympäristölaatu normin. Rinnekoodin puhdistamon purkualueella, Lakistonjoessa (La45) tutkittujen raskasmetallien pitoisuudet olivat matalia, eikä ftalaatteja havaittu.

Taulukko 4.4. Raskasmetallien ja ftalaattien pitoisuudet Luhtajoen alueella ja Lakistonjoessa vuonna 2021.

		18.5.2021	29.9.2021	18.5.2021	29.9.2021	18.5.2021	29.9.2021	18.5.2021	29.9.2021	13.10.2021	Raja-arvo
		L57	L57	L55	L55	L32	L32	La45	La45	La45	tausta + AA-EQS
Arseeni suodatettu 0,45 µm	µg/l	1	0,8	1,1	0,9	0,9	0,8	0,5	0,5		
Elohopea suodatettu 0,45 µm	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
Nikkeli suodatettu 0,45 µm	µg/l	1,1	0,8	1,8	0,9	2,2	2,5	0,7	0,8		1+4
Sinkki 0,45 µm	µg/l	<5	<5	<5	<5	10	15	<5	<5		
Alumiini liukoinen	µg/l	480	380	550	460	470	1200	450	500		
Kupari suodatettu 0,45 µm	µg/l	2,2	1,4	3,1	1,6	3,5	4	1,1	1,2		
Kadmium, suodatus 0,45 µm	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02		0,02+0,08
Lyijy, liukoinen	µg/l	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,5	0,2	0,3		0,3+1,2
Kromi suodatettu 0,45 µm	µg/l	0,6	0,66	1,5	0,81	1,5	2,2	0,52	0,72		
Rauta 0,45 µm	µg/l	890	740	960	800	960	1400	610	600		
Dimetyyliftalaatti	µg/l					<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
Dietyyliftalaatti	µg/l					<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
Dibutylyftalaatti	µg/l					<0,10	0,15	<0,10	<0,10		
Butyylibentsylyliftalaatti	µg/l					<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
Di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	µg/l					<0,30	1,1	<0,30	<0,30		1,3
Di-n-oktyyliftalaatti	ng/l					<100	<100	<100	<100		

4.2 PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksilla

Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella on kaksi tunnettua PFAS-yhdisteiden päästölähdettä: PFAS-pitoisten sammutusvaahdojen käyttö lentoaseman paloharjoitusalueella useamman vuoden ajan päättyen vuonna 2007 ja Finnairin lentokonehallin eli LEKO 6-hallin PFAS-pitoisen sammutusvaahdon kertaluonteinen pääsy hallin ulkopuolelle vuonna 2014. Molemmat päästölähteet sijaitsevat Veromiehenkylänpuron valuma-alueella, josta vedet laskevat Krakanojan kautta Vantaaseen.

Perfluori- ja polyfluoralkyyli- eli PFAS-yhdisteet (18 yhdistettä) analysoitiin havaintopaikoilta V8 ja K8 sekä molempien kohteiden taustapaikoilta V24 (Katriinankoski) ja Keravanjoki K5,5 (Vier-tola). Kaikki näytteet otettiin suoraan näytepulloihin näytevedellä huuhtelun jälkeen. Suomen

ympäristökeskuksen laboratorion analysoimien näytteiden testausselostet vuodelta 2021 ovat liitteessä 3 b.

PFOS on PFAS-yhdisteistä ainoa, jonka käyttöä ja ympäristöpäästöjä on toistaiseksi säädelty kansallisessa lainsäädännössä. Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 sille on säädetty sallitun hetkellisen enimmäispitoisuuden ympäristölaatunormi (MAC-EQS), joka sisämaan pintavedessä on 36 µg/l. Kansallisessa säädännössä on lisäksi eliöstöä koskeva ympäristölaatunormi (EQS-eliöstö 9,1 µg/kg). Vertailulaji on ahven.

Vesipolitiikan alan prioriteettiaineita koskevassa direktiivissä (2013/39/EU) on myös PFOS vuosikeskiarvoa koskeva ympäristölaatunormi (AA-EQS), joka lasketaan vuoden aikana vähintään 12 näytteen keskiarvosta. Tämä on sisämaan pintavedessä 0,65 ng/l eli 0,00065 µg/l. Tämän pitoisuuden ylittyessä vesistössä riski eliöstön ympäristölaatunormin ylitykselle kasvaa.

PFAS-pitoisuudet jokivesissä

Vantaanjoen ja Keravanjoen näytteistä analysoitiin 18 PFAS-yhdistettä. Keravanjoessa (K8) yhdisteiden yhteispitoisuus (todetut aineet 21–29 ng/l) ja Vantaanjoessa (V8: 15–19 ng/l) olivat edelliseen tarkkailuvuoteen verrattuna hieman laskeneet. Muutos oli samansuuntainen myös vertailualueilla (Kerava 5,5 ja V24). Jokien virtaamat olivat kevään sulamiskauden ja elokuun sa-dejakson jälkeen edellisvuotta vuolaammat, mikä mahdollisesti laimensi pitoisuuksia.

Vantaanjoessa havaintopaikalla (V8) PFAS-yhdisteiden yhteispitoisuudessa on ollut vaihtelua, mutta vuoden 2021 näytteessä pitoisuudet olivat tarkkailujakson matalimpia, noin puolet vuoden 2017 pitoisuustasosta. Taustapitoisuuteen (V24) verrattuna pitoisuudet olivat yli kaksinkertaisia. Keravanjoessa (K8) pitoisuuksien lasku vuoteen 2017 verrattuna oli myös havaittavissa (taulukko 4.5).

Taulukko 4.5. Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulta otettujen näytteiden PFAS- yhteispitoisuudet (ng/l) näytekertoittain sekä näytepäivien vuorokausikeskivirtaama Vantaanjoessa (Oulunkylä).

Näyte	Keravanjoki 2.3 K8a	Keravanjoki 2.3 K8b	Keravanjoki 5.5 K5.5	Vantaa 8.6 V8a	Vantaa 8.6 V8b	Vantaa 25.4 V24	Oulunkylä Q m ³ /s
23.5.2017	68,2	64,8	22,2	35,2	37,0	14,5	5,6
19.9.2017	59,9	60,8	21,3	36,0	33,8	10,3	9,1
21.5.2018	20,9	21,9	15,2	23,6	23,9	10,1	7,8
19.9.2018	36,4		23,7	43,6	42,2	25,1	2,9
22.5.2019	26,7	27,1	18,9	20,2	22,0	9,0	8,7
17.9.2019	36,0	35,8	21,9	38,6	41,4	16,3	9,7
26.5.2020	33,3	29,1	16,1	21,6	20,5	8,4	11,5
29.9.2020	30,0	27,6	18,4	23,6	23,6	12,2	4,2
10.5.2021	20,7		13,5	14,9		5,7	14,0
29.9.2021	28,6		17,7	18,5		9,0	7,3

PFOS-pitoisuudet

PFOS-yhdisteiden pitoisuudet (vuonna 2021) olivat lentoaseman purojen vaikutusalueella 4,4–5,5 ng/l. Pitoisuudet olivat molemmilla havaintopaikoilla hieman aikaisempaa matalampia. Lentoaseman vesien vaikutusalueella Keravanjoessa pitoisuus oli noin 1,5-kertainen taustapitoisuuteen verrattuna, Vantaanjoessa 5–7-kertainen (taulukko 4.6).

Taulukko 4.6. Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulta otettujen PFOS-pitoisuudet (ng/l). näytekeroit-
tain sekä näytepäivien vuorokausikeskivirtaama Vantaanjoessa (Oulunkylä).

Näyte	Keravanjoki 2.3 K8a	Keravanjoki 2.3 K8b	Keravanjoki 5.5 K5.5	Vantaa 8.6 V8a	Vantaa 8.6 V8b	Vantaa 25.4 V24	Oulunkylä Q m ³ /s
23.5.2017	8,95	8,83	3,76	9,39	9,71	2,03	5,6
19.9.2017	9,15	8,39	4,54	8,81	8,48	1,19	9,1
21.5.2018	4,05	4,01	3,34	6,25	7,23	1,34	7,8
19.9.2018	7,63		5,15	10,96	9,93	1,99	2,9
22.5.2019	5,90	6,00	3,99	5,89	6,37	1,08	8,7
17.9.2019	6,77	6,32	3,91	12,00	13,80	1,83	9,7
26.5.2020	6,53	6,84	3,88	7,36	6,97	1,04	11,5
29.9.2020	5,6	5,0	3,3	5,6	5,9	1,3	4,2
10.5.2021	4,42		3,92	5,29		0,74	14,0
29.9.2021	5,50		3,30	5,13		1,14	7,3

Sisämaan pintavedessä EU:n asettama ympäristölaatumnormi (AA-EQS 0,65 ng/l) ylittyi lähes ker-
takuokalla kaikissa tutkituissa näytteissä. Myös vertailualueilla pitoisuudet ylittivät selvästi ym-
päristölaatumnormin.

Helsinki-Vantaan lentoasemalta laskevien purojen vaikutusalueilla Vantaanjoen ja Keravanjoen
PFAS-yhdisteiden pitoisuudet kohosivat. Vantaanjoessa PFOS-yhdisteen pitoisuudet olivat vii-
sinkertaiset taustapisteeseen, Keravanjoessa lähes puolitoista kertaa suurempia. Vuonna 2021
Vantaan- ja Keravanjoen pitoisuudet olivat lähellä toisiaan lentoaseman vaikutusalueella.

4.3 PFAS yhdisteet Vantaanjoen vesistössä

PFAS-yhdisteiden esiintymistä kartoitettiin Vantaanjoen vesistöalueen pintavesistä ja niitä kuor-
mittavista jätevesistä ja hulevesistä sekä pohjavesistä. Vuosina 2020–2021 toteutetussa PFAS-
hankkeessa otettiin myös ahvennäytteitä, joista analysoitiin yhdisteiden kertymistä kalan lihak-
seen. Tämä aineisto täydentää Vantaanjoen yhteistarkkailun kalastotarkkailuun kuuluvaa haitta-
ainetarkkailua (Hynninen ym. 2021).

Vantaanjoen PFAS-hankkeen loppuraportti (Junttila ym. 2021) sisältää paljon ajankohtaista tie-
toa PFAS-yhdisteiden käytöstä ja sen säätelystä sekä aineiden esiintymisestä Vantaanjoen vesis-
tössä.

PFAS-yhdisteitä löytyi kaikilta tutkituilta havaintopaikoilta. Niiden pitoisuudet kasvoivat jokialu-
eilla, joihin johdettiin jätevesiä, taajamien hulevesiä tai alueella sijaitsevia kaatopaikkoja. Vähiten
yhdisteitä havaittiin Vantaanjoen ja Keravanjoen latvavesistä. Keravanjoen alajuoksulle laskevan
Rekolanojan PFAS-pitoisuudet erottuivat aineistossa hyvin korkeina pitoisuuksina.

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen PFAS-kuormalla oli selkeä vaikutus Vantaanjoen yläosan
näytepisteiden PFAS-pitoisuuksiin. Yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen PFAS-kuorma ei selittä-
nyt kokonaan joen kuljettamaa PFAS-kuormaa edes puhdistamojen purkupisteitä lähimpänä si-
jaitsevilla näytepisteillä. Jätevesien PFAS-kuorman osuus joessa kulkevasta PFAS-kuormasta
myös pieneni alajuoksulle päin. Osa joen PFAS-kuormasta on siis peräisin muista lähteistä, esi-
merkiksi hulevesistä, pilaantuneilta maa-alueilta tai vanhoilta kaatopaikoilta, ja hankkeen tulos-
ten perusteella näillä tuntemattomilla päästölähteillä on merkittävä vaikutus joen kemialliseen
tilaan.

PFAS-yhdisteryhmistä PFCA-yhdisteet dominoivat koko joessa, mutta PFSA-osuus kasvoi alajuoksulla. Tähän vaikutti merkittävästi Helsinki-Vantaan lentoaseman alueelta tulevaan PFOS-kuorma.

PFAS-yhdisteistä PFOS kertyminen kalan lihaan ylittää Vantaanjoessa ja Keravanjoen alajuoksulla eliöstön ympäristölaatunormin (EQS 9,1 µg/kg) tai on lähellä sitä. Vantaanjoen alajuoksulla normi ylittyy moninkertaisesti.

Hule- ja valumavesien mukana huuhtoutuvat PFAS-yhdisteet voivat olla riski pienvesissä tapahtuvalle uhanalaisen taimenen lisääntymiselle. Vantaalla mm. Rekolanoja, Krakanoja ja Kylmäoja ovat kalataloudellisesti kunnostettu ja niissä taimen on alkanut lisääntyä. Kaikissa kohteissa veden PFAS-pitoisuudet ovat korkeita.

5 Pienten sivujokien vedenlaatu

5.1 Palojoki

Palojoki on tyypiltään pieni savimaiden joki, jonka latvapurot sijaitsevat Hyvinkäällä. Vantaanjokeen se laskee Nurmijärvellä, Palojoen kylän maisemissa. Joen valuma-alue on kokonaisuudessaan 88 km² ja pituutta sillä on 36 km. Tuusulan Jokelan taajamaan Palojoki virtaa voimakkaasti mutkitellen ja virtaamaa taajamassa pienenä virtapaikkana. Jäniksenlinnassa joki puhkaisee luode-kaakkosuuntaisen harjujakson. Jäniksenlinnan pohjavesialueelta pohjaveden päävirtaus tapahtuu kohti Palojokilaaksoa ja pohjavettä purkautuu maanpinnalle useassa kohdassa jokivartta. Palojoen alajuoksulla joki mutkittelee voimakkaasti peltolaaksossa, joka on maisemallisesti erittäin hieno kokonaisuus. Palojoen kylä on arvioitu valtakunnallisesti arvokkaaksi kylämaisemaksi.

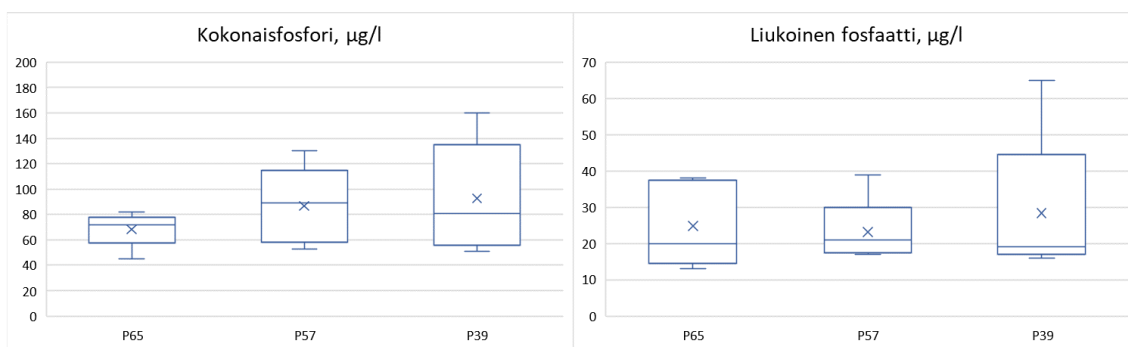
Palojoen ekologinen luokka on tyydyttävä (3. vesienhoitokausi). Biologisesti, erityisesti kalaston perusteella joen tila on hyvä, mutta veden fysikaalis-kemiallinen tila on vain välttävä korkean kokonaisfosforipitoisuuden (2012-2017:120 µg/l) perusteella. Tyydyttävässä luokassa pitoisuus on 60–100 µg/l. Kokonaistypen keskipitoisuus oli arviointikaudella 1600 µg/l. Hajakuormitus, pääasiassa maatalous, on arvioitu suurimmaksi ravinnekuormittajaksi alueella.

Vedenlaatu

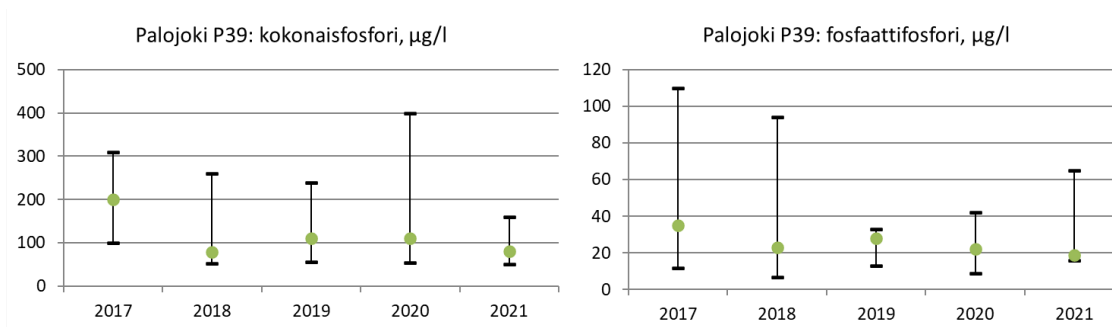
Palojoki halkoo Jokelan taajamaa noin 6 km matkan. Se on kaivertanut saviseen maaperään monin paikoin syviä uomia. Keskustan tuntumassa on yhteistarkkailun havaintopaikka P65, jossa vedenlaatua seurataan kolmen vuoden välein. Jäniksenlinnan alueen havaintopaikalla P57 ja joen alajuoksulla P39 vedenlaatua seurataan vuosittain, nykyään 5 krt/v. Näiden lisäksi Palojoen vedenlaatua, lähinnä haitallisten aineiden pitoisuuksia, tarkkaillaan Terrisuon suljetun kaatopaikan tarkkailussa kaksi kertaa vuodessa (SYKE, Avoin tieto).

Veden pH-arvot osoittavat Palojoessa virtaavan veden olevan lievästi emäksistä. Joen alajuoksulla kesällä todettu selvä pH-nousu liittyy voimistuneeseen perustuotantoon joessa. Jokiveden sähköjohtavuuden vuosikeskiarvot, 14–18 mS/m, nousevat alajuoksua kohti ja osoittavat selvästi kuormittuneisuutta.

Jokelassa Palojoen vesi oli kaikilla seurantakerroilla selvästi samentunutta, sameusarvot 9–39 FTU. Joen alajuoksulla vesi oli keskijuoksua selvästi sameampaa (21–76 FTU). Happitilanne vedessä oli pääosin hyvä. Palojoen fosfaattifosforipitoisuudet ovat vesistöalueen korkeimpia, mutta vuonna 2021 keskipitoisuudet (Md: 72–89 µg/l) olivat tyydyttävällä tasolla. Havaintopaikoilta analysoitu fosfaattifosforin pitoisuus oli Palojoessa erittäin korkea, etenkin kesä- ja elokuussa (kuva 5.1). Joen alajuoksulla on havaittu korkeita fosfaattipitoisuuksia lähes joka vuosi (kuva 5.2).

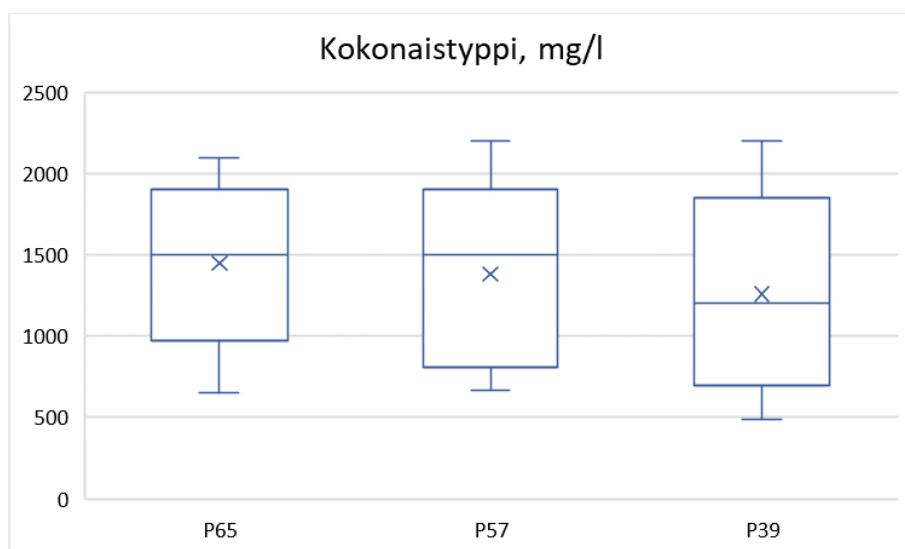


Kuva 5.1. Kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaatin pitoisuudet Palojoessa (5 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljänneistä ja yläreuna yläneljänneistä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.



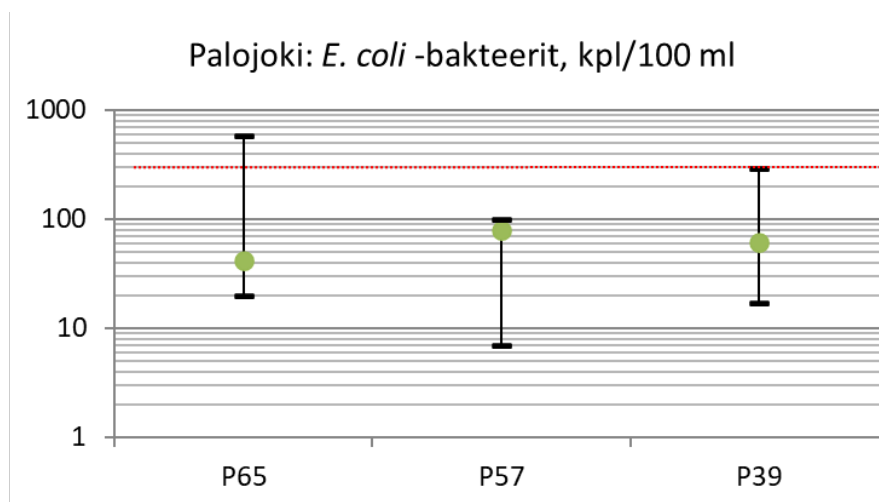
Kuva 5.2. Fosforipitoisuuksien vuosivaihtelu (n=5: minimi, mediaani, maksimi) Palojoen alajuoksulla (P39) vuosina 2017–2021.

Palojoessa kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat 490–2200 µg/l, keskipitoisuuksien ollessa 1200–1500 µg/l (kuva 5.3). Seurannassa ei havaittu poikkeuksellisen korkeita tyyppipitoisuuksia, joita joessa toisinaan on esiintynyt sateisina vuosina. Alimmillaan kokonaistyyppipitoisuudet olivat joen alajuoksulla kesällä. Ammoniumtyypipitoisuudet (<3–61 µg/l) olivat kaikilla havaintopaikoilla matalia.



Kuva 5.3. Kokonaistyyppipitoisuudet Palojoessa (5 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Palojoessa veden hygieeninen laatu on ollut aikaisemmin usein huono, mutta parantunut viime vuosina. Vuonna 2021 veden hygieeninen laatu oli tarkkailukerroilla hyvä (kuva 5.4). Vain helmikuun näytteessä bakteeripitoisuudet olivat koholla, selvimmin Jokelan havaintopaikalla (P65). Tällöin bakteeripitoisuuksien suhde yhdessä kohonneen ammoniumtyypipitoisuuden kanssa viittasivat asutusperäiseen kuormitukseen. Palojoen yläjuoksun valuma-alueella on haja-asutusta.



Kuva 5.4. Ulosteperäisen *E. coli*-bakteerin pitoisuusvaihtelu (n=5: minimi, mediaani, maksimi) Palojoessa vuonna 2021. Punainen raja-arvoviiva on kasteluveden raja-arvo. Kuvassa y-akseli on logaritminen.

Palojoen valuma-alueesta lähes 30 % on peltoa, jotka ovat lähes kokonaan savimaita. Joki virtaa peltojen halki noin 20 metriä leveänä jokikäytävänä, joka on uusimpien ilmakuvien (Google Maps) perusteella melko yhtenäinen. Vain muutamien paikoin on havaittavissa joen läheisyyteen ulottuvaa maankäyttöä. Järvettömän Palojoen alueella virtaamavaihtelu on suurta ja

ylivirtaamakausina esiintyy tulvimista. Eroosioherkän maaperän suojaukseen tulee kiinnittää huomiota koko valuma-alueella.

5.2 Tuusulanjoki

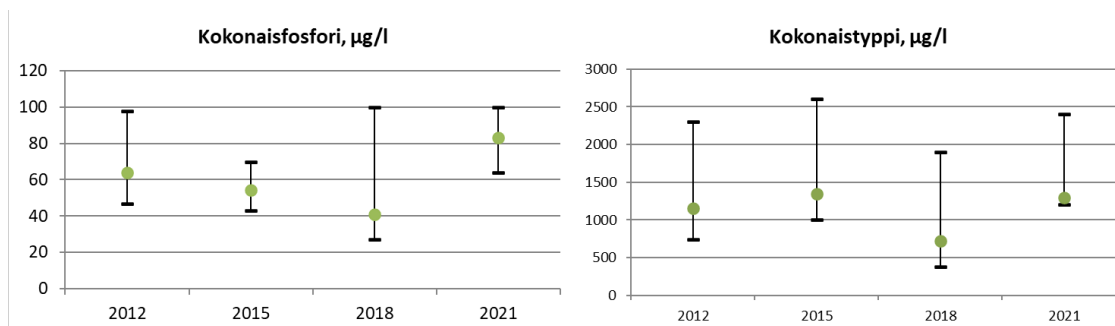
Tuusulanjärvestä alkavalla, Vantaalla Vantaanjokeen laskevalla Tuusulanjoella on pituutta noin 15 km. Joen valuma-alue on 125 km². Tyypiltään keskisuuri savimaiden joki on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä. Vuodesta 1959 alkaen säännöstely Tuusulanjärvi vaikuttaa merkittävästi Tuusulanjoen luonnontilaan vedenlaadun ja virtaamavaihtelun kautta. Tuusulanjoessa elää vuollejokisimpukoita (*Unio crassus*), jotka kuuluvat luonnonsuojelulain 49 §:ssä tarkoitettuihin luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittuihin eliölajeihin.

Tuusulanjoen vedenlaatua seurataan yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein. Vedenlaadun havaintopaikka T23 on joen alajuoksulla Myllykylässä, Vantaalla. Näytekertoja on vuoden aikana viisi. Muita vedenlaadun tarkkailuja Tuusulanjoessa ei ole ollut viime vuosina. Kolmannen vesienhoitokauden tila-arviossa (2012–2017) Tuusulanjoen kokonaisfosforipitoisuus oli 81 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus oli 1300 µg/l. Hapen kyllästysaste vedessä oli hyvä, 85 %. Tuusulanjärven säännöstelyn ei todettu heikentävän kalaston liikkumista ja tilaa joessa.

Veden laatu

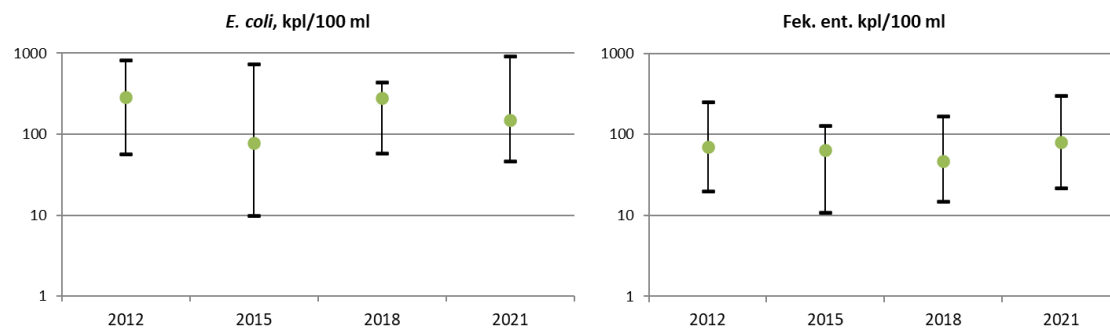
Vuonna 2021 Tuusulanjoessa happitilanne oli hyvä, keskimäärin 86 %, kaikilla tarkkailukerroilla. Vesi oli selvästi samentunutta, etenkin huhtikuussa ja humuspitoisuus oli siinä melko matala (COD_{Mn} 12 mg/l) ja pH-arvot olivat lievästi emäksisiä. Veden sähkönjohtavuus (16 mS/m) oli koholla hajakuormituksen vaikutuksesta.

Jokiveden fosforipitoisuudet vaihtelivat 64–100 µg/l, ja liukoisen fosfaatin keskipitoisuus (7–16 µg/l) oli melko matala. Typpipitoisuudet osoittivat huomattavaa rehevyyttä, keskipitoisuuden ollessa 1500 µg/l. Pitoisuudet olivat aikaisempien vuosien vaihtelun mukaista (kuva 5.5). Hyvän veden laadun saavuttamiseksi Tuusulanjärven ja -joen alueilta tulevaa ravinnekuormaa tulee vähentää.



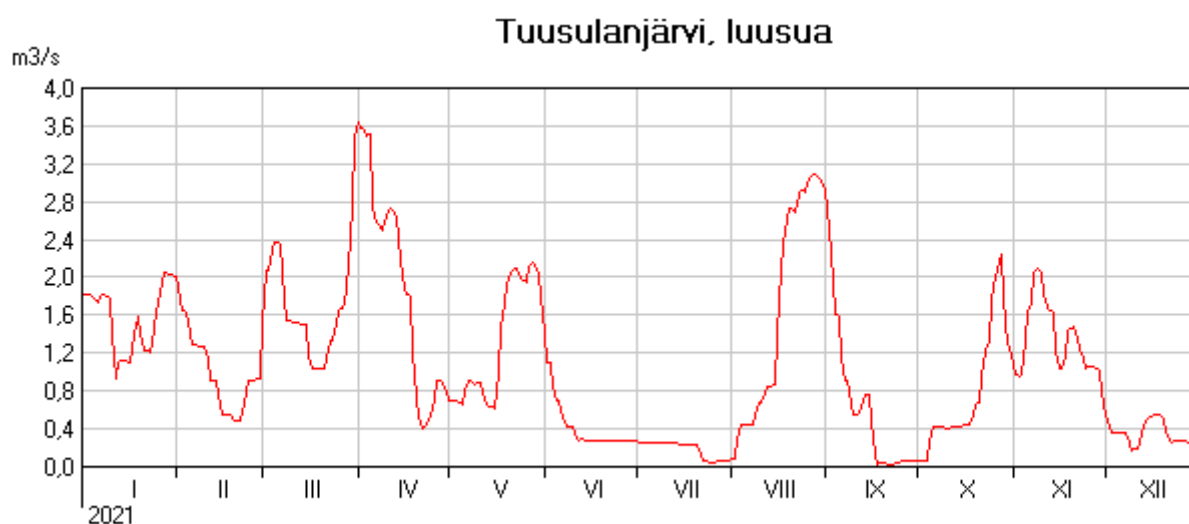
Kuva 5.5. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Tuusulanjoen alajuoksulla (T23) vuosina 2012–2021.

Tuusulanjoessa todettiin ulosteperäisiä bakteereita kaikilla seurantakerroilla. Helmikuussa *E. coli*-bakteereita oli paljon, selvästi suolistoperäisiä enterokokkeja enemmän, mikä viittaa bakteerikuormituksen olevan mahdollisesti asumajätevesiperäistä. Joen virtaama ajankohtana oli pieni ja joen lähialueelta tuleva kuormitus korostui. Kesäkuun alussa bakteerien pitoisuudet olivat myös koholla ja ylittivät pitoisuustason, joka mahdollistaisi jokiveden käytön esim. kaste-luun vihannesmailla (kuva x).



Kuva 5.6. Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet (minimi, mediaani, maksimi) Tuusulanjoen alajuoksulla (T23) vuosina 2012–2021. (Huom! logaritminen y-akseli).

Tuusulanjärven vedenlaatu vaikuttaa suurelta osin Tuusulanjoen tilaan. Jokeen purkautuu järvi-veden lisäksi pohjavesiä ja laskee useita sivuovia ja noroja. Jokeen on tehty mittavia kunnostuksia, mm. taimenille kutualueita ja joen alajuoksulla taimen lisääntyy. Kutualueiden säilymisen turvaamiseksi ja taimenen lisääntymisalueen laajenemiseksi joen yläjuoksulle Tuusulanjärven lähtövirtaaman yli- ja alivirtaamahuippujen loiventaminen olisi suositeltavaa (kuva 5.7). Etenkin alivirtaamakausiina joen vedenkorkeus on ollut havaintojen mukaan hyvin matalalla (Hyrsky ja Tolvanen 2020, VHVSY Raportti 19/2020).



Kuva 5.7. Tuusulanjärven lähtövirtaama vaihteli 0,03–3,7 m³/s vuonna 2021. Syys-lokakuun vaihteessa lähtövirtaama jokeen oli pitkään alle 50 l/s.

5.3 Ohkolanjoki

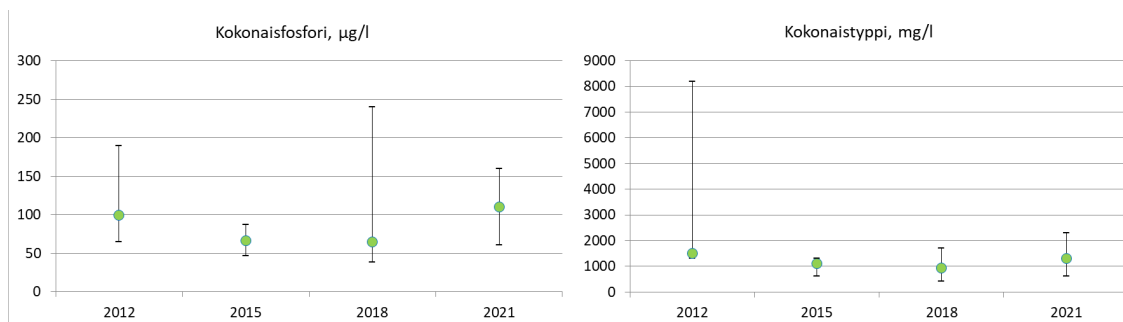
Pienestä humusvetisestä Keravanjärvestä alkava, voimakkaasti meanderoiva Ohkolanjoki yhtyy Keravanjokeen Järvenpään Haarajoella. Ohkolanjoki on pieni savimaiden joki, jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Joen valuma-alueesta (79 km²) neljännes on peltoa, joiden kuivatusvesiä laskee lukuisten ojien ja norojen kautta Ohkolanjokeen. Peltoviljely ja haja-asutus ovat joen suurimpia kuormittajia.

Yhteistarkkailussa Ohkolanjoen vedenlaatua on seurattu joen alajuoksulla, havaintopaikalla Oh48, kolmen vuoden välein. Muuta vedenlaatutietoa joesta ei ole viime vuosilta (SYKE/Avoin tieto). Kolmannen vesienhoitokauden tila-arviossa Ohkolanjoen kokonaisfosforipitoisuus (88 µg/l) ja kokonaistyyppipitoisuus (1800 µg/l) olivat korkeita ja osoittivat hajakuormituksen olevan suurta. Hapenkylästysaste (78 %) oli joessa tyydyttävä.

Veden laatu

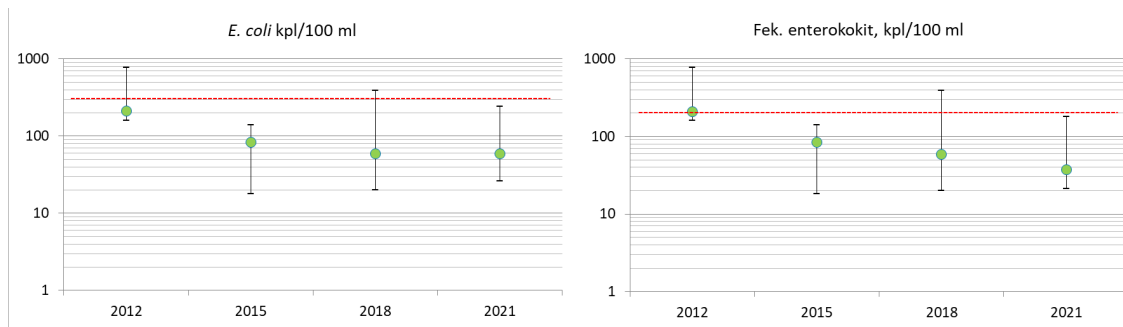
Vuoden 2021 tarkkailukerroilla Ohkolanjoen hapenkylästysaste (70–93 %) oli vähintään tyydyttävä ja veden pH-luku vaihteli 6,8–7,4. Korkeimmat pH-arvot ovat esiintyneet kesäisin perustuoannon lisääntyttyä. Ohkolanjoen vesi on savisameaa, usein erittäin sameaa (24–110 FTU). Joen kuormittuneisuutta kuvasi myös kohonnut sähkönjohtavuus, seurantavuoden keskiarvo 17 mS/m.

Ohkolanjoessa veden kokonaisfosforipitoisuus (60–160 µg/l) oli korkea, mutta liukoisen fosfaatin pitoisuus (ka 17 µg/l) oli hajakuormitettujen jokien tasoa (kuva 5.8). Tyyppipitoisuudet vaihtelivat paljon (620–2300 µg/l), kesän kuivana aikana pitoisuuksien ollessa pieniä. Jokivedessä havaittiin ulosteperäisiä bakteereita kaikilla seurantakerroilla, mutta pitoisuudet olivat melko matalia.



Kuva 5.8. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Ohkolanjoen alajuoksulla (Oh48) vuosina 2012–2021.

Ohkolanjokea pitkin Keravanjokeen virtaa etenkin sateisena aikana sameaa vettä, jossa kokonaisfosforipitoisuudet ovat Keravanjokea korkeampia. Veden hygieeninen laatu oli Ohkolanjoessa tarkkailukerroilla melko hyvä ja mm. Keravanjoen Kellokoskea parempi.



Kuva 5.9. Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet (minimi, mediaani, maksimi) Ohkolanjoen alajuoksulla (Oh48) vuosina 2012–2021. Kuvissa punaiset pisteviivat ovat alkutuotantoasetuksen raja-arvot, kun jokivettä käytetään vihannesten kasteluun. (Huom! logaritminen y-akseli).

Voimakkaasti meanderoivan Ohkolanjoen ja siihen laskevien pienvesien valuma-alueilla tulee lisätä eroosion torjuntaa. Ilmakuvatarkastelun perusteella etenkin Ohkolanjoen alajuoksulla jokikäytävä on leveä ja kasvillisuuden suojaama. Joen yläjuoksulla uomaa, ja etenkin siihen laskevia pelto-ojia reunustaa vain kapeat ojakäytävät. Kuormitusriskiä lisäävät myös valuma-alueella melko laajalti tehdyt metsähakkuut ja maa-aineksen otto.

Joen kalasto

Ohkolanjoen Natura-alueella on luonnontilaisesta jokiuomaa, jonka kalaston tilaa on selvitetty sähkökoekalastuksin. Joen uoma on inventoitu ja nk. Hietapärän virtapaikassa on koekalastettu vuonna 2017. Vuonna 2019 alueella sähkökoekalastettiin uudelleen ja huollettiin taimenen lisääntymiseen sopivia sorapohjaisia koskialueita. Vuonna 2021 Hietapärän koeala liitettiin mukaan Vantaanjoen yhteistarkkailun kalastotarkkailuun. Koealalla tehdyissä sähkökalastuksissa ei ole havaittu lohikaloja (Ympäristöhallinnon koekalastusrekisteri 2022). Vuosina 2019 ja 2021 koekalastuksessa saatiin saaliiksi kiiskiä, kivennuoliaisia, kivisimppuja, mateita, särkiä, rapu sekä yksi nahkiaisen toukka-aste, likomato (VHVSY raportti 19/2019 ja Kala- ja vesitutkimus Oy tarkkailuraportti 2022). Haarajoen pato estää merivaelteisen kalan kulun Ohkolanjokeen ja Keravanjoen yläosaan. Keravanjärvi laskee Ohkolanjokeen luonnonuomana.

5.4 Rekolanoja

Rekolanoja, Kylmäoja ja Kirkonkylänoja laskevat Keravanjoen alajuoksulle. Tuusulan ja Keravan pienistä latvavesistä alkavalla Rekolanojalla on pituutta runsaat 11 km ja sen valuma-alueen pinta-ala on 40 km² eli Rekolanoja on puro, ja siten vesilain suojaama vesistö. Puron kaksi päähaaraa ovat Myllyniitynoja ja Nissinoja. Rekolanojan valuma-alue on oma vesimuodostumansa, jonka vesistötyyppi on pieni savimaiden joki. Sen ekologinen tila on tyydyttävä. Kylmäoja ja Kirkonkylänoja kuuluvat Keravanjoen alaosan vesimuodostumaan. Kylmäoja on puro, Kirkonkylänoja noro.

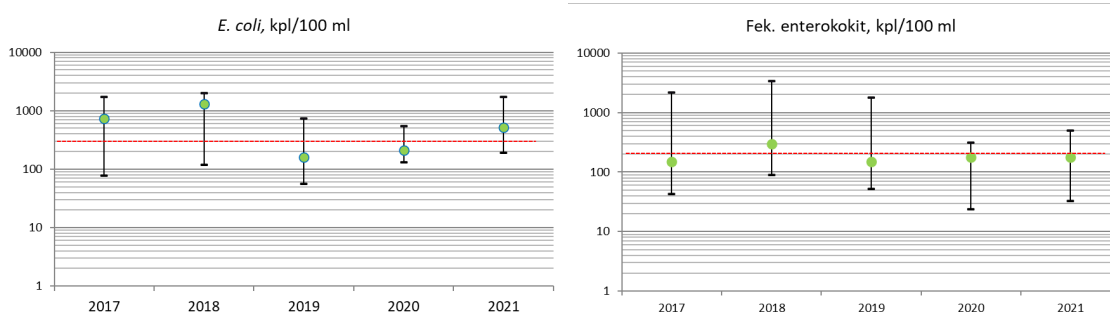
Vantaanjoen yhteistarkkailussa on mukana kaksi Rekolanojan havaintopaikkaa Re0 ojan alajuoksulla sekä Re13 ojan yläjuoksulla Keravalla, jossa oja on nimeltään Nissinoja. Siihen laskevan, Tuusulasta alkavan Myrtilanojan vedenlaatua seurataan osana Tuusulan kunnan puroseurantaan vuosittain. Havaintopaikan Re13 alapuolella Nissinojaan laskee Karhunkassanoja, jonka vedenlaatua tarkkaillaan osana Savion jätehuoltoalueen tarkkailua. Karhunkassanojan alapuolella uoman nimi muuttuu Savionojaksi. Siihen laskee ennen Korsoa Myllyniitynoja, jonka vedenlaatua Vantaa seuraa säännöllisesti Tussinkoskessa. Vantaan seurantaan kuuluu myös Korsossa oleva havaintopaikalla Re6,3.

Veden laatu

Nissinojanoja on Keravan alueen kaupunkipuro, joka virtaa useiden tierumpujen läpi ja monin paikoin tienvarsiojana. Sateisena aikana merkittävä osa ojaan tulevasta vedestä on hulevettä. Ennen Karhunkassanojan vesien tuloa ojaan, havaintopaikalla Re13 ojan uoma on melko syvä, mutta vesisyvyys on usein vain parikymmentä senttimetriä. Ojassa ja sen varsilla on roskaista ja kasvaa enenevässä määrin jättipalsamia.

Nissinojassa (Re13) vesi oli kesälläkin viileää ja matalassa vedessä happipitoisuudet olivat hyvällä tasolla. Veden pH oli lievästi emäksinen ja kohonnut sähkönjohtavuus, 19–62 mS/m, osoitti kuormittuneisuutta. Poikkeuksellisen korkea arvo, 62 mS/m, oli helmikuussa, ehkä hulevesien mukana tulevien liukkaudentorjunta-aineiden takia.

Nissinojassa vesi oli sameaa ja ravinnepitoisuudet (kokonaisfosfori: 57–80 µg/l ja kokonaistyppe: 1200–2000 µg/l) olivat korkeita, mutta aikaisempaa vastaavia. Ammoniumtyppipitoisuudet olivat selvästi koholla osalla seurantakerroista, mm. kesäkuussa, jolloin liukoisen fosfaatin pitoisuus, 54 µg/l, oli hyvin korkea. Nissinojassa veden hygieeninen laatu oli usein huono. *E. coli* -bakteereita oli fekaalisia streptokokkeja enemmän, mikä voi johtua ojaan pääsevästä asumajätevesistä. Tilanne ei ole parantunut viime vuosina (kuva 5.10).



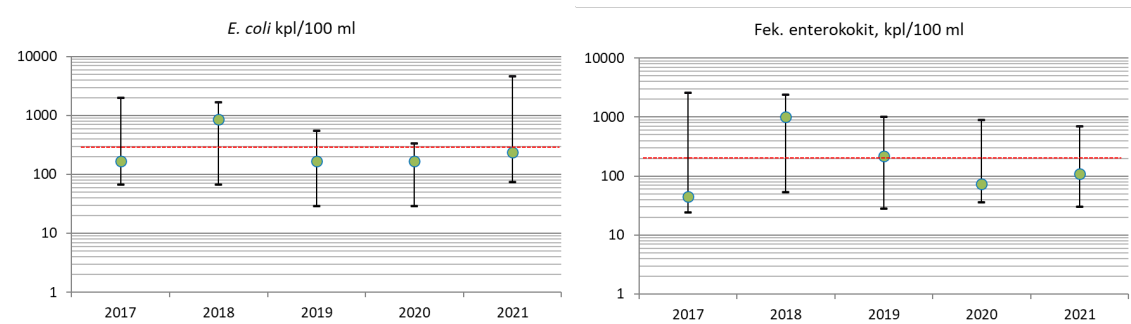
Kuva 5.10. Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet (minimi, mediaani, maksimi) Nissinojassa (Re13) vuosina 2012–2021. Kuvissa punaiset pisteviivat ovat alkutuotantoasetuksen raja-arvot, kun jokivettä käytetään vihannesten kasteluun. (Huom! logaritminen y-akseli).

Vantaalla Rekolanoja virtaa pitkän matkan asutusalueella ja radan reunustamana. Ennen alajuoksun havaintopaikkaa Re0 oja mutkittellee voimakkaasti melko syvässä uomassa golfkentän poikki. Rekolanoja on valuma-alueeltaan Vantaanjoen virtavesimuodostumista

taajamavaltaisista, sen uoma on monin paikoin siirretty ja muokattu, mutta puron rantavyöhyke on säilyttänyt melko yhtenäisenä.

Rekolanojan alajuoksulla vesi oli hieman Nissinojaa kirkkaampaa, mutta selvästi sameaa, 19–33 FTU ja happamuudeltaan kaikilla seurantakerroilla lievästi emäksistä. Veden happipitoisuus oli kesäkuussa välttävä, muuten hyvä. Veden sähkönjohtavuusarvot 20–81 mS/m, osoittivat puron voimakasta kuormittuneisuutta. Nissinojan tavoin helmikuun arvo, 81 mS/m, oli erittäin korkea.

Myös Rekolanojan alajuoksulla ravinnepitoisuudet olivat korkeita, kokonaisfosforipitoisuudet 60–130 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudet 1600–1800 µg/l eli samaa tasoa kuin Nissinojassa (Re13). Rekolanojan alajuoksulla veden hygieeninen laatu oli huono. Eniten *E. coli*-bakteereita oli kesäkuun tarkkailukerralla, huomattavaa jätevesivaikutusta osoittaen (kuva x).



Kuva 5.11. Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet (minimi, mediaani, maksimi) Rekolanojassa (Re0) vuosina 2012–2021. Kuvissa punaiset pisteiviivat ovat alkutuotantoasetuksen raja-arvot, kun jokivettä käytetään vihannesten kasteluun. (Huom! logaritminen y-akseli).

Keravanjoen alajuoksulla ja Rekolanojassa esiintyy taimenta ja Rekolanojan ekologinen luokka onkin kalaindeksin perusteella erinomainen. Vuonna 2021 Vantaalla jatkettiin Rekolanojan kalataloudellisia kunnostuksia helpottamaan mm. kalan nousua Korson Ankkalampeen.

PFAS-yhdisteet

Kalaston elpymisen ja vesistön hyvän kemiallisen tilan kannalta Vantaanjoen PFAS-hanke (Junttila ym. 2021) nosti esiin huolen PFAS-yhdisteiden korkeista pitoisuuksista Vantaanjoen vesistöissä. Rekolanojan Korson havaintopaikka (Rekolanoja 6,3) oli yksi hankkeen näytepaikoista ja siellä PFAS-yhdisteisiin kuuluvat PFOS-yhdisteen pitoisuudet (3,7–7,4 ng/l) ylittivät jopa kerta-luokalla vesistöpitoisuudet 0,65 ng/l, jota pidetään riskirajana ympäristölaatu normin ylittymiselle. Keravanjoen Tikkurilankoskesta, kalastetuissa ahvenissa eliöstön ympäristölaatu normi 9,1 µg/kg, ylittyi (Hynninen ym. 2021). Rekolanojan yläjuoksu on tiiviisti rakennettua kaupunkiympäristöä, jossa on ja on ollut lukuisia PFAS-yhdisteisiin liittyviä riskitoimintoja, kuten jäte- ja paloalueet. Tarkempaa tietoa PFAS-yhdisteiden esiintymisestä alueella tarvitaan lisää, jotta sen huuhtoutumista vesistöön voidaan vähentää. Savion jätehuoltoalueen yhteistarkkailuun on liitetty PFAS-määritys vuodesta 2022 alkaen.

5.5 Herajoki

Herajoki kuuluu Vantaanjoen yläosan vesimuodostumaan, joka rajautuu Paalijoen liittymäkohtaan Vantaanjoessa. Herajoki on vesilain suojaama puoluokan vesistö. Epranoja on yksi Herajoen latvapuroista. Pohjoisen suunnasta laskevat ojat tuovat Torolamminsuon vedet Herajokeen.

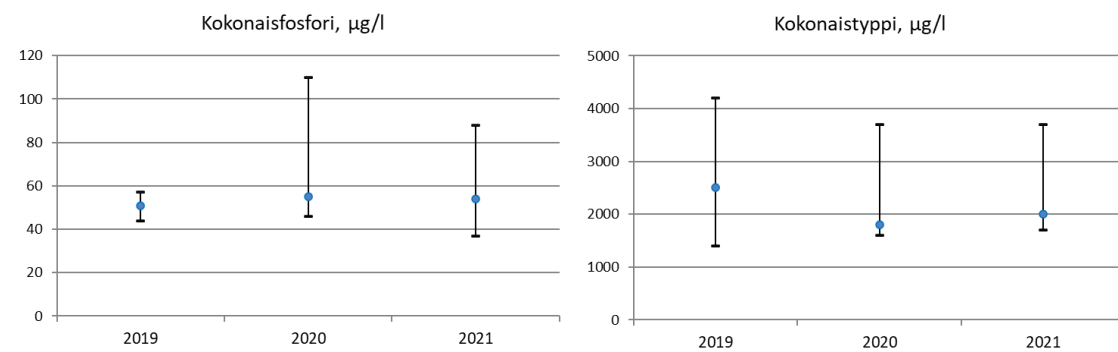
Herajoen jokilaaksossa savikerroksen paksuus on muutamasta metristä yli 20 metriin. Saven alla on lähes koko jokilaakson alueella hiekka- ja sorakerroksia, joissa muodostuu pohjavesiä. Riihimäen Herajoen vedenotto hyödyntää näitä pohjavesivaroja. Pohjavesiä purkautuu suurii määriä sekä Herajokeen että Vantaanjokeen.

Herajoen havaintopaikan He0 yläpuolinen valuma-alue on noin 25 km² ja teoreettinen keskivirtaama 0,24 m³/s. Joen kautta tuleva vesi laimentaa Riihimäellä Vantaanjokeen johdettavia puhdistettuja jätevesiä. Herajoen vedenlaatua tarkkaillaan vuosittain viisi kertaa.

Veden laatu

Herajoessa vesi on kesälläkin kylmää, alle 15 °C, pohjavesivaikutuksen takia. Happitilanne vedessä on ollut hyvä ja veden pH neutraali tai lievästi emäksinen. Alivesikautena vesi on ollut kirkasta ja väritöntä, mutta sateisina aikoina selvästi sameaa. Veden sähkönjohtavuus, keskiarvo 19 mS/m, oli luonnontilaisia vesiä korkeampi, osoittaen kuormittuneisuutta. Herajokeen tulee tiealueiden hulevesiä, joissa liukkauden torjunta-aineet nostavat sähkönjohtavuutta.

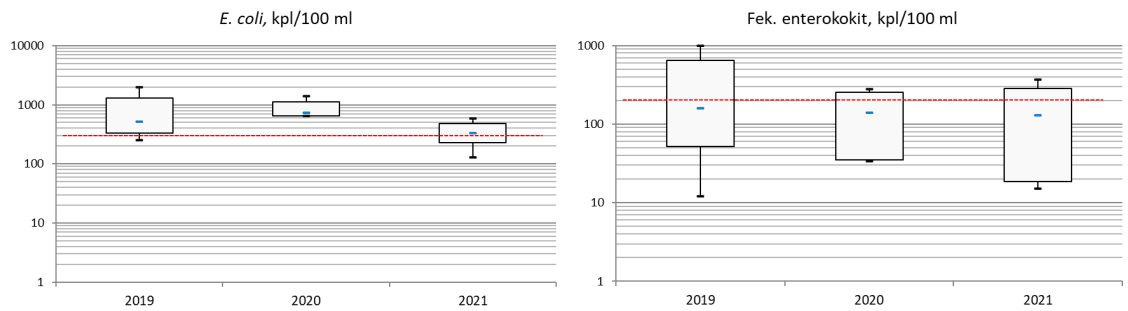
Vuonna 2021 kokonaisfosforipitoisuus vaihteli Herajoessa 40–90 µg/l, liukoisen fosfaatin 10–20 µg/l. Fosforin keskipitoisuus alitti 60 µg/l, ja oli Vantaanjoen (V93, pistekuormitusalueen yläpuoli) tasoa. Herajoessa typpipitoisuudet ovat olleet korkeita, keskiarvopitoisuus 2 400 µg/l, mikä oli Vantaanjokea (V93: 1 500 µg/l) korkeampi (kuva 5.12). Sateisina aikoina valunnan kasvu lisäsi typen huuhtoutumista jokeen.



Kuva 5.12. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Herajoen alajuoksulla (He=) vuosina 2019–2021.

Herajoessa todettiin kaikilla seurantakerroilla suolistoperäisiä bakteereita. Vesinäytteissä *E. coli* -bakteerien suhteellisesti suurempi osuus fekaalisiin eterokokkeihin verrattuna, osoitti, että jokeen tulee asumaperäisiä jätevesiä (kuva 5.13). Toisinaan myös ammoniumtyppi- ja

fosfaattifosforipitoisuudet olivat olleet koholla, mikä viittasi myös kuormitukseen kasvuun. Vuonna 2021 ulosteindikaattoribakteerien pitoisuudet olivat hieman edeltävistä vuosista laske-
neet, mutta etenkin *E. coli* -kuormitusta oli edelleen selvästi kaikilla tarkkailukerroilla.



Kuva 5.13. Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet (minimi, mediaani, maksimi) Herajoessa (He0) vuosina 2019–2021. Kuvissa punaiset pisteiviivat ovat alkutuotantoasetuksen raja-arvot, kun jokivettä käytetään vihannesten kasteluun. (Huom! logaritminen y-akseli).

Herajoen valuma-alueella sekä on kiinteistökohtaisen vesihuollon piirissä olevia alueita, että vesihuoltoverkoston toimialuetta. Riutan alueella on vesiosuuskunta. Noin kolme kilometriä havaintopaikalta He0 ylävirtaan päin on Lopen siirtoviemärin jätevesipumppaamo.

Herajoki oli tutkimuskohteena vuosina 2020–2021 toteutetussa hankkeessa *Valumavesien hygieniariskit* (HAMK, THL ja HY), jossa tarkoituksena oli tuottaa uutta tietoa vesistöön kulkeutuvien jätevesien, valumavesien ja käyttöveden mikrobiologisista riskeistä ja riskienhallinnasta, ja erityisesti vesien mikrobiologiseen puhdistamiseen käytettävistä ratkaisuista. Herajoesta otetuissa näytteissä todettiin ulosteindikaattoribakteereita sekä suolistoperäisiä kampylobakteereita. Saastelähdemarkkerit osoittivat bakteerikuorman lähteiksi ihmisperäisen jätevesivaikutuksen sekä linnut (Honkajärven esitys hankkeen loppuseminaarissa 30.9.2021). Tulokset on toimitettu Riihimäen Vedelle.

5.6 Paalijoki

Paalijärvestä laskeva Paalijoki laskee Vantaanjokeen Hyvinkäällä, Usmin eteläpuolella. Paalijoen valuma-alue on Vantaanjoen kolmannen jakovaiheen osa-alue (pinta-ala 35 km²), jota ei ole määritetty omaksi vesimuodostumaksi vesienhoitotyössä. Paalijärvi on matala runsashumuksinen järvi (MRh), jonka ekologinen tila on tyydyttävä.

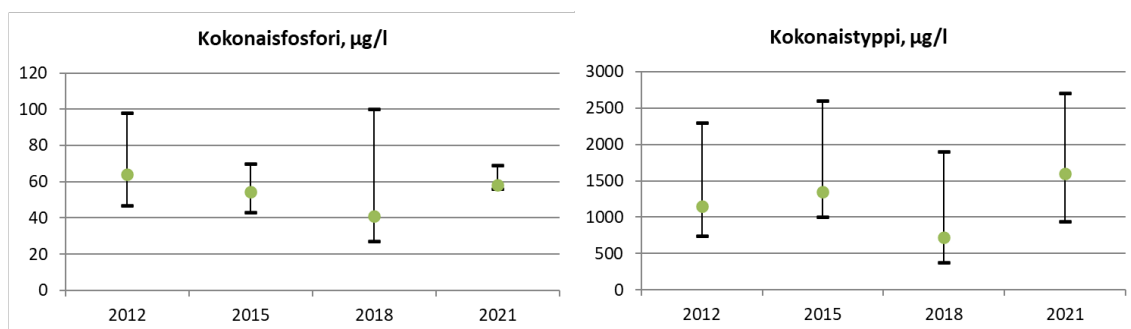
Veden laatu

Paalijoen vedenlaatua seurataan joen alajuoksulla (Pa0) kolmen vuoden välein. Happipitoisuus joessa oli kaikilla vuoden 2021 tarkkailukerroilla hyvä. Kesän kuivana aikana joessa virtaama oli hidas, sillä Paalijärven pinta laski helteisen kesän aikana, eikä järvestä ollut lähtövirtaamaa jokeen. Veden pH-luku on vaihdellut 6,6–7,3. Korkeimmat pH-arvot ovat esiintyneet kesäisin.

Paalijoessa vesi oli kylmää, kesälläkin lämpötila alle 15 °C. Jokivesi oli silti useilla tarkkailukerralla selvästi samentunutta. Kemiallisen hapenkulutuksen arvo olivat matala, 6–14 mg/l. Paalijoen alue ei ole pohjavesialuetta, mutta lähialueella on pieniä lampia ja mahdollisesti Paalijokeen purkautuu myös pohjavesiä. Ylivirtaamakausina ja runsaiden sateiden jälkeen jokivesi on ollut hyvinkin sameaa. Joen varsilla ja valuma-alueella on paljon peltoa, joilta valumavedet huuhtovat jokeen kuormitusta.

Paalijoessa veden kokonaisfosforin pitoisuuskeskiarvo oli 60 µg/l eli seurantavuosina 2012–2018 vastaava (kuva 5.14). Pitoisuus on myös samalla tasoilla kuin fosforipitoisuus Paalijärvessä vuonna 2021. Seurantakertojen typpipitoisuudet (900–2700 µg/l) olivat korkeita, pitoisuuskeskiarvon (1800 µg/l) ollessa selvästi vuosia (2012–2018: 1300 µg/l) korkeampi. Paalijärvessä kokonaistyyppipitoisuus oli talvella 1400 µg/l ja kesällä keskimäärin 860 µg/l.

Paalijoessa todettiin ulosteperäisiä bakteereita, mutta pitoisuudet olivat matalia, korkein *E. coli* -pitoisuus 140 kpl/100 ml. Tulosten perusteella jokeen ei kohdistunut merkittävästi veden hygieenistä laatua heikentävää haja-asutuksen kuormitusta.



Kuva 5.14. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Paalijoen alajuoksulla (Pa0) vuosina 2012–2021. Vuosi 2018 oli seurantavuosista selvästi vähäsateisin (Hyvinkää 532 mm/v).

5.7 Koirajoki, Keihäsjoki ja Kytäjoki

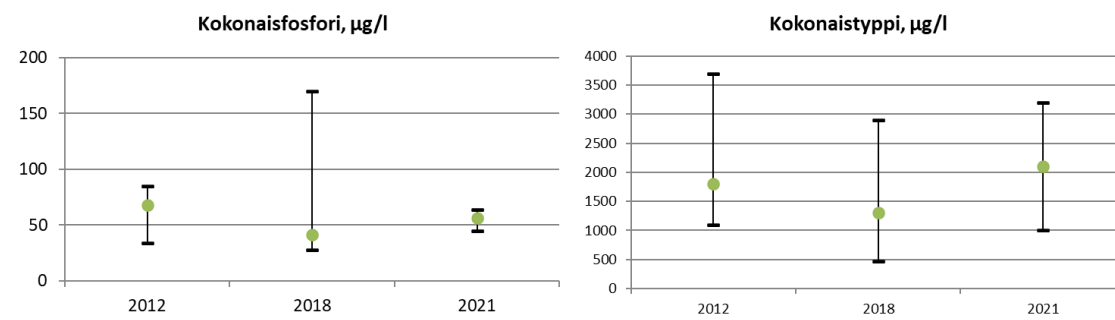
Kytäjäjärvestä alkavan Kytäjoen valuma-alue (21.03: 256 km²) on lähes samankokoinen, kuin Vantaanjoen yläjuoksun ja Paalijoen valuma-alueet yhteensä. Kytäjäjärven valuma-alueen järvisyys (6,6 %) on melko suuri Hirvijärven, Suolijärven, Kytäjäjärven ja lukuisten lampien sijaitessa alueella. Keihäsjoki laskee Kytäjokeen sen keskijuoksulla. Kytäjoen veden laatu ja ekologinen tila on luokiteltu (2012–2017) hyväksi kokonaisfosforin keskipitoisuuden ollessa 54 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 1 570 µg/l. Joen vedenlaatua tarkkaillaan vuosittain seitsemän kertaa havaintopaikalla Ky75. Kytäjoki laskee Vantaanjokeen havaintopaikan V75 alapuolella.

Pienestä Keihäsjärvestä alkava Keihäsjoki virtaa parinkymmenen kilometrin matkan, lähinnä peltojen reunustamana, ja Kurkisuon läpi laskien Kytäjokeen Tihkusuon ja Petkelsuon turvekankaiden välissä. Valuma-alue on hyvin tasainen ja tulvaherkkä. Keihäsjoen vedenlaatua seurataan kolmen vuoden välein (n=5) havaintopaikalla Ke80, jossa joki virtaa matalassa sillanaluskivikossa. Vesienhoitotyön arvioissa (2012–2017) Keihäsjoen vedenlaatu on luokiteltu hyväksi; kokonaisfosforipitoisuus 57 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 1 730 µg/l.

Koirajoki on Kytäjärveen laskeva (54 km²) vesimuodostuma (21.034), jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Joessa on kalan kulkua estäviä nousuesteitä ja joen vedenlaatu on tyydyttävä kokonaisfosforin pitoisuuskeskiarvon (2012–2017: 62 µg/l) ylittäessä hieman tavoitetasoa. Jokiveden kokonaistyyppipitoisuus (2012–2017: 2 080 µg/l) on myös korkea. Tila-arvion vedenlaatuaineisto on pääosin Hyvinkään pintavesien seuranta-aineistoa. Vuodesta 2018 alkaen Koirajoen vedenlaatua seurata on ollut mukana yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein, viisi kertaa vuodessa.

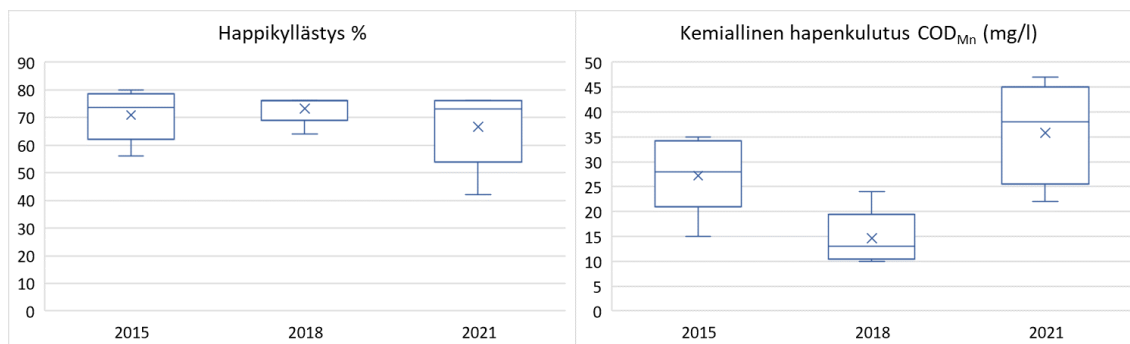
Veden laatu

Koirajoessa vesi oli humusväritteistä (COD_{Mn} 18–34 mg/l) ja kesän alivesikautena kirkasta, mutta valunnan lisääntyessä sameni selvästi. Happitilanne joen alajuoksulla oli hyvä. Tarkkailuvuonna jokiveden kokonaisfosforipitoisuus (54 µg/l) oli hyvää tilaa vastaava, tyyppipitoisuuden vuosikeskiarvo (2200 µg/l) korkea (kuva 5.15). Kesän näytteissä liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat korkeita (20–25 µg/l) ja joen vesien purkautuessa Kytäjärveen toivat sinne helposti käytettäviä ravinteita perustuotannon käyttöön. Veden hygieeninen laatu Koirajoessa oli melko hyvä.



Kuva 5.15. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Koirajoen alajuoksulla (Ko0) vuosina 2012, 2018 ja 2021.

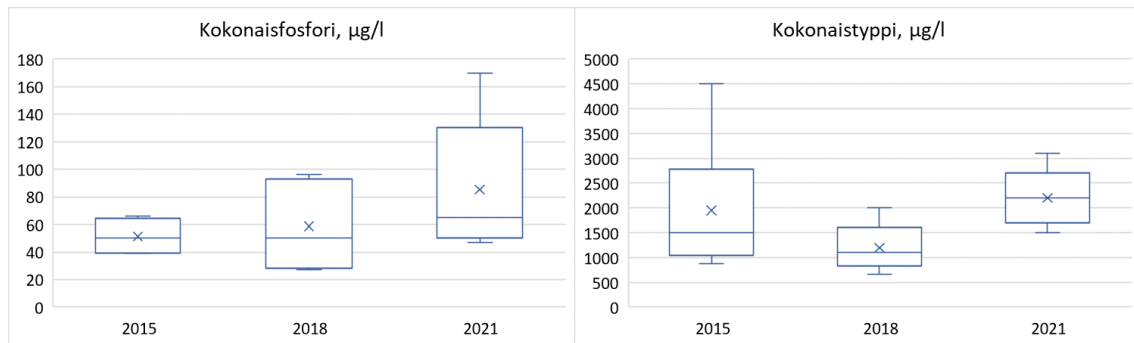
Keihäsjoeksi on ruskeavetinen, mutta vesi on silti melko kirkasta (5–13 FTU). Kesäisin matalassa joessa on paikoin rehevää vesikasvillisuutta. Veden happitilanne on keskimäärin tyydyttävä, mutta alivesikautena vain välttävä (kuva 5.16). Veden sähkönjohtavuus (ka 12 mS/m) on luonnontilaista korkeampi ja veden pH-arvot 6,3–7,1 osoittivat usein happamuutta.



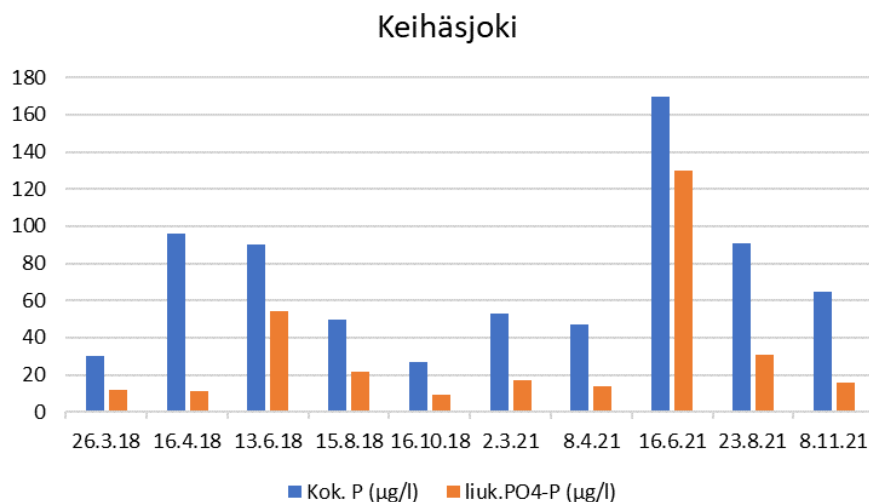
Kuva 5.16. Veden happikylläisyys (%) ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn}-arvot Keihäsjoen alajuoksulla (Ke 80) vuosina 2015, 2018 ja 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Keihäsjoen ravinnepitoisuudet vaihtelivat hajakuormitustilanteen mukaan. Kesällä 2021 fosforipitoisuudet olivat korkeita. Alimmillaan fosforipitoisuudet olivat huhtikuun ylivirtaama-aikana ja typpipitoisuudet kesäkuussa (kuva 5.17). Keihäsjoen fosforipitoisuudet olivat kesällä veden kirkkaudesta huolimatta korkeita, selvimmin kesäkuussa, jolloin kokonaisfosforipitoisuus, 170 µg/l, oli poikkeuksellisen korkea ja fosforista pääosa oli liukoista fosfaattia. Vastaavan suuntainen havainto tehtiin myös kesäkuussa 2018 (kuva 5.18). Keihäsjoen valuma-alueella on paljon turvemaita, joista osa on ojitettua metsätalousaluetta, osa peltoja. Turvemaaat pidättävät heikosti fosforia ja on mahdollista, että sitä on huuhtoutunut lannoitetuilta pelloilta. Keihäsjoen analyysivalikoimaan liukoinen fosfaatti on otettu 2018.

Keihäsjoessa typpipitoisuudet, 1500–3100 µg/l, olivat hieman Kytäjokea edeltävää seuranta-vuotta korkeampia. Veden hygieeninen laatu oli kaikilla seurantakerroilla hyvä, eikä viitannut merkittävään asutuseräiseen hajakuormaan.

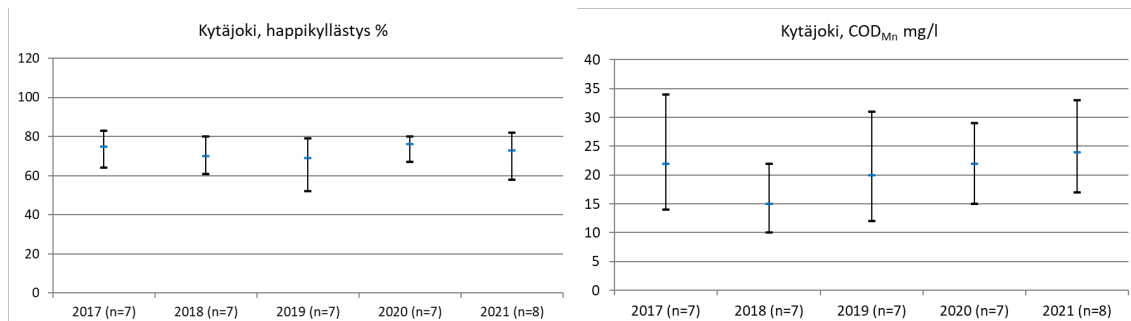


Kuva 5.17. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu Keihäsjoen alajuoksulla (Ke80) vuosina 2015, 2018 ja 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.



Kuva 5.18. Kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaatin pitoisuudet Keihäsjoen näytteissä vuosina 2018 ja 2021.

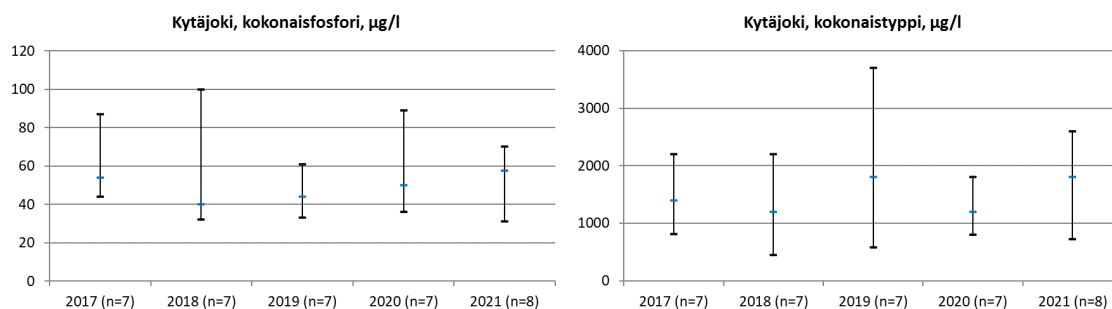
Kytäjoessa veden väriluku , 130–190 mg Pt/l, osoitti voimakasta humusleimaa koko tarkkailuvuoden. Jokivesi oli lievästi hapanta. Veden sähkönjohtavuus, 10 mS/m, oli hieman luonnontilaa korkeampi. Kytäjoen alajuoksulla (Ky 75) happitilanne oli keskimäärin tyydyttävä. Alimmillaan happipitoisuus oli kesän alivesikautena, 5,9 mg/l, mikä oli edelliskesiä vastaava tilanne (kuva 5.19).



Kuva 5.19. Veden happikylläisyys (%) ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn} -arvot (minimi, mediaani, maksimi) Kytäjoen alajuoksulla (Ky75) vuosina 2014–2018.

Kytäjoessa kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo on ollut viime vuosina 55 µg/l, niin myös vuonna 2021. Vuonna 2021 pitoisuudet vaihtelivat 31–70 µg/l. Fosforista vajaa neljännes oli fosfaattia. Kesäkuussa liukoisien fosfaatin pitoisuus, 25 µg/l, oli Koira- ja Keihäsjoen tavoin vuoden korkein.

Kokonaistypen vuosikeskiarvo, 1700 µg/l oli hieman viime vuosia korkeampi. Vuoden aikana pitoisuudet vaihtelivat 720–2600 (kuva 5.20). Kytäjoessa veden hygieeninen laatu oli pääosin hyvä. Lokakuussa suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat koholla, ilmeisesti eläinperäisen kuormituksen vaikutuksesta.



Kuva 5.20. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Kytäjoen alajuoksulla (Ky75) vuosina 2014–2018.

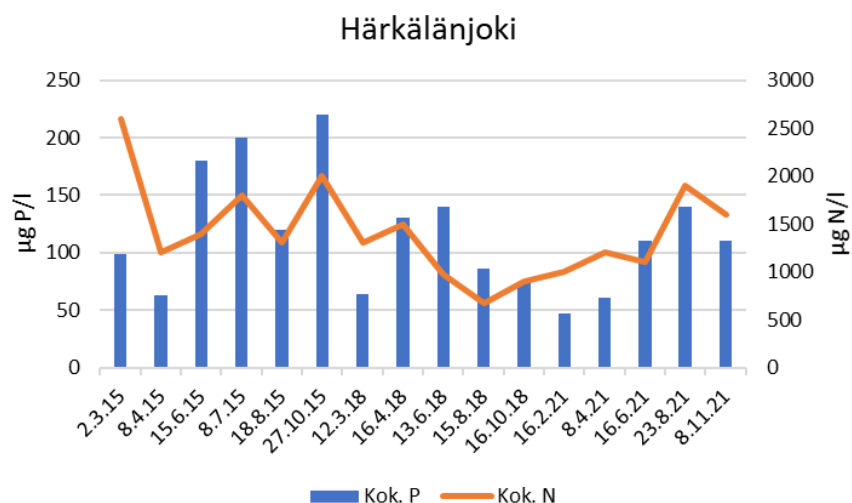
Kytäjoen kautta Vantaanjokeen laskee humusvettä, jossa kokonaisfosforipitoisuus on noin 40 % ja typpipitoisuus 65 % pienempi kuin Vantaanjoessa (V75) ja bakteeripitoisuudet matalia. Vantaanjoessa, ennen Kytäjoen liittymäkohtaa, fosforikuormasta noin 20 % ja typpikuormasta noin 40 % on jätevesiperäistä Syke-Vemala-WSFS-mallin mukaan. Kytäjoen vesien vaikutuksesta jätevesien laimeneminen on Vantaanjoessa merkittävää joen virtaaman samalla kaksinkertaistuksessa.

5.8 Härkälänjoki

Vihdin Salmijärvestä alkava Härkälänjoki on tyypiltään pieni savimaiden joki. Se on vesistöalueen rehevimpiä ja savisameimpia jokia. Järvityypiltään runsasravinteisen Salmijärven ekologinen luokka on huono. Härkälänjoen luokittelu on tehty vain vedenlaatuaineistoon perustuen, ja on välttävä (3. kausi).

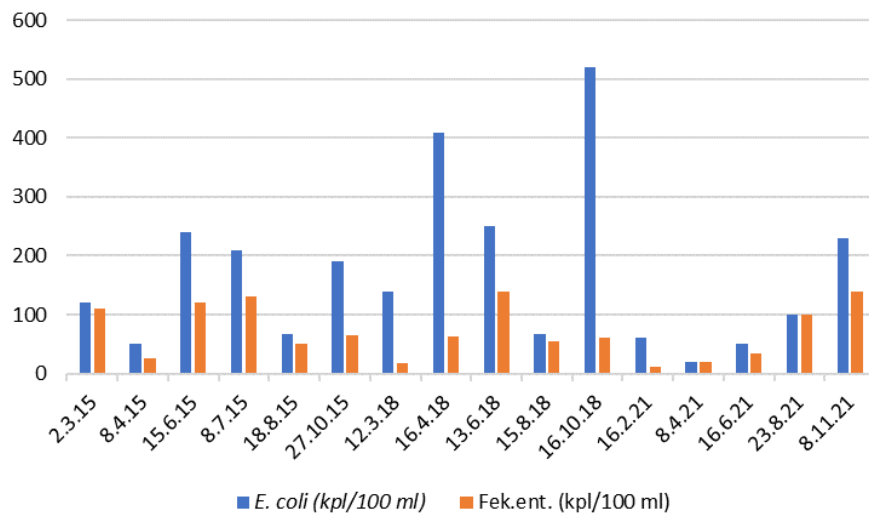
Härkälänjoen vesi oli lievästi hapanta. Seurantakerroilla sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat 6–10 mS/m ollen aikaisempien vuosien tasoa. Veden sameusarvot vaihtelivat 16–37 FTU eli vesi oli selvästi sameaa.

Happitilanne joessa oli keskimäärin tyydyttävä, mutta alivesiaikana välttävä, hapen kyllästysvauksen ollessa 55 %. Fosforipitoisuus jokivedessä oli korkea, 50–140 µg/l, mutta liukoisen fosfaatin pitoisuudet maltillisia 6–15 µg/l. Typpipitoisuudet vaihtelivat 1000–1900 µg/l osoittaen kuormitusvaikutusta.



Kuva 5.21. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Härkälänjoessa vuosina 2015–2021.

Härkälänjoen veden hygieeninen laatu on ollut lähes kaikkina seurantavuosina selvästi heikentynyt bakteerien osoittaessa haja-asutuksen kuormitusvaikutusta (kuva 5.22). Vuoden 2021 tarkailukerroilla veden hygieeninen laatu oli aikaisempaa selvästi parempi. Tämä yhdessä hieman laskeneiden ravinnepitoisuuksien kanssa viittaa jokeen kohdistuvan kuormituksen vähenemiseen.



Kuva 5.22. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Härkälänjoessa vuosina 2015–2021.

6 Kuormitus Vanhankaupunginlahteen

Vantaanjoki on valuma-alueeltaan Karjaanjoen jälkeen toiseksi suurin Suomen puolelta Suomenlahteen laskevista joista. Noin 20 % valuma-alueesta on rakennettua ja peltojen osuus on noin 23 %. Keski-Uudenmaan ja pääkaupunkiseudun jätevedet johdetaan vesistöalueen ulkopuolelle käsiteltäväksi ja puhdistetut jätevedet edelleen mereen johdettavaksi.

Vesistöalueelta Vanhankaupunginlahteen kulkeutuva kuorma lasketaan Vantaanjoen yhteistarkkailutulosten ja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-aineistojen perusteella. Vuonna 2021 vesinäytteitä oli otettu 34 eri vuodenaikoina painottaen ylivirtaamakausia.

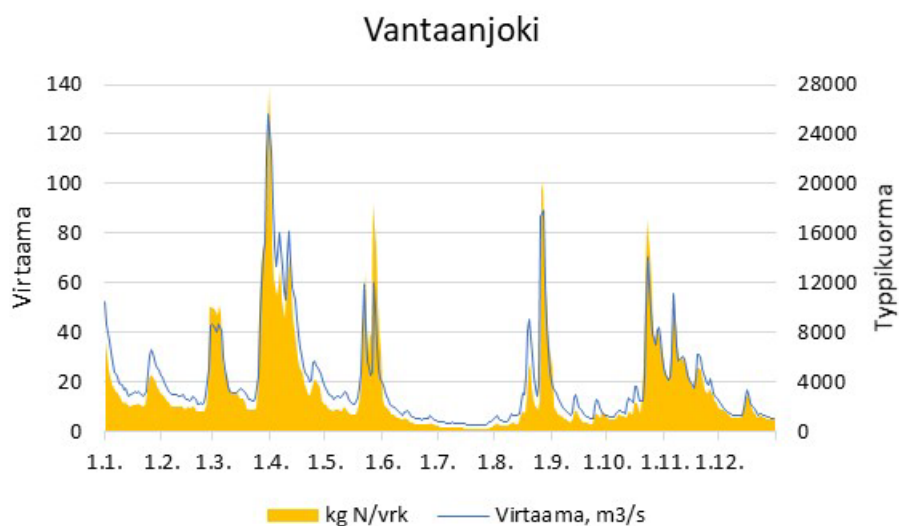
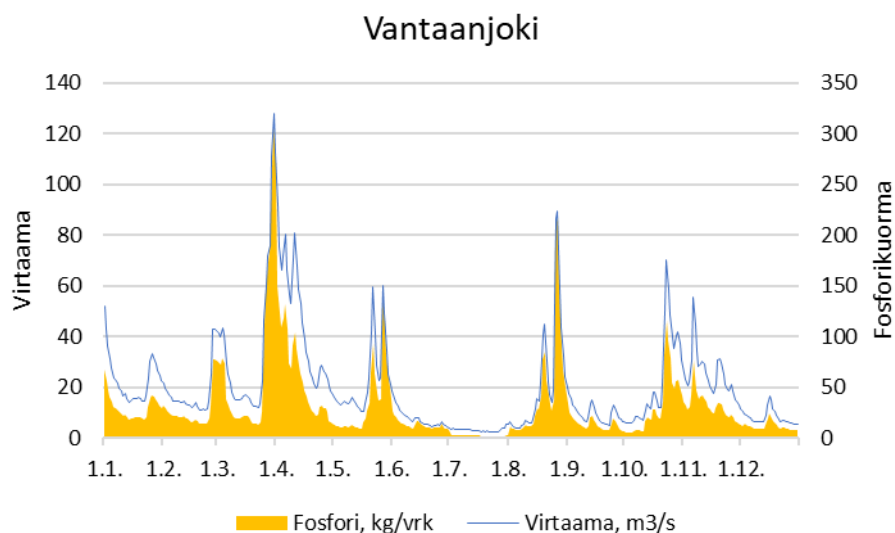


Kuva 6.1. Vanhankaupunginkosken itähaara 22.5.2021.

6.1 Ravinnekuorma

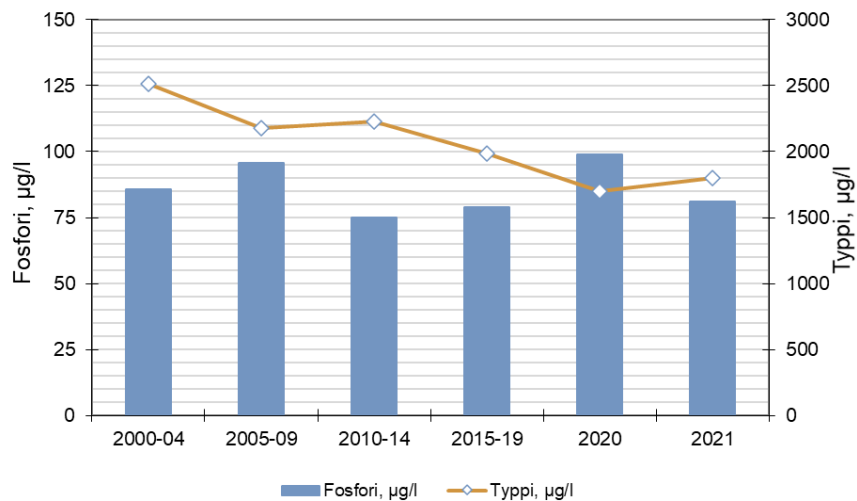
Vantaanjoki kuljetti vuosina 2017–2019 aikana Suomenlahteen 37–88 tonnia fosforia/vuosi ja 710–1300 tonnia typpeä/vuosi. Sateinen vuosi 2021 nosti Vantaanjoen Oulunkylässä vuosikeskivirtaaman, 20,2 m³/s, (Hertta-rekisteri, tarkistamaton) 2000-luvun keskivirtaamaa, 16 m³/s suuremmaksi. Edellisen vuoden keskivirtaama (23,6 m³/s) oli tätäkin suurempi.

Suurimmat ravinnekuormat huuhtoutuivat kevään virtaamahuipun aikana ja loppukeväästä sekä syksyn sateisen ajan. Koko vuoden aikana Vantaanjoki kuljetti Vanhankaupunginlahteen kiintoainetta 34 milj. kg. Sen mukana kulki 71 tonnia fosforia, josta 16 % oli liukoista fosfaattia (kuva 6.2). Vuoden typpikuorma oli 1 280 tonnia. Fosforikuorma oli edellisvuotta pienempi, typpikuorma lähes vastaava.



Kuva 6.2. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m^3/s) Helsingin Oulunkylässä sekä joen mereen kuljettamat päivittäiset kokonaisfosfori- ja typpikuormat vuonna 2021.

Kuormituslaskentaan käytetyn vedenlaatuaineiston perusteella kokonaisfosforipitoisuuden virtaamapainotettu vuosikeskiarvo oli Vantaanjoen alajuoksulla $82 \mu\text{g}/\text{l}$ ja kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo $1740 \mu\text{g}/\text{l}$. Fosforipitoisuus ylitti selvästi tavoitetason $60 \mu\text{g}/\text{l}$. Vantaanjoen typpipitoisuudessa on todettavissa laskeva suunta (kuva 6.3).



Kuva 6.3. Pitkän ajan kuormituslaskenta-aineistossa typen mediaanipitoisuudet ovat olleet laskusuunnassa Vantaanjoen alajuoksulla.

Vantaanjoen alueen jätevedenpuhdistamojen toimintaa on keskitetty ja puhdistamojen käyttöä tehostettu. Toimien vaikutuksesta vesistöön kohdistuva jätevesiperäinen ravinnekuormitus on laskenut. Vuonna 2021 Vantaanjokeen jätevedenpuhdistamoilta (verkosto-ohitukset mukaan lukien) tuleva fosforikuorma oli 2 230 kg ja typpikuorma 123 000 kg. Fosforin osuus mereen kulkeutuvasta kuormasta oli fosforin osalta 3 % ja typen osalta 10 %.

Viitteet

Ahokas, T., Nylander, E., Olin, S., Vähä-Vahe, A. ja Mäntykoski, A. 2020 (toim.) Ehdotus Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmaksi vuosille 2022–2027. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/Vesienhoito_ELYkeskuksissa/Uusimaa

Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. 182 s. ISBN 978-952-11-5074-6 (PDF). syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke

Helminen, J., Haikonen, A. & Vatanen, S. 2022. Vantaanjoen vesistön kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2021. Kala- ja vesijulkaisuja nro 341.

Hynninen, M., Haikonen, A., Paasivirta, L. ja Vatanen, S. 2021 Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet 2018–2020, Yhteenvetoraportti. Kala- ja vesijulkaisuja nro 314. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Junttila, V., Vahtera, H., Männynsalo, J., Virkkunen, H., Högmander, P., Perkola, N. ja Mehtonen, J. 2021. Vantaanjoen PFAS-hanke. Loppuraportti. Julkaisu 89/2021. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. ISSN 2737-2197 (verkkojulkaisu) 66 s.

Sillantie, L. 2022 a. Versowood Oy:n Riihimäen yksikön vesientarkkailu 2021. Metropolilab Oy raportti R0122022 15 s. + liitteet.

Sillantie, L. 2022 b. Kiertokapula Oy Metsä-Tuomelan jäteaseman vesientarkkailu 2021. Metropolilab Oy raportti R0022022 55 s. + liitteet.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 1368/2011 yleisten uimarantojen uimavedenlaatuvaatimuksista ja valvonnasta.

Vahtera, H. ja Männynsalo, J. 2020. Vantaanjoen vesistön vedenlaatu ja kuormitus – Yhteistarkkailuraportti 2017–2019. Julkaisu 82/2020, Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 28.5.2020.

Valtioneuvoston asetus VnA 1022/2006 vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista.

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006.

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 157/2017.

Liitteet

1. Virtavesimuodostumat Vantaanjoen vesistöalueella
2. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat
- 3 a. Vedenlaatutulokset
 - 3 b. PFAS-yhdisteet jokivesissä
- 3 c. Vesinäytteiden analyysimenetelmät
- 4 a. Päästötietoja Vantaanjoen vesistöalueen jätevedenpuhdistamoilta
 - 4 b. Vantaanjoen alueelle tulleet jätevesiohitukset ja -ylivuodot vv. 2019–2021
5. Piilevätarkkailun raportti (Ecomonitor Oy)
6. Hyvinkään Ridasjärven vesikasviraportti 2021 (Biologitoimisto Jari Venetvaara ky)

Liite 1. Virtavesimuodostumat Vantaanjoen vesistöalueella. Ekologisen tilan luokitus perustuu vuosien 2012 - 2017 aineistoon (Ahokas ym. (toim.) 2020).

Nimi	Pintavesi- tyyppi	Ekologinen luokka 2019	Kunta	Pituus km	Valuma- alue [km ²]	Vesistö alue
Vantaan alaosa	Ssa	Tyydyttävä	Helsinki, Vantaa	41.92	1686	21.011
Longinoja	Psa	Tyydyttävä	Helsinki	6,59	11,9	21.011
Vantaan keskiosa	Ksa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Nurmijärvi	40.81	556	21.021
Vantaan yläosa	Ksa	Tyydyttävä	Hausjärvi, Hyvinkää, Riihimäki	23.56	130	21.023
Kytäjoki	Ksa	Hyvä*	Hyvinkää	8.62	256	21.031
Koirajoki	Psa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Loppi	16.94	54	21.034
Lepsämänjoen alaosa	Ksa	Tyydyttävä	Espoo, Vantaa, Nurmijärvi	14.91	214	21.041
Hauklammenoja	Psa	Hyvä	Espoo	2,33	1,37	21.041
Lepsämänjoen keskiosa	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	10.22	87	21.042
Lepsämänjoen yläosa	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	12.72	38	21.043
Lakistonjoki- Raasillanoja	Pk	Tyydyttävä	Espoo, Nurmijärvi	8,49	32	21.044
Härkälänjoki	Psa	Välttävä	Nurmijärvi, Vihti	19.07	58	21.045
Luhtajoki	Ksa	Tyydyttävä	Vantaa, Nurmijärvi	24.70	154	21.051
Kyläjoki	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	6.34	84	21.052
Keihäsjoki	Psa	Hyvä*	Hyvinkää, Loppi, Vihti	21.22	91	21.061
Palojoki	Psa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Nurmijärvi, Tuusula	36.12	88	21.071
Tuusulanjoki	Ksa	Tyydyttävä	Vantaa, Tuusula	15.18	125	21.081
Keravanjoen alaosa	Ksa	Tyydyttävä	Helsinki, Vantaa, Kerava, Sipoo	40,97	402	21.091
Keravanjoen yläosa	Ksa	Hyvä*	Hyvinkää, Järvenpää, Tuusula	25.77	171	21.093
Marjomäenoja	Psa	Hyvä	Hyvinkää	4.64	29	21.094
Aulinjoki	Psa	Tyydyttävä	Hyvinkää	5,46	28	21.094
Rekolanoja	Psa	Tyydyttävä	Vantaa, Kerava	11.39	40	21.095
Ohkolanjoki	Psa	Tyydyttävä	Järvenpää, Mäntsälä	21.65	79	21.096

Luokka Hyvä* tarkoittaa, että hyvä tila on saavutettu, mutta sen säilyminen on uhattuna ilman toimenpiteitä.

Liite 2. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat

VSY-tunnus	Hertta-tunnus	ETRS-TM35FIN		Vesistö	Kunta
<u>Vantaanjoki</u>					
V96	Vantaa 97,3	6735305	382096	21.02	Riihimäki
V94	Vantaa 93,5	6734691	378929	21.02	Riihimäki
V93	Vantaa 92,9	6734299	378741	21.02	Riihimäki
V84	Vantaa 87,2	6730176	379339	21.02	Riihimäki
V79	Vantaa 82,0	6726307	380226	21.02	Hyvinkää
V75	Vantaa 77,0	6722458	379617	21.02	Hyvinkää
V68	Vantaa 68,2	6719301	383624	21.02	Hyvinkää
V64	Vantaa 64,8	6716314	384281	21.02	Hyvinkää
V55	Vantaa 54,9	6708764	384067	21.02	Nurmijärvi
V48	Vantaa 48,6	6705101	382124	21.02	Nurmijärvi
V44	Vantaa 44,1	6701603	381634	21.01	Nurmijärvi
V24	Vantaa 25,4	6691596	382203	21.01	Vantaa
V8	Vantaa 8,6	6683534	386940	21.01	Helsinki
V0	Vantaa 1,3	6677305	388158	21.01	Helsinki
<u>Itäiset sivujoet</u>					
Rj1	Ridasjärvi keskiosa 1	6724584	389832	21.09	Hyvinkää
K66	Keravanjoki 63,8	6722655	390744	21.09	Hyvinkää
K57	Keravanjoki 52,7	6714656	392554	21.09	Tuusula
K51	Keravanjoki 47,5	6712023	396078	21.09	Tuusula
K45	Keravanjoki 38,3	6707130	398413	21.09	Järvenpää
K24	Keravanjoki 19,1	6692990	396520	21.09	Kerava
K14	Keravanjoki 8,5	6685912	393104	21.09	Vantaa
K8	Keravanjoki 2,1	6684184	388419	21.09	Helsinki
Oh48	Ohkolanjoki 0,6	6709525	399422	21.09	Mäntsälä
Re13	Rekolanoja 13,3	6695113	395303	21.09	Kerava
Re0	Rekolanoja 0,0	6686826	393125	21.09	Vantaa
T23	Tuusulanjoki 1,9	6690945	385208	21.08	Vantaa
P65	Palojoki 30,1	6714702	389050	21.07	Tuusula
P57	Palojoki 19,6	6707990	388171	21.07	Tuusula
P39	Palojoki 1,2	6699961	382791	21.07	Nurmijärvi
<u>Läntiset sivujoet</u>					
L57	Luhtajoki 30,1	6706174	377894	21.05	Nurmijärvi
L55	Luhtajoki 28,3	6704764	378396	21.05	Nurmijärvi
L37	Luhtajoki 12,8	6697976	375470	21.05	Nurmijärvi
L32	Luhtajoki 5,5	6694157	377688	21.05	Nurmijärvi
Le33	Lepsämänjoki 2,6	6690492	376279	21.04	Vantaa
Le28	Luhtaanmäenjoki 1,3	6691601	379011	21.01	Vantaa
La45	Lakistonjoki 0,9	6693828	370470	21.04	Espoo
H45	Härkälänjoki 1,7	6694169	369753	21.04	Nurmijärvi
MTC	Metsä-Tuomela 0,0	6705961	377714	21.05	Nurmijärvi
Pa0	Paalijoki 0,3	6725085	379366	21.02	Hyvinkää
Ke80	Keihäsjoki 3,2	6719465	373716	21.06	Hyvinkää
Ky75	Kytäjoki 1,8	6721473	377961	21.03	Hyvinkää
He0	Herajoki 1,1	6732824	377459	21.02	Riihimäki
Ko0	Koirajoki 0,5	6720720	370331	21.03	Hyvinkää

Liite 3 a. Vantaanjoen yhteistarkkailu - vedenlaatutulokset
Vantaanioki
V96 Vantaa 97,3

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l	Väriluku mg Pt/l
24.2.2021	0	13,4	92	6,9	10,4	15	17	30	6	1500	1200	28	260	10		110
6.4.2021	1,9	11,8	85	6,6	8,7	19	33	52	14	2400	1700	15	5	3		190
17.5.2021	10,8	9,5	86	7,1	9,4	10	19	36	8	1300	810	7	12	13		110
14.6.2021	12,7	9,6	91	7,2	9,2	4,9	17	29	12	1100	730	8	75	73		110
12.7.2021	15,2	9,5	95	7,4	10	5,1	5,4	26	14	1100	960	13	170	800		33
16.8.2021	12,7	9,3	88	7,3	11,3	10	16	44	14	1900	1400	6	820	1900		93
11.10.2021	9	9,4	81	7,1	11,6	3,3	12	19	6	1100	960 <4		19	27	2	
2.11.2021	6,2	10,9	88	7	11,2	6,8	23	35	8	2100	1500	28	40	25		110

V94 Vantaa 93,5

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
24.2.2021	0	11,4	78	7	12,2	12	15	28	8	1500	1300	26	410	5	11
6.4.2021	1,9	11,8	85	6,8	10,2	24	29	61	16	2300	1700	20	20	28	21
17.5.2021	11,9	9	83	7,2	12,2	8,9	17	38	15	1400	840	8	48	40	38
14.6.2021	13,7	9,5	92	7,3	11	5,1	15	38	13	1200	660	11	140	320	4
16.8.2021	14,1	9,6	93	7,4	10,8	7,3	7,3	33	13	1100	800	5	220	1000	6,5
11.10.2021	9,5	8,4	74	7,1	13,1	3,8	11	24	8	1100	720	5	100	150	2
2.11.2021	6,4	11,1	90	7,1	12,8	9,5	22	39	10	2100	1600	22	40	25	7,5

V93 Vantaa 92,9

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
24.2.2021	0	12,9	88	7	13	12	15	31	8	1500	1300	37	610	34	9,2
6.4.2021	1,8	11,7	84	6,8	11	30	31	62	15	2400	1800	13	93	27	25
17.5.2021	11,9	8,7	81	7,1	13	10	20	44	16	1400	840 <4		140	50	17
14.6.2021	13,8	9,5	92	7,1	12,8	9	20	62	10	1100	540 <4		330	280	2,5
16.8.2021	14,6	8,1	80	7,1	11	7,7	10	66	24	1000	680 <4		410	900	6,7
11.10.2021	9,8	8,2	72	7,1	13,9	37	13	79	8	1100	720 <4		86	90	
2.11.2021	6,4	10,2	83	7,1	13,6	24	22	56	12	2100	1600	21	25	28	18

V84	Vantaa 87,2															
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
13.1.2021	0,2	10	69	7,1	29,8	30	29	3,2	110	24	2900	2200	51	3700	290	24
24.2.2021	0,5	11,9	83	7	32,4	27	17	2,7	110	33	3600	2700	52	9	290	23
15.3.2021	1,7	11	79	7	36,7	29	19	2,4	81	24	3000	2200	87	410	91	23
6.4.2021	1,8	12	86	6,6	10,6	30	36	2,4	89	29	3200	2400	45	1600	200	27
17.5.2021	12,2	7,5	70	7,1	34	24	20	2,5	130	61	3000	2300	34	100	40	28
14.6.2021	13,7	7	68	7,2	31,6	9,9	17	3,6	150	79	2400	1700	<4	870	300	2
13.7.2021	21,1	6,9	78	7,4	45,6	7,6	7,6	1,9	87	32	3100	2800	47	290	170	10
16.8.2021	15,3	5,6	56	7,1	40,9	7,1	9,5	2,7	77	32	2900	2200	32	180	500	7,4
13.9.2021	13,7	7,3	70	7	45,7	14	13	3,1	110	43	4100	3400	49	2400	3800	12
11.10.2021	10,9	6,6	60	7,1	43,3	4,2	13		58	22	3200	2700	50	47	40	
2.11.2021	6,6	8,9	73	6,8	26,7	9,9	30	2	100	40	4100	3300	73	130	82	7
13.12.2021	2,8	10,9	81	7,1	36,9	19	12	4,4	110	28	4400	3600	100	690	140	11

V79	Vantaa 82,0														
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
24.2.2021	0,1	11,8	81	7	26,8	12	15	60	23	2600	2100	64	50	140	
6.4.2021	2,7	10,6	78	6,7	13	29	33	83	15	3000	2300	27	550	130	
17.5.2021	14	8,6	84	7,3	26,4	17	20	88	37	2000	1300	27	50	32	
14.6.2021	15,3	8	80	7,3	29	8,5	14	88	48	2200	1600	40	190	100	11
16.8.2021	15,3	7,3	73	7,3	40,2	10	9,3	58	22	2000	1400	22	870	1200	3,8
11.10.2021	10,1	7,6	68	7,2	33,3	4,8	12	50	16	2400	2000	42	16	35	
2.11.2021	7,1	8,8	73	7	24,9	13	30	76	24	3600	3000	62	53	21	

V75		Vantaa 77,0												
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
24.2.2021	0,1	11,7	80	7	25,8	15	16	61	21	2400	1900	59	690	100
6.4.2021	2,2	11,1	81	6,7	11	30	30	76	21	2600	1900	17	330	82
17.5.2021	14,4	8,3	81	7,4	23,6	18	10	86	32	1800	1100	20	32	20
14.6.2021	16,8	8,4	87	7,4	24,7	9,2	16	74	36	1900	1300	25	280	700
16.8.2021	15,5	7,6	76	7,4	37,3	13	9	62	21	1900	1400	15	730	1700
11.10.2021	10,1	8,2	73	7,3	30,4	7,3	13	49	16	2200	1800	52	26	31
2.11.2021	7,1	9,8	81	7	20,6	14	28	78	19	3000	2300	46	190	23

V68 Vantaa 68,2														
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
24.2.2021	0,1	11,6	80	6,9	14,1	7,5	17	33	12	1500	1100	28	84	20
6.4.2021	2,6	10,9	80	6,8	9,2	27	30	85	30	2300	1600	19	100	55
17.5.2021	14,5	8	79	7,1	14,3	13	21	61	21	1500	830	16	25	15
14.6.2021	16,3	6,1	62	7,1	17,3	9,1	16	65	46	1500	920	28	410	600
16.8.2021	16	6,8	69	7,2	20,5	9,9	7,6	49	25	1200	750	12	610	1400
11.10.2021	10	7,7	68	7,1	20,2	7	17	44	14	1600	1100	17	20	73
2.11.2021	7,1	8,6	71	6,7	13,8	11	30	63	21	2200	1400	28	47	82

V64 Vantaa 64,8																
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
24.2.2021	0,2	11,7	81	6,9	15,2	8,1	17	2	38	13	1700	1300	28	920	180	7,2
6.4.2021	2,7	10,9	80	6,8	9,6	27	29	2,3	89	28	2400	1700	19	250	27	19
17.5.2021	14,2	7,9	77	7,1	15,3	13	20	2	68	24	1700	1000	17	690	140	11
14.6.2021	16,3	6,6	67	7,2	19,7	7,1	15	1,8	69	39	1800	1300	36	1400	500	2
13.7.2021	21,4	6,6	75	7,2	29,6	3	8,3	1,1	48	25	1900	1600	20	440	190	2,6
16.8.2021	16,2	6,8	69	7,2	23,2	7,8	7,1	1,8	56	24	1800	1300	16	1700	800	6,7
11.10.2021	10,2	5,4	48	7,1	21,1	5,8	17	1,6	49	17	1900	1500	14	650	160	5
2.11.2021	7,1	8,6	71	6,8	14,4	10	28	2,1	64	25	2300	1500	27	650	170	9

V55 Vantaa 54,9														
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
24.2.2021	0,1	14,1	97	7,1	16,6	8,6	16	39	15	1900	1300	28	870	90
6.4.2021	2,9	12,3	91	7	9,8	31	28	88	27	2400	1700	17	280	40
17.5.2021	14,5	9,3	91	7,5	16	12	20	68	25	1800	1100	10	340	100
14.6.2021	16,6	8,7	89	7,5	19,5	7,8	15	64	36	2000	1500	32	490	320
16.8.2021	15,8	8,8	89	7,6	25,7	21	7,7	69	26	2100	1700	5	690	1300
11.10.2021	10,2	10,2	91	7,5	21,5	6,8	16	48	16	2100	1700	6	45	20
2.11.2021	7,2	11,1	92	7,1	14,3	13	30	71	23	2400	1600	23	580	250

V48	Vantaa 48,6														
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyl. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
24.2.2021	0,2	13,9	96	7,1	16,8	9,3	15	2	40	15	1900	1400	26	550	60
6.4.2021	2,8	11,9	88	7,1	10,1	38	28	2	97	30	2500	1900	17	260	70
17.5.2021	14,5	8,9	87	7,5	16	15	20	1,9	68	24	1800	1100	12	340	41
14.6.2021	16,9	8	83	7,5	19,5	8,2	15	1,6	66	36	1800	1300	30	200	400
13.7.2021	21,6	7,4	84	7,6	28,5	6,2	7,4	1,8	49	23	1600	1400	76	75	100
16.8.2021	16,2	8,2	84	7,5	29,2	50	8,8	2,2	96	27	2700	2200	13	2000	4600
11.10.2021	10,2	9,6	86	7,5	23,7	8,7	15	2,2	49	17	2300	1800	78	81	24
2.11.2021	7,2	10,9	90	7,2	15	16	28	1,9	69	22	2500	1700	20	550	160

V44	Vantaa 44,1																
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyl. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aine, Np mg/l	Väriluku mg Pt/l
24.2.2021	0,1	14,4	99	7,2	17,1	10	16	43	14	1800	1400	29	340	30		9,2	130
6.4.2021	2,9	12,5	93	7,1	10,1	42	25	110	32	2500	1700	23	250	91		32	160

17.5.2021	14,9	9,6	95	7,6	16,5	16	22	72	26	1800	1100	9	310	38		13	120
14.6.2021	16,7	9,1	94	7,6	19,5	9,9	15	61	33	1800	1300	23	150	160		6	94
16.8.2021	16	9	91	7,7	29,2	38	8,4	79	24	2200	1700	37	550	1200	4,2	31	39
11.10.2021	10,2	10,4	93	7,6	24,4	7,3	15	47	16	2400	2000	61	41	10		5,7	84
2.11.2021	7,2	11,4	94	7,3	15,1	16	28	73	18	2500	1800	18	390	56		13	160

V24 Vantaa 25,4

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyl. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
24.2.2021	0,1	11	76	7,1	17,4	13	13	44	15	1700	1300	54	820	91
6.4.2021	3,2	12	90	7,1	9,3	86	21	130	24	2000	1300	27	310	73
17.5.2021	15,1	8,9	89	7,5	16,6	22	18	74	23	1500	950	9	68	15
14.6.2021	17,3	7,7	80	7,4	19,9	18	15	70	25	1600	1000	28	440	2600
16.8.2021	15,9	7,7	78	7,3	20	100	14	150	29	2400	1700	16	1700	5200
12.10.2021	9,9	9,2	81	7,4	22,1	16	14	68	13	1900	1400	15	91	120
2.11.2021	7,2	10,2	85	7,2	14,7	36	26	100	15	2400	1700	21	330	82

V8 Vantaa 8,6

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyl. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	CODCr mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aine, Np mg/l
25.2.2021	0,1	13,4	92	7,1	26,1	17	13	30	6,2	65	24	1800	1300	77	220	91		13
6.4.2021	2,7	12,4	91	7,2	10	94	20	42	2,1	140	21	2000	1300	26	440	150		66
17.5.2021	16,1	9,6	98	7,7	17,7	23	17	35	1,8	71	18	1500	910	<4	21	6		19
14.6.2021	19,2	8,8	95	7,7	20,6	13	13	28	1,8	69	32	1600	970	15	88	3000	6,1	12
16.8.2021	17,7	8,5	89	7,6	22,4	37	8,8	20	2,4	88	23	1600	1100	18	490	600	9,4	36
12.10.2021	9,8	10,3	91	7,5	19,3	26	11	34	2	87	14	1500	970	12	770	1300		23
2.11.2021	7,6	11,1	93	7,3	15,4	40	23	48	2	100	17	2900	1700	18	130	44		36

V0 Vantaa 1,3																			
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	TOC mg/l	K-aine, Np mg/l	Väriluku mg Pt/l	DOC mg/l
13.1.2021	0,1	10,7	73	7,4	17,1	27	25	62	17	1600	1100	23	210	35			20	110	
25.2.2021	0,2	13,3	92	7,2	25,9	16	13	46	15	1700	1200	67	1000	90			12	73	
3.3.2021						58	14	110	21	2700	2300	48				13	50		
15.3.2021	0,2	12,6	87	7,3	29	29	15	56	15	1800	1200	68	420	120			23	79	
30.3.2021						140		240	28	2500	1700	44					140		
6.4.2021	2,7	12,5	92	7,2	11	95	20	130	19	1900	1200	28	370	64			70	110	
17.5.2021	15,6	8,9	90	7,5	18,4	24	18	69	17	1400	800	9	71	6			21	180	
24.5.2021						110	31	190	18	2500	3000	31					87		44
27.5.2021						110	23	200	27	3500	2700	8					110		20
14.6.2021	18,6	6,8	73	7,4	20,6	20	15	72	24	1300	690	22	210	4000	7,9		10	130	
13.7.2021	24,1	8,1	97	7,8	25,6	9,1	11	54	10	990	360	9	20	33	39		8,9	50	
16.8.2021	18,1	7,9	84	7,6	20,9	24	7,3	71	22	1200	670	17	390	400	9,2		24	30	
18.8.2021						54		100	22	1400	960	18					48		
26.8.2021	13,5			7,1	13,6	120	21	270	28	2600	1600	8					140	81	
13.9.2021	13,9	9	87	7,4	18,7	22	12	74	17	1300	700	30	820	600			21	70	
12.10.2021	10,2	9,8	87	7,5	20,7	26	12	83	18	1400	920 <4		310	300			16	56	
2.11.2021	7,7	10,7	90	7,3	15,9	56	24	120	22	2400	1600	18	120	100			47	130	
13.12.2021	0,3	13,1	90	7,3	24,5	14	16	48	17	2000	1500	48	170	60			10	92	

MTC Metsä-Tuomela 0,0

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Sulfaatti mg/l
8.4.2021	1,8	12	86	7,3	20,7	67	19	3,1	87	21	4500	3600	550	19	38	29
18.5.2021	12,3	9,7	91	7,7	48,5	59	11	9,1	210	36	13000	9600	760	690	1700	61
17.8.2021	15,2	8,1	81	7,6	62,4	31	24	9,2	260	170	8200	6500	770	690	8500	100

MTC	As liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Cd liuk. µg/l	Zn liuk. µg/l	Cr liuk. µg/l	Cu liuk. µg/l
8.4.2021	0,5	1,7	0,5	<0,02	6	1,7	2,6
18.5.2021	0,9	4	0,3	0,02	<5	3,2	3,9
17.8.2021	1,3	3,7	0,4	<0,02	<5	2,7	4,4

L57 Luhtajoki 30,1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Sulfaatti mg/l
16.2.2021	0,1	12,6	87	7,3	20,4	19	7,7	40	13	1000	810	60	120	16	16
8.4.2021	2,2	12,3	90	7,2	12,9	53	21	100	17	1800	1200	34	120	25	12
18.5.2021	12,3	9,3	87	7,6	19,7	24	12	61	12	1500	740	10	520	1000	15
16.6.2021	13,8	9,8	95	7,8	21,3	8,1	7,1	30	13	760	470	14	120	90	15
17.8.2021	14,7	8,7	86	7,5	20,3	44	12	95	19	2500	2300	7	520	1000	21
13.10.2021	8,4	9,5	81	7,5	19,7	79	14	160	22	2200	1400	77	260	450	15
8.11.2021	4,1	11,8	90	7,4	17,1	60	22	130	21	2400	1800	33	140	260	16

L55 Luhtajoki 28,3

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Sulfaatti mg/l
16.2.2021	0,1	12,7	87	7,3	21,7	26	8,1	47	13	1400	1100	90	220	20	17
8.4.2021	2,2	12,1	88	7,2	13,3	54	19	97	16	2000	1300	53	68	75	12
18.5.2021	12,7	8,3	78	7,5	20,5	30	14	71	11	1800	1100	88	330	1500	16
16.6.2021	14,4	9,2	90	7,7	22,2	7,2	7,8	28	13	960	640	19	42	50	16
17.8.2021	14,7	8,2	81	7,4	22,4	42	12	100	24	2900	2700	13	460	1200	25
13.10.2021	8,5	9,3	80	7,4	20	81	14	160	23	2000	1500	110	550	300	16
8.11.2021	4,1	11,9	91	7,1	18,4	56	24	140	19	3400	2700	48	150	230	20

L37 Luhtajoki 12,8

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
16.2.2021	0,1	13,6	93	7,2	19,1	13	7,8	38	15	1200	890	32	140	7
8.4.2021	2,8	12,7	94	7,3	12	50	15	93	15	2000	1300	19	150	33
18.5.2021	14,1	8,4	82	7,6	20,5	23	13	69	19	1200	620	21	27	80
16.6.2021	16,3	8,2	84	7,7	23,2	8,4	8,6	33	12	910	530	7	19	45
17.8.2021	15,8	8,4	85	7,4	20,6	47	10	99	26	3300	2900	10	370	600
13.10.2021	9,1	10	87	7,5	19,8	72	15	150	30	1700	1300	20	770	1200
8.11.2021	4,6	12,2	95	7,3	15,1	70	23	150	21	3000	2300	25	220	370

L32 Luhtajoki 5,5

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Sulfaatti mg/l	K-aine, Np mg/l
16.2.2021	0,5	12,4	86	7,1	24,8	13	8,4	2,1	68	26	2300	1800	170	10000	1800		12
8.4.2021	2,8	11,9	88	7,1	13,1	52	16	1,9	97	16	2100	1500	23	2000	410		48
18.5.2021	13,8	6,8	66	7,2	23,9	27	23	2,2	78	17	2000	2000	19	1700	340		19
16.6.2021	17,3	9	94	7,5	26,7	6,5	8,8	1,7	48	20	1400	980	28	770	82		6,7
13.7.2021	21,3	4,4	50	7,2	31,3	8,9	6,5	1,8	100	44	1200	670	47	280	150		8
17.8.2021	16,1	7,2	73	7,2	21,7	44	12		110	29	3000	2400	12	1200	900	25	
13.10.2021	9,6	9,1	80	7,4	21,6	58	15	2,7	140	30	2000	1300	15	1300	900		42
8.11.2021	4,6	11,1	86	7,1	16,1	78	23	2	170	24	3300	2400	33	440	550		64
18.8.2021	16	7,2	73		22,5	59		2,5	121	26	4250		16	1120	44		

Le33 Lepsämänjoki 2,6

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
13.1.2021	0,1	10,9	75	7	9,8	20	21	44	15	970	470	48	330	18	17
16.2.2021	0,1	11,3	78	6,9	11,2	16	13	38	14	860	450	77	86	10	13
15.3.2021	0,2	11,6	80	6,9	11,2	20	13	44	13	1100	590	93	390	55	15
8.4.2021	2,7	12	89	6,9	7,2	64	18	110	15	1400	760	28	120	15	53
18.5.2021	14,2	7,7	75	7,3	12,4	34	16	88	15	370	320	16	61	110	30
16.6.2021	15,3	7,5	75	7,4	14,6	20	14	69	25	1100	580	34	43	19	14
13.7.2021	20,4	6,7	74	7,5	18,6	18	9,1	78	26	600	110	15	140	400	17
17.8.2021	16	7,6	77	7,2	14,7	59	18	140	37	1500	650	<4	1200	1400	47
13.9.2021	13,7	8,6	83	7,2	11	65	14	150	16	1600	440	<4	24000	7000	56
13.10.2021	9,2	8,8	77	7,2	13,3	83	20	170	10	2200	1500	<4	1300	1900	62
8.11.2021	4,2	11	84	7	9,9	74	24	150	20	2200	1200	16	370	210	60
13.12.2021	0,2	11,3	78	6,9	11	16	14	43	10	940	400	84	220	130	13

Le28 Luhtaanmäenjoki 1,3

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väriluku mg Pt/l
16.2.2021	0,1	12,1	83	7	16,6	15	11	51	21	1300	780	110	12000	1500	59
8.4.2021	2,7	12	89	7	9,5	13	11	110	15	1700	1000	39	1200	220	83
18.5.2021	14,6	7,8	77	7,4	17,7	24	13	82	16	1300	690	24	93	40	71
16.6.2021	16,1	7,8	79	7,5	20,2	11	11	55	25	1200	780	24	120	100	53
13.7.2021	21,2	5,4	61	7,4	25,9	14	7,3	83	32	830	350	26	36	210	33
17.8.2021	16,1	7,6	77	7,3	19,6	53	14	120	31	2000	1200	11	770	1100	71
13.10.2021	9,4	9	79	7,3	16,8	64	16	140	15	2000	1200	7	1300	1200	86
8.11.2021	4,3	11	85	7,1	12,4	82	23	160	24	2600	1700	20	390	360	130

La45 Lakistonjoki 0,9

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
16.2.2021	0,1	13,4	92	6,4	4,7	5	9,1	12	4	460	79	140	49	220	
8.4.2021	1,8	13,1	94	6,5	3,8	24	34	22	8	490	160	18	27	7	
18.5.2021	14,3	9,1	89	7,7	6,7	15	9,6	36	4	500	83	7	31	39	
16.6.2021	15,9	9,3	94	6,9	5,7	7,7	9,3	32	25	460	91	16	48	23	
23.8.2021	14,2	9,6	94	6,6	6,2	14	17	54	13	690	84	6	45	38	
12.10.2021	9,7	10,3	91	6,8	6,1	22	14	62	13	620	90	7	130	370	
8.11.2021	4,2	10,9	84	6,6	4	9,3	12	35	7	500	70	10	25	31	
36,14286									531,4286						

H45 Härkälänjoki 1,7

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
16.2.2021	0,1	9,7	67	6,7	8,5	16	20	47	15	1000	330	180	61	12	
8.4.2021	2,7	11,7	86	6,8	5,8	32	21	61	10	1200	510	65	20	19	
16.6.2021	15,9	6,5	66	7,1	9,8	20	18	110	12	1100	190	54	51	35	
23.8.2021	13,6	5,7	55	6,6	10,3	28	31	140	7	1900	490	43	100	100	
8.11.2021	4,2	9,9	76	6,8	7,4	37	26	110	6	1600	530	25	230	140	

Ky75 Kytäjoki 1,8

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väriluku mg Pt/l
2.3.2021	0,6	11,5	80	6,7	10,9	11	24	44	13	2600	2100	23	50	45	140
8.4.2021	4	10,3	79	6,6	7,4	16	28	58	19	1800	1100	11	12	20	160
18.5.2021	13,4	7,6	73	6,9	8,8	13	22	52	8	720	680	16	21	35	130
16.6.2021	17,7	6,1	64	7	9,9	12	20	58	25	1100	530	43	96	29	130
23.8.2021	14,8	5,9	58	6,6	11,3	12	33	70	18	1800	610	17	49	60	190
13.10.2021	8,8	7,4	64	6,8	14	15	24	68	17	2300	1600	15	120	400	160
8.11.2021	4	9,6	73	6,6	9,5	10	32	57	15	2100	1200	26	36	32	190

Ke80 Keihäsajoki 3,2

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
2.3.2021	0,5	10,5	73	6,6	11,2	13	29	53	17	3100	2600	36	140	70
8.4.2021	3,4	10,1	76	6,3	6,4	9,9	38	47	14	1900	1100	9	9	22
16.6.2021	15,7	7,5	76	7,1	10,9	5,5	22	170	130	1500	920	39	25	20
23.8.2021	13,9	4,3	42	6,3	14,3	6,8	47	91	31	2200	900	31	40	52
8.11.2021	3,7	8,7	66	6,4	9,3	12	43	65	16	2300	1300	20	65	50

Ko0 Koirajoki 0,5

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
2.3.2021	0,1	13,7	94	7,1	11,7	15	21	49	9	3200	2700	45	330	34
8.4.2021	3,1	12,2	91	6,8	8,2	20	27	56	13	2100	1400	20	23	4
16.6.2021	15,7	7,8	79	7,3	11,8	3,6	18	45	25	1000	500	25	61	140
23.8.2021	13,9	8,2	79	7,1	13,5	7,7	27	58	20	1800	990	9	62	45
8.11.2021	3,6	11,9	90	7	12,4	15	34	64	13	3000	2200	23	120	100

He0 Herajoki 1,1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
16.2.2021	0,1	12,9	89	7,1	19,1	17	15	39	11	2000	1700	46	380	22
8.4.2021	2,8	11,5	85	6,8	14,2	27	32	73	20	2700	1900	29	330	15
16.6.2021	13,7	9,7	94	7,4	21	6,8	14	37	17	1700	1300	31	130	130
23.8.2021	11,9	9,6	89	7,3	21	9,3	14	54	14	1700	1200	11	330	370
8.11.2021	4,1	11	84	7,1	17,7	25	31	88	15	3700	2800	20	580	200

Pa0 Paalijoki 0,3

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
2.3.2021	0,1	13	89	6,9	9	16	23	57	13	2300	1700	29	64	0
8.4.2021	2,8	12	89	6,6	5,6	19	22	56	11	1600	890	10	7	12
16.6.2021	14,1	9,2	90	7,3	9	9,8	21	58	19	940	300	17	75	44
23.8.2021	13,5	9,3	89	7,2	14,3	29	18	69	13	2700	1900 <4		140	120
8.11.2021	3,9	11,8	90	6,9	7,7	14	25	61	13	1600	880	24	77	160

P65 Palojoki 30,1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
25.2.2021	0	12,3	84	7	15,6	21	11	45	13	1500	1200	61	580	80
7.4.2021	2,1	12	87	7	9,5	39	20	72	16	1700	1100	13	130	120
7.6.2021	15,8	7,6	77	7,4	15,6	17	14	73	37	1300	880	15	42	60
12.8.2021	16,3	8,3	85	7,1	9,3	8,5	7,6	70	38	650	310	9	35	51
1.11.2021	7,8	9,9	83	7,2	14,4	26	23	82	20	2100	1500	28	20	45

P57 Palojoki 19,6

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
25.2.2021	0,2	11	76	7,1	19	17	9,7	53	17	1500	1100	32	91	64
7.4.2021	2,2	12	87	7,2	10,3	55	20	99	18	1600	960	6	79	50
7.6.2021	17,3	9,6	100	7,6	17,8	14	14	63	21	940	400	5	12	5
12.8.2021	16,4	6,7	69	7	10,4	15	6,9	89	39	670	310	<4	100	190
1.11.2021	8,1	11,6	98	7,3	15,5	58	22	130	21	2200	1500	21	7	37

P39 Palojoki 1,2

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
25.2.2021	0,2	12,3	85	7,3	18,4	21	6,5	51	16	1200	930	49	290	32
7.4.2021	2,3	12,2	89	7,2	9	69	20	110	18	1500	840	6	61	30
7.6.2021	16,3	8,7	89	7,6	17,2	25	12	81	65	910	480	22	17	1600
12.8.2021	15,4	9,3	93	7,5	15	26	5,7	61	19	490	150	7	200	230
1.11.2021	8,1	10,8	92	7,4	14,3	76	20	160	24	2200	1300	19	45	38

T23 Tuusulanjoki 1,9

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
25.2.2021	0,1	12,7	87	7,1	17,1	38	13	94	16	1500	910	29	920	80
7.4.2021	3,2	11,5	86	7,1	13,8	59	12	100	14	2400	1900	34	150	22
7.6.2021	17,6	7,7	81	7,3	17,3	25	13	81	11	1300	600	<4	280	300
23.8.2021	15,8	8,6	87	7,3	15	24	12	83	7	1200	250	14	47	130
1.11.2021	7,7	10,9	91	7,3	16	26	12	64	8	1300	660	40	80	24

Oh48 Ohkolanjoki 0,6

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
1.3.2021	0,1	13,5	93	7,2	13,7	110	19	160	17	2300	1700	34	240	100
7.4.2021	2,1	12,4	90	6,8	6,9	79	30	110	13	1300	520	11	59	21
21.6.2021	20,2	6,3	70	7,4	20,5	24	16	85	23	760	260	49	46	37
12.8.2021	17,1	6,8	71	7,4	30,5	34	8,2	61	16	620	170	18	150	180
1.11.2021	7,7	10,4	87	7,2	11,1	81	39	150	15	1500	590	12	26	32

K66 Keravanjoki 63,8

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väriluku mg Pt/l
13.1.2021	0,9	5,6	39	6,5	8,9	9,2	42	44	10	1700	910	17	91	19	220
16.2.2021	1,3	3,4	24	6,3	9,7	5,3	32	34	6	1100	470	11	0	1	200
1.3.2021	0,8	3,4	24	6,3	9,9	5	31	35	6	1200	550	17	2	0	200
7.4.2021	1,8	9,7	70	6,5	6,5	18	24	58	11	2000	1300	16	1	11	160
12.5.2021	12,9	8,8	83	6,9	7	6,9	30	42	4	990	180	12	1	2	190
21.6.2021	24,3	3,6	43	6,9	8,8	2,4	30	37	9	850	8	52	15	20	190
12.7.2021	23,8	3,9	46	6,7	8,8	3	18	42	5	760	11	28	24	40	110
12.8.2021	19,6	6	66	6,6	7,8	2,4	10	24	2	490	7	<4	5	9	48
13.9.2021	14,5	6,3	62	6,7	9,2	2,3	21	32	6	970	200	31	35	29	130
1.11.2021	7,7	9,4	79	6,9	10,6	8,9	30	42	8	2200	1500	12	3	10	170
13.12.2021	1,7	6,8	49	6,5	12,1	6,3	38	41	12	2000	1100	33	1	1	240

K57 Keravanjoki 52,7

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
1.3.2021	0,1	13,6	93	7	9,8	41	26	79	7	1600	980	21	160	120
7.4.2021	1,8	12,8	92	6,8	6,5	38	25	81	11	1900	1200	11	23	11
21.6.2021	21,2	7,6	86	7,3	9,9	4,6	26	49	14	890	170	24	140	30
12.8.2021	18,2	8,9	95	7,2	8,5	7	9,9	27	5	550	89	<4	28	120
1.11.2021	7,7	9,8	82	7,2	10,4	17	30	50	6	2000	1300	9	15	25

K51 Keravanjoki 47,5

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
1.3.2021	0,3	13,9	96	7,1	10,6	71	20	120	13	2000	1400	45	820	200	
7.4.2021	1,8	13,2	95	6,9	6,6	61	22	99	14	1900	1200	13	120	70	
12.5.2021	10,1	10,8	96	7,2	8	17	27	47	6	980	280	5	110	19	
21.6.2021	21,3	8,1	92	7,3	10,3	11	26	60	14	920	120	27	36	70	18
12.7.2021	23,3	7,8	92	7,3	10,8	9,8	18	68	16	760	10	8	650	64	20
12.8.2021	18,7	9,4	101	7,3	8,9	9,5	10	40	5	550	19	9	1200	180	19
13.9.2021	13,6	10	96	7,3	10,1	7,7	19	42	7	1100	380	12	730	110	
1.11.2021	7,7	11,5	96	7,2	10,4	72	28	130	11	2000	1100	14	370	70	
75,75															

K45 Keravanjoki 38,3

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
12.5.2021	9,7	10,2	90	7,2	10,1	35	24	66	9	980	320	8	38	36	
21.6.2021	21,5	6,9	78	7,3	12,9	13	23	68	18	910	160	34	20	13	29
12.7.2021	23,2	5,7	67	7,2	13,4	16	17	73	26	720	45	9	19	30	7
12.8.2021	17,8	7,8	82	7,1	11,1	12	9,9	41	7	540	69	8	42	41	11
13.9.2021	13,2	8,6	82	7,2	13,2	29	17	68	15	1100	510	27	1100	2400	

K24 Keravanjoki 19,1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
1.3.2021	0,1	13,3	91	7,1	16	74	17	120	15	1900	1300	46	820	160
7.4.2021	2,1	12,5	91	7	8,5	98	20	130	15	1700	1100	5	170	50
12.5.2021	9,7	10,2	90	7,2	12,7	34	23	65	10	960	340	12	46	26
21.6.2021	18,8	6,3	68	7,3	15,2	14	21	61	21	860	230	30	6	400
12.7.2021	22,3	6,2	71	7,3	15,7	16	18	83	38	790	130	10	32	190
12.8.2021	17,8	7,8	82	7,2	13	14	9,9	48	15	560	93	6	86	48
13.9.2021	13,6	8,8	85	7,3	13,6	25	13	60	13	1100	520	27	1700	2300
1.11.2021	7,6	11,1	93	7,2	12,3	120	28	180	12	1900	1000	17	72	150

K14 Keravanjoki 8,5

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
12.5.2021	9,8	10,1	89	7,3	14,2	24	20	58	10	1000	400	34	210	20
21.6.2021	20,4	7,2	80	7,5	18,2	15	18	68	27	900	340	31	63	600
12.7.2021	22,7	6,2	72	7,4	19,4	12	16	79	34	830	190	16	96	200
12.8.2021	17,8	8,2	86	7,3	14,2	14	8,8	49	16	610	150	8	71	49
13.9.2021	13,8	8,9	86	7,4	16,9	30	11	79	18	1100	580	14	2400	2100

K8 Keravanjoki 2,1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	CODCr mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aine, Np mg/l	Väriluku mg Pt/l
13.1.2021	0,1	11,2	77	7,4	17,3	34	23	44	1,4	70	12	1400	830	21	220	26		35	150
16.2.2021	0,2	12,6	87	7,2	20,6	17	19	34	1,7	46	11	1100	670	23	70	8		18	130
1.3.2021	0,2	13,9	96	7,3	24,1	61	15	33	3	110	14	1900	1300	81	390	210		48	85
7.4.2021	2,1	12,8	93	7,2	12,5	98	17	48	1,6	130	16	1800	1000	23	79	80		68	130
12.5.2021	11,3	10,6	97	7,5	16,9	21	19	45	1,9	51	11	960	410	<4	32	36		19	210
21.6.2021	21,7	8	91	7,6	21,6	14	16	37	2,3	76	26	1000	370	38	80	260	20	9,3	110
12.7.2021	22,8	7	81	7,5	23,6	11	15	26	2,4	71	26	850	190	37	130	170	7,5	13	91
12.8.2021	18,2	8,9	95	7,4	17,1	16	8,6	21	1,6	59	18	690	260	16	52	32	4,6	15	43
13.9.2021	14,1	9,3	91	7,4	16,1	24	9,6	25	2,1	66	18	950	480	25	1400	3600		20	65
12.10.2021	10,2	9,8	87	7,5	20,2	25	10	36	3	84	14	910	450	12	650	700		27	50
1.11.2021	8	11,1	94	7,4	15,8	120	24	50	1,7	180	14	2100	1000	16	62	50		110	140
13.12.2021	0,3	13,2	91	7,4	26,9	17	20	40	1,6	46	12	1700	1200	45	33	22		3	140

Re13 Rekolanoja 13,3

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
25.2.2021	0,6	12,6	88	7,2	62,3	63	6,4	67	37	1900	900	350	190	160
7.4.2021	2,1	12,3	89	7,3	18,6	28	15	57	15	1600	1100	35	240	33
7.6.2021	15	8,1	80	7,6	33,7	25	8,2	71	54	1200	730	120	520	180
23.8.2021	13,7	9,1	88	7,6	35,8	40	8,1	80	11	2000	1500	90	1700	310
1.11.2021	8,2	10,1	86	7,5	25,9	24	15	73	16	1700	1100	59	1000	500

Re0 Rekolanoja 0,0

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
25.2.2021	0,1	12,7	87	7,2	81,2	33	9	59	15	1700	960	230	240	280
7.4.2021	2,6	12,2	90	7,3	20,3	32	19	73	19	1800	1200	55	170	36
7.6.2021	15,9	5,4	55	7,1	24,8	27	21	130	26	1600	430	<4	4600	700
23.8.2021	14,2	9,2	90	7,6	32,2	20	8,9	83	24	1800	1300	15	300	110
1.11.2021	8,2	10,7	91	7,5	25,2	19	21	78	21	1700	1100	55	75	30

Ridasjärvi, keskiosa 1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	Väriluku mg Pt/l
21.6.2021	25,7	6,6	81	7,3	8,7	3,4	28	40	8	800	<4	22	0	0	11	170
13.7.2021	25,6	7,3	90	7,3	8,5	6,2	15	41	6	670	<4	<4	5	1	16	80
10.8.2021	20	9,3	102	7,2	7,8	3,1	9,6	26	<2	490	<4	<4	1	0	34	39



Näytteenottopäivä 10.5.2021. Tulokset yksikössä ng/l.

Yhdiste		Näytteenottopiste Lyhenne	Keravanjoki 2.1 K8	Keravanjoki 5.5 K 5,5	Vantaa 8.6 V8	Vantaa 25.4 V24
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	PFBA	1,9	1,4	1,2	0,94
	Perfluoripentaanihappo	PFPeA	2,1	1,7	1,3	0,69
	Perfluoriheksaanihappo	PFHxA	2,18	1,60	1,75	1,26
	Perfluoriheptaanihappo	PFHpA	1,09	0,77	0,65	0,54
	Perfluorioktaanihappo	PFOA	3,77	1,26	1,64	0,61
	Perfluorinonaanihappo	PFNA	2,06	0,56	0,88	0,27
	Perfluoridekaanihappo	PFDA	0,15	<0.1	<0.1	<0.1
	Perfluoriundekaanihappo	PFUdA	0,28	<0.1	0,12	<0.1
	Perfluoridodekaanihappo	PFDoA	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	Perfluoritridekaanihappo	PFTTrDA	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	Perfluoritetradekaanihappo	PFTeDA	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	Perfluoriheksadekaanihappo	PFHxDA	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	Perfluorioktadekaanihappo	PFODA	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	Perfluorisulfonihapot (PFSA)					
	Perfluoributaanisulfonihappo	PFBS	0,59	0,44	0,41	0,32
	Perfluoriheksaanisulfonihappo	PFHxS	2,19	1,89	1,54	0,33
	Perfluoriheptaanisulfonihappo	PFHpS	<0.1	<0.1	0,13	<0.1
	Perfluorioktaanisulfonihappo	PFOS	4,42	3,92	5,29	0,74
	Perfluoridekaanisulfonihappo	PFDS	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

Näytteenottopäivä 29.9.2021. Tulokset yksikössä ng/l.

Yhdiste		Näytteenottopiste Lyhenne	Keravanjoki 2.1 K8	Keravanjoki 5.5 K 5,5	Vantaa 8.6 V8	Vantaa 25.4 V24
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	PFBA	2,6	2,1	1,6	1,20
	Perfluoripentaanihappo	PFPeA	4,1	2,8	1,8	1,40
	Perfluoriheksaanihappo	PFHxA	3,71	2,66	2,50	2,04
	Perfluoriheptaanihappo	PFHpA	1,92	1,15	1,15	0,87
	Perfluorioktaanihappo	PFOA	4,97	1,99	1,96	1,17
	Perfluorinonaanihappo	PFNA	1,14	0,95	1,08	0,19
	Perfluoridekaanihappo	PFDA	0,21	0,18	<0.1	<0.1
	Perfluoriundekaanihappo	PFUdA	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	Perfluoridodekaanihappo	PFDoA	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	Perfluoritridekaanihappo	PFTTrDA	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	Perfluoritetradekaanihappo	PFTeDA	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	Perfluoriheksadekaanihappo	PFHxDA	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	Perfluorioktadekaanihappo	PFODA	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	Perfluorisulfonihapot (PFSA)					
	Perfluoributaanisulfonihappo	PFBS	1,02	0,81	0,64	0,44
	Perfluoriheksaanisulfonihappo	PFHxS	3,22	1,75	2,53	0,58
	Perfluoriheptaanisulfonihappo	PFHpS	0,18	<0.1	0,10	<0.1
	Perfluorioktaanisulfonihappo	PFOS	5,50	3,30	5,13	1,14
	Perfluoridekaanisulfonihappo	PFDS	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

Liite 3 c. Vesinäytteiden analyysimenetelmät

Analyysi	Yhteistarkkailuohjelman vertailumenetelmä	Määrittysraja	Mittaus- epävarmuus	DB-koodi
Kokonaistyyppi	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	100 µg/l	± 15 %	323
Nitraatti/nitriittityppi	SFS-EN ISO 13395 (1997)	5 µg/l	± 15 %	405
Ammoniumtyppi	SFS-EN ISO 11732 (1998)	5 µg/l	± 15 %	333
Kokonaisfosfori	SFS 3026:1986 (kumottuun standardiin perustuva)	5 µg/l	± 15 %	315
Liuenut fosfaattifosfori	SFS 3025:1986 0,4 µm suod. (kumot. stand. perustuva)	3 µg/l	± 15 %	493
Kiintoaine 0,4 µm	SFS-EN 872:1996	2 mg/l	± 20 %	364
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)	0,5 FTU	± 20 %	76
Happipitoisuus	SFS-EN ISO 25813 (1996)	0,5 mg/l	± 10 %	494
Hapen kyllästysprosentti	SFS 3040(1990) kumottu	1 %		495
pH	SFS 3021 (1979)		± 0,2	307
Väriluku	SFS-EN ISO 7887 (2012)	2	± 15 %	3480
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888 (1994)	1,0 mS/m	± 5 %	318
BOD ₇	SFS-EN 1899-2 (1998); ilman ATUA	1,0 mg/l	± 20 %	281
COD _{Mn}	SFS 3036 (1981)	0,5 mg/l	± 10 %	27
a -klorofylli	SFS 5772 (1993)	1 µg/l	± 20 %	521
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)	1/100 ml		312
<i>E. coli</i>	SFS-EN ISO 9308-2:2012	1/100 ml		3066
<u>Alkuainepaketti</u>	SFS-EN ISO 17294-2:2005 tai SFS EN ISO 11885:2010			
Alumiini	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	590
Arseeni	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,1 µg/l	15 %	591
Elohopea	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,03 µg/l	15 %	2146
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,01 µg/l	15 %	596
Kromi	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	598
Kupari	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	1049
Nikkeli	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	605
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	606
Sinkki	SFS-EN ISO 11885:2009	0,5 µg/l	15 %	625
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	600
Mangaani	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	603
TOC	SFS-EN 1484:1997	0,5 mg/l	15 %	327
Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	SFS-EN ISO 18856:2005	0,4 µg/l	20 %	1094
Di-isobutyyliftalaatti (DEP)	SFS-EN ISO 18856:2005	0,1 µg/l	20 %	1093

Liite 4 a. Päästötietoja Vantaanjoen vesistöalueen jätevedenpuhdistamoilta vuonna 2021 sekä vertailutietona Helsingin ja Espoon puhdistamoiden kuormitustiedot.

	Vesi- määrä m ³ /d	BOD ₇ -atu				FOSFORI				TYPPI				AMMONIUMTYPPI		
		Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Nitrifi- kaatio %
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																
Riihimäki (AVL 94 796)	13 000	4200	54	4,2	99	100	2,5	0,19	98	780	130	10	84	1,6	0,12	99,8
Hyvinkää, Kalteva (AVL 44 197)	11 900	2800	32	2,7	99	85	2,1	0,18	98	600	95	8,0	85	0,62	0,05	99,9
Nurmijärvi, kirkonkylä (AVL 7093)	1 810	380	6,1	3,3	98	17	0,49	0,27	97	110	45	25	61	4,4	2,4	96
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala (AVL 38 190)	6 620	1900	23	3,5	99	56	1,0	0,15	98	440	65	9,8	85	2,0	0,30	99,5
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekoti (AVL 585)	228	37	0,52	2,3	99	1,5	0,02	0,10	98	10	2,3	10	77	0,71	3,1	93
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	33558	9317	116	3,4	99	260	6,1	0,18	98	1940	337	10	83	9,3	0,28	99,5
MERIALUE																
Helsinki, Viikinmäki (AVL 1 255 774)	279 452	63 125	1 296	4,6	98	1 869	49,8	0,18	97	14 762	1 289	4,6	91	391	1,4	97
Espoo, Suomenoja (AVL 371 174)	103 702	22 047	446	4,3	98	754	21,1	0,20	97	7 155	1 638	16	77	197	1,9	97
KOKO MERIALUE YHTEENSÄ	416712	94489	1858	4,5	98	2883	77	0,18	97	23857	3264	7,8	86	597	1,4	97

AVL = asukasvastineluku

Nitrifikaatio-% = $[N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) - \text{NH}_4\text{-N}(\text{lähtevä})] / N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) * 100$

Liite 4 b. Vantaanjoen alueelle tulleet jätevesiohitukset ja -ylivuodot v. 2019 - 2021 (m³) vesiensuojeluyhdistyksen t
olevilla puhdistamoilla (paitsi HSY Viikinmäki) ja vesistöalueen jätevesiviemäriverkostoissa

Ohitukset 2019

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	-	0	-
Hyvinkää Kalteva	-	-	40	40	1
Nurmijärvi kirkonkylä	400	10 395*	-	10 795	11
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	460	460	4
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	270***	270	?
Tuusula	-	-	1 617	1 617	4
yhteensä	400	10 395	2 387	13 182	

* ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanjoaan

*** koko Viikinmäen puhdistamon HSY:n viemäröintialue (osa Vantaanjoen vesistöalueen ulkopuolella)

Ohitukset 2020

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	110	110	4
Hyvinkää Kalteva	-	-	46	46	1
Nurmijärvi kirkonkylä	355	5 026*	-	5 381	7
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	5 333	5 333	16
Rinnekoti	-	-	-	0	-
HSY	-	-	175**	175	3
Tuusula	-	-	884	884	4
yhteensä	355	5 026	6 548	11 929	

* ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanjoaan

** Viikinmäen puhdistamon Vantaanjoen valuma-alueen sisällä oleva HSY:n viemäröintialue

Ohitukset 2021

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	1600 [□]	0	4
Hyvinkää Kalteva	-	-	-	0	-
Nurmijärvi kirkonkylä	-	6 300 *	300	6 600	6
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	1 403	1 403	57
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	802 **	802	4
Tuusula	-	-	1 337	1 337	2
yhteensä	0	6 300	3 842	10 142	

* ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanjoaan

** koko Viikinmäen puhdistamon HSY:n viemäröintialue (osa Vantaanjoen vesistöalueen ulkopuolella)

□ ohitukset Kokemäenjoen vesistöön



Raportti 18.3.2021

Juha Miettinen

Vantaanjoen yhteistarkkailun vuoden 2021
piilevänäytteiden määritykset



Raportti 18.3.2021

Juha Miettinen

Piilevämääritykset 2021

Ecomonitor Oy
Länsikatu 15
80110 JOENSUU

puh. +358-404117913
<http://www.ecomonitor.fi>

Tekijä: Juha Miettinen, FT

Tilaaja:
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, Heli Vahtera

SISÄLTÖ

JOHDANTO	4
MENETELMÄT.....	6
TULOKSET	8
TULOSTEN TARKASTELU.....	11
KIRJALLISUUS.....	15
MÄÄRITYSKIRJALLISUUS	15

JOHDANTO

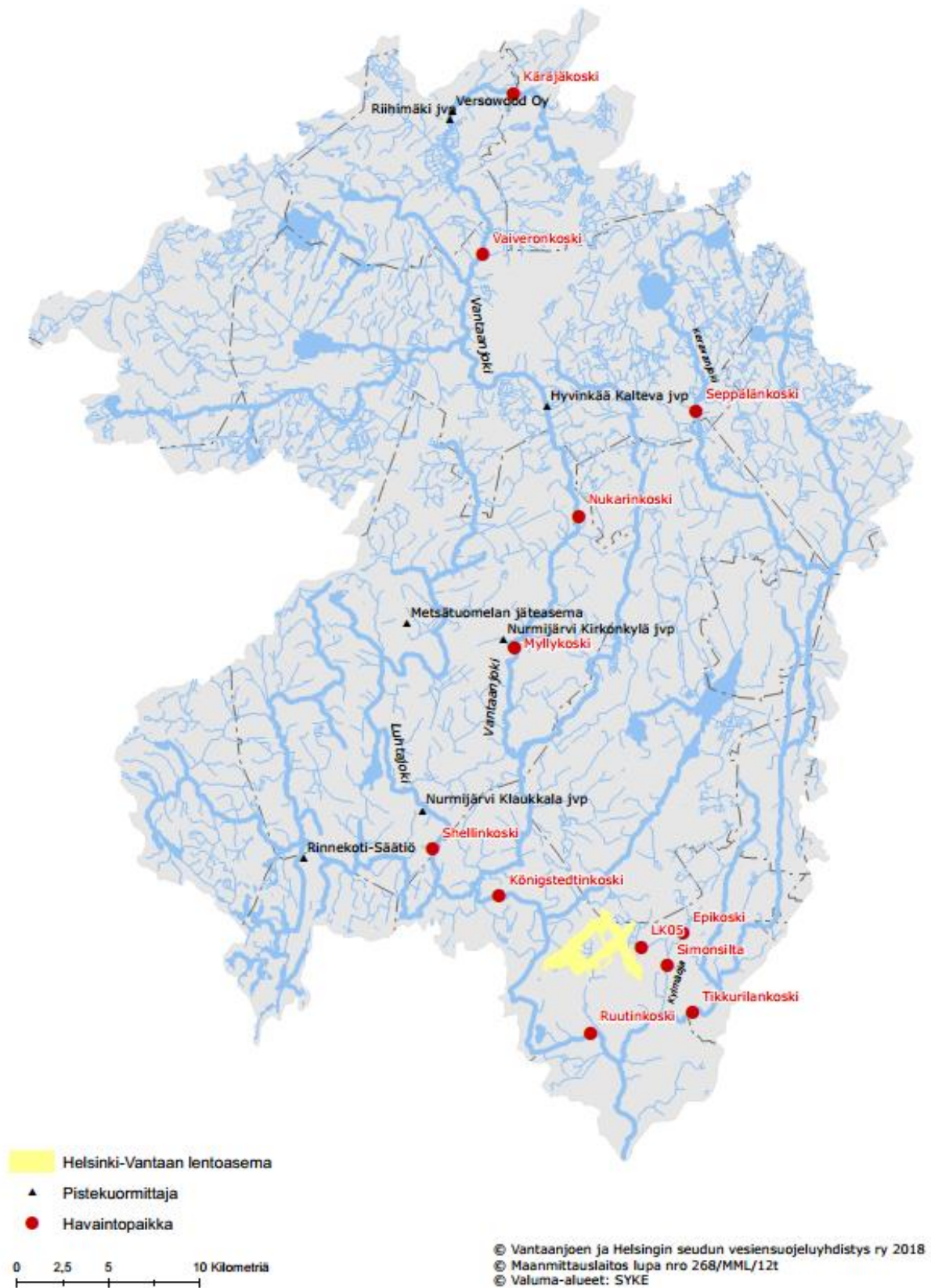
Tässä työssä tutkittiin 12 kappaletta Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen syyskuussa 2021 keräämää virtavesien piilevänäytettä (Taulukko 1, Kuva 1). Tavoitteena on seurata virtavesien ekologista tilaa Vantaanjoen yhteistarkkailun alueella, ja luokitella tutkittujen vesimuodostumien ekologinen tila päällysläytien osalta.

Kaikki määritykset on tehnyt FT Juha Miettinen. Määrityksaineisto on saatavissa digitaalisessa muodossa taulukkoina sekä Omnidia-ohjelmiston siirtotiedostona.

Taulukko 1. Tutkitut virtavesinäytteet.

Joki	Paikka	pvm
Keravanjoki	Seppälänkoski	13.9.2021
Keravanjoki	Tikkurilankoski	13.9.2021
Vantaanjoki	Kärjäkoski	15.9.2021
Vantaanjoki	Vaiveronkoski	15.9.2021
Vantaanjoki	Nukarinkoski	15.9.2021
Vantaanjoki	Myllykoski	15.9.2021
Vantaanjoki	Königstedtinkoski	28.9.2021
Vantaanjoki	Ruutinkoski	28.9.2021
Luhtajoki	Shellinkoski	15.9.2021
Kylmäoja	Epikoski	16.9.2021
Kylmäoja	LK05	16.9.2021
Kylmäoja	Simonsilta	14.9.2021

Kuva 1. Näytepaikat.



MENETELMÄT

Näytteistä poistettiin orgaaninen aines vetyperoksidimenetelmällä, ja valmistettiin kolme kappaletta kestopreparaatteja kustakin näytteestä. Preparaatit lähetetään Suomen Ympäristökeskuksen piileväarkistoon. Preparaattien valmistus ja piilevien määritykset tehtiin kansallisten ohjeiden (Eloranta ym. 2007) ja eurooppalaisen standardin (CEN 2004) mukaisesti. Määritykset tehtiin käyttäen LeicaDM2000 tutkimusmikroskooppia faasikontrastilla, 10× okulaarilla ja 100× objektiivilla (1000× suurennos).

Määritystulosten pohjalta laskettiin **Omnidia v. 6.1**-ohjelmistolla (tietokantaversio slu.se 2018) piileväindeksien arvot (/20) kullekin näytteelle, sekä erilaisiin ekologisiin ryhmiin kuuluvien piilevien osuuksia (ekologiset jakaumat).

Virtavesien päällyksilevien perusteella määntyvät ekologisten laatuluokkien rajat määritellään IPS-indeksin (*Indice de polluo-sensitivité*, Cemagref 1982) arvoina (Taulukko 2), minkä lisäksi muita indeksejä ja ekologisia jakaumia voidaan käyttää apuna ekologisen laadun luokituksessa erityisesti humuspitoisissa vesissä. IPS-indeksin virhemarginaalina määrittästyön osalta kokeneella määrittäjällä pidetään $\pm 0,5$ IPS-yksikköä, kun $IPS > 12$, ja ± 1 IPS-yksikkö, kun $IPS < 12$ (Kahlert ym. 2009).

Taulukko 2. Ekologisten laatuluokkien luokkarajat päällyksileville Suomen ympäristökeskuksen ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen luokitteluoppaan ”Pintavesien ekologisen luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen”, 15.1.2008, mukaan.

Laatuluokka	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono
IPS-indeksin arvo	17–20	15–17	12–15	9–12	0–9

IPS-tulosten lisäksi esitetään Suomessa käytettyjen TDI:n ja %PTV:n arvot. TDI (*Trophic Diatom Index*; Kelly 1998) on Britanniassa jätevesipuhdistamojen seurantaan kehitetty indeksi, joka korreloi lähinnä veden fosforitason kanssa. Tässä TDI:stä esitetään versio, jossamaksimiarvo on 20 (vähäravinteinen) ja minimiarvo 1 (fosforipitoisuus erittäin korkea; yksikkönä mg/l). TDI-indeksin tulkinnassa käytetään apuna kuormitusta sietävien lajien osuutta (%PTV; Pollution Tolerant Values), joka kertoo orgaanisesta likaantumisesta.

Happamissa vesissä Omnidian laskemat indeksit pyrkivät antamaan aina erinomaisia tuloksia, joten lisäksi käytettiin Ruotsissa kehitettyä ACID-indeksiä (Andrén & Jarlman 2008), joka mallittaa

vesistön happamuutta (Taulukko 3). Jos ACID sijoittuu luokkaan E, vesistössä on happamuutta siinä määrin, että IPS ei ole käyttökelpoinen.

Taulukko 3. ACID-indeksin luokkarajat. Luokat C, D, ja E osoittavat happamuutta.

Luokka	A	B	C	D	E
ACID	>7,5	5,8-7,5	4,2-5,8	2,2-4,2	<2,2

Omnidia-ohjelmisto luokittaa piilevätaksonit erilaisten ympäristövaatimusten suhteen (Taulukko 4). Luokittelu eri tekijöiden mukaan perustuu julkaisuun Van Dam ym. (1994). Lajiston jakautuminen eri luokkiin esitetään ns. ekologisina jakaumina (luokkien osuudet näytteen koostumuksesta), jotka havainnollistavat lajiston vaatimia olosuhteita.

Taulukko 4. Ekologisiin jakaumiin käytetyt piilevätaksonien indikaattoriarvojen luokittelut. Lisäksi trofiataso jaetaan luokkiin: oligotrofit, oligo-mesotrofit, mesotrofit, meso-eutrofit, eutrofit, hypertrofit, sekä laaja-alaiset (oligo-eutrofit).

pH-luokka	pH-alue
1 asidobiontit	<5.5
2 asidofiilit	<7
3 neutrofiilit	lähellä 7
4 alkalifiilit	pääasiassa >7
5 alkalibiontit	aina >7
6 indifferentit	ei selvää optimia
Typenkäyttömuodot	Vaatimukset
1 autotrofit herkä	sietävät vain pieniä orgaanisen typen pitoisuuksia
2 autotrofit kestävä	sietävät kohonneita orgaanisen typen pitoisuuksia
3 heterotrofit fakult.	voivat käyttää vaihtoehtoisesti orgaanista typpeä
4 heterotrofit	tarvitsevat org. typpeä
Saprobia	Hapenkulutus BOD ₅ (mg O ₂ /l)
oligosaprobit	<2
beta-mesosaprobit	2-4
alfa-mesosaprobit	4-13
meso-polysaprobit	13-22
polysaprobit	>22

TULOKSET

Taulukossa 5 on esitetty aineiston perustiedot ja tärkeimmät Omnidia-ohjelmiston laskemat muuttujat. Näytteessä Kylmäoja Epikoski piilevien pitoisuus on alhainen, ja kolmen preparaatin selauksella saatiin laskettua vain 218 piileväkuorta.

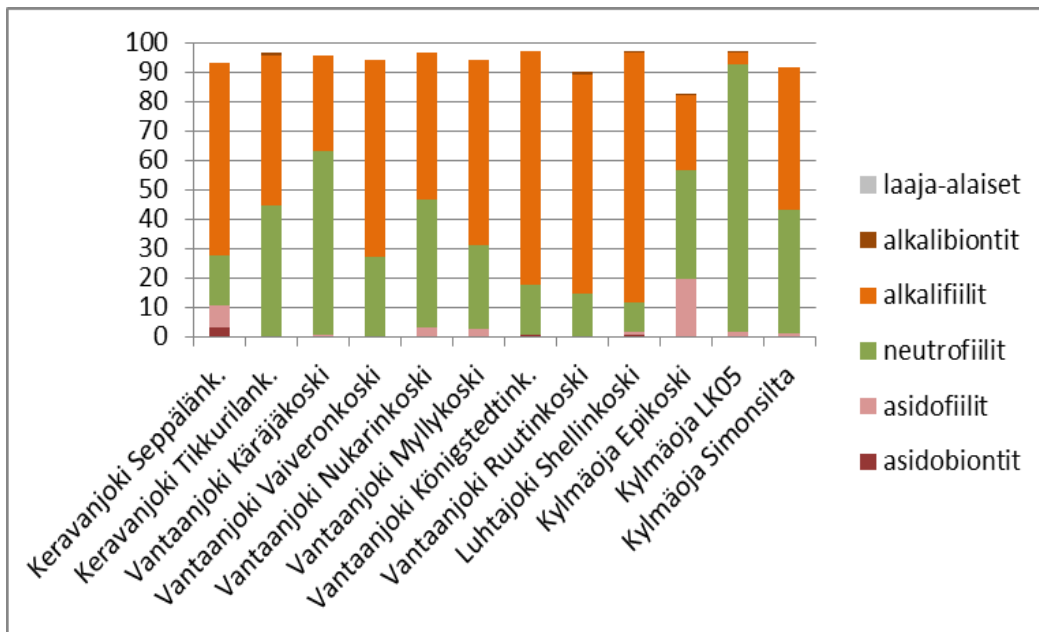
Taulukko 5. Virtavesinäytteistä 2021 laskettujen leväyksikköjen (piileväkuorien) määrä ja taksonien lukumäärä, *Achnantheidium minutissimum*-lajikompleksin keskileveys, ACID-arvot, sekä tärkeimpien Omnidia-ohjelmiston indeksien arvot.

Näyte	Taksonit	Kuoret	ADMI μm	ACID	IPS	% PT	TDI
Keravanjoki Seppälänkoski	42	418	x	5,5	15,4	3,11	8,4
Keravanjoki Tikkurilankoski	32	412	2,92	8,7	12,3	25,97	4,9
Vantaanjoki Käräjäkoski	29	416	2,88	8,7	14,3	5,29	5,0
Vantaanjoki Vaiveronkoski	36	408	2,96	9,0	12,8	11,27	6,0
Vantaanjoki Nukarinkoski	34	405	2,94	7,2	12,1	18,52	5,0
Vantaanjoki Myllykoski	46	431	2,86	7,3	13,6	12,30	4,4
Vantaanjoki Königstedtinkoski	38	431	2,84	8,4	13,5	13,92	4,3
Vantaanjoki Ruutinkoski	40	408	3,02	8,5	13,9	8,33	5,5
Luhtajoki Shellinkoski	28	407	x	6,9	13,6	13,27	2,9
Kylmäoja Epikoski	40	218	2,94	5,5	14,6	6,88	11,6
Kylmäoja LK05	27	409	2,78	7,9	15,9	0,24	14,5
Kylmäoja Simonsilta	28	418	2,82	8,5	11,4	13,16	4,8

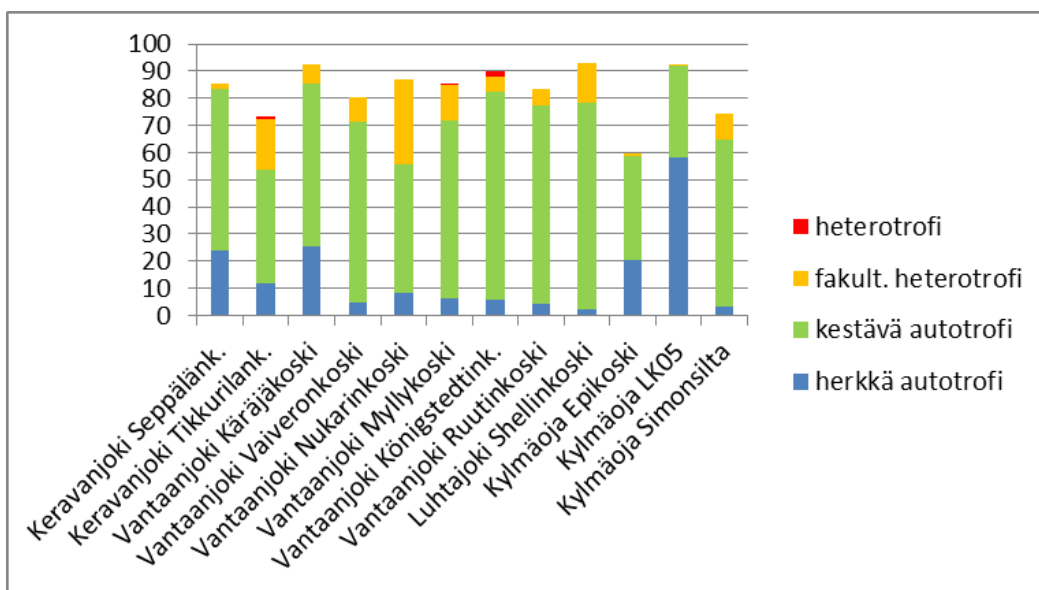
ACID-arvojen perusteella yksikään näytteistä ei edusta voimakasta happamuutta. Korkein IPS-arvo on Kylmäojan näytteellä LK05 (hyvä), ja alin Kylmäojan näytteellä Simonsilta (välttävä). Keravanjoen näytteille IPS on hyvän alarajalla Seppälänkoskelle, ja tyydyttävän alarajalla Tikkurilankoskelle. IPS-arvo on tyydyttävä kaikille Vantaanjoen näytteille (Nukarinkoski alarajalla).

TDI-arvot ovat runsasravinteisella tasolla kaikille näytteille, paitsi Kylmäoja Epikoski ja LK05. TDI:n perusteella veden fosforipitoisuus on korkeimmillaan Luhtajoessa.

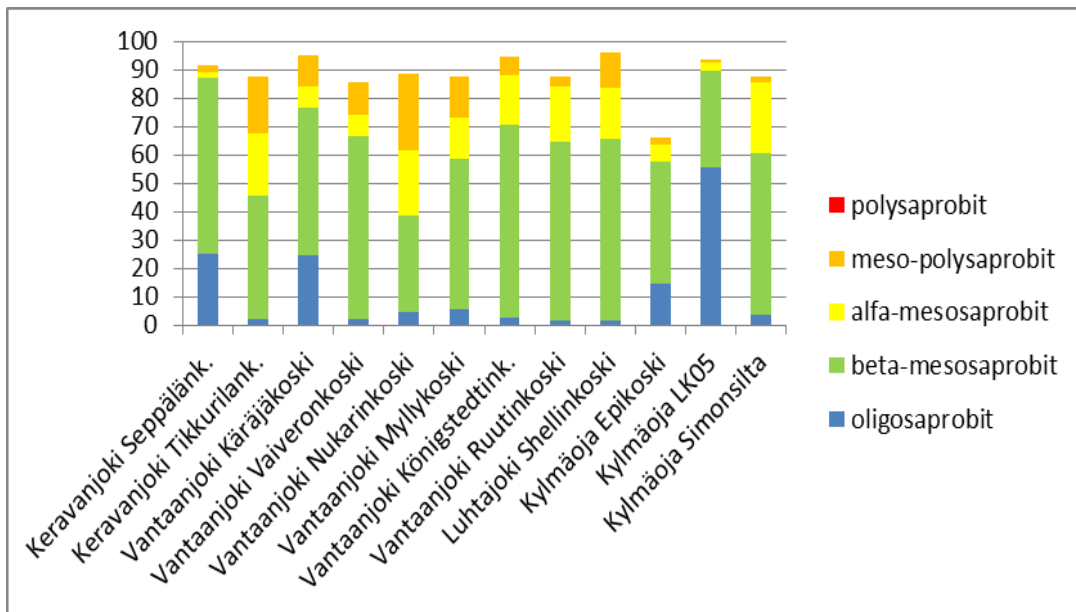
Tarkasteltaessa lajistojen pH-vaatimuksia (Kuva 2), nähdään että happamuutta suosivia tai vaativia taksonia havaitaan merkittävästi vain Keravanjoen Seppälänkosken ja Kylmäojan Epikosken näytteissä. Keravanjoen ja Kylmäojan pH-taso nousee neutraaliksi alajuoksulle, ja Vantaanjoen pH-taso on kauttaaltaan vähintään 7. Orgaanisen typen pitoisuudet ovat typenkäyttömuotojen perusteella pääosin alhaisella tasolla, mutta orgaanista typpeä käyttämään pystyviä piileviä on korkeimmillaan noin 30 %:n osuudella Nukarinkosken näytteessä (Kuva 3).



Kuva 2. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen eri pH-tasojen suosiviin lajeihin virtavesinäytteissä.

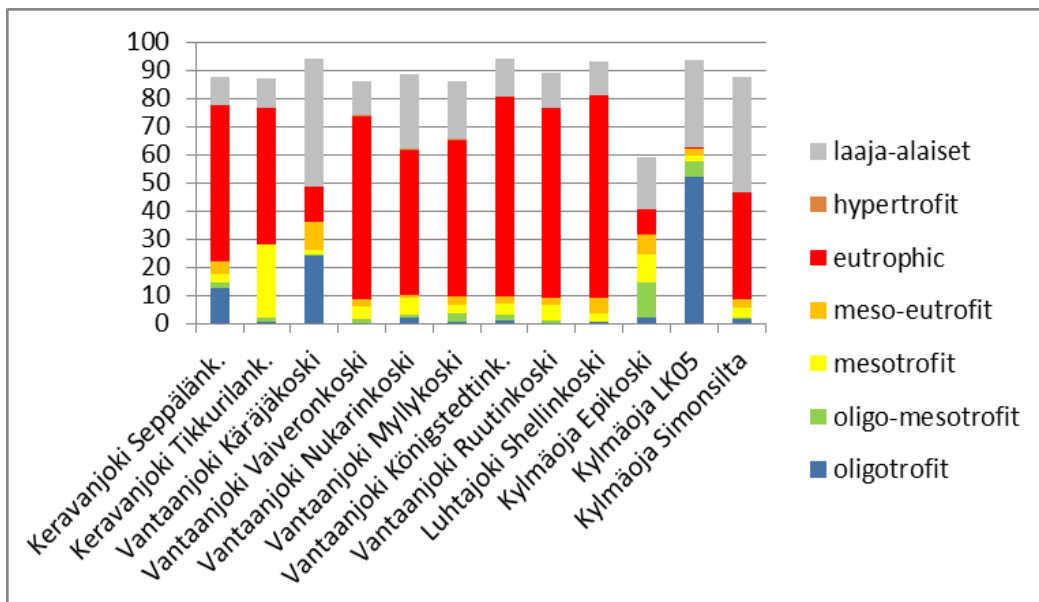


Kuva 3. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen eri typenkäyttöjämuotojen suosiviin lajeihin jokinäytteissä.



Kuva 4. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen eri saprobia-tasojen suosiviin lajeihin jokinäytteissä.

Saprobiavaatimukset ovat kaikille yläjuoksujen näytteissä matalia. Luokitusten perusteella hapenkulutus on korkeimmillaan Tikkurilankosken ja Nukarinkosken kohdalla (Kuva 4). Epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet ovat korkeita, poikkeuksena Vantaanjoki Käräjäkoski ja Kylmäoja LK05, joissa on enemmän oligotrofeja kuin eutrofeja (Kuva 5).



Kuva 5. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen eri trofia-tasojen suosiviin lajeihin jokinäytteissä.

TULOSTEN TARKASTELU

Keravanjoki Seppälänkoski

Tutkitussa näytteessä havaitaan monipuolinen lajisto, joka kuvastaa sekä humuksisia että savisameita olosuhteita. Ylivoimaisesti runsain taksoni on epifyyttinen *Cocconeis placentula*, mikä heikentää ekologisen tilan arvion tarkkuutta. *Karayevia suchlandtii* on tavallinen humuskuormitetuissa vesissä. Verrattuna vuoden 2018 näytteeseen, lajistossa on enemmän humuskuormaa indikoivia piileviä, ja vähemmän savimaille tyypillisiä piileviä.

IPS-arvo sijoittuu hyvän ja tyydyttävän luokan rajalle, kuten myös 2018. Samoin TDI-arvo on melko eutrofisella tasolla. Näyte voidaan luokitella hyvän ja tyydyttävän rajalle ekologiselta tilaltaan.

Keravanjoki Tikkurilankoski

Tikkurilankosken näytteessä ei havaita juurikaan humusvesien piileviä, vaan runsaasti rehevyyden indikaattoreita (esim. *Gomphonema parvulum* f. *parvulum*, *Surirella*-suku), sekä savisameuden indikaattoreita (*Navicula lanceolata*, *Melosira varians*). Pääosin samat lajit hieman eri runsaussuhteilla havaittiin vuoden 2018 näytteessä. Lajisto osoittaa rehevämpiä ja savisameampia olosuhteita kuin Seppälänkoskessa.

IPS-arvo sijoittuu tyydyttävän ja välttävän luokan rajalle (2018 hyvän ja tyydyttävän rajalla). Orgaanista ravinnekuormaa kestäviä taksoniteita on selkeästi kohonnut osuus (26 %). Ekologinen luokitus on enintään tyydyttävä.

Vantaanjoki Kärjäkoski

Runsaimmat taksonit näytteessä ovat *Achnanthydium minutissimum* (leveät muodot) ja *Karayevia laterostrata*. Rehevyyden indikaattori *Eolimna minima* (nyk. *Sellaphora nigri*) havaitaan noin kolmen prosentin osuudella. Savisameutta indikoivien lajien osuus on melko pieni. Veden laatu on lajiston perusteella neutraali, lievästi eutrofinen ja ja humuksinen.

IPS-arvo sijoittuu tyydyttävään luokkaan (2018 erinomainen), ja TDI-arvo selkeästi runsasravinteiselle tasolle.

Vantaanjoki Vaiveronkoski

Näytteestä lähes puolet muodostaa alkaalinen epifyytti *Cocconeis placentula*. Näytteessä havaitaan orgaanista rehevyyttä indikoivat *Eolimna minima* ja *Gomphonema parvulum*, mutta edelleen melko vähän savisameutta ja epäorgaanista rehevyyttä suosivia piileviä. Vuonna 2018 runsain laji oli planktinen *Cyclotella atomus*, kuten myös 2015. Lajisto osoittaa alkaalisuutta ja edelleen kohonnutta orgaanista ravinnekuormitusta verrattuna Käräjäkosken näytteeseen.

IPS-arvo sijoittuu tyydyttävään luokkaan, lähelle alarajaa (2018 alarajalla). TDI-arvo on hieman korkeampi kuin Käräjäkoskelle mutta edelleen eutrofisella tasolla. Näyte edustaa enintään tyydyttävää päällysläpästön tilaa.

Vantaanjoki Nukarinkoski

Nukarinkoskessa runsain taksoni on *Melosira varians*, mikä osoittaa voimakkaampaa savisameutta. Rehevyys on enemmän epäorgaanisesti painottunutta kuin Vaiveronkoskessa.

IPS-arvo sijoittuu tyydyttävän ja välttävän luokan rajalle (2018 välttävä).

Vantaanjoki V48 Myllykoski

Myllykosken *Cocconeis placentula* on taas runsain taksoni, ja näytteessä havaitaan lisäksi runsaana *Amphora pediculus*. Lajisto kertoo savisameista olosuhteista ja korkeasta pH-tasosta.

IPS-arvo on hieman korkeampi kuin Nukarinkoskessa ja tyydyttävällä tasolla, kuten myös 2018. Erittäin alhainen TDI-arvo osoittaa runsasravinteisuutta. Näyte edustaa tyydyttävää päällysläpästön tilaa, kuten myös 2018.

Vantaanjoki Königstedtinkoski

Runsain taksoni näytteessä on edelleen *Cocconeis placentula*, mutta näytteessä on runsaasti myös savisameutta suosivia *Navicula*-suvun epiliittisiä piileviä. Lajisto kertoo korkeista ravinnetasoista, ja korkeasta pH-tasosta sekä savisameudesta.

IPS- ja TDI-arvot ovat lähes identtisiä Myllykoskeen nähden. Näyte osoittaa edelleen tyydyttävää päällyslevästön ekologista tilaa.

Vantaanjoki Ruutinkoski

Ruutinkosken näytteessä runsain taksoni on edelleen *Cocconeis placentula*, ja toiseksi runsain *Planorbulina incurvatum*. Lajisto indikoi ehkä hieman alhaisempaa ravinnepitoisuutta kuin Königstedtinkoskessa, mutta edelleen korkeaa pH-tasoa.

IPS-arvo on edelleen tyydyttävä (2018 hyvän luokan rajalla), ja TDI-arvo on hieman korkeampi kuin Myllykoskessa ja Königstedtin koskessa. Ekologinen luokitus on kuitenkin epätarkempi yhden epifyyttisen taksonin suuren osuuden ja siten yksipuolisen lajiston takia.

Luhtajoki L32 Shellinkoski

Luhtajoen näytteessä runsain taksoni on *Amphora pediculus*, kuten myös 2018. Lajisto osoittaa alkaalisia ja reheviä olosuhteita. Luokitusten perusteella veden ravinnetaso on jopa korkeampi kuin Vantaanjoessa.

IPS-arvo on tyydyttävässä luokassa, ja TDI-arvo erittäin runsasravinteisella tasolla. Näyte sijoittuu tyydyttävään laatuluokkaan.

Kylmäoja Epikoski/Illolankoski

Tutkitussa näytteessä piilevien pitoisuus on alhainen, eikä normaalia piileväkuorien määrää saatu laskettua. *Achnanthes minutissimum* (leveät muodot) ja *Gomphonema varioreduncum* ovat runsaimmat taksonit. Lajisto osoittaa humuksisia ja ainakin jossain määrin rehevöityneitä olosuhteita, mutta ekologisen tilan määrittäminen on epätarkka.

IPS-arvo sijoittuu tyydyttävän ja hyvän luokan rajalle (2018 tyydyttävä), ja TDI-arvo mesotrofiselle tasolle (2018 eutrofinen).

Kylmäoja LK05

Runsain taksoni on *Platessa oblongella* (ent. *Karayevia oblongella*), noin puolet näytteestä. *Platessa oblongella* on luokiteltu oligotrofiksi, ja hyvän tilan edustajaksi, mutta Suomessa havaitaan monesti runsaana happea kuluttavan kiintoaineen (humuksen) kuormittamissa vesissä.

IPS-arvo sijoittuu hyvään luokkaan, ja TDI-arvo melko vähäravinteiselle tasolle. Näiden Omnidia-indeksien arvot ovat kuitenkin optimistisia happamissa ja humuksissa olosuhteissa. Voimakas humuksisuus voi peittää rehevyyden vaikutuksia. Näyte edustaa selkeästi luonnontilaan verrattuna muuttuneita ja kuormitettuja olosuhteita, ja siten enintään tyydyttävää ekologista tilaa kuten myös 2018.

Kylmäoja Simonsilta

Achnanthydium minutissimum (leveät muodot) on runsain taksoni näytteessä. Lisäksi havaitaan runsaasti *Navicula*-suvun savisameita olosuhteita suosivia piileviä (*N. lanceolata*, *N. escambia*), sekä *Melosira varians*. Edeltäviin Kylmäojan näytteisiin verrattuna näyte edustaa selkeästi savisameampia ja alkaalisempia olosuhteita ja korkeampaa leville käyttökelpoisen fosforin pitoisuutta.

IPS-arvo sijoittuu välttävään luokkaan (2018 tyydyttävä), ja alhainen TDI-arvo selkeästi eutrofiselle tasolle. Näyte edustaa välttävää tai tyydyttävää päällysläyvästön ekologista tilaa.

KIRJALLISUUS

- Andr n, C. and Jarlman, A. (2008). Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. *Fundamental and Applied Limnology* 173/3 : 237-253.
- Cemagref (1982). Etude des m thodes biologiques d'appr ciation quantitative de la qualit  des eaux., Q.E. Lyon-A.F.Bassion Rh ne-M dit ran e-Corse: 218.
- CEN/TC 230 (2004) Water quality – Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. *European Standard EN 14407*, 8/2004.
- Eloranta, P., Karjalainen, S.-M. & Vuori, K.-M. (2007) Piilev yhteis t jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelm ohjeet. Ymp rist opas 2007.
- Kahlert, M. ym. (2009). "Harmonization is more important than experience - results of the first Nordic-Baltic diatom intercalibration exercise 2007 (stream monitoring)." *Journal of Applied Phycology* 21: 471–482.
- Kelly M.G. (1998) Use of the Trophic Diatom Index to monitor eutrophication in rivers. *Wat. Res.* 32: 236-242.
- Van Dam H., Mertens A & Sinkeldam J (1994) A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28, 117-133.

M  RITYSKIRJALLISUUS

- Cantonati M., Kelly M.G. & Lange-Bertalot H. (2017) *Freshwater Benthic Diatoms of Central Europe: Over 800 Common Species used in Ecological Assessment*. Koeltz Botanical Books.
- Lange-Bertalot H. (2001) *Diatoms of Europe, vol. 2. Navicula sensu stricto – 10 genera separated from Navicula sensu lato Frustulia*. A.R.G. Gantner-Verlag K.G.
- Lange-Bertalot H. (ed. 2011) *Diatomeen im S sswasser-Benthos von Mitteleuropa*. A.R.G. Gantner-Verlag K.G.

Hyvinkään Ridasjärven vesikasviraportti 2021



Ridasjärveä länsirannan keskiosissa 11.7.2021

Jari Venetvaara



**BIOLOGITOIMISTO
JARI VENETVAARA KY**
www.venetvaara.fi
gsm +358405145359

Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky
Jakintie 4, 15240 Lahti (Hollola)
puh 040 5145 359
Email: jari.venetvaara@venetvaara.fi
www.venetvaara.fi

Perustettu 1992

Hyvinkään Ridasjärven vesikasvillisuuden seurantaraportti 2021

Hollolassa 17.3.2022

Jari Venetvaara

Jari Venetvaara, FM

Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky

Toimitusjohtaja, biologi

1. Yleistä

Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä tilasi 29.4.2021 Ridasjärven vesikasviseurannat Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky:ltä kesälle 2021. Lisäksi tilattiin minivesikasviraportti järven vesikasvistollisesta tilasta, arvio järven umpeenkasvusta. Kaikki työt teki biologi, FM Jari Venetvaara. Apuna maastotöissä soutajana ja veneen paikallaan pitäjänä oli Samu Venetvaara. Kaikki valokuvat ©Jari Venetvaara. Jari Venetvaara ym. on toteuttanut myös kesien 1990, 1994, 1999, 2005, 2010 ja 2016 vesikasviseurannat Ridasjärvellä, joten Jarilla on 31 vuoden omaakohtainen kokemus Ridasjärven umpeenkasvusta ja vesikasvillisuuden muutoksista.

Ridasjärvelle perustettiin vuonna 1990 Venetvaaran 'Najas-' vesikasviseuranta-linjat (linjat 1-5, joista 3 linjaa ulottuivat järven poikki). Niiden kohdille tehtiin kesällä 2016 uudet, ELY-keskuksen vaatimat VPD päävyöhykelinjat 1 – 8.

Järvi ja sen ympäristö (JärviWiki)

Matalassa Ridasjärvessä keskisyvyys on vain 0,8 metriä ja suurin syvyys 2,6 metriä. Järven vesialaksi on arvioitu 291 ha ja rantaviivan pituudeksi runsaat 7 km. Järvi on suorantainen ja voimakkaasti umpeen kasvava. Suurelta, 8,4 km², valuma-alueelta järveen tulee vettä Aulinjoen kautta [Sykäristä](#) sekä Panninojasta ja Parikkaanojasta, jotka keräävät vetensä Mustasuolta ja Ritassaarensuolta. Järven rantoja ympäröivät laajat suot, lukuun ottamatta järven itärannan kapeaa moreeniselännettä, jolle on rakentunut Ridasjärven kylä. Ridasjärven valuma-alue on maankäytöltään peltovaltainen. Järveen juoksutetaan kesäisin lisävettä Päijänne-tunnelista. Ridasjärvestä vesi laskee Keravanjokeen. Ridasjärvi ja sitä ympäröivät suot; Järvisuo ja Ritassaarensuo muodostavat arvokkaan luontokokonaisuuden, joka on suojeltu [Natura2000-alueena](#). Ridasjärveä ympäröivät suot on rauhoitettu soidensuojelualueena vuonna 1981. Järvi on ympäristöineen valtakunnallisesti arvokas lintujärvi, joka kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan.

Veden laatu (JärviWiki)

Ridasjärven vedenlaatua seurataan kesällä kuukausittain järveen johdettavan lisäveden velvoitetarkkailuun perustuen. Talvisin järven happitilanteesta saadaan käsitys Keravanjoen yläjuoksulta säännöllisesti otettavista näytteistä. Ridasjärvessä vesi on ruskeaa humusvettä, jossa korkeat ravinnepitoisuudet takaavat rehevät kasvuolosuhteet. Korkeasta ravinnetilasta hyötyvät suurvesikasvit ja niiden pinnoille kiinnittyneet päällyslevät. Vesikasvit valtaavatkin kesän kuluessa järven laajalti ja hankaloittavat vesillä liikkumista.

Kesän aikana, kun Ridasjärveen johdetaan keskimäärin 600 l/s väritöntä, niukkaravinteista lisävettä Päijänne-tunnelista, järven vesi vaalenee ja ravinnepitoisuudet laskevat. Etenkin typpipitoisuuksissa tapahtuu selvää laskua. Kun kasvukauden jälkeen järven suuri kasvimassa lakastuu ja alkaa hajota, kuluu happea ja ravinteita vapautuu takaisin veteen. Talvella järven happivarat ehtyvät nopeasti, kun järveen muodostuu jääkansi. Usein jo helmikuussa Keravanjoen latvoilla vesi on ollut

heikkohappista Ridasjärvestä tulevasta, lähes hapettomasta vedestä johtuen. Matalassa järvestä veden vaihtuvuus on kuitenkin nopeaa ja järven tulopurojen hapellinen vesi edesauttaa kalojen selviämistä järvestä. Ridasjärven tiedetään olevan hyvä haukijärvi. Ridasjärven järviyypä on [Matala humusjärvi \(Mh\)](#). Sen ekologinen luokka on arvioitu hyväksi. Lisäveden johtaminen Päijänne-tunnelista Panninjoen kautta Ridasjärveen ja edelleen Keravanjokeen ylläpitää virkistyskäytölle riittävää vedenkorkeutta Keravanjoessa. Vettä johdetaan kesäisin enimmillään 5 milj. m³. Lisävedellä on myös myönteinen vaikutus Ridasjärven veden laadulle. Johtaminen perustuu vesioikeuden lupaan vuodelta 1988 ja sitä toteuttaa Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitos kuntayhtymä. Ridasjärven [pinnankorkeutta](#) seurataan järven luusuan padolla.

2. Menetelmät ja aineisto

Maastotyöt tehtiin veneestä käsin ja kasvustoja kävellen vedessä kahlaamalla. Paikannus gps-paikantimella. Eri kasvustojen etäisyydet rannasta, linjan alkupisteestä (rannan kiintopiste), mitattiin tarkalla laser-mittauksella. Pohjakasvillisuutta tutkittiin vesikiikarilla ja mitta-asteikolla varustetulla, tiheähampaisella haravalla. Vedenkorkeus tutkimushetkellä oli + 6 cm keskivedenkorkeudesta. Näkösyvyys mitattiin Secchi-levyllä. Se oli keskimäärin 0,85 m. Jokainen linja valokuvattiin vesiltä rantaan päin, sivulle ja myös jokaisen linjan suunnan kiintopiste kuvattiin linjan horisontissa (liitteet 1 ja 2).

Vesikasvien kartoitus tehtiin ns. tarkennetulla päävyöhykelinjaminetelmällä, joka vesikasvillisuuden kartoitusmenetelmänä on kuvattu yksityiskohtaisesti Suomen ympäristökeskuksen julkaisussa Sisävesien vesikasviseurantojen laadunvarmennus (Kuoppala ym. 2008; <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38384> ja päivitetty Meissner ym. 2019). Kartoitus tehtiin muutoin ohjeen mukaisesti, mutta kunkin lajin peittävyys ja yleisyys arvioitiin työn yksinkertaistamiseksi vain kerran kultakin linjalta. Lisäksi ekologisesti tärkeimpien (ja muutosherkimpien) elomuotojen vyöhykkeisyys kuvattiin mittaamalla vyöhykkeiden syvyydet ja etäisyydet linjan alkupisteestä. Asia on kuvattu tarkemmin SYKEN ohjeessa "Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen" (sivulla 21; ohje ladattavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Biologisten_seurantamenetelmien_ohjeet/). Lisäksi säännösteltyjen järvien seurannoista on ko. ohjeessa annettu tarkennuksia.

Havaitun lajiston taksonominen määrittäminen tehtiin Kuoppalan ym. (2008) julkaisussa kuvattujen liitteiden 3-5 lajilistojen mukaisesti. Putkilokasvien lajilista on kuvattu julkaisun liitteessä 3, vesisammalten lajilista liitteessä 4 ja näkinpartaisten levien luettelo liitteessä 5. Maastokartoituksen jälkeen tulokset tallennettiin edellä mainitulle tallennuspohjalle.

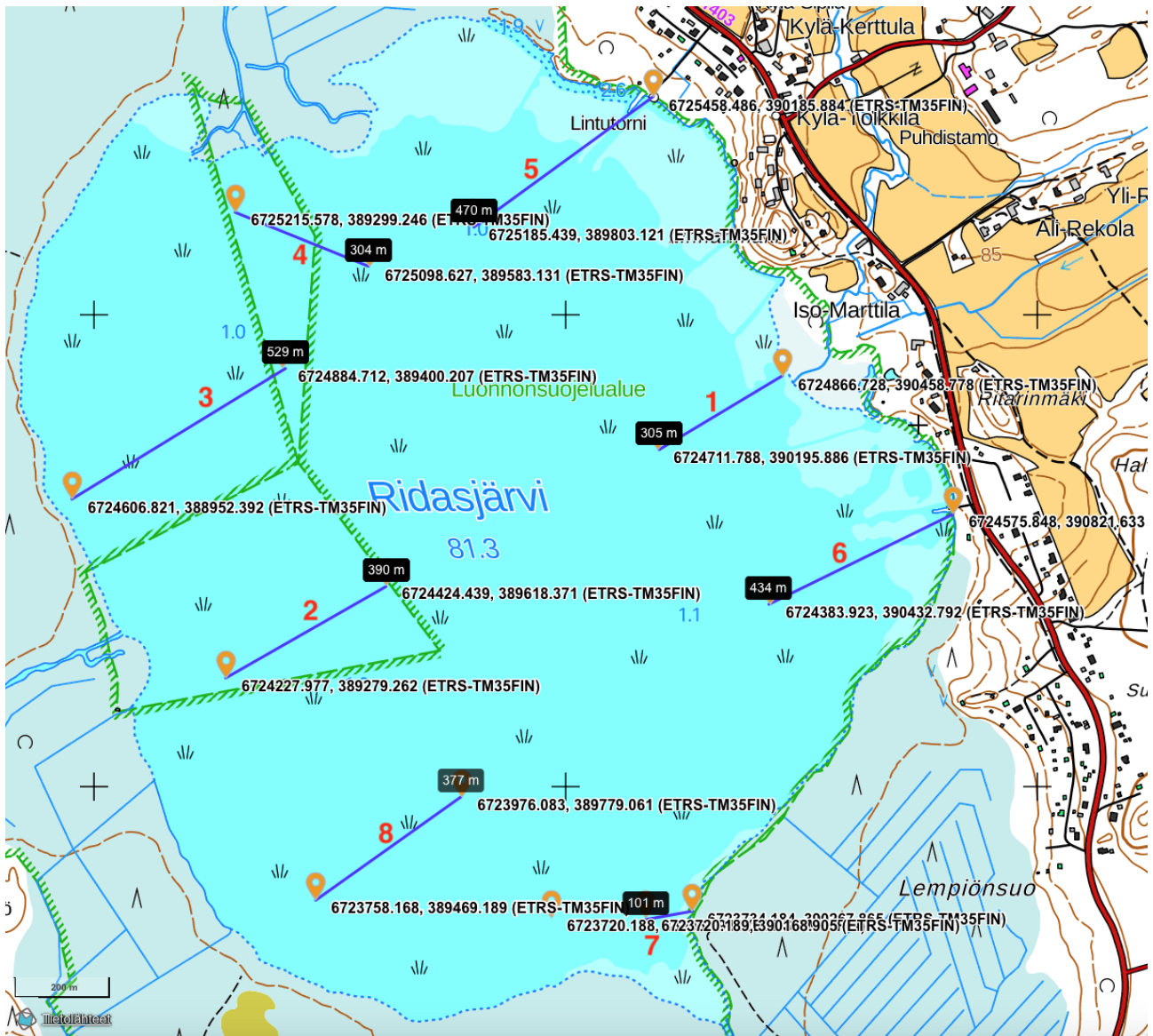
Tulokset käsiteltiin ja tallennettiin päävyöhykelinjojen tallennuspohjaan (Excel) ja ekologisen tilan luokituksessa käytettäviin laskentapohjiin (Excel) Excel-ohjelmalla tietokoneella (iMac). Kartta piirrettiin puhtaaksi vektori-grafiikkaohjelmalla (Adopen Illustrator) ensin .ai-muotoon ja muunnettiin .qvsp-muotoon. Lisäksi se tallennettiin .pdf-muotoon. Kuvien käsittely tapahtui PhotoShopilla.



Kuva 1. Vedenkorkeus oli + 6 cm tutkimushetkellä 9.7.2021. Vedenkorkeuden asteikko sijaitsee eteläisemmällä venerannalla veneenlaskuluiskan vieressä.



Kuva 2. Lintutornin edustan käveltävää niittyä. Lintutorni on rakennettu täyttömaalle pohjoisemmalle venerannalle. Lintutornin kohdalla oli kesällä 1990 laaja rantaluhta, jossa kasvoi runsaasti kurjenjalkaa ja terttualpia. Venerannalta on niittämällä ja osin ruoppaamalla auki pidettävä veneväylä maatuneitten kaislikoiden läpi. Kaislikoista pääsi läpi veneellä 1990 oikein hyvin ja vielä joten kuten vuonna 2010.



Kuva 3. Ridasjärven vesikasvillisuuden seurantalinjat ja niiden GPS-koordinaatit 2021.

3. Tulokset

Ridasjärvi (21.094.1.001) Mh S

Järvi	Perustiedot	Hallinnolliset alueet
Nimi: Ridasjärvi	Pinta-ala: 296,57 ha	Kunta: Hyvinkää
Järvinumero: 21.094.1.001	Syvyys: 2,56 m	Maakunta: Uudenmaan maakunta
Vesistöalue: Ridasjärven valuma-alue (21.094)	Keskisyvyys: 0,78 m	ELY-keskus: Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Päävesistö: Vantaa (21)	Tilavuus: 2 318 960 m ³	Vesienhoitoalue: Kymijoen - Suomenlahden vesienhoitoalue
	Rantaviiva: 7,25 km	
	Korkeustaso: 81,3 m	

Ridasjärvelle tehtiin 8 linjaa, jotka kaikki olivat vanhoja. Vesikasvilajeja tai niiden risteymiä tavattiin 34 ja lisäksi linjojen ulkopuolelta 6 lajia (taulukko 5). Linjojen ulkopuolella kasvoi järvikuirisammalta laajoilla alueilla. Rentukkaa oli siellä täällä rannoilla. (Kanadan)vesiruttoa oli niukasti venerantojen lähellä. Ridasjärvellä laji kärsii järven umpeenkasvusta monilla entisillä kasvupaikoillaan. Ridasjärven linjojen kaikkein runsaimmat kasvilajit olivat järvikaisla, järviruoko, järvikorte, terttualpi, uistinviita.

Ridasjärvellä lentokuvaus tehtiin 8.7.2021 klo 08:50 – 09:20. Maastotyöt tehtiin ajalla 9.-12.7.2021.



Kuva 4. Ridasjärvellä tehtiin 8 linjaa 9.-12.7.2021.

Näkösyvyys oli järvellä yleisesti 0,85 m. Veden silmämääräinen väri oli läpikuultavan ruskeata. Ridasjärvellä ei tavattu yhtään pohjalehtistä kasvilajia. Ridasjärven kasvillisuus-indeksin keskimääräinen summa per linja oli 3964. Se on 185 % vertailuna olevien 16 uusmaalaisen järven keskimääräisestä summasta 2138 per linja (Venetvaara 2021). Ridasjärvi on siis runsas-vesikasvinen vesialue, vaikka mukaan lukuun ei oteta rantanevoja tai rantaluhta-niittyjä. Ridasjärven ekologinen tila on Tyydyttävä, ELS (k/a) on 0,54 taulukko 4). Ridasjärven järviluokka on **Mh S** eli eteläinen matala humusvetinen järvi.

Vesikasvillisuuden tila luokitellaan kolmen muuttujan avulla (taulukko 1): 1) Tyyppilajien osuus (TT50) vertaa järvellä havaittujen tyyppilajien määrää havaittuun kokonaislajimäärään. Tyyppilajit on määritetty vertailuvesistöjen perusteella. 2) Prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) vertaa tutkittavan järven vesikasvien suhteellisia osuuksia vertailuyhteisön lajien runsauksiin. 3) Referenssi-indeksin (RI) laskennassa huomioidaan kuormitusta sietävät vesikasvilajit, herkäät lajit ja indifferentit lajit.

Taulukko 1 Ridasjärven (Mh S) luokittelutuloksia ekologisen laatusuhteen (ELS) keskiarvon (k/a) laskemiseksi

1) tyyppilajeja oli 10 ja ELS (Ekologisten LaatuSuhteiden arvo oli 0,44 ja TT50SO (tyyppilajien suhteellinen osuus) 0,29. Vertailuarvo 0,66.	TT50SO ELS 0,29
2) PMA vertailuarvo oli 51,66. ELS 0,86 ja PMA 44,53.	PMA ELS 0,86
3) Referenssi-indeksi (RI) vertailuarvo on 51,67. ELS 0,38 ja Schaumburg MI -41,67.	RI ELS 0,47
ELS (k/a)	0,54

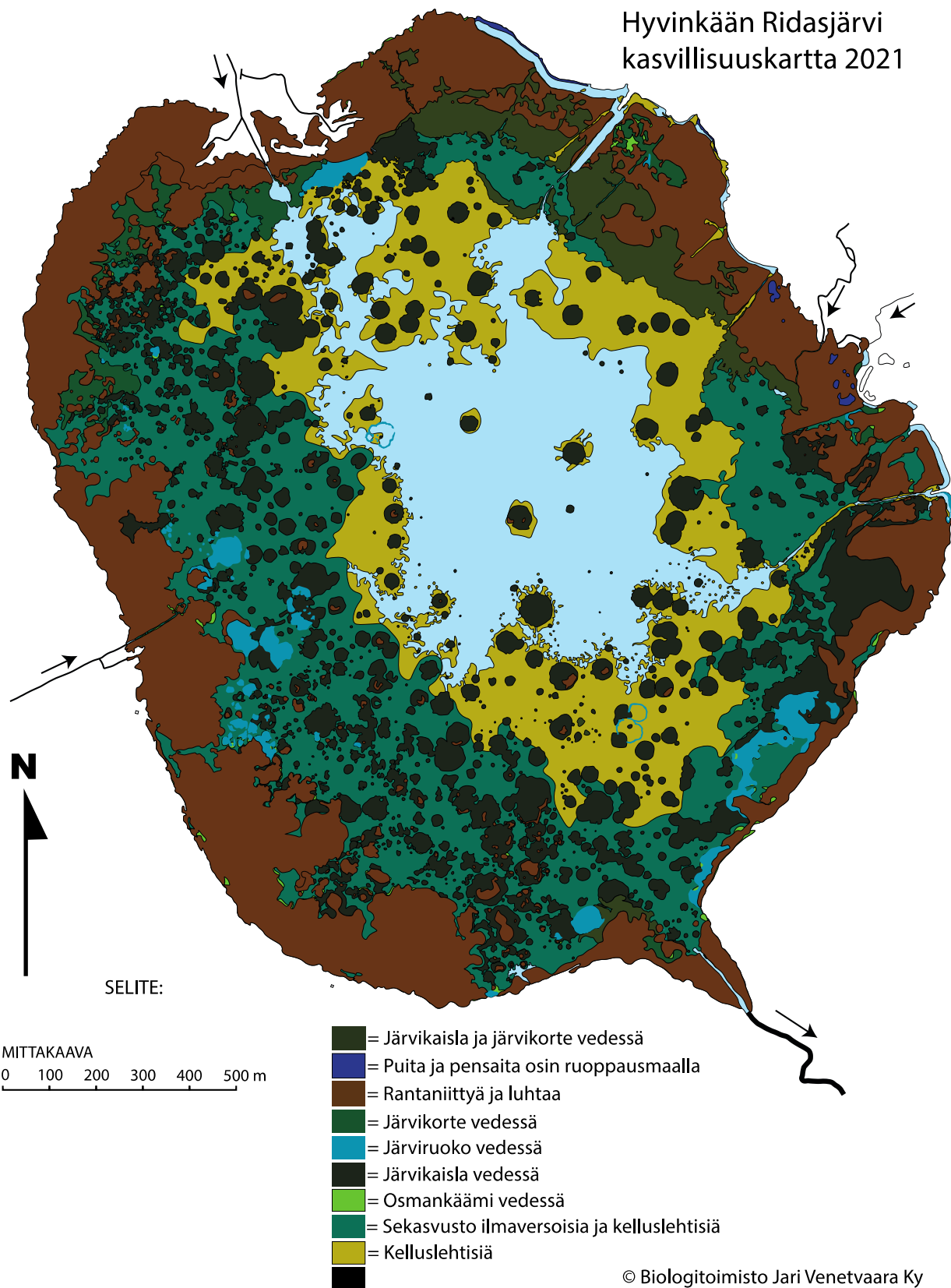
Näiden edellä mainittujen kolmen muuttujan yhteisen ELS:n keskiarvon (k/a) perusteella voidaan määrittää järven ekologinen tila ja tehdä tilaluokitus kasvillisuuden perusteella.

Siinä yhteisen ELS:n keskiarvoa verrataan vastaavaan järven ekologisiin laatusuhteisiin (ELS), jotka määrittävät järven ekologisen tilan seuraavasti: Tilaluokituksessa luokan 'huono' alaraja on 0, 'välttävän' 0,2, 'tydyttävän' 0,4, 'hyvän' 0,6 ja 'erinomaisen' 0,8.

Taulukko 2. Ridasjärven vesikasvilajit elomuotoineen ja vaateliaisuus tasoinen ym. Linjojen ulkopuolella havaittiin * merkityt kasvit, joita ei linjoilla tavattu ja ** merkityt hävinneet vuoden 2016 jälkeen. Selite: Elomuoto 1=irtokelluja, 2=irtokeijuja, 3=uposlehtinen, 4=pohjalehtinen, 5=kelluslehtinen, 6=ilmaversoinen, 7=rantavesikasvi, 8=vesisammal, 9=näkinpartaislevät. Ravinteisuus luokka o=niukkaravinteinen, m=keskiravinteinen, e=ravinteinen ja h=hyperravinteinen. (Kelta)kurjenmiekkalla on asema luonnon-suojelu-asetuksessa ja luontodirektiivissä R-poh.

Laji	Suomenkieliset nimet	Laji ID	Elomuoto	Ravinteisuus-luokka	Kasvillisuusindeksi vesikasvinlinjoilla
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	ratamosarpio	2	6	m-e	512
<i>Bidens cernua</i>	nuokkurusokki	8	7	m-e	32
<i>Calla palustris</i>	(suo)vehka	11	7	i	512
* <i>Calliergon megalophyllum</i>	järvikuirisammal	14	8	m	linjojen ulkopuolella
* <i>Caltha palustris</i>	rentukka	21	7	m	linjojen ulkopuolella
<i>Carex rostrata</i>	pullosara	34	7	i	1024
<i>Ceratophyllum demersum</i>	(sarvi)karvalehti	37	2	e	1024
** <i>Ceratophyllum submersum</i>	hentokarvalehti	38	2	e	hävinnyt
<i>Cicuta virosa</i>	myrkkukeiso	48	7	m	1024
<i>Comarum palustre</i>	kurjenjalka	50	7	i	1024
<i>Drepanocladus sordidus</i>	upossirppisammal	58	8	m-e	256
** <i>Elatine hydropiper</i>	katkeravesirikko	60	4	m	hävinnyt
* <i>Elodea canadensis</i>	(kanadan)vesirutto	66	3	m-e	linjojen ulkopuolella
<i>Equisetum fluviatile</i>	järvikorte	67	6	i	2048
<i>Fontinalis antipyretica</i>	isonäkinsammal	69	8	o-m	256
<i>Fontinalis hypnoides</i>	järvinäkinsammal	72	8	m-e	128
<i>Hippuris vulgaris</i>	(lampare)vesikuusi	78	6	o-m	128
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	kilpukka	79	1	e	1024
<i>Iris pseudacorus</i>	(kelta)kurjenmiekkä	84	6	me	128
<i>Lemna minor</i>	pikkulimaska	91	1	m-e	512
<i>Lycopus europaeus</i>	rantayrtti	98	7	m-e	1024
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	terttualpi	99	6	i	2048
<i>Lysimachia vulgaris</i>	ranta-alpi	100	7		256
<i>Lythrum salicaria</i>	rantakukka	102	7	m	256
* <i>Myriophyllum sibiricum</i>	kalvasärviä	108	3	e	linjojen ulkopuolella
* <i>Nitella flexilis</i>	tummasiloparta	115	9	m-e	linjojen ulkopuolella
<i>Nuphar lutea</i>	(iso)ulpukka	121	5	i	2048
<i>Nymphaea candida</i>	pohjanlumme	126	5	i	2048
<i>Nymphaea teragona</i>	suomenlumme	128	5	i	64
<i>Phragmites australis</i>	järviruoko	139	6	i	4096
<i>Potamogeton natans</i>	uistinviita	158	3	i	2048
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	tylppälehtiviita	159	3	m-e	256
* <i>Riccia fluitans</i>	kelluhankasammal	187	8	m-e	linjojen ulkopuolella
<i>Ricciacarpus natans</i>	sorsansammal	188	8	m-e	128
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	järvikaisla	200	6	i	4096
<i>Sparganium emersum</i>	rantapalpakko	207	6	i	512
** <i>Sparganium erectum</i>	isopalpakko	209	6	e	hävinnyt
<i>Sparganium natans</i>	pikkupalpakko	214	3a	o-m	512
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	isolimaska	219	1	e	128
<i>Typha latifolia</i>	leveäosmankäämi	226	6	m-e	512
<i>Utricularia intermedia</i>	kalvasvesiherne	228	2	o-m	512
<i>Utricularia vulgaris</i>	isovesiherne	232	2	i	512
<i>Warrnstorfia procera</i>	aapasirppisammal	235	8	o-m	1024

Ridasjärvi kuuluu järvityypiltään eteläisiin mataliin humus (Mh S) -järviin. Ridasjärveltä löytyi linjoilta 34 vesikasvilajia ja linjojen ulkopuolelta lisäksi 6 lajia (taulukko 2).



Kuva 5. Ridasjärven kasvillisuuskartta 2021. Se perustuu ilmavalokuvaukseen 8.7.2021 (Lentokuva Vallas Oy) ja maastokäynteihin 9.-12.7.2021. Vaaleansiniset alueet ovat avovettä.

4. Pohdinta ja johtopäätökset

Vertailu aikaisempiin vesikasviseurantoihin

Vuosien 2016 ja 2021 VPD päävyöhyke menetelmällä tehdyt vesikasviseurannat ovat keskenään vertailukelpoisia. Aikaisempien vuosien Venetvaaran 'Najas' -menetelmällä tehdyt vesikasvillisuuden seurannat 1990 - 2010 ovat keskenään erittäin hyvin vertailukelpoisia. Sensijaan ne eivät ole kuin suuntaa-antavasti vertailukelpoiset nyt toteutetun yksinkertaistetun ympäristöhallinnon kehittämän ns. 'tarkennetun päävyöhyke-linjamenetelmän kanssa. Tämä siksi, että 'Najas' -menetelmä on hyvin yksityiskohtaisen tarkka, mutta jonkin verran työläämpi tehdä, verrattuna nyt käytettyyn menetelmään. Jari Venetvaaran ja professori Seppo Hellsténin yhteisen arvion mukaan järvestä riippuen suunnilleen 60 - 80 % Najas-menetelmällä hankitusta informaatiosta häviää vaihdettaessa menetelmä ympäristöhallinnon VPD:n päävyöhykelinjamenetelmään. Ridasjärven kohdalla tuo 80 % informaation häviämisestä on enemmän totta. Tätä ongelmaa paikataan tilaajan toimesta ilmakuviin perustuvan vesikasvikartan teettämisellä, jota voidaan verrata aikaisempien seurantakesien vesikasvikarttoihin.

Vuoden 2021 kasvillisuuden suksession kehitys on kutakuinkin sama kuin vuoden 2016 raportissa mainittu. Vuoden 2016 vesikasvillisuutta suuntaa-antavasti vertailemalla aikaisempaan vuoden 2010 selvitykseen voidaan sanoa, että järvellä eniten runsastuneet vesikasvilajit ovat järvikaisla *Schoenoplectus lacustris*, järvikorte *Equisetum fluviatile*, kilpukka *Hydrocharis morsus-ranae*, ulpukka *Nuphar lutea*, uistinviita *Potamogeton natans*, järviruoko *Phragmites australis*, terttualpi *Lysimachia thyrsiflora*, leveäosmankäämi *Typha latifolia*, pikkupalpakko *Sparganium natans*, rantapalpakko *S. emersum* ja isovesiherne *Utricularia vulgaris*.



Kuva 6. Kuva linjalta 2 koilliseen. Etualalla ilmaversoisten (erityisesti järvikorte) ja kelluslehtisten (ulpukka, uistinviita ja pohjanlumme) sekakasvustoa, taustalla käveltäviä järviruokoniittyjä, jotka vaihtuvat pullosaraniityiksi. Vesisyvyys tässä kohdin 20 – 40 cm. Vuonna 1990 tässä oli vettä 60 – 80 cm ja huomattavan paljon kalvasärviää.



Kuva 7. Linja 3 uusi alku on tässä kuvauspaikalla. Järviruoko- ja järvikorteluhtaa. Järviruoko vasemmalla on laajentunut ja valloittanut entisen kaislasaarekkeen, jonka läpi pääsi veneellä vielä kesällä 2010. Nyt ei enää onnistunut koska maatuminen oli tapahtunut tosiasia. Alkuperäinen linjan 3 alku oli vuonna 1990 avovesiallikon partaalla, jossa kasvoi mm. vitoja. Kesällä 2010 se oli jo mataloitunut ja lietteinen, mutta oli edelleen veneellä kuljettava. Nyt sen tilalla on erittäin upottava umpeenkasvun soistuma.

Havainnot Ridasjärven umpeenkasvusta vv. 1990 – 2021, ilmakuva kartta 2021

Kartoituksen perusteella Ridasjärvi on hyvää vauhtia kasvamassa umpeen. Siitä ovat merkinä tärkeimpien järven umpeenkasvun indikaattorilajien (järvikorte, järvikaisla, järviruoko, terttualpi ja myrkkyykeiso) runsastuminen, mikä on ollut hyvin nopeaa vuosien 2005-2021 välillä. Mittausten ja ilmakuviin mukaan Ridasjärvi umpeutuu vuodessa 1 - 2 metriä rannasta ulospäin, järven kohdasta riippuen. Vesikasvikartalla (kuva 1) **ruskealla värillä** kuvatuilla alueilla umpeenkasvu on nopeinta ja nämä alueet ovat avainasemassa järven umpeenkasvussa. Nuo alueet ovat enimmäkseen tiheätäkin järvikaislaa *Schoenoplectus lacustris* ja järvikortetta *Equisetum fluviatile*. Järvikaislan kasvustot ovat tihentyneet merkittävästi. Lisäksi niissä kasvaa kelluslehtisiä ulpukkaa *Nuphar lutea* ja uistinvitaa *Potamogeton natans*. Uposlehtisenä on tylppälehtivita *P. obtusifolius* ja irtokeijujina sarvikarvalehti *Ceratophyllum demersum* ja isovesiherne *Utricularia vulgaris*. Uloimmilla, syvemmillä ja harvempi kasvustoissa paikoilla kasvaa paikoittain massoittain sarvikarvalehteä. Ne ovat syrjäyttäneet kalvasärviän *Myriophyllum sibiricum*. Luhtaniityillä ovat rahkasammaleet (*Sphagnum squarrosum* ja *S. angustifolium*) ja järvikuirisammal *Calliergon megalophyllum*, runsastuneet luhtaniittyjen muodostumisen ja laajentumisen seurauksena. Niillä kasvavat runsaana mm. pullosara *Carex rostrata*, järvikorte *Equisetum fluviatile*, nopeasti runsastuva järviruoko *Phragmites australis*, järvikaisla *Schoenoplectus lacustris*, terttualpi *Lysimachia thyrsiflora*, myrkkyykeiso *Cicuta virosa*, kurjenjalka *Comarum palustre* ja pikkuvesiherne *Utricularia minor*. Myös leveäosmankäämi *Typha latifolia*, on paikoin runsas. Osmankäämit ovat suurimpia umpeenkasvun aiheuttajia tukevien juurakoittensa ansiosta. Luhdilla kävelyllä tehtyjen havaintojen mukaan eniten ovat runsastuneet järvikorte ja järviruoko. Ne ovat entisiä järvikaislaa kasvaneita alueita. Luhdilla kasvaa siellä täällä pensaina tuhkapajua ja hieskoivua. **Okralla värillä** merkityillä kelluslehtisten alueilla kasvaa enimmäkseen (iso)ulpukkaa *Nuphar lutea*,

pohjanlummetta *Nymphaea candida*, uistinvitaa *Potamogeton natans* ja rantapalpakkoa *Sparganium emersum* sekä välillä massoittain sarvikarvalehteä *Ceratophyllum demersum* ja isovesihernettä *Utricularia vulgaris* jotka ovat syrjäyttäneet kalvasärviän *Myriophyllum sibiricum*. Näillä alueilla kasvaa myös järvinäkinsammalta *Fontinalis hypnoides*, isonäkinsammalta *Fontinalis antipyretica* ja upossirppisammalta *Drepanocladus sordidus* sekä tummasilopartaa *Nitella flexilis*. Varsinkin ulpukka on runsastunut. **Tummemman sinisellä värillä** merkityillä alueilla kasvaa valtalajina järviruoko. Seassa on aina myös järvikortetta. **Tummanvihreä väri** tarkoittaa tiheitä järvikortekasvustoja. Niissä on myös runsaasti kilpukkaa, pikkulimaskaa *Lemna minor* ja isolimaskaa *Spirodela polyrhiza*. **Tumma ruskeanvihreä väri** kartalla tarkoittaa selvästi vedessä kasvavia, luhtien ulkopuolisia järvikaislakasvustoja. Ne ovat usein klooneja ja kasvavat vuosittain halkaisijaltaan 0,2 m (pienet) – 1 m (suuret) laajemmiksi. Lisäksi niiden alkuja syntyy vuosittain lisää jäiden irrottaessa juurakoita. **Tumma violetin sininen** tarkoittaa ruoppausmaalla kasvavia pensaita ja puita. **Vaaleansininen** tarkoittaa avovettä.

5. Kirjallisuus

Venetvaara Jari ym. 1990, 1994, 1999, 2005, 2010, 2010 ja 2016
vesikasvillisuudenseuranta tutkimukset ja Venetvaara Jari muut kirjoitukset
Ridasjärvestä. Lisäksi Venetvaara 2021: Uudenmaan järvien VPD vesikasvikartoitus

LIITTEET 1 -3:

Liite 1 Vesikasvilinjojen koordinaatit
Liite 2 valokuvat linjoilta 1-8 (erillinen)
Liite 3 vesikasvikartta (erillinen)
Liite 4 tallennuspohja Ridasjärvi (erillinen)
Liite 5 -7 laskenta ym pohjat Ridasjärvi (erillinen)
Liite 8 ilmakuvat 2021 (erillinen CD)

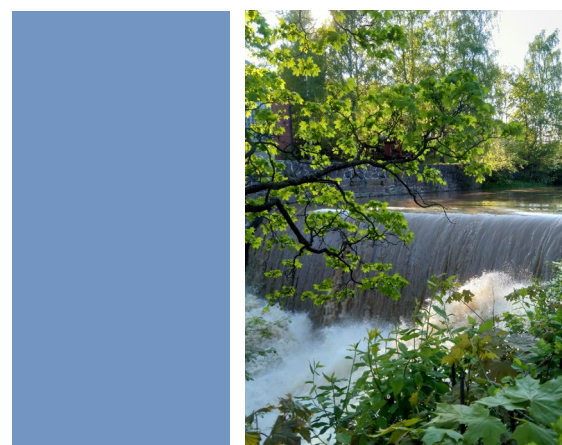
Liite 1. Vesikasvilinjojen koordinaatit ETRS-TM35FIN Linjan alku

Linja:	N	E
L1	6724867	390459
L2	6724228	389279
L3	6724607	388952
L4	6725216	389299
L5	6725458	390186
L6	6724576	390822
L7	6723734	390268
L8	6723758	389469

ETRS-TM35FIN Linjan loppu

Linja:	N	E
L1	6724712	390196
L2	(6724424)	(389618)
L3	6724885	389400
L4	6725099	389583
L5	(6725185)	(389803)
L6	6724384	390433
L7	6723720	389969
L8	6723976	389779

L7 N6723720 E390169



Vantaanjoen yhteistarkkailu - Vedenlaatu vuonna 2021

Vantaanjoen vesistöalueella jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat ja kuntien vesistö-seurannat.

Vuonna 2021 yhteistarkkailuun osallistuvat jätevedenpuhdistamot johtivat vesistöön käsiteltyä jätevesiä 33 558 m³/d, mikä oli 2 % Vantaanjoen virtaamasta jokisuulla.

Tässä raportissa arvioidaan jokiin johdetun jäte- ja hulevesikuormituksen sekä lisäveden johtamisen vaikutuksia jokivesien laatuun ja käyttökelpoisuuteen.

Vuosi 2021 oli Vantaanjoen vesistössä laaja tarkkailuvuosi, jolloin analysoitiin myös biologisia seurantamuuttujia ja vesinäytteet otettiin pienistä sivujoista.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Ratamestarinkatu 7 B, 3. krs, 00520 Helsinki

vhvsy@vantaanjoki.fi

www.vantaanjoki.fi