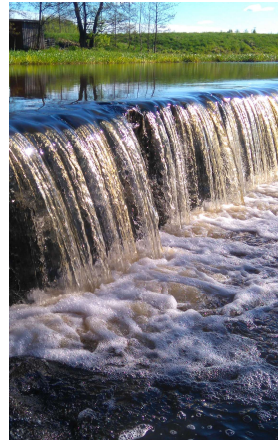
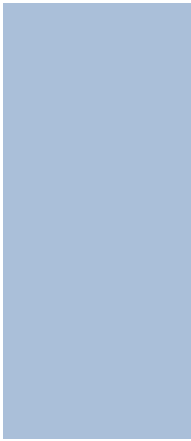


**Julkaisu 95/2023**



# **Vantaanjoen yhteistarkkailu Jokien kuormitus, vedenlaatu ja vesieliöstön tila 2020–2022**

Heli Vahtera  
Jari Männynsalo  
Paula Luodeslampi



Vantaanjoen ja Helsingin seudun  
vesiensuojeluyhdistys ry

Julkaisu 95/2023

Vantaanjoen yhteistarkkailu - Jokien kuormitus, vedenlaatu ja vesieliöstön tila 2020–2022

Laatijat: Heli Vahtera, Jari Männynsalo ja Paula Luodeslampi

Tarkastaja: VHVSY Yleissuunnittelujaosto

Hyväksyjä: Anu Oksanen

**Julkaisu 95/2023**

**Vantaanjoen yhteistarkkailu  
Jokien kuormitus, vedenlaatu  
ja vesieliöstön tila  
2020–2022**

Heli Vahtera  
Jari Männynsalo  
Paula Luodeslampi



Vantaanjoen ja Helsingin seudun  
vesiensuojeluyhdistys ry



<b>Julkaisun nimi</b>	<b>Vantaanjoen yhteistarkkailu - Jokien kuormitus, vedenlaatu ja vesieliöstön tila 2020–2022</b>		
<b>Tekijät</b>	<b>Heli Vahtera, Jari Männynsalo ja Paula Luodeslampi</b>		
<b>Sarja</b>	<b>Julkaisu 95/2023</b>	<b>ISSN 2737-2197 ISBN 978-952-7019-27-9</b>	<b>121 sivua + liitteet</b>

Tarkkailujaksolla 2020–2022 Vantaanjoessa virtasi keskimääräistä enemmän vettä. Talvi 2020 oli poikkeuksellisen lauha ja koko vuosi hyvin sateinen. Talvet 2021 ja 2022 olivat lumisia ja kevään sulamisjaksolla jokivirtaamat kohosivat tyypillisten keskiylivirtaamien tasolle. Myös elokuussa 2021 rankat sateet nostivat jokien vedenpinnat ylivirtaamatasolle. Vuoden 2022 sadesumma oli keskimääräistä pienempi ja jokien vedenpinnat olivat pitkään hyvin matalalla loppukesän ja syksyn ajan. Vantaanjoen Oulunkylässä tarkkailuvuosien vuosikeskivirtaamat, 16,7–23,6 m<sup>3</sup>/s, ylittivät 2000-luvun keskivirtaaman 16 m<sup>3</sup>/s.

Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä Riihimäen kaupungin, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta sekä Diakonissalaitoksen Rinnekodin ja Metsä-Tuomelan jäteaseman laitospuhdistamoilta. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesien vaikutusten tarkkailu liittyi hulevesivaikutusten arviointiin. Tarkkailun perusteena olivat puhdistamoiden voimassa olevat ympäristöluvut.

Vesistöön johdettu puhdistetun jäteveden määrä oli keskimäärin 33 400 m<sup>3</sup>/d. Puhdistetuista jätevesistä 80 % johdettiin Vantaanjoen yläosaan Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä sekä lähes 20 % Luhtajoen alajuoksulle Nurmijärvellä. Vesimäärältään pistekuormittajista suurin oli 39 prosentin osuudella Riihimäen puhdistamo. Sieltä puhdistetun lähtevän jäteveden mukana tuli 42 % vesistöön pistekuormana tulevasta fosforista ja 37 % typestä.

Vaikka vuoden 2022 puhdistamoiden yhteenlaskettu vesistökuormitus (kg) nousi edellisvuoteen verrattuna kaikkien parametrien osalta, puhdistettujen jätevesien aiheuttama kokonaiskuormitus Vantaanjokeen on ollut viime vuosina melko vakaalla tasolla.

Riihimäen, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Klaukkalan puhdistamot saavuttivat vuonna 2022 ympäristölupiensa puhdistusvaatimukset kaikilla neljännesvuosittaisilla tarkkailujaksoilla. Lisäksi kokonaistyöpoistotehon vuosikeskiarvoa vaatimus saavutettiin. Myös Rinnekodin puhdistamolla jäteveden käsittelytulos oli vuonna 2022 ympäristöluvan vaatimusten mukainen.

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2022 puhdistamon ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvoa vaatimusten vaatimusten mukainen tarkkailujaksoilla 3 ja 4. Vaatimuksia ei saavutettu tarkkailujaksoilla 1 ja 2. Ylivirtaamatilanteissa puhdistamolta johdettiin puutteellisesti käsiteltyjä jätevesiä vesistöön 32 vuorokauden aikana. Ohitusten aikana puhdistamolla ja sen purkualueella tehtiin täydentävää tarkkailua.

Tässä tarkkailuraportissa tarkastellaan vesistöön johdetun pistekuormituksen vaikutuksia jokivesien laatuun Vantaanjoen, Luhtajoen ja Lakistonjoen alueella. Luvussa 6 on kuvattu myös yhteistarkkailualueen pienten sivujokien vedenlaatua, jota seurataan 1–3 vuoden välein.

Vantaanjoen vesiensuojelussa tavoitteena on laskea Vantaanjoen alueen jokien kokonaisfosforipitoisuus tasolle 60 µg/l, mikä mahdollistaisi jokien hyvän ekologisen tilan vaatimusten saavuttamisen. Tavoite on haasteellinen, kun samanaikaisesti sekä Vantaanjoen pääuomassa että Lepsämän joen yläjuoksulla on todettu valunnan kasvaneen ja virtaamien nousseen. Voimakkaasti hajakuormitetulla vesistöalueella eri sektoreilla toteutetut vesiensuojelutoimet ovat kuitenkin saaneet kuormitusta vähennettyä,



mm. talviaikaisen kasvipeitteisyyden yleistyttyä viljelymailla. Jätevedenpuhdistuksen tehostuminen on myös vähentänyt ravinne- ja bakteerikuormaa vesiin.

Vuosi 2022 oli hyvä vuosi tarkastella tilannetta, jolloin hajakuormitus väheni merkitsevästi vesistöön kesän ja syksyn aikana. Lähes puolen vuoden ajan vesistön jokien vedenpinnat olivat matalalla, eivätkä vähäiset sateet lisänneet ravinne- ja kiintoainehuuhtoumia jokiin. Luvussa 9 on yhteistarkkailutulosten pohjalta laadittu karttoja vesistön vedenlaadusta vuonna 2022 ja vertailujaksolla 2017–2021. Vuonna 2022 kokonaisfosforipitoisuuden tavoite 60 µg/l saavutettiin Vantaanjoen latvoilla ja keskijuoksulla, pääosassa Keravanjokea ja Luhtajokea, Lepsämänjoessa, Kytäjoessa sekä Lakistonjoessa. Pistekuormituksen vaikutusalueilla kokonaisfosforipitoisuus oli tyydyttävää tavoitetilaa vastaava. Vertailujaksolla tilanne oli selvästi heikompi.

Vesistön virkistyskäytössä veden hyvä hygieeninen laatu on tärkeää. Puhdistettujenkin jätevesien mukana jokiin tulee bakteerikuormaa, eikä niiden purkualueilla vedenlaatu täyttänyt aina esim. uimaveden laatuvaatimuksia. Vuosi 2022 osoitti selvästi, että myös valumavesien mukana jokiin tuleva bakteerikuorma heikentää monin paikoin vesien hygieenistä laatua. Vesien eri käyttötarkoituksiin asetetut laatuvaatimukset jäivät saavuttamatta etenkin korkeiden ulosteperäisten enterokokkibakteerien takia. Niitä vesistöön päätyi sekä asumajätevesistä että alueilla, joissa laiduntaa mm. hevosia tai hyödynnetään niiden lantaa. Myös kaupunkialueilla hulevesien bakteerikuorma heikensi vesien tilaa.

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

Jokien pohjaeläimiä, kalastoa ja kalastusta tarkkaillaan osana Vantaanjoen yhteistarkkailua. Siitä keskeisiä tuloksia on luvussa 9 ja sieltä löytyvät myös viitteet alkuperäisiin raportteihin.

Keravanjokeen laskevaan Ridasjärveen on johdettu kesäisin vettä Päijänne-tunnelista vesistön virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi. Lisävesi (2,6–3,8 milj. m<sup>3</sup>) on vaihtanut Ridasjärven veden 1–2 kertaa kesän aikana ja Keravanjoessa jokiveden humusväritys on vähentynyt ja ravinnepitoisuudet laskeneet. Kuivana kesänä 2022 etenkin typpipitoisuuksissa lasku oli huomattava.

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

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.

Vantaanjoki kuljetti vuoden 2022 aikana Suomenlahteen 43 tonnia fosforia, 758 tonnia typpeä ja 18 milj. kiloa kiintoainesta. Määrät olivat selvästi pienempiä (fosforikuorma oli 40 %, typpikuorma 55 % ja kiintoainekuorma 28 %) sateiseen vuoteen 2020 verrattuna. Vantaanjoen mereen kuljettamassa typpikuormassa on 2000-luvulla selvästi aleneva trendi.

**Asiasanat**

Vantaanjoen vesistö, velvoitetarkkailu, kuormitus, lisäveden johtaminen, vesistövaikutukset, vedenlaatu, vesieliöstö

# Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Yhteistarkkailun tausta .....</b>	<b>7</b>
1.1	Tarkkailualue .....	7
1.2	Tarkkailuperusteet ja luvat.....	9
<b>2</b>	<b>Tarkkailun toteutus.....</b>	<b>10</b>
2.1	Sää- ja vesiolosuhteet tarkkailujaksolla.....	11
<b>3</b>	<b>Kuormitus vesistöön .....</b>	<b>13</b>
3.1	Ravinnekuormituksen jakautuminen .....	15
3.2	Pistekuorma.....	16
3.3	Hajakuormitus .....	17
<b>4</b>	<b>Jokivesien laatu ja pistekuormituksen vaikutus.....</b>	<b>20</b>
4.1	Vantaanjoki.....	21
4.1.1	Veden laatu .....	23
4.1.2	Pistekuormituksen vaikutukset.....	31
4.2	Luhtajoki .....	52
4.2.1	Pistekuormituksen vaikutukset.....	54
4.3	Lakistonjoki.....	64
<b>5</b>	<b>Keravanjoen alue .....</b>	<b>68</b>
5.1	Veden laatu .....	69
5.2	Lisäveden johtaminen Ridasjärveen.....	73
5.2.1	Vaikutukset Ridasjärnessä .....	74
5.2.2	Vaikutukset Keravanjoessa .....	78
<b>6</b>	<b>Sivujokien vedenlaatu .....</b>	<b>83</b>
6.1	Palojoki .....	83
6.2	Tuusulanjoki .....	86
6.3	Ohkolanjoki.....	88
6.4	Rekolanoja .....	90
6.5	Herajoki .....	92
6.6	Paalijoki .....	94
6.7	Koirajoki, Keihäsjoki ja Kytäjoki .....	95
6.8	Härkälänjoki.....	98
<b>7</b>	<b>Vantaanjoen alaosa.....</b>	<b>99</b>
7.1	Kuorma mereen.....	104
<b>8</b>	<b>Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet.....</b>	<b>106</b>
8.1	Raskasmetallit ja ftalaatit jokivesissä .....	107
8.2	PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulla .....	107
8.3	PFAS-yhdisteet Vantaanjoen vesistöissä .....	110
<b>9</b>	<b>Vesistön tila .....</b>	<b>111</b>
9.1	Vedenlaatu .....	111
9.2	Piilevät koskien kivikoissa.....	114
9.3	Kalasto ja vapaa-ajankalastus.....	117
9.4	Pohjaeläimet ja ravut .....	119

# 1 Yhteistarkkailun tausta

Vantaanjoen vesistöalueen jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat vesistöön jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat sekä kuntien vesistöseurannat. Tarkkailua toteutetaan *Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma 2017–2026* (Vahtera ym. 2017) mukaan.

Tässä Vantaanjoen yhteistarkkailuraportissa esitetään vuoden 2022 vedenlaatutulokset ja tarkastellaan vesistöön johdetun jätevesikuormituksen vaikutuksia jokivesien laatuun. Vuoden 2022 tuloksia verrataan vuosien 2020 ja 2021 tuloksiin sekä tarkkailujaksoon 2017–2021. Vedenlaatutulosten ja tarkkailussa harvemmin olevien biologisten muuttujien avulla tarkastellaan vesistön tilaa viime vuosina.

Vantaanjoen 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 yleissuunnittelujaoston kokouksessa 25.5.2023.

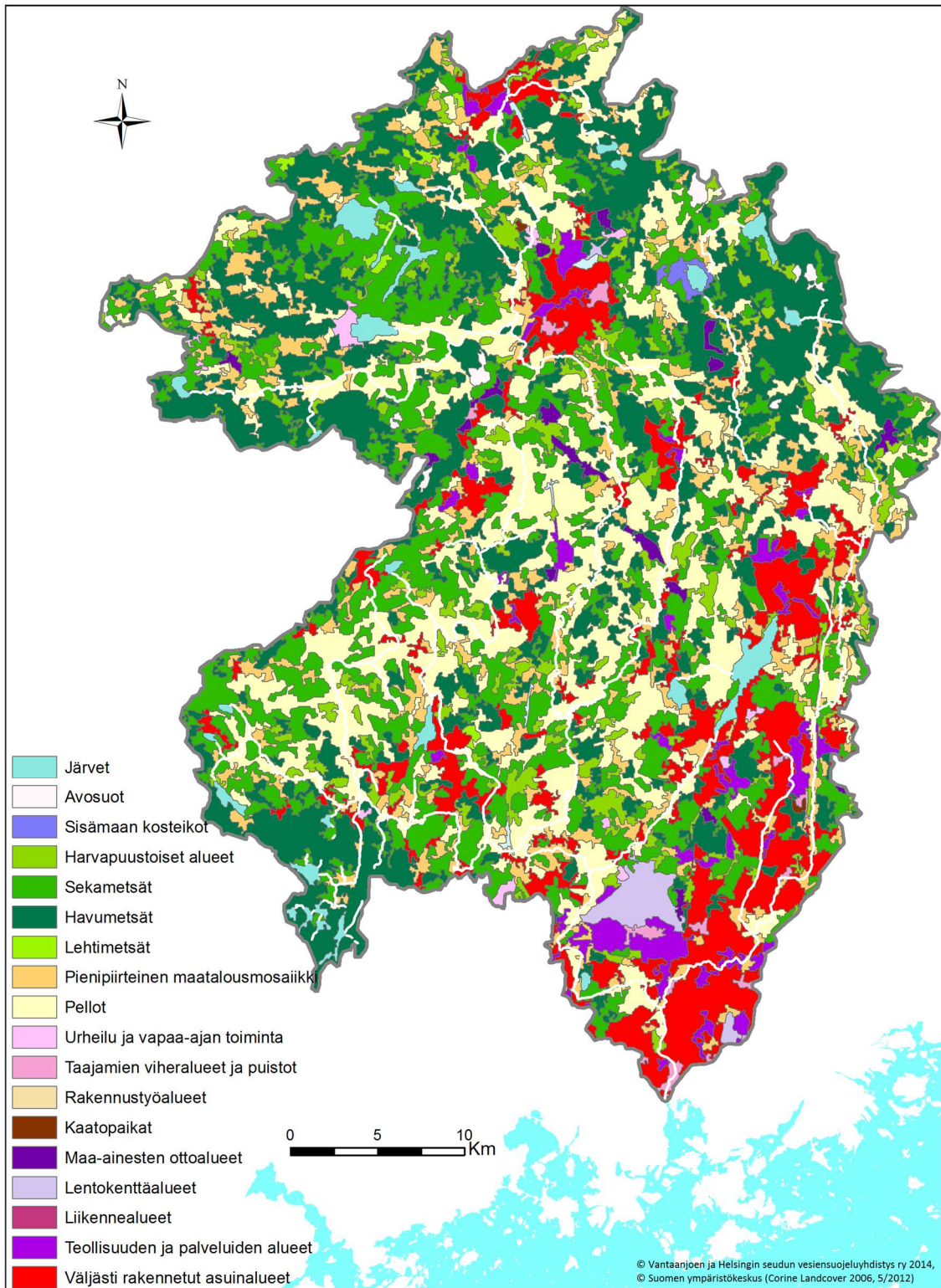
## 1.1 Tarkkailualue

Vantaanjoen vesistöalue sijaitsee tiheään asutulla seudulla Uudellamaalla ja eteläisessä Hämeessä. Valuma-alueen pinta-ala on 1 680 km<sup>2</sup> 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](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)). Lisätietoa Vantaanjoen alueen vesimuodostumista on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa (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).



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

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*).

Tarkkailuun kuuluvista järvistä 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 ja luvat

Vuosina 2020–2022 Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä Riihimäen kaupungin, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta sekä Rinnekodin ja Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamoilta. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesien vaikutusten tarkkailu liittyi saha-alueen hulevesivaikutusten arviointiin. Keravanjokeen kunnostustarkoituksessa johdettava lisävesi edellytti myös veden laadun tarkkailua.

Finavia Oy: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). Näiden tavoitteena on kerätä vedenlaatutietoa alueidensa virtavesistä ja HSY:n olla selvillä vararaakavesilähteensä tilasta.

Vedenlaadun yhteistarkkailupaikkoja oli yhteensä 43. Näistä yksi oli Ridasjärvi, jonka kautta Päijänne-tunnelista saatava lisävesi Keravanjokeen johdettiin. Muut tarkkailualueet olivat Vantaanjoki sivujokineen ja puroineen.

Vuonna 2022 Vantaanjoen yhteistarkkailu toteutettiin tarkkailuohjelman *Vantaanjoen yhteistarkkailu: Vedenlaadun ja levästäön tarkkailuohjelma* mukaan. Ohjelman on hyväksynyt Uudenmaan ELY-keskus (UUDELY/4754/2016 23.2.2017) Uudenmaan osalta ja Hämeen ELY-keskus (HAMELY/410/07.00/2010 17.3.2017) Riihimäen alueen osalta.

Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne on esitetty taulukossa 1.1. Kaikkien puhdistamojen tarkkailu perustui voimassa oleviin lupiin. Tarkkailukaudella Nurmijärven Vesi teetti Kirkonkylän puhdistamon korvaamisen mahdollisuuksista esisuunnitelman, jolle on olemassa poliittinen päätös ja tarvittavat ympäristölupahakemukset ovat vireillä.



<b>Taulukko 1.1.</b> Vantaanjoen yhteistarkkailuun tarkkailuperusteena olevat luvat.
<b>Jätevedenpuhdistamot</b>
<u>Riihimäen Vesi</u>
Riihimäen jätevedenpuhdistamo (AVL 96 065), Dnro ESAVI/239/04.08/2011, 8.10.2015.
<u>Hyvinkään Vesi</u>
Kaltevan jätevedenpuhdistamo (AVL 38 629), Dnro ESAVI/236/04.08/2011, 17.12.2015.
<u>Nurmijärven Vesi</u>
Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo (AVL 7 430), Dnro ESAVI/261/0015/2, 17.12.2015, VHO 18/0354/3, Dnro 00119/16/5110, KHO Dnro 4313/1/18, 22.3.2019.
Klaukkalan jätevedenpuhdistamo (AVL 33 300), Dnro ESAVI/286/04.08/2010. 19.3.2013.
<u>Nurmijärven kunta</u>
Metsä-Tuomelan jäteasema, Dnro ESAVI/135/2015, 3.7.2018.
<u>Rinnekot, Diakonissalaitos</u>
Rinnekodin jätevedenpuhdistamo (AVL 2 093), Dnro ESAVI/186/04.08/2012, (29.8.2014).
<b>Muut yhteistarkkailuvelvolliset</b>
<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 Oy; 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 sertifioidut näytteenottajat. Näytteet analysoitiin Metropolilab Oy FINAS -akkreditoitussa testauslaboratoriossa (tunnus T058, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025) sekä PFAS-analyysejä osalta Suomen ympäristökeskuksen laboratoriossa. Näytteiden tulokset on toimitettu niiden valmistuttua ympäristöhallinnon *Avoin tieto* -palvelun Hertta-tietokantaan sekä tiedoksi kuntien ympäristöviranomaisille ja ELY-keskusten Y-vastuualueille.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa vedenlaatua tarkkailtiin 35–43 havaintopaikalla (liite 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 seurantapaikkoja. Ridasjärven ja Keravanjoen tilaa tarkkailtiin kesäkautena, jolloin Ridasjärveen ja edelleen Keravanjokeen johdettiin lisävettä.

Vesinäytteiden lisäksi Vantaanjoen velvoitetarkkailu sisälsi jatkuvatoimista vedenlaadun seuranta-kesäisin Vantaanjoen Arolamminkoskessa (V84) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) noin kahden kuukauden ajan. Jatkuvatoimisen vedenlaatu seurannan mittaukset ja mittaustulosten laadun varmennus tilattiin Luode Consulting Oy:ltä. Tulokset on toimitettu Excel-tiedostoina ELY-keskuksille.

Haitallisten ja vaarallisten aineiden (HAVA) tarkkailua vesistöalueella on tehty joka toinen vuosi, tarkkailujaksolla vuonna 2021. Tarkkailuun valittavat aineet oli sovittu ELY-keskusten kanssa vaikutus- ja kuormitustarkkailussa saatujen tulosten ja ympäristöhallinnon ohjeistusten mukaan. Tarkkailu kohdistui jätevesien purkualueille. Vuonna 2021 tarkkailtavia aineita olivat raskasmetallit ja ftalaatit. Finavia Oyj:n vaikutustarkkailussa jatkettiin PFAS-yhdisteiden tarkkailua Vantaanjoessa ja Keravanjoessa aikaisemman mukaisena. PFAS-yhdisteiden esiintymisestä vesiluonnossa kertyi tietoa myös vuonna valmistuneessa PFAS-hankkeen loppuraportissa (Junttila ym. 2021). Vantaanjoen kalastotarkkailuun sisältyi myös PFOS-yhdisteiden analysointi jokiahvenista (Hynninen ym. 2021).

Vantaanjoen pienten sivujokien ja purojen vedenlaatua on seurattu yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein, viimeksi vuonna 2021. Seurantajokia olivat Tuusulanjoki, Ohkolanjoki, Härkälänjoki, Keihäsajoki, Koirajoki ja Paalijoki. Vuoden 2021 tarkkailu sisälsi perifytonin piilevänäytteet Vantaanjoesta, Keravanjoesta, Luhtajoesta ja Kylmäojasta, yhteensä 12 havaintopaikalta. Nämä tulokset ovat Ecomonitor Oy:n laatimana raporttina VHVS:n tarkkailuraportinraportin 14/2022 liitteenä. Raportissa on liitteenä myös Ridasjärven vesikasviraportti vuodelta 2021, jonka on tehnyt Biologitoimisto Jari Venetvaara ky.

Tähän julkaisuun on koottu vuoden 2022 veden laadun tarkkailutulokset ja niitä verrataan vuosien 2017–2021 keskiarvoihin (liite 3a). Liitteessä 3c esitetään yhteistarkkailussa käytössä olleet vesien analyysimenetelmät. Kesäisin toteutetun jatkuvatoimisten mittausten tuloksia käytetään tukena vedenlaatu tulosten tarkastelussa. Keravanjoen alueella tarkastellaan lisäveden johtamisen vaikutuksia joen vedenlaatuun ja käyttökelpoisuuteen. Tiedot yhteistarkkailuvelvollisten pistekuormittajien vesistöön johtamasta kuormituksesta on koottu liitteisiin 4a-c.

Vantaanjoen kalastoa tarkkaillaan vuosittain eri laajuudessa, ohjelman Haikonen ym. 2020 mukaan. Vuonna 2022 tarkkailu sisälsi sähkökoekalastukset, ravustukset ja kalastuskyselyn lupakalastajille. Tulokset on julkaistu raportissa (Hynninen 2023). Tämän julkaisun lukuun 9 on tehty koosteet vesistöalueen biologisten muuttujien tarkkailuista ja niiden uusimmista tuloksista.

## 2.1 Sää- ja vesiolosuhteet tarkkailujaksolla

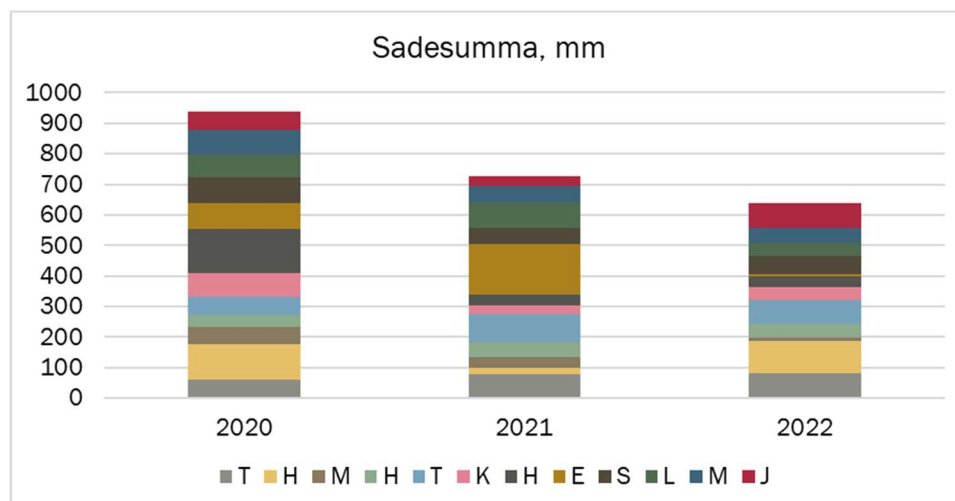
Vuoden 2022 alkaessa vesistöt olivat jääkannen alla ja maa lumen peittämä. Tammi-helmikuussa lumipeite vahvistui ollen Vantaalla enimmillään 73 cm ja Hyvinkäällä hieman vähemmän, mutta vielä 10. huhtikuuta 53 cm. Sää jatkui talvisena huhtikuun alkupuolelle asti ja keväinen ylivirtaamahuippu ajoittui 21. huhtikuuta, jolloin Vantaanjoessa virtaama nousi 145 m<sup>3</sup>/s. Huhti-toukokuu olivat hieman tavanomaista viileämpiä ja sateisia. Melko tavanomaista alkuvuotta seurasi lämmin vähäsateinen kesä ja loppusyksy. Kesäkuukausista elokuu oli lämpimin. Syksyistä sadetaksoa ei ollut ja joulukuun sateet tulivat pääosin lumena. Osa lumesta sulii loppuvuonna sään

lauhtuessa ja joen virtaama lähti nousuun. Vuoden sadesummat Vantaalla (639 mm) ja Hyvinkäällä (644 mm) olivat noin 40 mm 2000-luvun keskiarvoja pienempiä (kuva 2.1).

**Taulukko 2.1.** Tarkkailuvuosien sadesummat ja keskilämpötilat Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Hyvinkään seuranta-aseilla vuosina 2011–2022. (tiedot: Avoin data, Ilmatieteen laitos)

	Hyvinkää, Hyvinkäänkylä		Vantaa, lentoasema	
	sade, mm	lt, °C	sade, mm	lt, °C
2011	646	6,1	680	6,7
2012	868	4,5	873	5,3
2013	562	5,7	537	6,5
2014	552	6,0	603	6,7
2015	704	6,3	632	7,2
2016	608	5,3	743	6,1
2017	764	5,7	808	6,0
2018	532	5,8	503	6,8
2019	726	5,9	810	6,9
<b>2020</b>	<b>819</b>	<b>7,4</b>	<b>939</b>	<b>8,0</b>
<b>2021</b>	<b>705</b>	<b>5,6</b>	<b>727</b>	<b>5,8</b>
<b>2022</b>	<b>644</b>	<b>5,9</b>	<b>639</b>	<b>7,3</b>

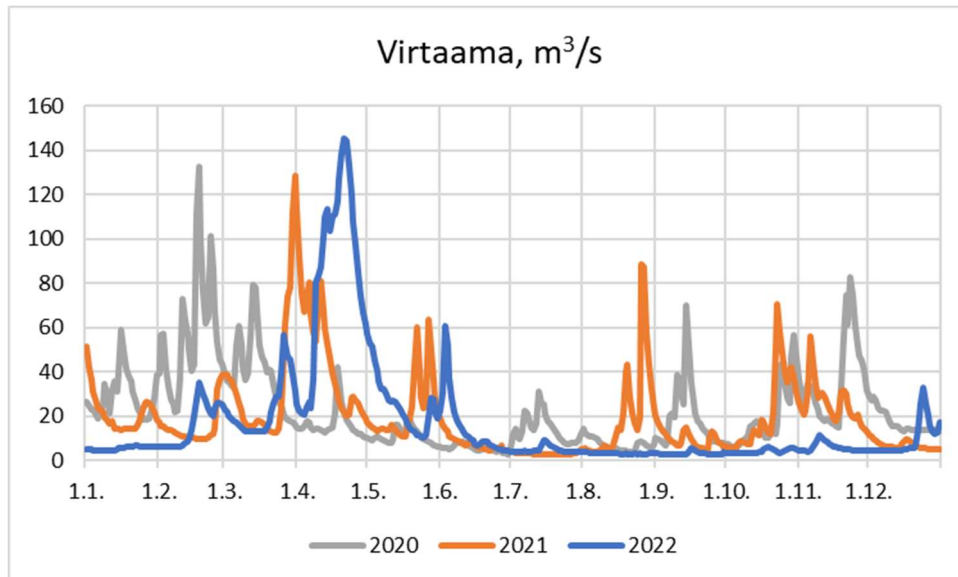
Tarkkailujakson (2020–2022) sateisin vuosi oli 2020, jolloin myös kesä oli sateinen. Elokuun lopulla vuoden sadesumma oli jo 640 mm eli lähes vuoden keskiarvoa vastaava. Vuosi oli myös mittaushistorian lämpimin, eivätkä järvet saaneet saanut pysyvää jääpeitettä, mikä on hyvin poikkeuksellista. Tarkkailukesistä 2021 oli lämpimin. Vuoden 2022 kesä, etenkin elokuu (6 mm/kk) ja alkusyksy olivat vähäsateisia (kuva 2.2).



**Kuva 2.1.** Vuosien 2020–2022 sadesummat kuukausittain Helsinki-Vantaan lentoasemalla. Vuoden 2022 tiedot ovat tammi-joulukuulta.

Vantaanjoen vuosikeskivirtaama (16,7 m<sup>3</sup>/s) oli lähellä pitkän ajan keskiarvoa. Tammikuun alivirtaama-ajan jälkeen lauhjojen sääjaksojen lumensulamisedet lisäsivät valuntaa ja koko valuma-alueella olleen lumipeitteen sulaminen huhtikuussa nosti kevään ylivirtaamahuipun keskiyvirtaamaa korkeammaksi. Touko-kesäkuun vaihteen sateiden aikaan jokivirtaama ylitti vielä joen keskivirtaamatasoa, mutta tämän jälkeen valunta oli vähäistä ja joki säilyi alivirtaamatasolla joulukuun lopulle asti (kuva 2.2).





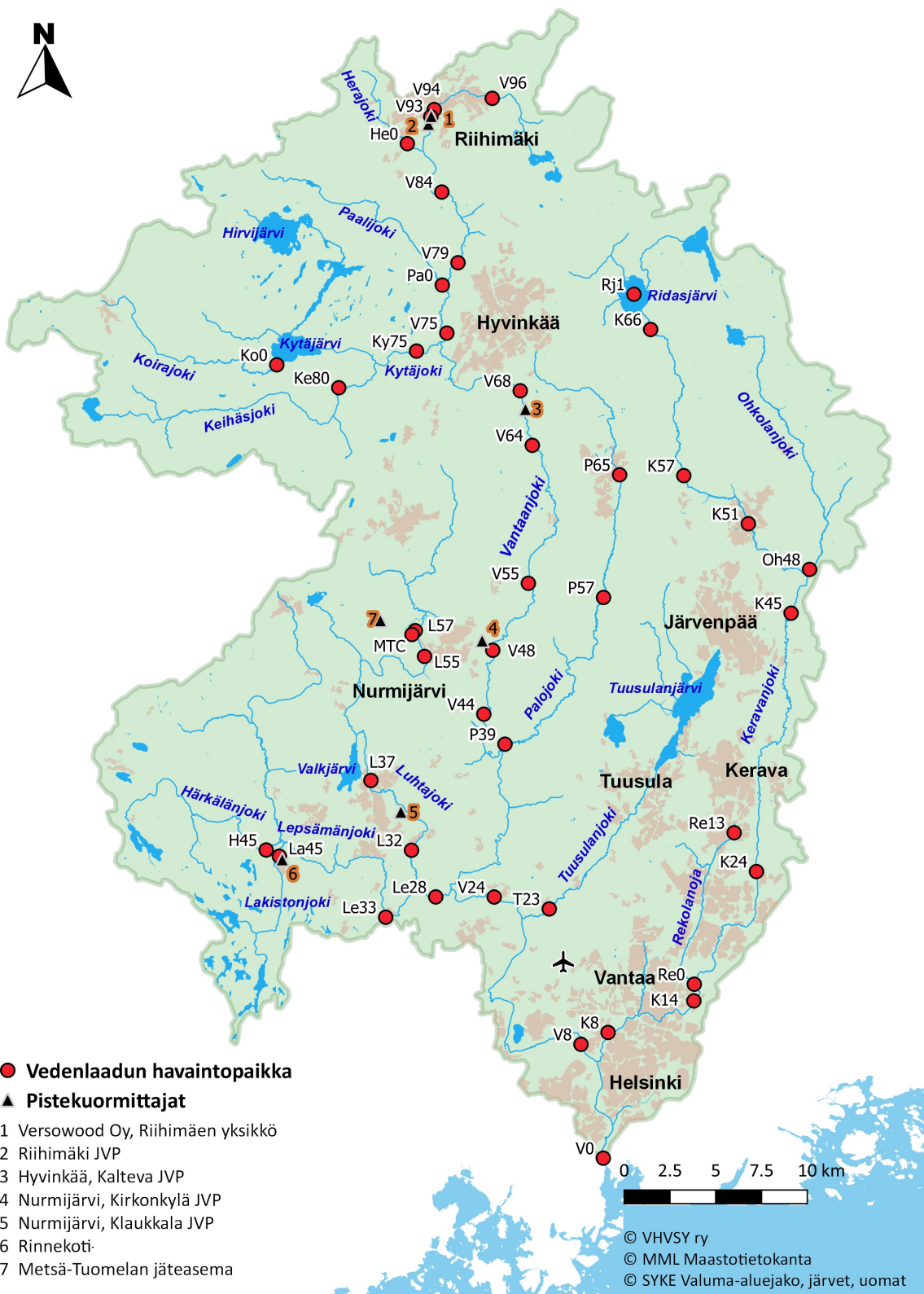
**Kuva 2.2.** Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m<sup>3</sup>/s) Helsingin Oulunkylässä vuosina 2020–2022. (tiedot: Syke/Avoin tieto).

### 3 Kuormitus vesistöön

Vesienhoitotyössä (3. kausi) Vantaanjoen vesistöalueen virtavedet on jaettu 24 vesimuodostumaan (liite 1). Vesistöalueen joet ovat tyypiltään savimaiden jokia, lukuun ottamatta Lakistonjokea, joka on pieni kangasmaiden joki. Tarkkailualueen joista Kytä- ja Keihäsjoen, Keravanjoen yläosan ja Marjomäenojan ekologinen tila on hyvä. Vantaanjoen pääuoman sekä sen muiden sivujokien ekologinen tila on tyydyttävä paitsi Salmijärvestä laskevan Härkälänjoen, jonka tila on välttävä (Vesienhoitotyön 3. luokittelu vuosien 2012–2017 tietojen pohjalta).

Vantaanjoen vesi on humusväritteistä ja sateisina aikoina saviaineksen samentamaa. Eniten savin värjäämää vesi on Vantaanjoen pääuoman alaosassa, Luhta- ja Lepsämänjoen alueella sekä Palojoessa. Keravanjoen latva-alueilla ja Kytäjoen alueella on turvemaita ja humus tummentaa jokien vedet ajoittain erittäin ruskeiksi. Savisameus näillä alueilla on vähäistä ja jokien yleisilme siten kirkkaampi.

Vantaanjoen vesistöalue sijaitsee tiheään asutulla seudulla Uudellamaalla ja eteläisessä Hämeessä. Valuma-alueen pinta-ala on 1 680 km<sup>2</sup> ja se ulottuu neljäntoista kunnan alueelle. Vantaanjoen pääuoma saa alkunsa Hausjärven lampialueelta eteläisestä Hämeestä. Mereen se laskee Vanhankaupunginkoskena Helsingissä. Hausjärven Myllylammelta matkaa Vanhankaupunginlahdelle on 101 km. Joen suurimpia sivu-uomia ovat Keravanjoki, Luhtaanmäenjokena Vantaaseen laskevat Luhtajoki ja Lepsämänjoki, Palojoki sekä Kytäjoki (kuva 3.1).



**Kuva 3.1.** Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat ja pistekuormittajat. Havaintopaikkojen sijaintitiedot ovat liitteessä 1.

Vantaanjoen vuosikeskivirtaama on ollut vertailujaksolla vuosina 2000–2019: 16 m<sup>3</sup>/s. Tarkkailujaksolla 2020–2022 se oli keskimääräistä suurempi (taulukko 3.1). Sadannan ja sitä seuraavan valunnan kasvu toivat kuormitusta vesiin. Ilmaston lämpenemisen on ennustettu lisäävän sademääriä ja sadepäiviä. Etenkin talvisadannan on ennustettu kasvavan, ja säiden lauhtuessa enimmäkseen suurempi osa siitä sataa vetenä.

Tarkkailujakson vuosista 2020 oli sateisin ja poikkeuksellisen lämmin. Erittäin sateisen helmi-kuun aikana valuntaa tuli paljon ja Vantaanjoen virtaama nousi tulvatasolle. Talvet 2021 ja 2022 olivat lumisia ja maaliskuulle ajoittuneet ylivirtaamat kuljettivat vuoden suurimmat kuormat vesistöihin. Ylivirtaamakausi jätteenjohtamisen ja käsittelykapasiteetti oli paikoin riittämätöntä, joka lisäsi pistekuormaa vesistöihin.

Vuoden 2022 ravinnekuormitus vesistöön jäi keskimääräistä pienemmäksi ja virtaamaan suhteutettuna selvästi keskimääräistä pienemmäksi. Erityisesti vuoden vähäsateinen jälkipuolisko ja se, että syksyllä ei ollut ylivirtaamakaudesta vähänsi vesistökuormia.

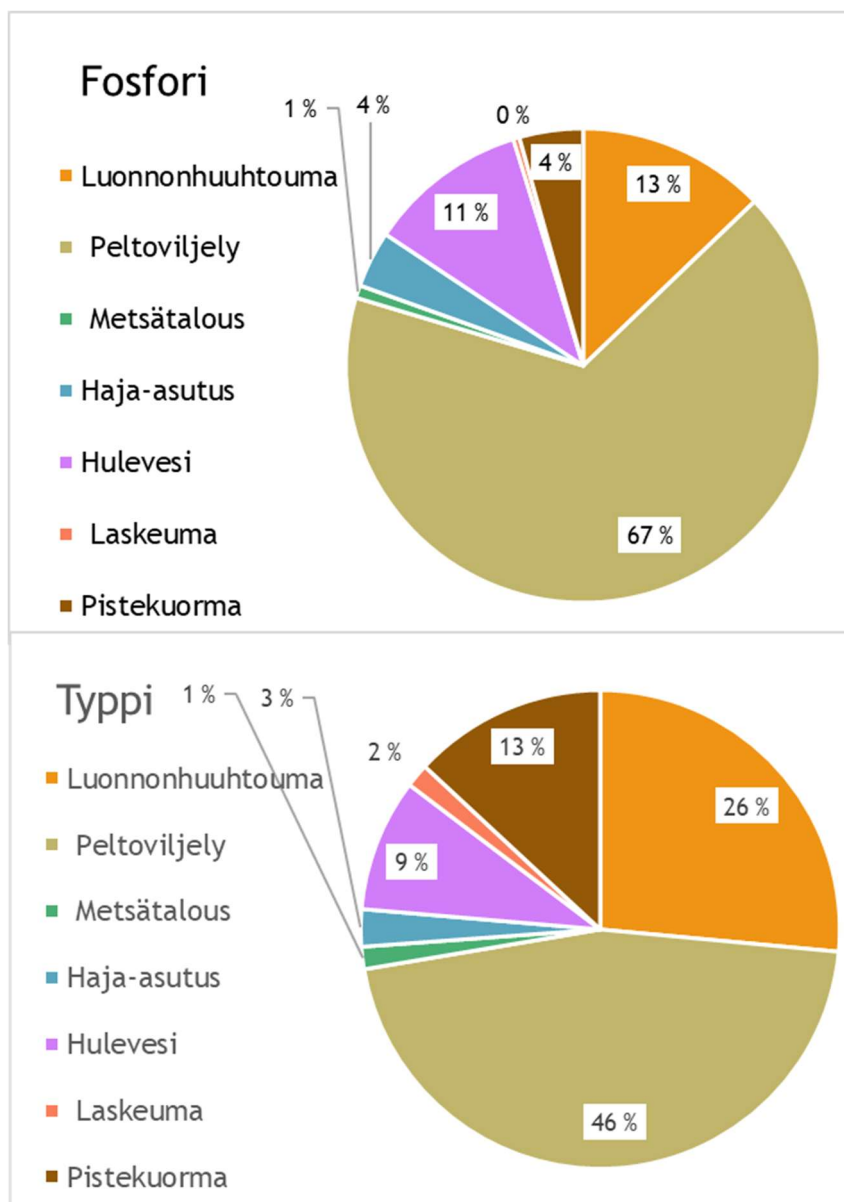
**Taulukko 3.1.** Vantaanjoen vuosikeskivirtaama Vantaanjoen alajuoksulla, Oulunkylässä (m<sup>3</sup>/s) sekä vesistöön tuleva ravinnekuorma (tn/vuosi). Virtaamatiedot SYKE/Avoim tieto, tulostettu 10.2.2023. Kuormitustiedot ovat SYKE-WSFS-Vemala V3 –mallin laskemia.

	Vantaanjoki MQ (m <sup>3</sup> /s)	Kuormitus vesistöön kokonaisfosfori (tn/a)	Kuormitus vesistöön kokonaistyyppi (tn/ai)
2020	23,6	121	1350
2021	20,2	76	1200
2022	16,7	51	850

### 3.1 Ravinnekuormituksen jakautuminen

Suomen ympäristökeskus arvioi vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta SYKE-WSFS-Vemala -mallilla. Se 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 Vahti-rekisteriin siirretyt Vantaanjoen yhteistarkkailun tulokset ja pistekuormittajien kuormitustarkkailutiedot ovat mallin tausta-aineistoa.

Kuvassa 3.2. on esitetty Vantaanjoen vesistöön eri lähteistä tuleva kuormitus vuosina 2020–2022. Vemala V3-mallin perusteella Vantaanjoen vesistöön tuleva fosforikuormitus oli vuodessa keskimäärin 83 tonnia ja typpikuorma 1 130 tonnia. Edellisellä tarkkailujaksolla (2017–2019) jakson keskivirtaama (18,4 m<sup>3</sup>/s) oli keskimääräistä suurempi ja vesistöön kulkeutui fosforia 92 tonnia/v ja typpeä 1 460 tonnia. Peltoviljely oli ravinnekuormittajista suurin. Pistekuormituksen osuus oli fosforista 4 % ja typestä 13 % (kuva 3.2). Aikaisemmasta poiketen Vemala-mallin käytössä oleva V3- versio huomioi myös taajama-alueilta vesistöihin tulevan hulevesikuorman, jonka merkitys etenkin fosforin osalta on huomattava.



**Kuva 3.2.** Ravinnekuorman Vantaanjoen vesistöön kuormituslähteittäin (2020–2022) SYKE-WSFS-Vemala V3 –mallin laskemana, joka aikaisemmasta poiketen huomioi tarkemmin hulevesien kuormitusvai-  
kutuksen (<http://hdl.handle.net/10138/159464>). Vemala-tiedot haettu 10.2.2023.

### 3.2 Pistekuorma

Vantaanjoen vesistöaluetta kuormitti vuosina 2020–2022 viisi asumajätevesiä puhdistavaa laitosta. Vesistöön johdettu puhdistetun jäteveden määrä oli keskimäärin 33 400 m<sup>3</sup>/d. Puhdistetuista jätevesistä 80 % johdettiin Vantaanjoen yläosaan Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä sekä noin 20 % Luhtajoen alajuoksulle Nurmijärvellä (liitteet 4/1 ja 4/2). Vesimäärältään pistekuormittajista suurin oli 39 prosentin osuudella Riihimäen puhdistamo. Sieltä puhdistetun lähtevän jäteveden mukana tuli 42 % vesistöön pistekuormana tulevasta fosforista ja 37 % typestä.

Vaikka vuoden 2022 puhdistamoiden yhteenlaskettu vesistökuormitus (kg) nousi edellisvuoteen verrattuna kaikkien parametrien osalta, puhdistettujen jätevesien aiheuttama kokonaiskuormitus Vantaanjokeen on ollut viime vuosina melko vakaalla tasolla (liite 4/1). Suurimmat vuosittaiset vaihtelut ovat olleet ammoniumtyppikuormituksessa. Ammoniumtyypen hapetuksen (nitrifikaatio) perustaso suurimmilla puhdistamoilla on niin hyvä, että satunnaiset heikommat, mutta vaatimustason täyttävät tulokset, voivat nostaa kokonaiskuormitusta suhteellisen paljon. Tästä on hyvänä esimerkkinä Riihimäen puhdistamon ammoniumtyppikuormituksen selvä nousu vuonna 2022. Sen sijaan Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon ammoniumtyppikuormituksen suuri nousu johtui kesän aikana olleesta pidempiaikaisesta huonosta puhdistustuloksesta (liitteet 4/1 ja 4/2).

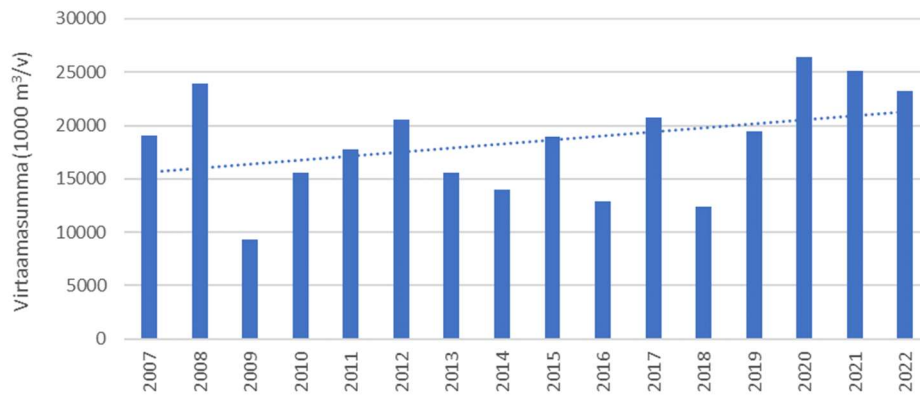
### Jätevesiohitukset Vantaanjoen vesistöalueelle

Vantaanjoen vesistöalueella on käytössä ilmoitusjärjestelmä, jonka kautta ilmoitetaan vuorokauden kuluessa jätevedenpuhdistamoilta, -pumppaamoilta ja -verkostosta tapahtuneet jätevesiohitukset. Ilmoitus sisältää tiedot ohituspaikasta, -kestosta ja -määrästä. Tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan poikkeustilanne sisältää vesistötarkkailua.

Puhdistamo-ohitusten ja verkostoylivuotojen tyypillisin syy on suurten hule- ja vuotovesimäärien aiheuttama kapasiteettiylitys puhdistamolla, viemäriverkostossa tai jätevedenpumppaamolla. Seuraavaksi yleisimmät ohitusten aiheuttajat ovat viemäritukos, laiterikko ja sähkökatko, joita on selvästi ensin mainittuja vähemmän. Ohitusvesien määrä voi vaihdella erilaisten hydrologisten olosuhteiden vaikutuksesta vuosittain paljon. Vaikka vuosi 2022 oli kokonaisuutena kuiva, vuosien 2020–2022 suurimmat ohitusvesien määrät mitattiin keväällä 2022 vesisateiden ja runsaiden lumensulamisvesien takia. Viime vuosina suurin osa Vantaanjoen jätevesiohituksista on tullut Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamolta kapasiteettiylityksien takia (liite 4b).

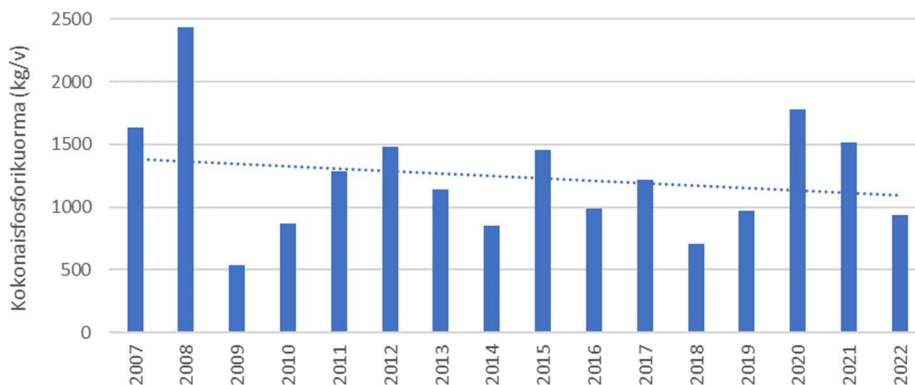
### 3.3 Hajakuormitus

Peltoviljely, hulevedet ja haja-asutuksen jätevesikuormitus ovat suurimpia hajakuormituksen lähteitä Vantaanjoen valuma-alueella, jos luonnonhuuhtouma jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Sadanta kasvattaa yleensä kuormitusta, joten sateisina vuosina eroosio ja ravinnekuormitus ovat suurempia kuiviin vuosiin verrattuna, etenkin jos sateet keskittyvät kasvukauden ulkopuoliseen aikaan. Yhdistys on seurannut hajakuormitusta Lepsämänjoen yläosaan asennetun jatkuvatoinisen vedenlaatuanturin avulla vuodesta 2007 lähtien ja voidaan olettaa, että havaitut muutokset kuormituksessa kuvaavat yleisemminkin hajakuormituksen kehitystä peltovaltaisilla valuma-alueilla. Lepsämänjoen virtaama on kasvanut koko seurantajakson ajan (kuva 3.3), mutta toisaalta valuma-alueella tehdyt toimenpiteet ovat vaikuttaneet siihen, että kuormitusta on saatu kuitenkin vähennettyä.



**Kuva 3.3.** Lepsämänsjöen yläosan virtaama (1 000 m<sup>3</sup>/v) vuosina 2007–2022.

Lepsämänsjöen ja Vantaansjöen pääuoman kuormitus korreloivat hyvin keskenään. Sateisena ja leutona vuonna 2020 joessa kulkeutui ennätysmäärä kiintoainesta (951 tn) ja kokonaisfosforia (1 778 kg, kuva 3.4). Vähäsateisena vuonna 2022 Lepsämänsjöen kuormitus oli puolestaan mitaushistorian pienimpiä ja joessa kulkeutui vuoden aikana 402 tn hienojakoista kiintoainesta ja 934 kg kokonaisfosforia. Savimaavaltaisilla alueilla suurin osa fosforista on sitoutuneena maa-ainekseen, joten kiintoaine- ja fosforikuormitus korreloivat keskenään.



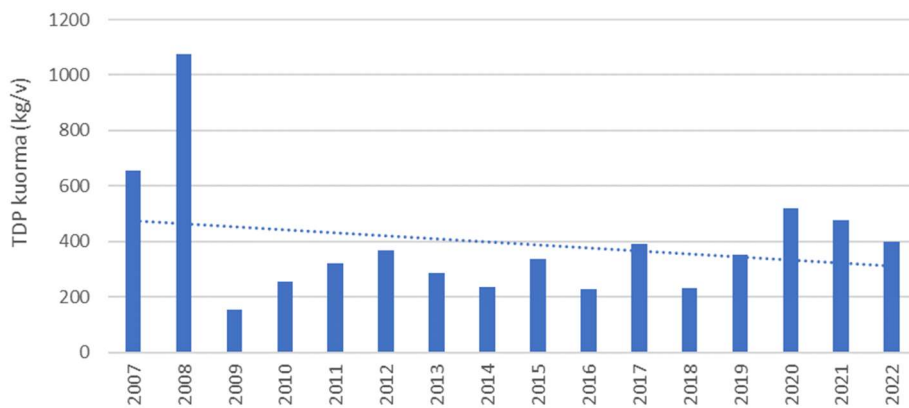
**Kuva 3.4.** Lepsämänsjöen yläosan kokonaisfosforikuormitus (kg/v) vuosina 2007–2022.

### Talviaikainen kasvipeitteisyys yleistynyt

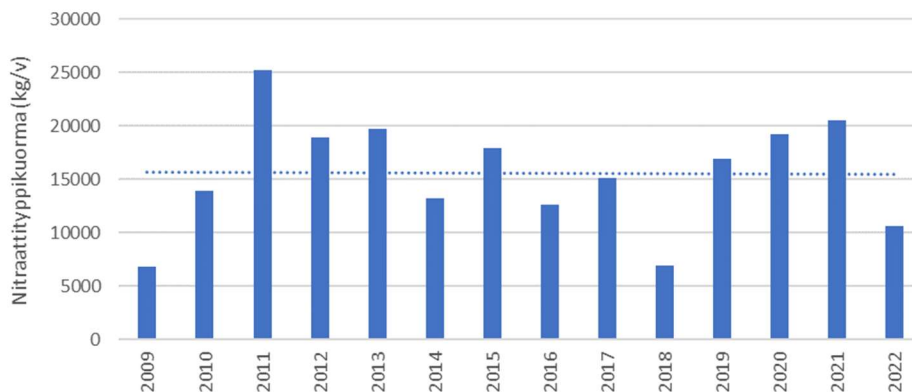
Eroosiota ja maa-ainekseen sitoutuneen fosforin kuormitusta voidaan vähentää peltojen talviaikaisella kasvipeitteisyydellä. Vuonna 2020 talviaikaisen kasvipeitteisyyden piirissä oli keskimäärin puolet Vantaansjöen valuma-alueen peltoalasta. Nurmijärvellä, Keravalla, Järvenpäässä, Hyvinkäällä, Tuusulassa ja Mäntsälässä osuus kokonaispeltoalasta oli 61–71 % ja muissa kunnissa alhaisempi. Joissakin Vantaansjöen valuma-alueen kunnissa kasvipeitteisyyden osuus on kasvanut muutamia prosenttiyksikköjä viimeisen 10 vuoden aikana, mutta selkeää kasvavaa trendiä ei ole nähtävissä. Toisaalta kyntö on edelleen tarpeellista esimerkiksi luomupelloilla, joilla ei voida käyttää torjunta-aineita rikkakasvien torjuntaan.

Ajoittaisella peltojen muokkauksella voidaan ehkäistä fosforin kertymistä pellon pintakerrokseen ja siten vähentää riskiä liukaisen fosforin huuhtoutumiseen pintavalunnassa.

Lepsämänjoen yläosan valuma-alueella talviaikainen kasvipeitteisyys on lisääntynyt vuosien mitaan ja pelloista noin 75 % on talviaikaisen kasvipeitteisyyden piirissä. Kasvipeitteisyyden ja mm. kipsikäsittelyn avulla on saatu vähennettyä eroosiota ja maa-ainekseen sitoutuneen fosforin kuormitusta. Keskimääräinen kiintoainekuorma oli 15 % pienempi, kokonaisfosforikuorma 3 % pienempi ja maa-ainekseen sitoutuneen fosforin kuorma 8 % pienempi seurantajaksolla 2017–2022 verrattuna jaksoon 2008–2016. Toisaalta liukoisen kokonaisfosforin keskimääräinen kuorma kasvoi samalla aikavälillä 8 %, vaikka pitoisuudet ja kuorma pitkällä aikavälillä ovatkin laskeneet (kuva 3.5). Liukoinen kokonaisfosfori koostuu liukoisesta orgaanisesta ja liukoisesta epäorgaanisesta fosforista, joiden osuudet valumavedessä vaihtelevat sääolojen mukaan. Vuosina 2010–2023 liukoisen kokonaisfosforin osuus kokonaisfosforista oli keskimäärin 34 % ja liukoisen fosfaattifosforin osuus 25 %. Nitraattityppeä on seurattu Lepsämänjoessa jatkuvatoimilla mittareilla vuodesta 2009 lähtien. Sen kuorma vaihtelee vuosittain mm. sateiden ja lannoitusten mukaisesti, eikä siinä ole havaittavissa selkeää nousevaa tai laskevaa trendiä (kuva 3.6).



**Kuva 3.5.** Lepsämänjoen yläosan liukoisen kokonaisfosforin (TDP) kuormitus (kg/v) vuosina 2007–2022.



**Kuva 3.6.** Lepsämänjoen yläosan nitraattityppikuormitus (kg/v) vuosina 2009–2022.

Sadannan kasvu etenkin kasvukauden ulkopuolisina aikoina lisää kuormitusta ja vähentää pelolla tehtyjen toimenpiteiden tehokkuutta. Etenkin leutoina talvina muodostuva kuormituksen lisäys uhkaa jättää maataloudessa tehdyt hyvät toimenpiteet alleen. Siten hajakuormituksen vähentämisessä olisi tärkeää panostaa myös vesien viivytykseen.

Viljelijät ovat tehneet useita vesistökuormitusta vähentäviä toimenpiteitä valuma-alueella. Ravinnetaseet ovat laskeneet ja viljely on suhteellisen monipuolista, vaikka viljoja viljelläänkin keskimäärin puolella kokonaisviljelypinta-alasta. Tulevaisuudessa tukipolitiikalla tulisi kannustaa



viljelijöitä entistä enemmän ympärivuotisen elävän kasvipeitteisyyden säilyttämiseen, maan rakenteen ja vesitalouden parantamiseen sekä toimenpiteiden keskittämiseen sellaisille pelloille, joilla on korkea fosforikuormituspotentiaali ja suuri eroosio- ja tulvariski.

## Haja-asutus

Haja-asutuksesta aiheutuva ravinnekuormituksen arvioidaan vähentyvän vähitellen viemäriverkostoidun alueen laajetessa sekä kiinteistönomistajien uudistaessa jätevesijärjestelmiään. Uudenmaan ELY-keskuksen ja VHVSY:n tietojen perusteella Vantaanjoen valuma-alueella uudistamistarve on noin 7 000 kiinteistöllä (Laakso 2018) ja tarvittavia uudistuksia on toistaiseksi tehty vain 10 %:lla kiinteistöistä. Vesistöjen kannalta tärkeintä on tehostaa jätevesien käsittelyä etenkin ranta- ja pohjavesialueilla. Esimerkiksi Keski-Uudellamaalla ympäristönsuojeluviranomaiset ovat kohdistaneet valvontaa em. alueille.

## 4 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. Liuennut fosfaattifosfori on leville ja kasveille välittömästi käyttökelpoista. Sitä vesistöön tulee jätevesien mukana ja huuhtoutuu voimakkaasti lannoitetuilta mailta. Kotieläinten, mm. hevosten lannassa on paljon fosforia. Typpi on toinen tärkeä ravinne perustuotannossa ja se on minimiravinne merialueella. Vesistöön tyyppiä tulee lannoitteiden ja jätevesien mukana.

Jos happipitoisuus jokivesissä alittaa 5 mg/l, kaloilla alkaa esiintyä hapenpuuteoireita; kalojen kasvu heikentyy ja tautiherkkyys lisääntyy. Virtaavassa vedessä happikatoja ei juuri esiinny ja happivarojen ehtyessä kalasto pystyisi usein siirtymään hapekkaampiin vesiin. Lämpimään veden 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 kun jokivesiä käytetään kasteluun. *Escherichia coli* on tärkeä ulosteperäisen kuormituksen indikaattoribakteeri, jonka kohonnut pitoisuus viittaa jätevesivaikutuksiin vesistöissä. Vesistöissä nämä bakteerit eivät lisäänty. 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 kasteluveden käyttötutkimukset toteutetaan kunnissa omina tutkimuksina. Yhteistarkkailuaineistoa voidaan hyödyntää näissä taustamateriaalina.

Vantaanjoessa ja Luhtajoessa kaikille havaintopaikoille yhteisiä veden laadun tarkkailukertoja on vuosittain seitsemän ja Keravanjoessa osalla havaintopaikoista kahdeksan. Näiden tarkkailukertojen perusteella arvioidaan seuraavassa jokivesien laatua eri alueilla vuonna 2022. Hyvän



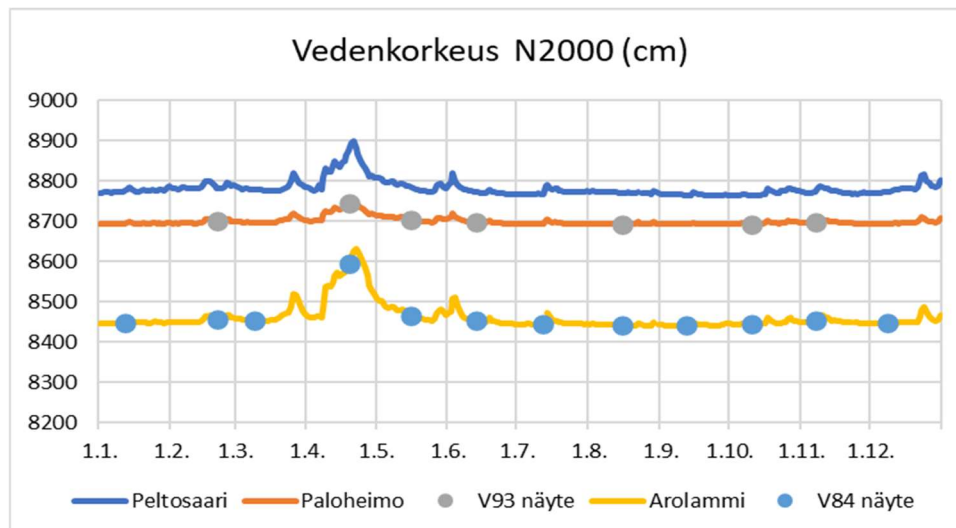
ekologisen tilan saavuttamiseksi Vantaanjoen alueella tavoitellaan kokonaisfosforin vuosikeskiarvon alenemista tasolle 60 µg/l.

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.

## 4.1 Vantaanjoki

Vantaanjoen ylin havaintopaikka V96 on Riihimäellä Kärjäkoskessa. Sitä ennen joki on kerännyt Hausjärven puoleisten pienten latvajärviensä, Lallu- ja Erkylänjärvien, ja niiden takaisten ojitetujen soiden sekä Selänojan ja Metsäkulman peltovaltaisten alueiden vedet noin 36,6 km<sup>2</sup> 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 %.

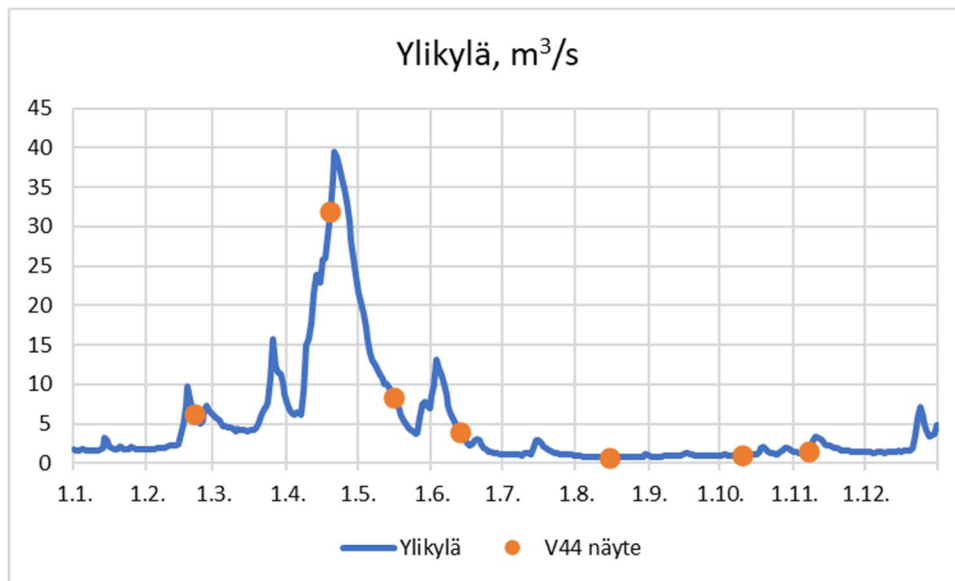
Kärjäkosken lisäksi Riihimäellä vedenlaadun havaintopaikkoja on joen äärellä sijaitsevan Versowood Oy Riihimäen sahan ylä- ja alapuolella (V94 ja V93) sekä Arolamminkoskessa (V84), joka on Riihimäen jätevedenpuhdistamon vaikutusaluetta. Joen vedenkorkeutta mitataan Peltosaaren, Paloheimonkosken ja Arolamminkosken seuranta-aseilla (kuva 4.1).



**Kuva 4.1.** Vantaanjoen vedenkorkeus (N2000 +cm) Riihimäellä vuonna 2022 (tiedot: SYKE/Avoin tieto). Vedenkorkeuskäyrille on merkitty näytepäivät Paloheimon (V94 ja 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). Pajakoski on Kaltevan jätevedenpuhdistamon vaikutusalueella.

Nurmijärvi sijaitsee joen keskiosan vesimuodostumassa ja siellä ovat vedenlaadun havaintopaikat V55 (Raala), V48 (Myllykosken Pikkukoski) ja V44 (Ylikylä), jossa on myös joen vedenkorkeuden ja virtaaman mittausasema (kuva 4.2). Nurmijärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamolta vedet johdetaan Vantaanjokeen Pikkukosken yläpuolella.



**Kuva 4.2.** Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m<sup>3</sup>/s) Ylikylässä vuonna 2022 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 laskevat 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 2.2).

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

### 4.1.1 Veden laatu

Vantaanjoen seitsemän yhteisen näytteenottokerran huhtikuun näytteet otettiin ylivirtaama-aikana, helmi- ja toukokuussa virtaama oli keskivirtaamaa vuolaampaa. Keskipikesän ja syksyn näytteet otettiin alivirtaamatilanteessa, joka oli vallitseva tilanne vuoden jälkipuoliskolla.

Vantaanjoen latvoilla joen vesi oli ajoittain kirkasta ja kesällä selvästi pohjaveden viilentämää. Riihimäen keskustassa, Eteläisen Asemakadun putkisillan työmaa lisäsi kesällä 2022 Vantaanjoen sameutta. Sitä tarkkailtiin 19.5.2022-19.9.2022 HAMELY/577/2020 Vesilupa ESAVI/14317/2019 Nro 529/2019 päätökseen perustuen omana tarkkailunaan (Sitowise, työ nro YKK67077, lausunto 23.9.2022/Peltonen). Vantaanjoen yhteistarkkailukerhoista vain huhtikuun ylivirtaamakaudella joen vesi oli erittäin sameaa ja kesän ja alkusyksyn näytekeroilla kirkasta.

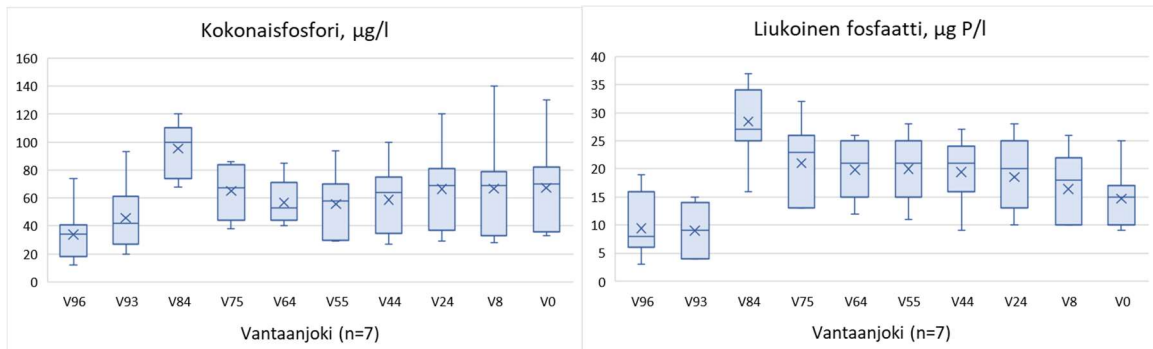
Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo alitti hyvän tilan raja-arvon (60 µg/l) Riihimäen kaupunki-alueen havaintopaikoilla, mutta kun jokeen johdettiin Riihimäen puhdistamon käsittelemät jätevedet, jokiveden kokonaisfosforipitoisuus kasvoi tavoitetasoon verrattuna keskimäärin puoli-toistakertaiseksi (kuva 4.3).

Hyvinkäällä Kytäjoen laskiessa Vantaanjokeen sen vesimäärä kaksinkertaistuu ja samalla ravinnepitoisuuksissa tapahtuu laimenemista. Hyvinkään ja Nurmijärven puhdistamojen laskiessa käsitellyt jätevedet jokeen veden ravinnepitoisuudet nousivat, mutta kokonaisfosforin vuosikeskiarvo oli hyvän tilan tasolla koko joen keskijuoksulla. Tilanne oli vertailuvuotia 2017–2021 selvästi parempi vähäisemmän hajakuorman ansiosta.

Joen alajuoksua kohti fosforipitoisuusvaihtelu yhdessä sameuden kanssa voimistuivat osoittaen hajakuorman olevan joen merkittävin ravinnekuormittaja. Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforin vuosikeskiarvo (64 µg/l kuormitustarkkailunäytteet) oli viime vuosien matalin ja lähes tavoitetasolla.

Vantaanjoessa perustuotannolle käyttökelpoisen fosfaattifosforin keskipitoisuudet olivat korkeimmat puhdistettujen jätevesien purkualueilla (kuva 4.3). Rehevät kasvuolosuhteet näkyivät näillä alueilla vesikasvillisuuden mm. rihmalevien runsastumisena ja kivikkojen liettymisenä. Kasvukauden aikana liukoista fosfaattia oli perustuotannon käyttöön koko Vantaanjoen alueella. Veden virtausnopeus ja sameus rajoittavat usein vapaasti keijuvien levien esiintymistä joessa. Heinä-elokuussa veden ollessa melko kirkasta Vanhankaupunginkoskessa korkein mitattu  $\alpha$ -klorofyllin pitoisuus (24 µg/l) osoitti runsasta levätuotantoa. Sinilevien runsastumista jokialueella ei kuitenkaan todettu. Vantaanjoen uimarantaseurannoissa ei myöskään havaittu sinilevää kesän aikana.

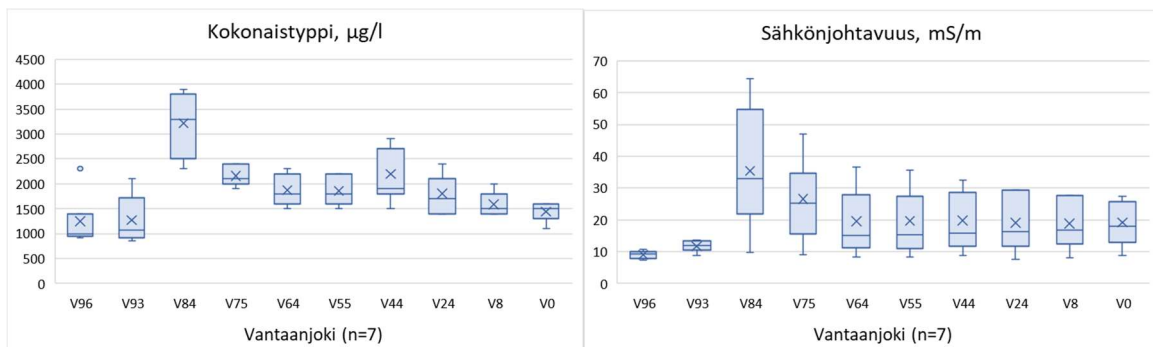
Vantaanjoen latvoilla veden typpipitoisuus (1200 µg/l) oli selvästi vertailujaksoa pienempi. Pitoisuudet ovat vaihdelleet usein paljon hajakuormituksen seurauksena, mutta tarkkailuvuonna korkeita pitoisuuksia ei todettu. Riihimäen puhdistamon alapuolella typpipitoisuudet olivat vesistön korkeimpia, ja lähes vertailujaksoa vastaavia. Myös Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon kuormitus nosti typpipitoisuuksia keskijuoksulla (V44). Useilla jokihavaintopaikoilla vuoden 2022 typpipitoisuudet olivat vertailujaksoa matalampia, mm. Vanhankaupunginkoskessa (V0) vuosikeskiarvon 1500 µg/l oli lähes 400 µg/l vertailujaksoa alempi.



**Kuva 4.3.** Kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaatin pitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2022. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

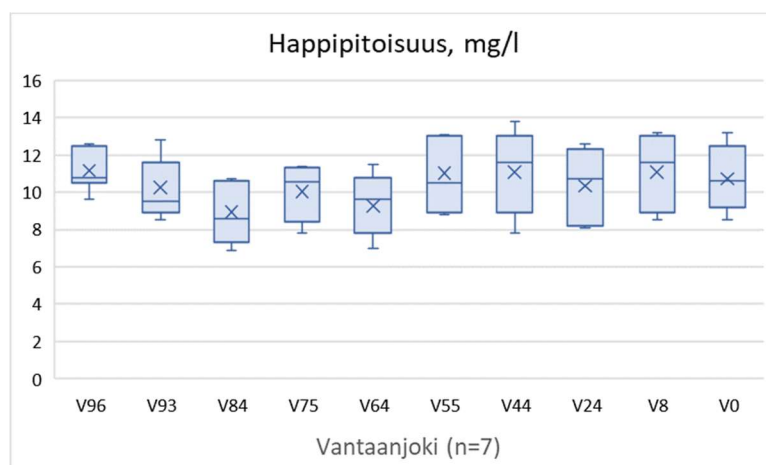
Veden sähkönjohtokyky kertoo veteen liuenneista suoloista. Kovasta kallioperästämmä niitä liukenee vähän, mutta esim. kasvilannoitteet, liukkaudentorjunta-aineet ja puhdistetut jätevedet nostavat johtolukua. Viljeltyjen alueiden läpi virtaavissa jokivesissä sähkönjohtavuus on usein 15–20 mS/m. Puhdistettujen jätevesien purkualueilla johtoluku on selvästi tätä korkeampi. Sitä nostavat mm. jätevesien puhdistuksessa käytetyt kemikaalit.

Vantaanjoen latvoilla sähkönjohtavuus oli alle 10 mS/m. Tällä tasolla johtoluku oli myös joen keski- ja alajuoksulla huhtikuun ylivirtaama-aikana, jolloin joessa virtasi paljon lumensulamiskehä. Vuoden korkeimmat johtoluvun arvot Vantaanjoessa olivat loppukesän ja syksyn alivirtaama-aikana, jolloin puhdistettujen jätevesien suhteellinen osuus joessa oli suuri. Riihimäen Arolamminkoskessa (V84) veden korkeimmat sähkönjohtavuuden arvot olivat seitsemänkertaisia Käräjälampiin (V96) verrattuna. Kytäjoen vedellä oli Vantaanjoen kuormitusta merkittävästi laimentava vaikutus; mm. veden sähkönjohtavuus laski keskimäärin 10 mS/m. Joen alajuoksulla johtoluvun vuosikeskiarvo oli kaksinkertainen Käräjälampiin verrattuna.



**Kuva 4.4.** 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.

Vantaanjoen tarkkailualueella happitilanne oli eliöstölle riittävä koko vuoden. Veden happipitoisuuden mediaani ja keskiarvo olivat koko joessa vähintään tyydyttävällä tasolla, mutta kuormitettumilla alueilla alivirtaamakautena happipitoisuudet laskivat välttävälle tasolle. Kaikkien yhteistarkkailukertojen alimmat happipitoisuudet todettiin Pajakoskessa (V64: 6.7 mg/l) ja Arolamminkoskessa (V84: 6,9 mg/l).

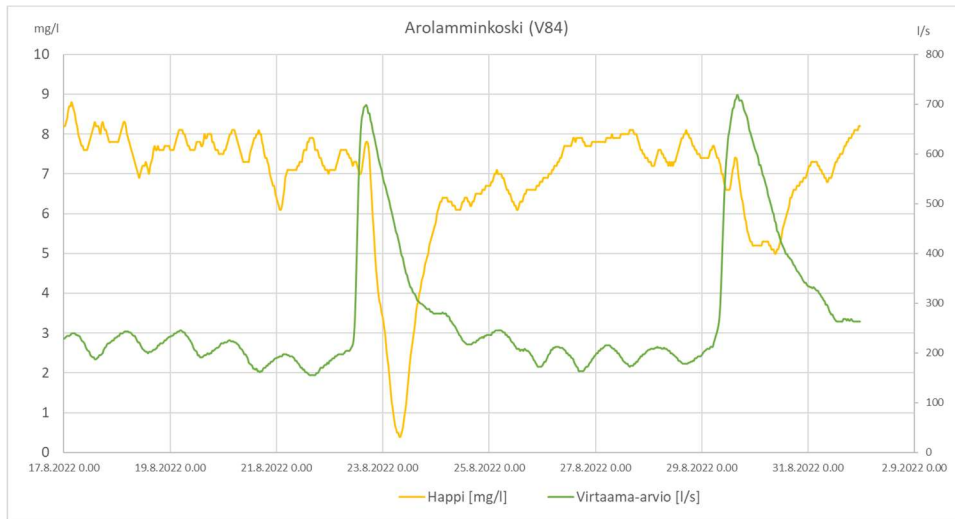


**Kuva 4.5.** Happipitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2022. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

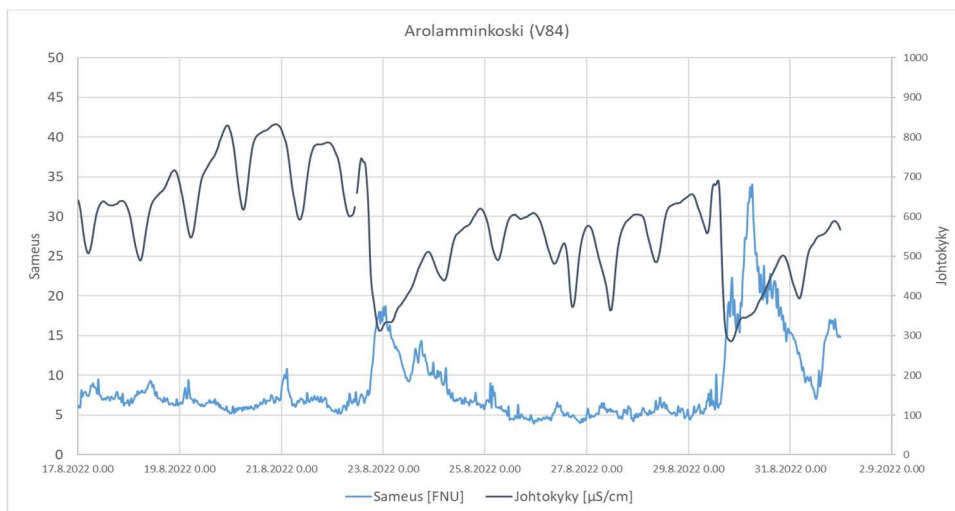
Riihimäen Arolamminkosken niskalla kesän (11.7.-19.9.2022) jatkuvatoimisen seurantajakson aikana jokiveden happipitoisuudet vaihtelivat 0,4–10,7 mg/l (keskiarvo 8,0 mg/l). Seurantajakson aikana Vantaanjoen happipitoisuus laski alle 6 mg/l illalla 22. elokuuta ja pysyi matalana seuraavan vuorokauden (kuva 4.6). Happitilanteen heikkenemisen sai aikaan virtaaman nousu ja siihen liittyvä veden lievä sameneminen ja samalla veden johtoluku laski melko matalaksi (kuva 4.7). Lisääntynyt virtaus oli seurausta 21.8. ja varhain aamulla 22.8. olleesta sateesta. Ajankohdan sademäärästä ei ole tietoa, sillä Riihimäellä ei ole sadanta-asemaa. Hyvinkäällä ajankohdan sademäärä oli alle 10 mm. Riihimäen puhdistamolta lähtevä jätevesivirtaama kasvoi ajankohtana 8 930 kuutiosta 13 660 kuution vuorokaudessa.

Heikko happitilanne todennettiin myös näytteenotolla aamulla 23.8.2022. Arolamminkoskessa virtaus oli vuolas, vesi oli väritöntä ja vain lievästi sameaa. Happi oli vedestä lähes loppu (0,8 mg/l) ja happea kuluttavan aineksen pitoisuus (BOD<sub>7</sub> 8 mg/l) selvästi koholla edellisen viikon tarkkailukertaan verrattuna. Ammoniumtyyppiä tai liukoista fosfaattia vedessä oli hyvin vähän, mutta kokonaisfosforipitoisuus (190 µg/l) ja ulostebakteerien pitoisuus erittäin korkea (*E. coli*: 8700 kpl/100 ml). Havaintopaikalla V93 happipitoisuus oli välttävä, 6,5 mg/l.

Yksiselitteistä syytä, esim. ajankohtaan liittyvää satunnaispäästöä ei happikadon aiheuttajaksi todettu. Lähes täydellisen happikadon aiheuttavan kuormituksen määrä oli ollut huomattavan suuri, mutta sen alkuperä ei selvinnyt näytteenotolla. Happikatoa edeltävinä päivinä veden sähkönjohtavuus oli erittäin korkea, yli 800 µS/cm. Askarruttamaan jäi, voisiko voimakkaasti kuormittanut jokivesi kerrostua joen pohjalle alivirtaamakautena, ja virtausnopeuden kasvaessa lähteä liikkeelle. Kuuden tunnin aikana joen virtaama nousi tasolta 200 l/s tasolle 700 l/s. Alkutilanteessa puolet jokivedestä oli jätevesiperäistä (Riihimäen puhdistamo) ja virtaamahuipun aikana 20–25 %. Puhdistamolta lähtevässä käsitellyssä vedessä happipitoisuus on ollut yleensä hyvä.



**Kuva 4.6.** Jatkuvatoimisen vedenlaatumittauksen tuloksia Arolamminkoskesta 23.8.2022 todetun happikadon aikana.



**Kuva 4.7.** Jatkuvatoimisen vedenlaatumittauksen tuloksia Arolamminkoskesta 23.8.2022 todetun happikadon aikana.

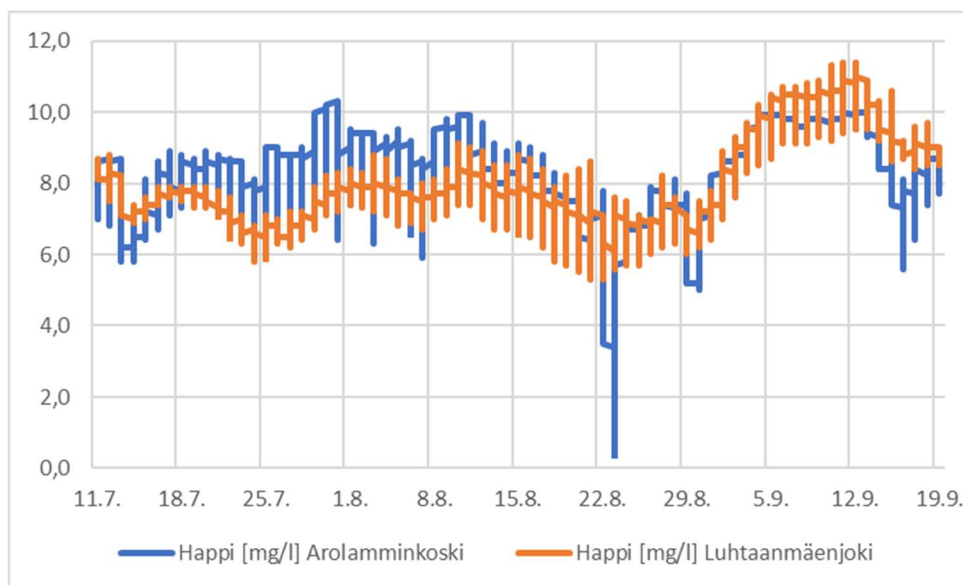
Elokuun lopun sateen jälkeen Arolamminkoskessa havaittiin toinen happitason (alimmillaan 5 mg/l) lasku ja sen yhteydessä veden sameneneminen ja johtokyvyn lasku. Joessa virtaamanousu oli edellisen happikatotilanteen mukainen, veden sameneneminen voimakkaampaa, mutta vesi oli hieman viileämpää.

Elokuussa 2022 todettu happikato oli tarkkailukesien 2020–2022 suurin. Elokuussa 2020 jokiveden happipitoisuus laski alimmillaan tasolle 4,6 mg/l ja heinäkuussa 2021 tasolle 2,9 mg/l ja elokuussa 2021 tasolle 3,7 mg/l. Näihin happialenemiin ei liittynyt ilmoitettuja satunnaispäästöjä.

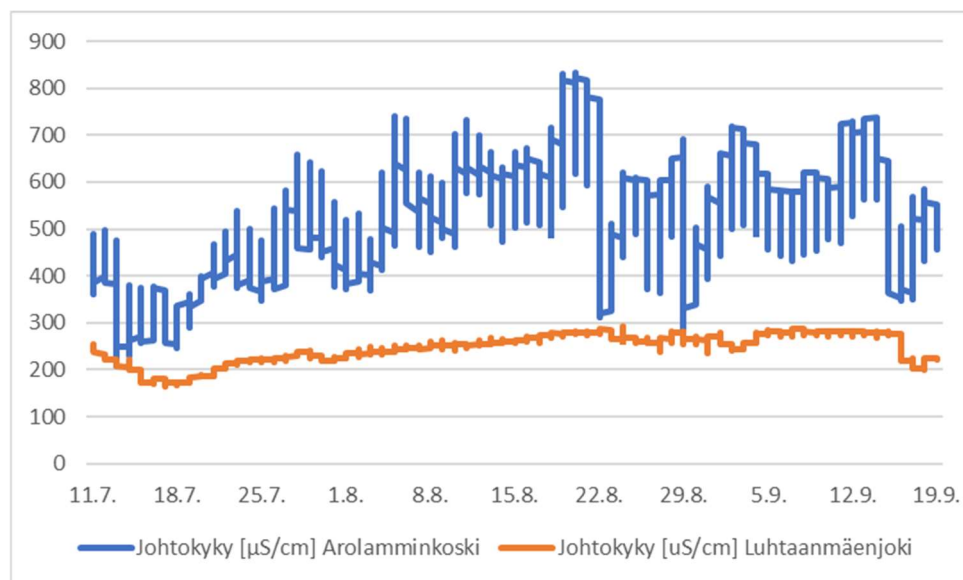
Vuodesta 2014 aloitettu jatkuvatoiminen vedenlaatus seuranta on osoittanut, että Vantaanjoen Arolamminkoskessa veden happipitoisuus laskee ajoittain loppukesällä tasolle 3–4 mg/l ja happialeneman kesto on muutamista tunneista runsaaseen vuorokauteen. Ajankohtiin on liittynyt usein sateita. Elokuussa 2022 jokien vedenpinnat olivat hyvin matalalla ja vedet lämpimiä. Happikato oli edeltäviä kesiä suurempi ja heikkohappinen jakso kesti noin vuorokauden.

Tarkkailukaudella todettuina happikatojaksoina ei ole havaintoja kalakuolemista. Niitä jokialueella on ollut yleisestikin hyvin vähän. On silti selvää, että hapeton tai heikkohappinen jokivesi rajoitti eliöstön olosuhteita joessa.

Arolammikosken lisäksi tarkkailualueella on jatkuvatoimista vedenlaadun seuranta Luhtaanmäenjoessa, johon laskevat Luhta- ja Lepsämänjoen vedet. Joen valuma-alue on lähes nelinkertainen Arolamminkosken takaiseen valuma-alueeseen verrattuna ja mittausaseman kohdalla joki on Arolamminkoskea syvämpi. Luhtaanmäenjoessa veden laatu vaihtelu oli Arolamminkoskea pienempi (kuvat 4.8 ja 4.9).



**Kuva 4.8.** Jokiveden happipitoisuuden (mg/l) vuorokausivaihtelua kesällä 2022 Arolamminkoskessa (Vantaanjoki) ja Luhtaanmäenjoessa.

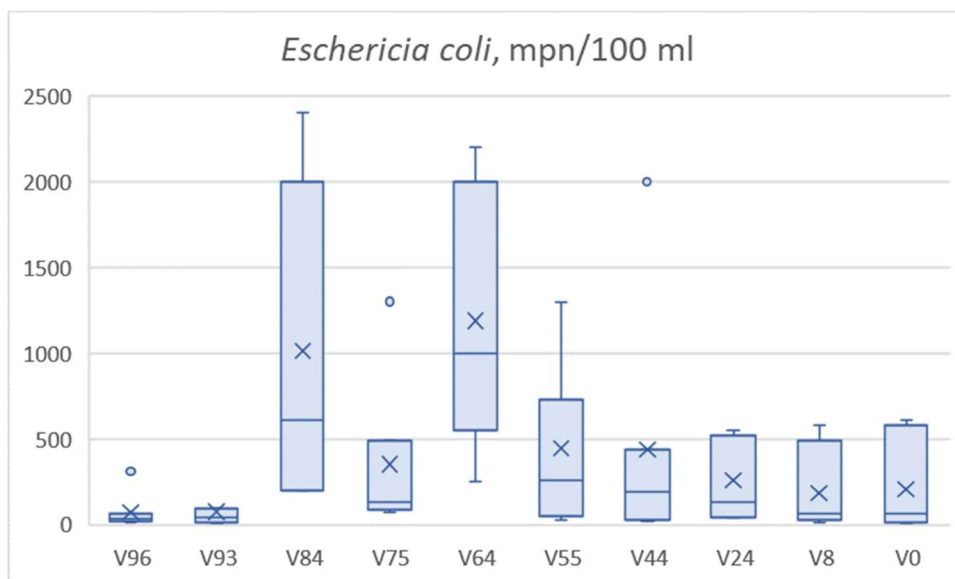


**Kuva 4.9.** Jokiveden sähkönjohtavuuden ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) vuorokausivaihtelua kesällä 2022 Vantaanjoessa (Arolamminkoski) ja Luhtaanmäenjoessa.

## Hygienia

Käsiteltyjen jätevesien ja sateisina aikoina myös valuma- ja hulevesien mukana vesistöön huuhtoutuu bakteereita. Tarkkailuvuoden 2022 näytteet otettiin pääosin poutajaksoilla ja etenkin loppukesällä ja syksyllä valunta vesistöihin oli vähäistä.

Ihmisperäiseen kuormitukseen viittaavien *E. coli*-bakteerien pitoisuudet olivat koholla selvimminkin puhdistamojen purkualueilla (V84, V64 ja V44). Kesällä auringon voimakas UV-säteily ja vesien lämpimisyys heikensivät suolistobakteerien säilymistä vesissä, ja niiden pitoisuudet olivat jokivedessä melko pieniä etenkin joen alajuoksulla (kuva 4.10).



**Kuva 4.10.** *E. coli*- bakteerien pitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2022. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna ylaneljännestä, 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.

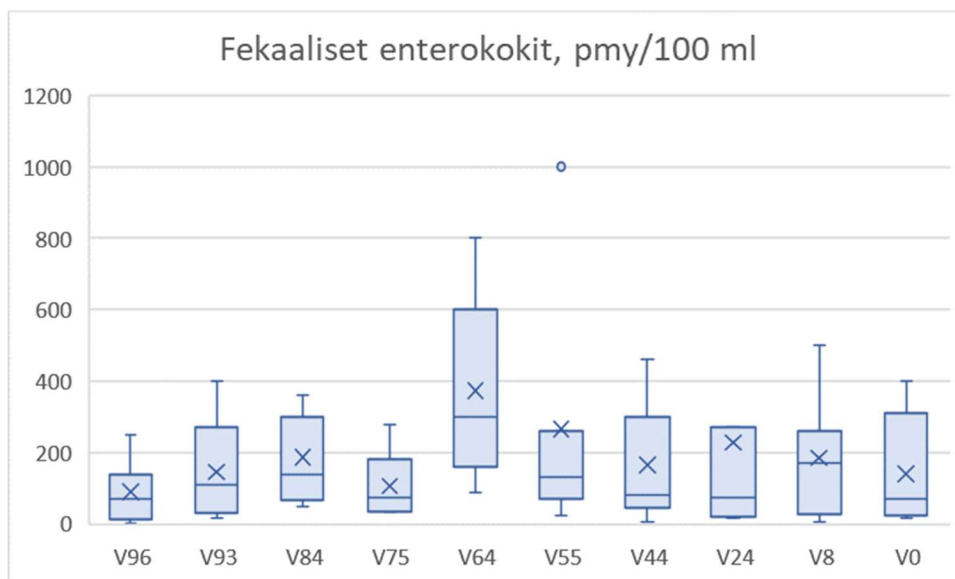
Suolistoperäisten enterokokkien kohonneita pitoisuuksia havaittiin koko jokialueella, eniten Hyvinkään Pajakoskessa (V64), joka on Hyvinkään kaltevan puhdistamon vaikutusalueella. Puhdistetuissa asumajätevesissä on suolistoperäisiä enterokokkeja usein *E. coli*-bakteereita vähemmän. Riihimäen puhdistamon tehokas jälkikäsittely vähensi puhdistetun jäteveden bakteerikuormaa ja etenkin suolistoperäisten enterokokkien pitoisuus oli Arolamminkoskessa ajoittain matala.

Kesäkuun tarkkailukerralla suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat keskimääräistä korkeampia monilla jokihavaintopaikoilla, Vantaanjoessa etenkin joen keski- ja alajuoksulla (400–1000 pmy/100 ml) (kuva 4.11). Syy korkeisiin pitoisuuksiin on mahdollisesti valumavesien tuoma bakteerikuorma viljelysmailta, joita oli lannoitettu eläinperäisellä lannoitteella tai laidunmailta. Karjatiloja vesistöalulla on vähän, mutta harrastehevosiä on monin paikoin vesistöjen varsilla.

Ulostendikaattoribakteerien keskipitoisuuksissa ei ole havaittu merkittäviä muutoksia tarkkailuvuosien aikana. Kesäkuun korkeita enterokokkipitoisuuksia lukuun ottamatta Vantaanjoen



alajuoksulla veden hygieeninen laatu oli kuitenkin edeltäviä kesiä parempi. Sateisina kesinä jokiveden laatu on toisinaan heikentynyt, eikä vesi ole ollut riittävän puhdasta uimakäyttöön.



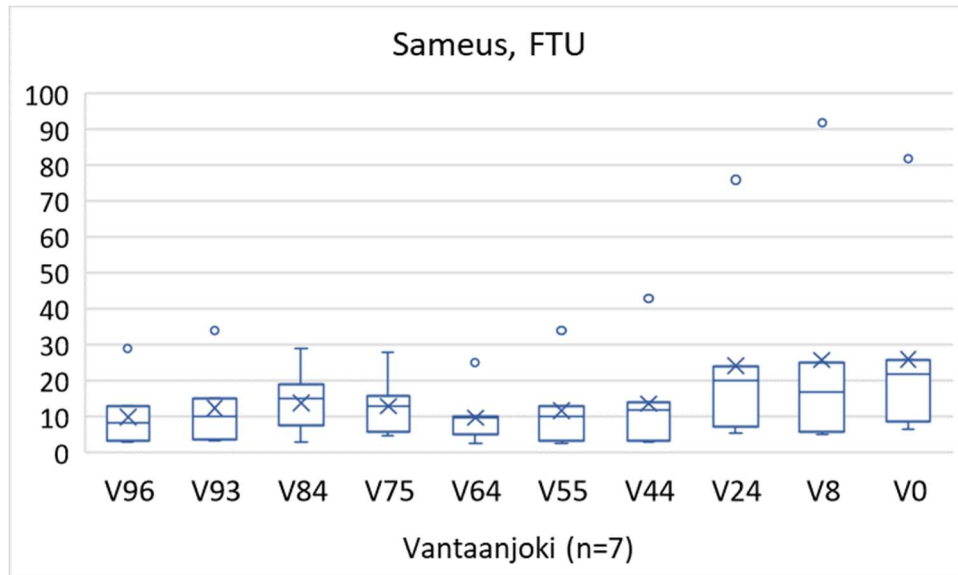
**Kuva 4.11.** Suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2022. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Havainnoissa on poikkeavia arvoja eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta, jotka on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä.

### Poikkeuksellisen kirkaat vedet

Vantaanjoen vesi on humusväritteistä ja sateisina aikoina saviaineksen samentamaa. Eniten savien värjäämää se on Vantaanjoen pääuoman alaosassa, missä maaperä on savisinta ja paljon peltoja rajoittuu vesistöön (kuva 1.1). Joen alajuoksulle purkautuu myös paljon oja, 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.

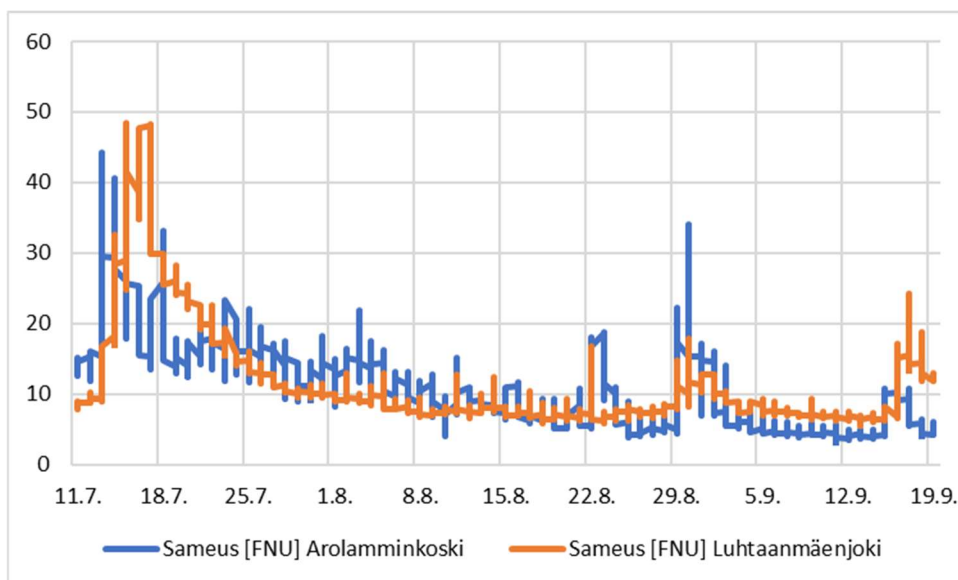
Silmämääräisesti vedessä alkaa havaita sameutta, kun sameusluku on yli 5 FTU ja käytännössä jokivesi on kirkasta, kun sameusarvo on alle 10 FTU. Vertailujaksolla 2017–2021 Vantaanjoen havaintopaikkakohtaiset sameuskeskiarvot ovat olleet 14–53 FTU. Kirkkainta vesi on ollut joen latvoilla ja sameinta alajuoksulla.

Vuonna 2022 pitkät poutajaksot ja rankkasateiden vähyyks vähensivät kiintoainekuormaa vesistöön ja vedet olivat poikkeuksellisen kirkkaita (kuva 4.12). Veden sameusarvot alittivat 10 FTU useilla tarkkailukerroilla myös joen alajuoksulla. Käytännössä vain huhtikuun ylivirtaama-aikana jokivesi oli selvästi samentunutta, voimakkaimmin joen alajuoksulla. Tarkkailuvuoden havaintopaikkakohtaiset sameuskeskiarvot olivat 9–26 FTU. Kirkaat vedet mahdollistivat mm. kalojen kuden seurannan syksyllä.



**Kuva 4.12.** Veden sameusarvot Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2022. 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 yläjuoksulla veden sameutta lisäsivät kaupunkialueen hulevedet ja kesällä erityisesti Vantaanjoen putkisiltojen työmaa Riihimäellä. Heinäkuun sadejaksolla Vantaanjoen vesi oli heikoimmillaan lähes yhtä sameaa kuin peltovaltaiselta valuma-alueelta vetensä keräävässä Luhtaanmäenjoessa, mutta lyhytaikaisesti. Keskimäärin molempien jokien vesi oli kuitenkin poutajaksoilla kirkasta, mutta sameni sateiden seurauksena (kuva 4.13).

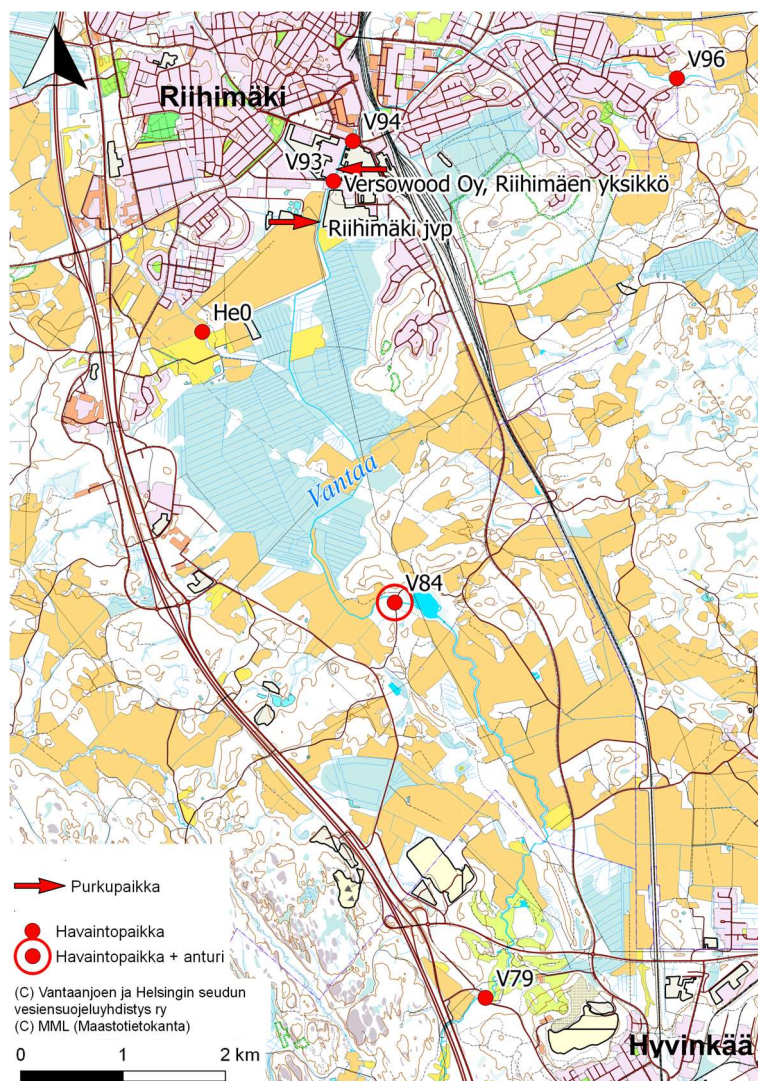


**Kuva 4.13.** Jokiveden sameuden (FNU) vuorokausivaihtelua kesällä 2021 Vantaanjoessa (Arolamminkoski) ja Luhtaanmäenjoessa. Elokuussa sateiden myötä valumavedet samensivat nopeasti Luhtaanmäenjoen veden.

Virkistyskäytössä veden sameus koetaan haittana ja voimakkaasti samentunut vesi onkin osoitus veteen kulkeutuneesta kuormituksesta. Kiintoaineksen mukana vesiin voi kulkeutua epäpuh-  
tauksia ja ravinteita. Poutajaksolla jokivesi oli usein kirkasta ja uimakäyttöön sopivaa.

#### 4.1.2 Pistekuormituksen vaikutukset

Vantaanjoen yläosan vesimuodostumaan kohdistuu pistekuormitusta Versowood Oy Riihimäen yksikön sahan alueelta ja Riihimäen jätevedenpuhdistamolta (kuva 4.14). Lisävesiä joki saa pie-  
nen Herajoen ja Silmäkenevan alueen ojien laskiessa siihen.



**Kuva 4.14.** Vantaanjoen pistekuormittajat ja Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat Riihimäellä.

## Versowood Oy Riihimäen yksikkö

### Kuormitus

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. Tarkkailukaudella 2020–22 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. Kuormitustarkkailun toteutuksesta vuonna 2022 vastasi KVVY Tutkimus Oy.

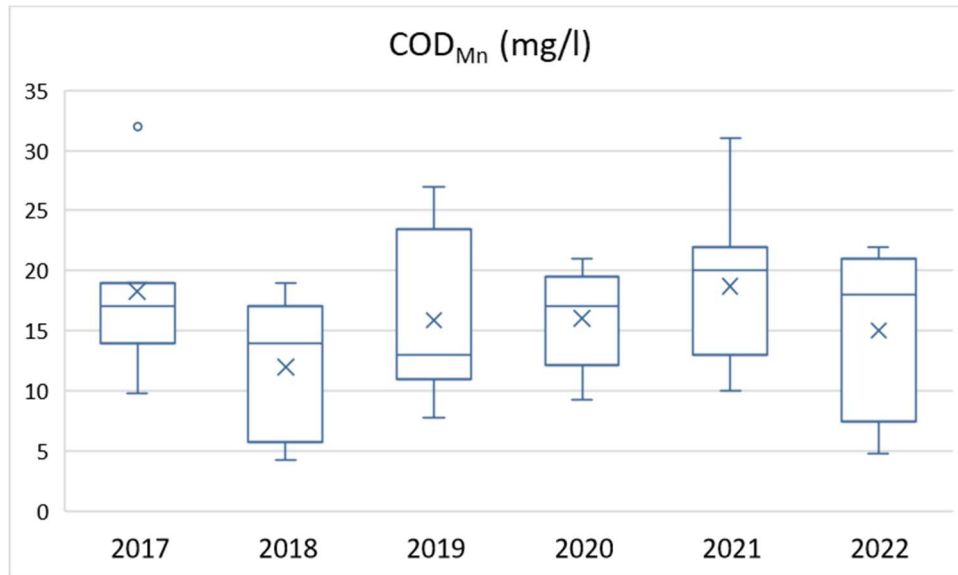
Kuormitustarkkailuraportin mukaan Vantaanjokeen tukkikentältä ja kuorimolta johdetut vedet olivat kiintoainepitoista ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat korkeita. Ravinnepitoisuudet ja sähkönjohtavuuden arvot olivat koholla luonnontasosta. Öljyhiilivetyjä todettiin molemmilla havaintokerroilla. Murskauskentän vesi ei ollut yhtä kiintoainepitoista kuin tukkikentän vedet, ja siinä kemiallisen hapenkulutuksen arvo oli huomattavasti matalampi. Sähkönjohtavuus ja ravinnepitoisuudet olivat edelleen koholla luonnontasosta, vaikkakin arvot olivat alhaisempia. Vedessä todettiin öljyhiilivetyjä.

Vuoden 2022 kuormitustarkkailuraportista puuttuivat tiedot saha-alueen hulevesivirtaamista, eikä siten kuormitusta vesistöön esitetty.

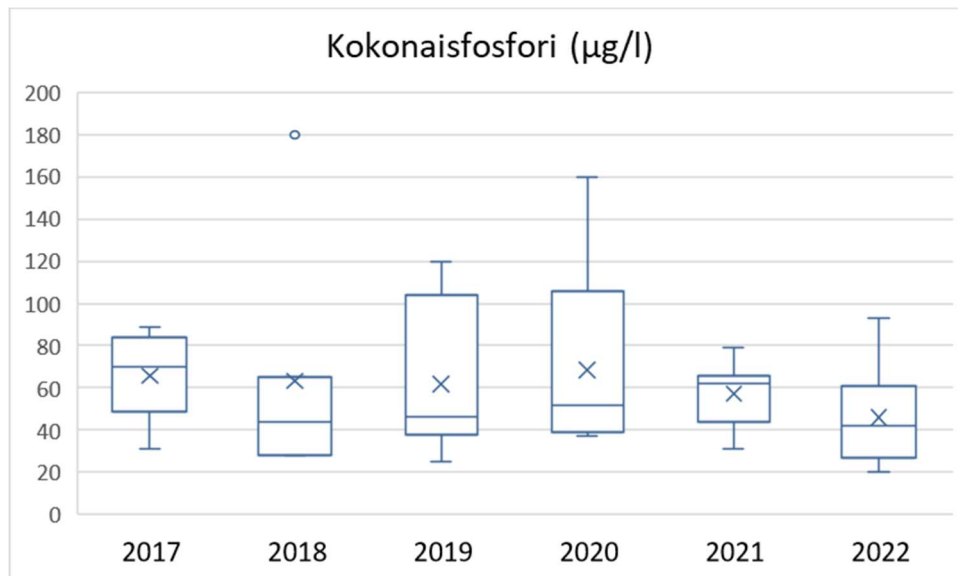
### Vesistövaikutukset

Versowood Oy Riihimäen yksikön kuormitusvaikutuksen tarkkailemiseksi Vantaanjoesta otetaan vesinäytteet seitsemän kertaa vuodessa. Näytteenotot vuonna 2022 ajoittuivat kevätylivirtaama-ajankohtaan ja alivirtaamakauteen. Alustavan purkautumiskäyrän perusteella Vantaanjoen virtaama Versowoodin alueella Paloheimonkoskessa oli huhtikuun tarkkailupäivänä 2,66 m<sup>3</sup>/s, muilla tarkkailukerroilla 140–380 l/s.

Saha-alueen yläpuolisella havaintopaikalla V94 Vantaanjoen humuspitoisuus (COD<sub>Mn</sub> 13 mg/l) oli vuonna 2022 Käräjäläkoskea vastaava, mutta kohosi havaintopaikalle V93 tultaessa 2 mg/l. Veden sameuden tai kiintoainepitoisuuden nousua ei todettu. Veden kokonaisfosforin vuosikeskiarvo kohosi tasolta 37 µg/l tasolle 46 µg/l. Liukoisten fosfaatin ja typpiyhdisteiden pitoisuudet eivät kohonneet. Humuksen ja kokonaisfosforipitoisuuden nousu tarkkailualueella oli hieman vertailujaksoa 2017–2021 suurempaa, vaikka jokiveden keskipitoisuus ei vertailuvuosiin verrattuna kohonnut (kuvat 4.15 ja 4.16). Vantaanjoen vedenlaatu oli 2022 hyvä, sillä vähäsateisen kesän ja syksyn aikana mm. hulevesikuormaa jokeen tuli keskimääräistä vähemmän.



**Kuva 4.15.** Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mg/l) Vantaanjoen havaintopaikalla V93 vuosina



**Kuva 4.16.** Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mg/l) Vantaanjoen havaintopaikoilla V94 ja V93.

Vantaanjoessa Versowood Oy Riihimäen sahan alueella, tukkikentän ja murskausalueen ylävirran puolella, sijaitsee nk. Paloheimon tekokoski. Kosken kalastoa on tutkittu vuosina 2015–2019 osana Vantaanjoen Jokitalkkari-hanketta ja 2020–2022 osana vesistön kalastotarkkailua. Sähkökalastusten perusteella koskessa on esiintynyt vuosina 2017–2019 taimenia melko runsaasti; sieltä saatiin sekä kesänvanhoja että vanhempia taimenia jokaisella kalastuskerralla sekä myös ahvenia, kivisimppuja, mateita ja töröjä ja kertaalleen yksi harjus. Vuosina 2020–2022 saaliiksi saatiin kivisimppuja sekä kesänvanhoja että vanhempia taimenia ja vuonna 2020 yksi made. Määrät olivat aikaisempaa pienempiä.

## Riihimäen puhdistamo

Riihimäen jätevedenpuhdistamolla käsitellään Riihimäen kaupungin, Lopen ja Hausjärven alueiden yhdyskuntajätevedet sekä kuntien alueella sijaitsevien, viemärilaitosten piirissä olevien teollisuuslaitosten jätevedet. Jätevesiä käsiteltiin vuosina 2020–2022 keskimäärin 12 900 m<sup>3</sup>/d (liite 4).

Riihimäen puhdistamo saavutti vuonna 2022 ympäristöluvan puhdistusvaatimukset kaikilla neljännesvuosittaisilla tarkkailujaksoilla. Lisäksi kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvovaatimus saavutettiin. Valtioneuvoston asetuksen nro 888/2006 mukaiset tarkkailukertakohtaiset BOD<sub>7-atu:n</sub>, COD<sub>Cr:n</sub> ja kiintoaineen pitoisuus- ja poistotehovaatimukset täyttyivät kaikilla näytteenotto-kerroilla. Ko. asetuksen fosforin ja typen vuosikeskiarvovaatimukset täyttyivät sekä pitoisuuksien että poistotehojen osalta, jotka ovat vaihtoehtoisia asetuksen vaatimuksissa.

Vuoden 2022 suurin tulovirtaama puhdistamolle (39 751 m<sup>3</sup>/d) mitattiin vesisateen ja lumen nopean sulamisen aikaan 8.4.2022. Tuolloin puhdistamolla jouduttiin tekemään biologisen aktiivilietevaiheen 4 000 m<sup>3</sup> ohitus. Ko. päivänä mitattiin myös puhdistetun jäteveden vuoden huippuvirtaama yli 32 412 m<sup>3</sup>/d. Vuoden 2022 aikana ei ollut muita puhdistamo-ohituksia. Pumppaamo-ylivuotoja oli vuoden 2022 aikana kolmena päivänä. Nämä kaikki päätyivät Kokemäenjoen vesistöalueelle.

**Taulukko 4.1.** Riihimäen puhdistamon vesistökuormitus, ohitukset mukaan lukien, vuosina 2020–2022.

	BOD <sub>7-atu</sub>		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2020	42	2,9	2,5	0,17	130	9,1	5,2	0,36
2021	54	4,2	2,5	0,19	130	10	1,6	0,12
<b>2022</b>	<b>55</b>	<b>4,9</b>	<b>3,2</b>	<b>0,28</b>	<b>130</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>1,2</b>

Riihimäen puhdistamolta kuivattu jätevesiliete toimitetaan jatkokäsiteltäväksi Humuspehtoori Oy:n kompostointilaitokselle Pälkäneelle. Puhdistamolta pois kuljetettavan lietteen laatua tutkitaan kokoomänäytteistä kolme kertaa vuodessa. Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat vuosina 2020–2022 kaikissa näytteissä maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lan-noitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

### HAVA-aineiden päästöt

Puhdistamon viimeisin HAVA-aineiden tarkkailuohjelman päivitys tehtiin syksyllä 2022. Vuoden ensimmäisen tarkkailukerran 8.3.2022 näytteet otettiin vanhan HAVA-aineiden tarkkailuohjelman mukaan tulevasta ja lähtevästä jätevedestä. Tämän jälkeen kaksi seuraavaa tarkkailua tehtiin uuden päivitetyin ohjelman mukaisesti vain puhdistetusta lähtevästä jätevedestä 12.10.2022 ja 7.12.2022. Tutkittavat parametrit ovat metallit, ftalaatit ja torjunta-aine terbutryyni. Tarkkailutiheys on kolme kertaa vuodessa. Näytteet otetaan 24 h kokoomänäytteinä.



Tarkkailunäytteissä haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) pitoisuudet olivat tyyppillisen puhdistetun yhdyskuntajäteveden pitoisuuksia pienempiä tai sen tasolla (VVY monistesarja nro 34, 2014).

Vuoden 2022 tarkkailussa puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuuden kolmen näytteen vuosikeskiarvo oli 5,7 µg/l (kokonaispitoisuus). Pitoisuus oli yhdyskuntapuhdistamoiden keskimääräistä tasoa (n. 12 µg/l) pienempi (VVY monistesarja nro 34, 2014). Fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. Tämän takia on tyyppillistä, että puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä.

Puhdistetusta jätevedestä havaittiin (ylitti määräysrajan) ftalaatteja kaikilla kolmella tarkkailukerralla. Ko. pitoisuudet eivät ylittäneet sisämaan pintavedelle asetettuja ympäristölaatu normeja.

Puhdistetun jäteveden torjunta-aine terbutryynin pitoisuudet kahdella tarkkailukerralla olivat 0,04 ja 0,02 µg/l, jotka ovat puhdistetun yhdyskuntajäteveden pitoisuuksien keskimääräistä tasoa (VVY monistesarja 34, 2014) ja alle sisämaan pintaveden ympäristölaatu normin 0,065 µg/l (AA-EQS, vuosikeskiarvo).

#### Kuormitusvaikutus Vantaanjoessa

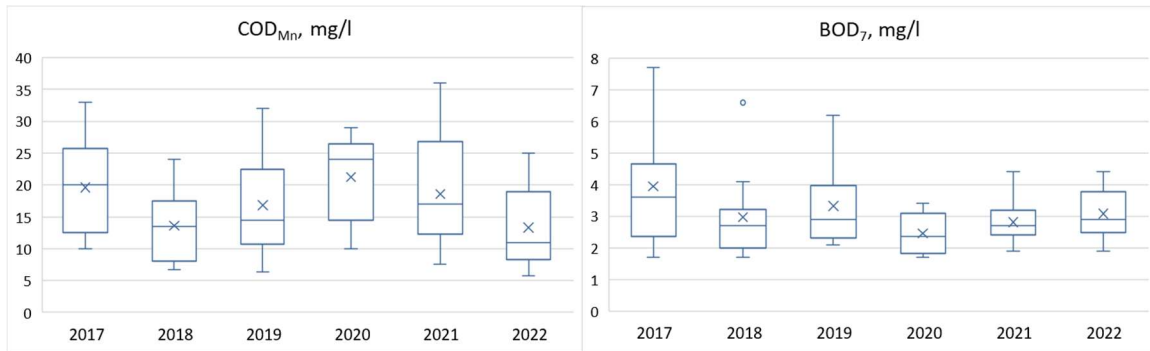
Vantaanjoen virratessa kaupunkialueelta alavirtaan se halkoo Silmäkenevan suon ja saa lisävesiä Herajoesta. Samalla Riihimäen puhdistamolta jokeen johdettu kuorma laimenee. Herajoessa kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo (2017–2021: 68 µg/l) oli hieman Vantaanjoen kaupunkialuetta korkeampi ja typpipitoisuus (2017–2021: 2400 µg/l) selvästi korkeampi, mutta laimensi silti jätevesien vaikutusta Vantaanjoessa.

Herajoessa veden hygieeninen laatu on ollut usein selvästi heikentynyt. Suolistoperäisten *E. coli*-bakteerien korkeampi keskipitoisuus (2017–2021: 670 µg/l) suhteessa suolistoperäisiin enterokokkeihin (180 kpl/100 ml) on viitannut asutusperäiseen jätevesivaikutukseen. Happipitoisuus Herajoessa oli tarkkailukerroilla tyydyttävä tai hyvä.

#### Vedenlaatu Arolamminkoskessa

Riihimäen jätevesien purkupaikan alapuolisesta Arolamminkoskesta (V84) vesinäytteitä otetaan kuukausittain, vuoden alussa laaditun aikataulun mukaan. Näytteiden otto ajoittuu vaihteleviin virtaamaolosuhteisiin ja kuormitustilanteisiin (kuva 4.1). Kesällä (11.7.-19.9.2022) vedenlaadun seuranta täydennettiin Arolamminkoskessa jatkuvatoimisella seurannalla aikaisempien kesien tapaan.

Arolamminkoskessa (V84) vesi on ollut alivesikautena toisinaan kirkasta, sameus 2–3 FTU, mutta sateisena aikana hyvinkin sameaa, yli 20 FTU. Biologisen hapenkulutuksen arvot vaihtelivat tarkkailujaksolla 1,9–7,7 mg/l keskipitoisuuden ollessa 3,1 mg/l (kuva 4.18). Hyvin puhdistettuna jätevedet eivät lisänneet merkittävästi vesistöissä hapen kulumista. Humusväritteisyyttä osoittava COD<sub>Mn</sub> oli alimmillaan 6 mg/l osoittaen jokiveden vähähumuoksisuutta. Ylivirtaamakausina joki-vesi oli sen sijaan humusväritteistä (COD<sub>Mn</sub>: 36 mg/l). Vuoden 2022 pitkä alivesikausi vähensi humushuuhtoumaa jokeen.



**Kuva 4.18.** Kemiallisen ja biologisen hapenkulutuksen arvot Arolamminkoskessa vuosina 2017–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Havaintoja oli vuosittain 12.

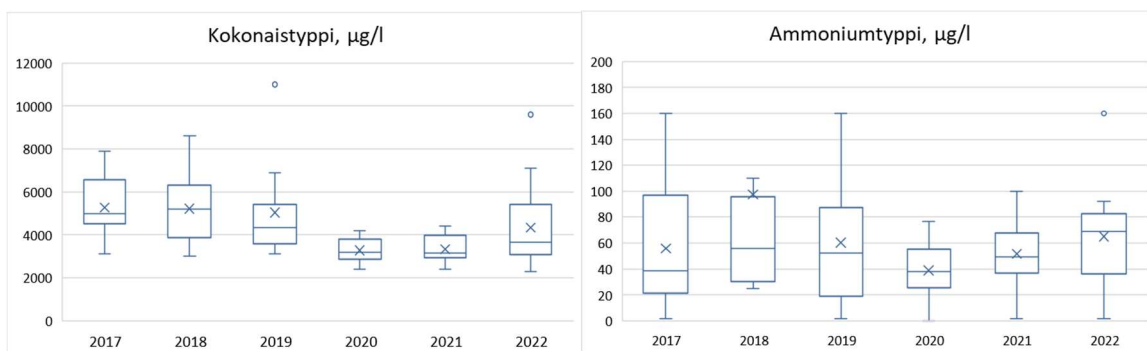
Hyvä jätevedenkäsittely, kuten tehokas ammoniumtyypen ja orgaanisen aineksen poisto turvaavat jokiveden happipitoisuuden säilymistä riittävän hyvällä tasolla. Alivesikautena happipitoisuus on toisinaan silti heikentynyt välttävälle tasolle, 4–6 mg/l. Joki on alueella hyvin rehevä mm. suurvesikasvien hyötyessä jokeen jatkuvasti tulevista ravinteista. Niiden lakastuessa happea kuluu hajotustoiminnassa ja kun vesi on melko lämmintä, uutta happea liukenee siihen hitaasti. Silmäkenevan turvemailta tulevat valumavedet lienevät ajoittain niukkahappisia. Vuoden 2022 perustarkkailukerroilla jokiveden happipitoisuudet vaihtelivat 6,9–12 mg/l.

Riihimäen puhdistamolta vesistöön johdettu vuoden 2022 keskimääräinen vesistökuormitus (kg/d) oli edellisvuoden tasolla orgaanisen aineen (BOD<sub>7-attu</sub>) ja kokonaistypen osalta. Sen sijaan ammoniumtyypen vuosikuormituksen nousu edellisvuosiin verrattuna oli suuri (taulukko 4.1). Tämä johtui kevään runsaista ja kylmistä hule- ja vuotovesimääristä, jotka heikensivät aktiivilieteprosessin nitrifikaatiota neljällä tarkkailukerralla maaliskokuussa. Riihimäen puhdistamon ammoniumtyypen hapetuksen perustaso on niin hyvä, että ajoittaiset heikommat tulokset nostavat keskimääräistä kuormitusta (kg/d) selvästi.

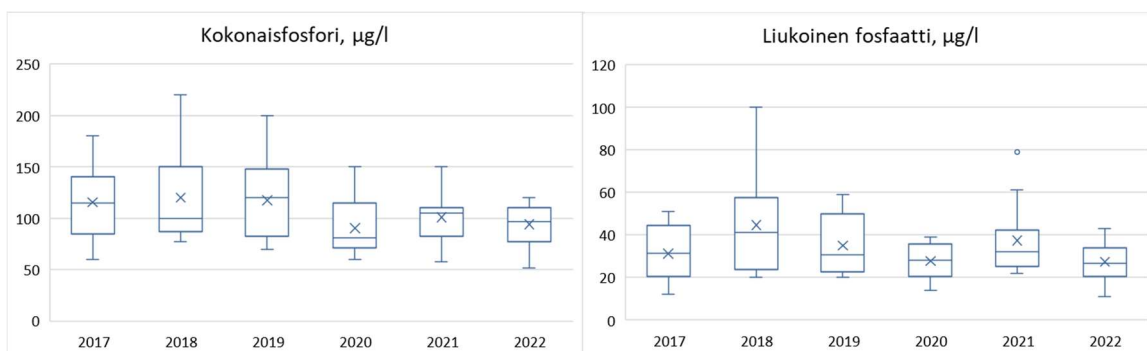
Arolamminkoskessa jokiveden typpipitoisuus kohosi vuonna 2022 edellisiin vuosiin verrattuna ja oli noin kolminkertainen joen yläjuoksuun verrattuna. Typpi oli lähes kokonaan hapettunutta nitraattia. Vesistön happivaroja kuluttavan ammoniumtyypen (NH<sub>4</sub>-N) pitoisuudet olivat tarkkailujaksolla 2020–2022 pääosin matalia (kuva 4.19). Vuoden 2022 korkein pitoisuus, 160 µg/l, oli huhtikuussa.

Puhdistamolta lähtevä fosforikuorma vuonna 2022 oli lähes 30 % edellisvuosia suurempi. Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus oli Arolamminkoskessa silti hieman aikaisempaa matalampi, vuosikeskiarvo 94 µg/l (kuva 4.20). Pitoisuus oli kolminkertainen joen yläjuoksuun verrattuna ja puolitakertainen hyvään jokiveden tavoitetasoon verrattuna. Liunneen fosfaatin pitoisuudet olivat Arolamminkoskessa korkeita, keskipitoisuuden ollessa 27 µg/l, joka oli silti vertailujakson matalin. Ravinteiden rehevöittävä vaikutus näkyi selvästi joen suvantoalueilla ja Arolammassa mm. kasvillisuuden runsautena.





**Kuva 4.19.** Kokonaistyypin ja ammoniumtyypin pitoisuudet Arolamminkoskessa (V84) vuosina 2017–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo sekä laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

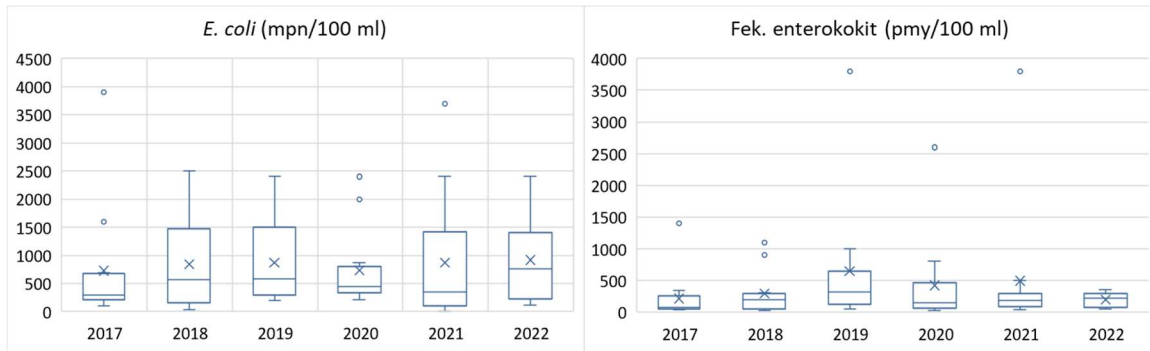


**Kuva 4.20.** Vantaanjoen fosforipitoisuus Arolamminkoskessa vuosina 2017–2022 ylitti selvästi hyvän ekologisen tilan laatutavoitteen (60 µg/l). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Ennen vesistöön johtamista Riihimäen puhdistamolla on käsittelytuloksen viimeistelyyn jatkuvatoiminen hiekkasuodatin, joka tehostaa kiintoaineen ja fosforin poistoa. Samalla kiintoaineksen mukana kulkevien bakteerien määrä vähenee. Hiekkasuodatus ilmastaa myös lähtevää jätevettä.

Arolamminkosken tarkkailunäytteissä on todettu jokiveden bakteeripitoisuuksissa selvää laskua, kun jäteveden hiekkasuodatus saatiin puhdistamolla käyttöön 2015. Viime vuosina *E. coli*-bakteerien keskipitoisuus on ollut alle 1000 mpn/100 ml (kuva 4.21). Ajoittain pitoisuudet ovat olleet silti hyvin korkeita, mm. 15. elokuuta 2022 perustarkkailukerralla 2400 mpn/100 ml ja jatkuvatoimisella seurannalla havaitun hapettomuusjakson aikana 23. elokuuta 8700 mpn/100 ml.

Puhdistettujen jätevesien purkualueilla veden hygieeninen laatu on kuormituksen takia heikentynyt ja siinä esiintyy vuorokausivaihtelua. Vantaanjoen veden hygieeninen laatu ei täytä uima-veden laatuvaatimuksia Arolamminkoskessa, eikä oletettavasti myöskään sen alapuolisessa Arolammissa. Veden käyttö alkutuotantoasetuksen (MMM asetus 1368/2011) mukaiseen kastelukäyttöön ei ole mahdollista.



**Kuva 4.21.** Ulosteperäisten indikaattoribakteerien Arolamminkoskessa vuosina 2017–2022. Kuvissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

### Jatkuvatoiminen seuranta

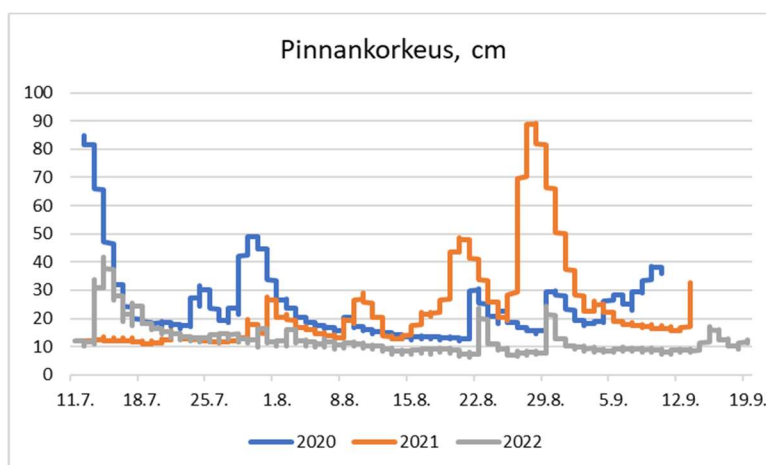
Vantaanjoen Arolamminkoskessa on tarkkailtu kesäisin jatkuvatoimisesti veden pinnankorkeutta ja laatua, ensisijaisesti happipitoisuutta. Tarkkailua on tehty jo kesästä 2011 alkaen. Tarkkailukesinä 2020–2022 mittaukset alkoivat heinäkuun puolivälissä ja jatkuivat noin kaksi kuukautta (taulukko 4.2).

Jatkuvatoiminen seuranta on antanut täydentävää tietoa mm. vedenlaadun vaihtelusta vuorokauden aikana. Seuranta on kuvannut hyvin myös Vantaanjoen happitilannetta voimakkaasti pistekuormitetulla alueella. Seurannan ajoittaminen kesäaikaan on perustunut juuri happitilanteen seurantaan, sillä lämpimään veteen hapen liukeneminen on vähäistä, mutta toisaalta voimakkaan levätuotannon aikana voi esiintyä myös hapen ylikyllästystä.

**Taulukko 4.2.** Jatkuvatoimisten mittausten ajankohdat, tulokset mediaaneina ja pitoisuuksien vaihtelu.

	2017–2019	2020 (13.7.–10.9.)	2021 (12.7.–13.9.)	2022 (11.7.–19.9.)
Vedenkorkeus (N84 + cm)		23,6 cm (12,2–83)	23,8 cm (11,1–89)	12,2 cm (6,3–41,8)
Sähkönjohtavuus	448 µS/cm 176–823	318 µS/cm (159–560)	316 µS/cm (159–560)	530 µS/cm (207–832)
Happipitoisuus	6,8 mg/l 0,5–11,4	7,4 mg/l (4,6–9,2)	6,3 mg/l (2,9–9,4)	8,0 mg/l (0,4–10,7)
Sameus	9,6 NTU 0,2–97	9,1 NTU (2,4–39)	7,7 FNU (3,4–34)	10,6 FNU (3,4–44)

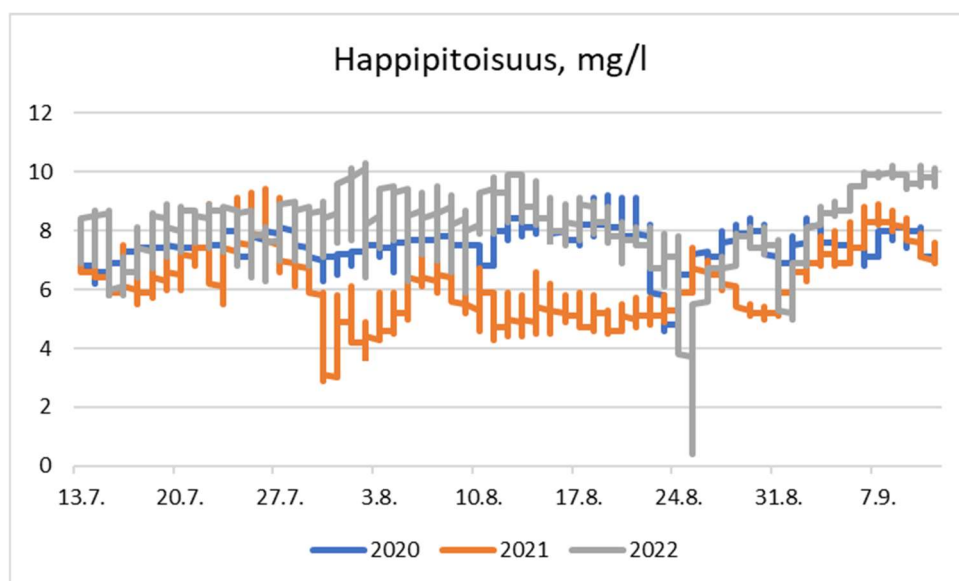
Joen vedenpinta oli kesällä 2022 edellisestä selvästi matalammalla ja pinnankorkeuden vaihtelu oli mittausjaksolla silti vain 35,5 cm (kuva 4.22).



**Kuva 4.22.** Vantaanjoen pinnankorkeus Arolamminkoskessa, Riihimäellä kesinä 2020–2022.

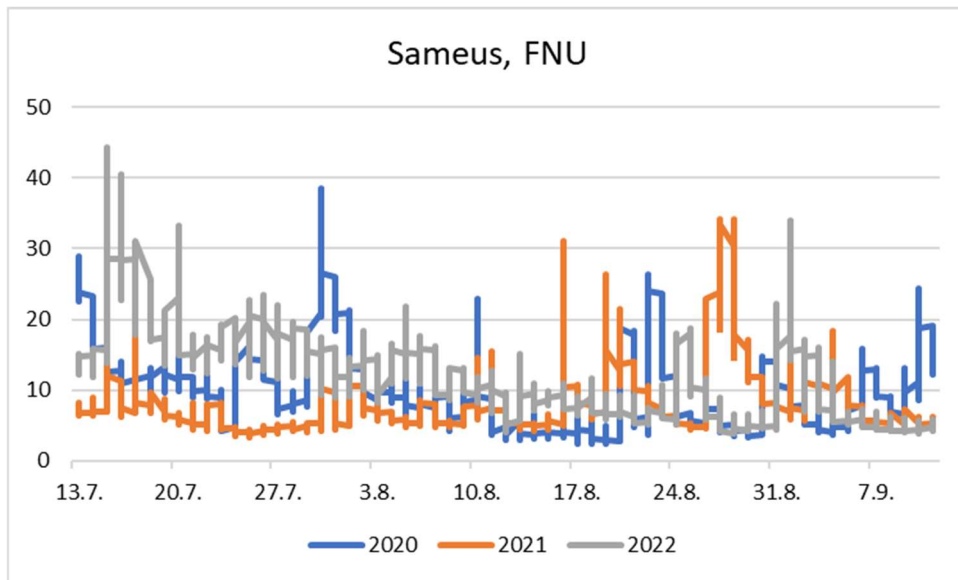
Arolamminkoskessa veden happipitoisuuden vuorokausivaihtelu on ollut kesäisin jopa 2–3 mg/l aurinkoisina poutapäivinä (4.23). Kesällä 2022 veden happipitoisuus oli pääosin edeltäviä kesä parempi elokuun happikatojaksoa lukuun ottamatta. Kesinä 2020 ja 2021 Arolamminkoskessa ei todettu happikatoa. Selkeää syytä elokuun 2022 happikatoon ei löydetty (ks. luku 4.1.1.).

Edellisen kerran happitilanne laski huonoksi kesällä 2018 kolmena kertana. Syinä happikatoon olivat voimakas ukkoskuuro ja sen aikana tapahtunut jätevesiohitus sekä toinen sadetapahtuma, ja sitä seurannut veden pinnan nousun. Näiden lisäksi jokiveden happipitoisuus laski kertaalleen heinäkuussa ja sitä edeltävänä päivänä paikalliset asukkaat olivat havainneet joessa kuolleita kaloja. Ajankohta ei ollut sateinen, eikä Riihimäen puhdistamolta tai verkostosta tapahtunut poikkeuksellisia päästöjä. Happivajeen aikana joen vedenpinta ei vaihdellut, mutta veden sähkönjohtavuudessa tapahtui hieman laskua ja veden sameudessa pientä nousua. Syy happikatoon jäi epäselväksi.



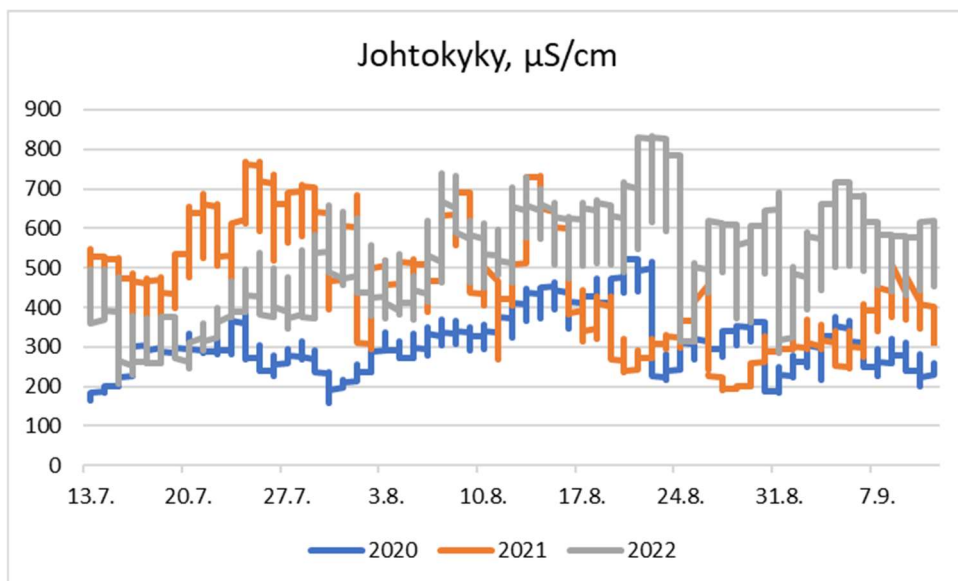
**Kuva 4.23.** Vantaanjoen Arolamminkoskessa todettiin happikato elokuussa 2022.

Jokiveden sameus on vaihdellut seurantakesinä lähinnä sateiden vaikutuksesta. Mittauskauden alkaessa kesällä 2022 jokivesi oli pitkään edeltäviä kesiä hieman sameampaa, pitoisuuksiin liittyi vuorokausivaihtelua ja vedenpinta oli tavanomaista matalampi. Ehkä lisääntynyt sameus liittyy biologisiin muuttujiin, uomaerosioon esim. joen uomasta tai Riihimäen kaupunkialueella oleviin siltatyömaihin. Loppukesää kohti veden sameus väheni ja vesi oli kirkasta (kuva 4.24).



**Kuva 4.24.** Veden sameus Arolamminkoskessa kesinä 2020–2022.

Sähkönjohtavuuden arvot Arolamminkoskessa ovat olleet keskimäärin kolminkertaisia Vantaanjoen yläjuoksuun verrattuna. Nousu on johtunut sekä ravinnesuolojen määrän kasvusta että puhdistamalla jätevedenkäsittelyssä käytetyn fosforinsaostuskemikaalin sulfaateista. Loppukesällä 2022 jokiveden sähkönjohtavuus oli edeltäviä kesiä selvästi korkeampi, korkeimmillaan yli 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , mikä osoitti voimakasta jätevesivaikutusta (kuva 4.25). Korkeimpien sähkönjohtavuusarvojen aikana jokiveden pinta oli alimmillaan ja happitilanne tyydyttävä.



**Kuva 4.25.** Vantaanjoen sähkönjohtavuus,  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , Arolamminkoskessa kesinä 2020–2022.

Vantaanjoen Arolamminkoskessa tehdyillä jatkuvatoimisilla mittauksilla on saatu paljon lisätietoa jätevesien vaikutuksesta jokeen. Jokiveden sähkönjohtavuuden vuorokausivaihtelun on havaittu noudattavan jäteveden virtaamavaihtelua, mikä osoittaa jokeen johdetun käsitellyn jäteveden osuuden olevan suuri joen perusvirtaamaan nähden.

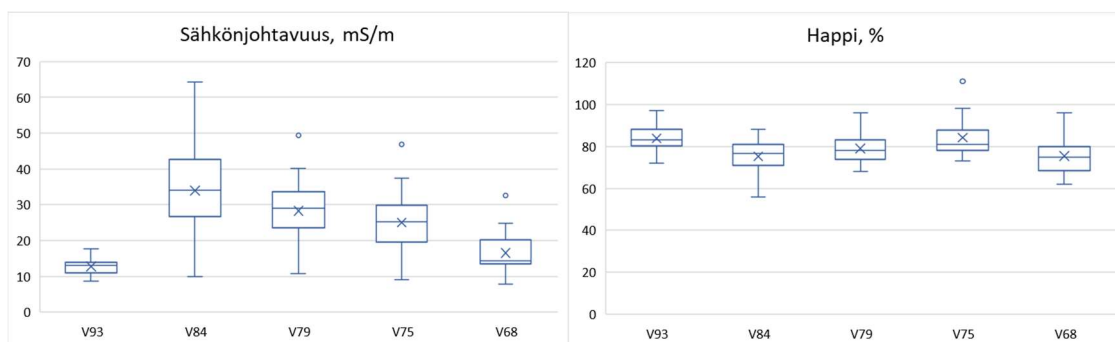
Elokuussa 2022 todettu happikato liittyi joen vedenpinnan nousuun. Se liittyi lyhytkestoiseen sadetapahtumaan, jossa sadekertymä ei kuitenkaan ollut suuri. Riihimäen jätevedenpuhdistamolle tulevan ja sieltä edelleen lähtevän veden virtaamassa todettiin suhteellisen suuri muutos, mutta puhdistamon toiminta oli vakaata eikä tiedossa olevia satunnaispäästöjä ollut. Tulevina kesinä jatkuvatoisen seurannan laajentaminen alueella voisi antaa lisäselvyyttä joessa tapahtuvien happipitoisuuden heilahtelujen syistä.

### Jätevesien vaikutusalue

Arolamminkoskelta alavirtaan päin jätevesien vaikutustarkkailua tehdään havaintopaikoilla V79 ja V75. Tämän jälkeen Vantaanjokeen laskee Kytäjoki ja joen virtaama kaksinkertaistuu ennen Hyvinkäänykyä ja Kaltevaa, jossa on havaintopaikka V68.

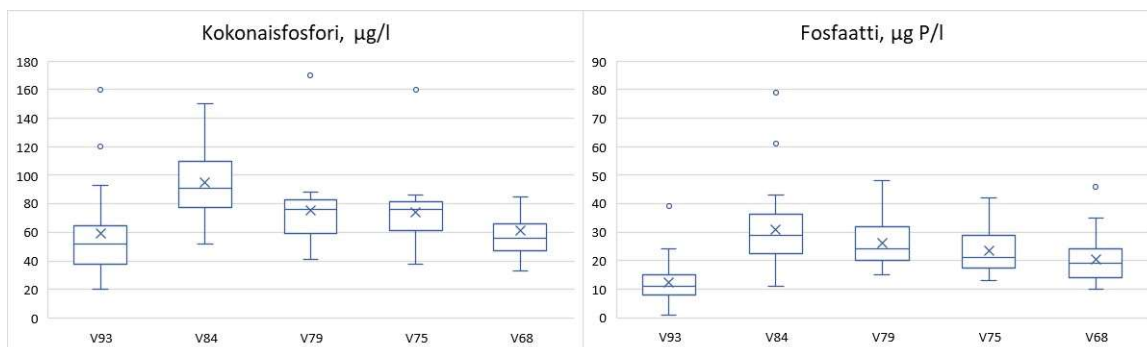
Kytäjoen vedessä sähkönjohtavuus oli Vantaanjoen latva-alueen tasoa, 11 mS/m, ja kokonaistypipitoisuus, 50 µg/l, sekä kokonaistypipitoisuus, 1500 µg/l, Vantaanjokea pistekuormittamatonta aluetta vastaava. Kytäjoessa happipitoisuus oli usein alentunut mm. valuma-alueen suovesien ja ilmeisesti Kytäjärvestä purkautuvien heikkohappisten vesien vaikutuksesta. Happitilanne on ollut keskimäärin tyydyttäviä, yli 70 kyllästysprosenttia. Kesällä 2022 alimmat havaitut pitoisuudet, 4,6 mg/l, olivat elokuussa. Kytäjoen vesi oli Vantaanjokea humuspitoisempaa (COD<sub>Mn</sub> 20 mg/l).

Riihimäen puhdistamon käsittelemien jätevesien vaikutuksesta Vantaanjoen sähkönjohtavuus kaksi-kolmikertaistui ja väheni vasta selvästi Kytäjoen laskettua Vantaaseen. Happitilanne oli jätevesien vaikutusalueella vähintään tyydyttävä, mutta heikkeni hieman ennen Kaltevaa, mikä johtui osittain Kytäjoen vähähappisemmasta vedestä, mutta mahdollisesti myös jokiuoman syvenemisestä ja virtausnopeuden hidastumisesta. Alimmillaan happipitoisuus laski pitoisuuteen 6,5 mg/l, jolloin hapen kyllästysvajausta oli lähes 40 % (kuva 4.26).



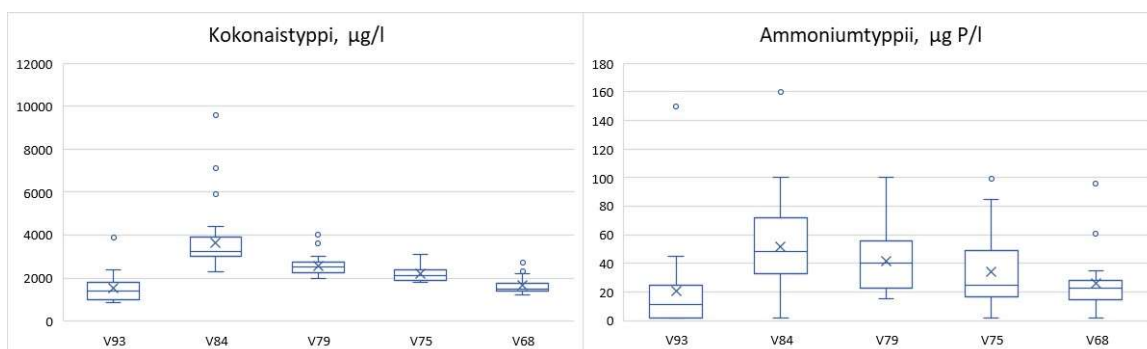
**Kuva 4.26.** Veden sähkönjohtavuus ja hapenkyllästysaste Riihimäen puhdistamon vaikutusalueella Vantaanjoen yläjuoksulla vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo.

Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus laski kolmanneksen Arolamminkoskelta Kaltevaan (kuva 4.27), jossa keskipitoisuus oli lähes tavoitetasolla. Vesistöä rehevöittävän liukoisen fosfaatin pitoisuus säilyi Vantaanjoessa korkeana, vaikka Kytäjoen vesi sitä hieman laski. Havaintopaikalla V68 fosforista kolmannes oli liukoista fosfaattia, joka osoittaa jätevesien vaikutusta.



**Kuva 4.27.** Fosforipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna ylaneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

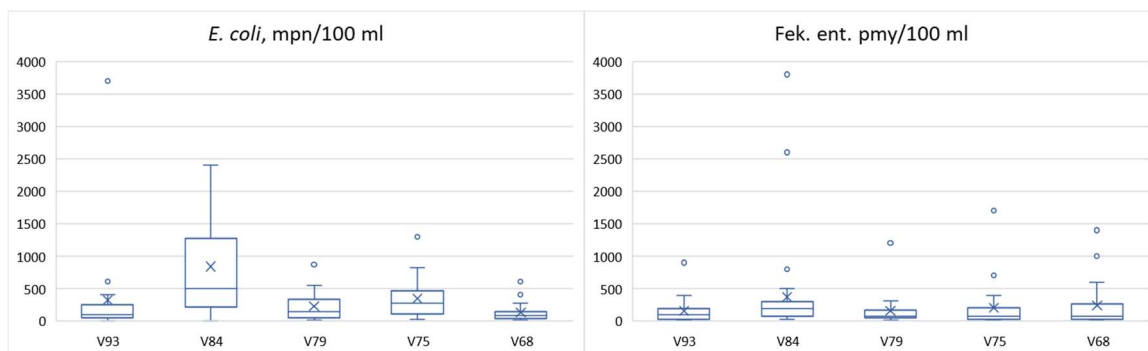
Kokonaistyyppipitoisuus laski Vantaanjoessa Arolamminkoskelta Kaltevaan, jossa kokonaistyyppipitoisuus oli lähes taustahavaintopaikkaa V93 vastaava. Happea vesistössä kuluttavan ammoniumtyypin pitoisuudet olivat joessa usein matalia, mutta kuvassa 4.28 erottuu selvästi myös poikkeuksellisen korkeita pitoisuuksia. Ne liittyvät mm. huhtikuun 2022 ylivirtaamatilanteeseen, jolloin Riihimäen puhdistamolta vesistöön johdettu ammoniumtyppikuormitus oli 200-kertainen tavanomaiseen ammoniumtyypin kuormitustasoon verrattuna. Korkeat pitoisuudet laime- nivat joessa vähitellen, mutta osoittivat Riihimäen jätevesivaikutuksen ulottuvan Kytäjoen liittymäkohdan alapuolella aina Kaltevan puhdistamon purkualueelle asti. Kylmien vesien aikana ammoniumtyppi ei pääse hapettumaan mikrobitoiminnan vähäisyyden takia.



**Kuva 4.28.** Tyyppipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna ylaneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

Vantaanjoen hygieeninen laatu oli Riihimäen kaupunkialueella usein selvästi heikentynyt. Jätevedet lisäsivät joen bakteerikuormaa, mikä näkyi etenkin indikaattoribakteereista asumajätevesille runsaamman *E. coli*-bakteerien pitoisuusnousuna. Merkittävä bakteeripitoisuuksien lasku joessa tapahtui jo Arolammissa ja Kytäjoen laskettua Vantaaseen. Havaintopaikalla V68

jokiveden laatu ei silti täyttänyt kesälläkään kasteluveden tiukkoja laatuvaatimukset, sillä jokeen tuli bakteereita myös hajakuormituksen mukana (kuva 4.29).



**Kuva 4.29.** Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Riihimäen jätevesien vaikutusalueella Vantaanjoessa vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna ylaneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

### Yhteenveto

Riihimäen jätevesikuormituksen vaikutuksesta Vantaanjoki on hyvin rehevä ja liukaisen fosfaatin korkea pitoisuus ylläpitää korkeaa rehevyyttä. Kytäjoki tuo jokeen lisävesiä Hyvinkäällä ja laimentaa kuormitusvaikutusta merkittävästi.

Jokiveden happitilanne on ollut pääosin tyydyttävä. Kesällä 2022 todettiin myös lyhytkestoinen happikato. Kesien 2020 ja 2021 jatkuvatoimisilla seurantajaksoilla esiintyi myös alentuneita happipitoisuuksia, mutta ei happikatoja. Vähäsateisuuden vaikutuksesta jäteveden osuus jokivirtaamasta oli kesällä 2022 suuri, mikä näkyi mm. poikkeuksellisen korkeina sähkönjohtavuuden arvoina.

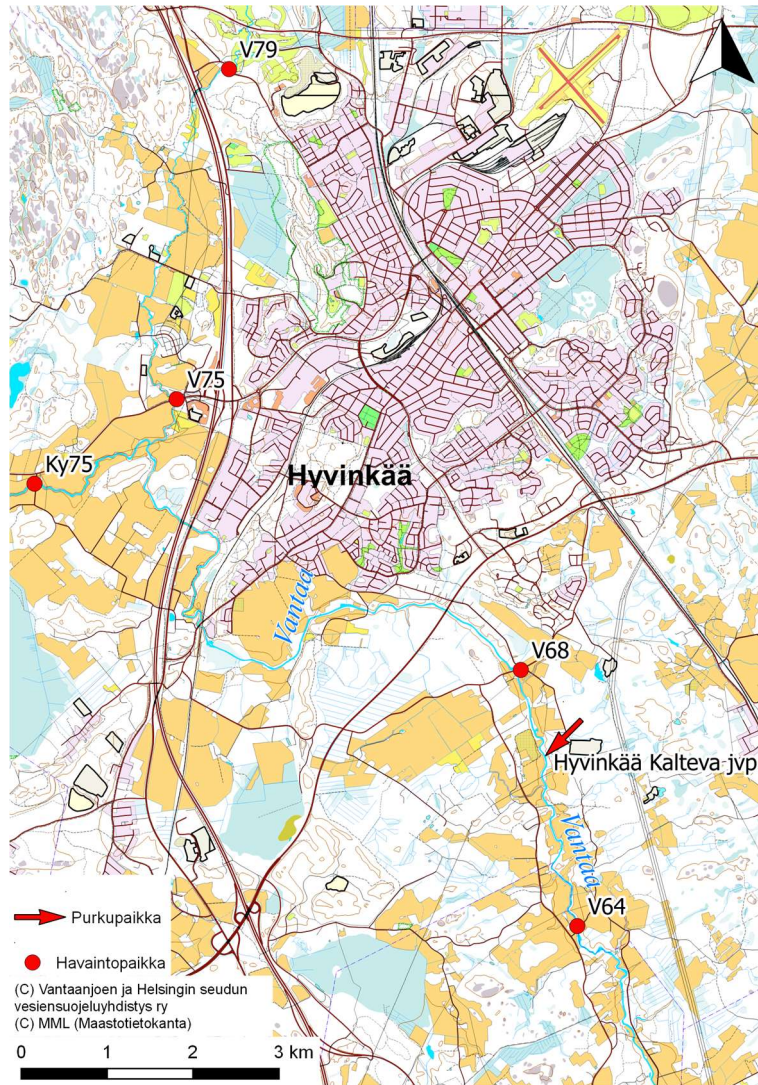
Riihimäen puhdistamolla tehokas jäteveden jälkikäsittely on parantanut Vantaanjoen hygieenistä laatua suuresti ja vähentänyt siten veden terveystarvet. Jokeen kohdistuva bakteerikuorma on osin myös hajakuormituslähtöistä ja jokivettä ei suositella uimakäyttöön tai vihannesten kasvatukseen.

### **Kaltevan puhdistamo**

Vantaanjoen keskiosassa eli Hyvinkään ja Nurmijärven kuntien alueella jokiuomaa on noin 40 km. Jokiveden laatuun vaikuttaa edelleen jokeen Riihimäellä johdettu pistekuorma, mutta kuormituksen laimeneminen on tehostunut merkittävästi, kun valuma-alueeltaan 256 km<sup>2</sup> kokoisen Kytäjoen vedet ovat laskeneet Vantaaseen.

Vantaanjoen keskijuoksulle johdetaan pistekuormaa Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamoilta. Vantaanjoen keskijuoksulla on yhteistarkkailun havaintopaikat V75, V68 (Kalteva jvp yläpuoli), V64 (Kalteva jvp alapuoli), V55 (Nurmijärvi jvp yläpuoli), V48 (Nurmijärvi jvp alapuoli) sekä V44 Ylikylässä, jossa mitataan myös Vantaanjoen vedenkorkeutta ja virtaamaa (kuva 4.30 ja 4.39).





**Kuva 4.30.** Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat ja Kaltevan puhdistamon purkupaikka Hyvinkäällä.

### Kuormitus

Hyvinkään Kaltevan puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus on ollut viime vuosina samalla tasolla orgaanisen aineen (BOD<sub>7-atu</sub>) ja fosforin osalta. Kokonaistyyppikuorma on ollut lievästi nousujohteinen. Tilanne on vastaava muillakin puhdistamoilla ja liittyyne ihmisten ruokailutottumuksiin.

Vuonna 2022 Kaltevan puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä keskimäärin 11 000 m<sup>3</sup>/d, mikä oli 7 % vähemmän kuin edellisvuonna. Vuoden 2022 aikana ei ollut puhdistamo-ohituksia. Maaliskuussa (14.-15.3.2022) oli yksi verkostoylivuoto (7 m<sup>3</sup>) viemärin tukkeutumisen takia. Ylivuoto ohjautui purkupaikkaa lähellä olevan ojan kautta Vantaanjokeen.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2022 hyvä ja vaatimusten mukainen. Puhdistamon toiminta on ollut vakaalla hyvällä tasolla vuosina 2020–2022 ja pitkään sitä ennenkin (taulukko 4.3).

Kaltevan puhdistamolla tarkkailtiin hygieniaindikaattoribakteereita tulevasta ja lähtevästä jätevedestä kolme kertaa vuoden 2022 aikana. Puhdistusprosessissa tapahtunut indikaattoribakteeriden poistuma oli 98,8–99,9 %. Vesistöön johdetussa puhdistetussa jätevedessä *E. coli* -bakteereja oli tarkkailukerroilla 12 000–26 000 kpl/100 ml ja suolistoperäisiä enterokokkeja 3 600–4 800 kpl/100 ml.

**Taulukko 4.3.** Kaltevan puhdistamon kuormitus vesistöön ohitukset mukaan lukien vuosina 2020–2022.

	<b>BOD7-atu</b>		<b>Fosfori</b>		<b>Typpi</b>		<b>Ammoniumtyppi</b>	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2020	31	2,5	2,0	0,16	100	8,1	0,68	0,06
2021	32	2,7	2,1	0,18	95	8,0	0,62	0,05
<b>2022</b>	<b>30</b>	<b>2,7</b>	<b>2,0</b>	<b>0,18</b>	<b>92</b>	<b>8,4</b>	<b>0,46</b>	<b>0,04</b>

Kaltevan puhdistamolla kuivattu liete käsitellään Riihimäen Gasum Oy:n mädätyslaitoksella. Puhdistamolta pois kuljetettavan lietteen laatua tutkitaan kokoomanäytteistä kolme kertaa vuodessa. Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat vuosina 2020–2022 kaikissa näytteissä maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

#### HAVA-aineiden päästöt

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon viimeisin HAVA-aineiden tarkkailuohjelman päivitys tehtiin syksyllä 2022. Vuoden ensimmäisen tarkkailukerran 8.3.2022 näytteet otettiin vanhan HAVA-aineiden tarkkailuohjelman mukaan tulevasta ja lähtevästä jätevedestä. Tämän jälkeen kaksi seuraavaa tarkkailua tehtiin uuden päivitetyin ohjelman mukaisesti vain puhdistetusta lähtevästä jätevedestä 12.10.2022 ja 7.12.2022. Tutkittavat parametrit ovat metallit, ftalaatit ja torjunta-aine terbutryyni. Tarkkailutiheys on kolme kertaa vuodessa. Näytteet otetaan 24 h kokoomanäytteinä.

Vuoden 2022 tarkkailussa puhdistamolta lähtevän puhdistetun jäteveden elohopea-, kadmium- ja lyijypitoisuudet olivat alle laboratorion analyysien määrittämissä rajojen. Nikkelipitoisuudet olivat pienempiä kuin puhdistetussa yhdyskuntajätevedessä keskimäärin; kolmen näytteen vuosikeskiarvo oli 4,7 µg/l (kokonaispitoisuus). Yhdyskuntapuhdistamoilla puhdistetun jäteveden keskimääräinen nikkelpitoisuuden taso on noin 12 µg/l (VVY monistesarja nro 34, 2014).

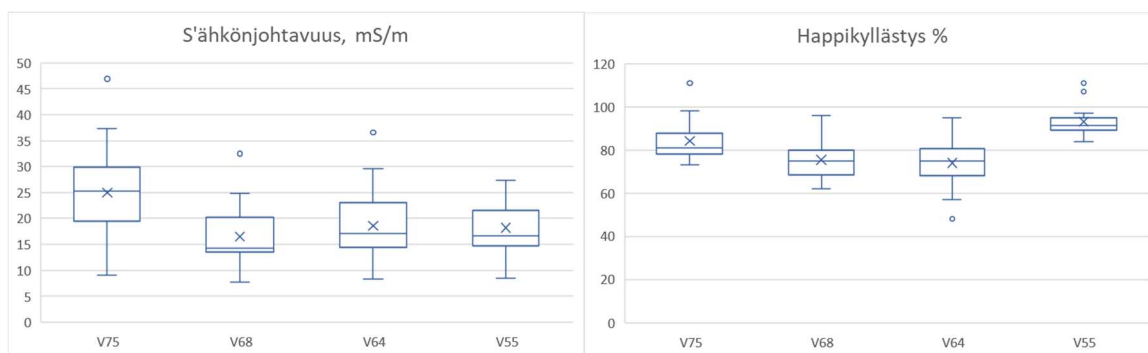
Puhdistetusta jäteveden ftalaatti- ja torjunta-aine terbutryynin pitoisuudet eivät ylittäneet sisämaan pintavedelle asetettuja ympäristölaatuunormeja.

#### Vesistövaikutukset

Kaltevan puhdistamolta puhdistetut jätevedet johdetaan Vantaanjokeen suoraan putkea pitkin, joka jää vedenpinnan alle kaikilla vedenkorkeuksilla. Vantaanjoessa puhdistamon kuormitusalueen yläpuolinen havaintopaikka on V68 (kuva 5.25). Kaltevan jätevesien purkualueen alapuolinen havaintopaikka on Pajakoskessa (V64). Sitä seuraava alempi havaintopaikka on Nukarinkosken alapuolella Raalassa (V55), minne on matkaa kymmenen kilometriä. Tarkkailunäytteitä purkualueen yläpuolelta otettiin vuosittain seitsemän ja alapuolelta kahdeksan.

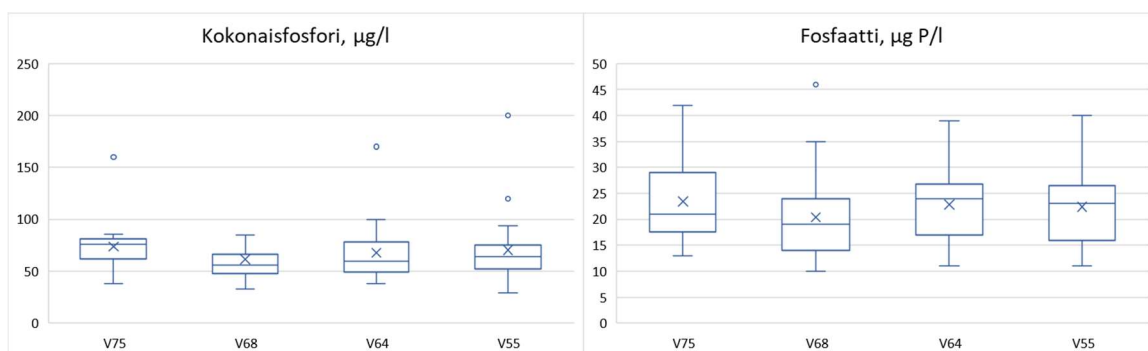
Vantaanjoen havaintopaikalla V64 valuma-alueen pinta-ala on noin 88 % Ylikylän mittausaseman kohdalle mitatusta valuma-alueesta, jonka perusteella voidaan arvioida joen virtaaman olevan Kaltevassa runsaan kymmenyksen pienemmän kuin Ylikylässä. Sen perusteella alivirtaamakautena, Vantaanjoen virtaama Kaltevassa oli noin 1 m<sup>3</sup>/s ja jokeen johdettu jätevesivirtaama noin 100 l/s eli joessa tapahtuva jätevesien laimeneminen oli kymmenkertainen.

Veden sähkönjohtavuus oli kohonnut Vantaanjoessa Riihimäellä jokeen johdetun pistekuormituksen seurauksena. Kaltevan puhdistamon taustapisteellä (V68) se oli lähes puolitoistakertainen joen yläjuoksuun verrattuna. Kaltevan puhdistamon vaikutuksesta arvoissa todettiin nousua 2 mS/m. Vuosien 2020–2022 sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvo oli 19 mS/m havaintopaikalla V64. Happipitoisuus kaltevan havaintopaikoilla oli keskimäärin tyydyttävä happivajeen ollessa 26 % (kuva 4.31).



**Kuva 4.31.** Vantaanjoen sähkönjohtavuus ja hapenkyllyysaste vuosina 2020–2022 Vantaanjoen pistekuormitetulla alueella Hyvinkäällä. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

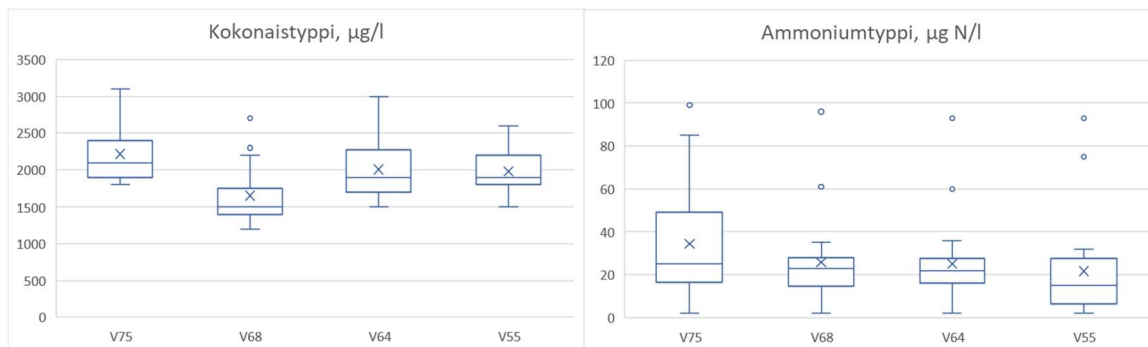
Kaltevan puhdistamon yläpuolisella havaintopaikalla V68 kokonaisfosforin keskipitoisuus oli laskenut yläjuoksulta vesistön tavoiterajan (60 µg/l) tasolle, mutta etenkin ylivirtaama-aikana pitoisuudet olivat tätä korkeampia hajakuormituksen seurauksena. Kaltevan puhdistettujen jätevesien vaikutuksesta fosforipitoisuus kohosivat keskimäärin 6 µg/l, liukoisen fosfaatin pitoisuuden myös noustessa. Pajakoskessa fosforista kolmannes oli liukoista fosfaattia (kuva 4.32).



**Kuva 4.32.** Vantaanjoen fosforipitoisuus Kaltevan puhdistamon ylä- (V75 ja V68) ja alapuolella (V64, V55) vuonna 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

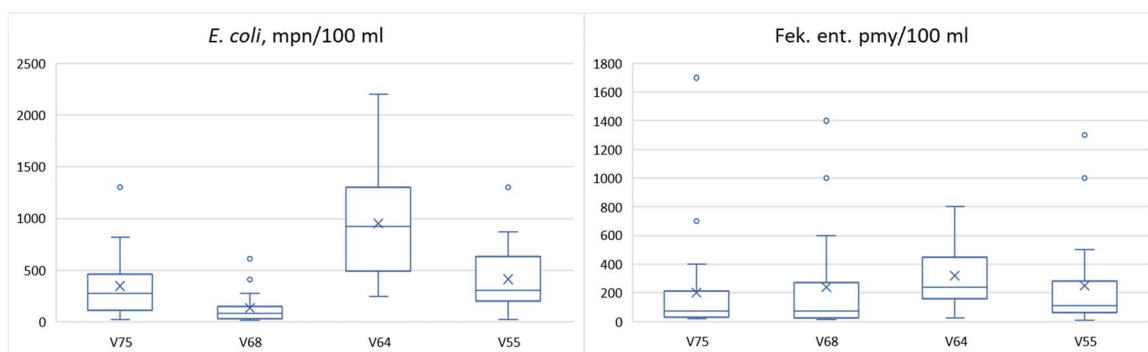
Havaintopaikalla V55 kokonaisfosforin pitoisuusvaihtelu ja keskipitoisuus kasvoivat hajakuormituksen lisääntyessä, mutta liukoisen fosfaatin pitoisuus laski hieman Pajakosken (V64) verrattuna.

Kokonaistyyppipitoisuudet olivat Kaltevan purkualueen yläpuolella (V68) keskimäärin 1650 µg/l, ja Kaltevan jätevesien vaikutuksesta kohosivat noin 350 µg/l. Ammoniumtyypipitoisuudet olivat pääosin matalia (kuva 4.33).



**Kuva 4.33.** Vantaanjoen tyyppipitoisuus Kaltevan puhdistamon ylä- (V75 ja V68) ja alapuolella (V64, V55) vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna ylaneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

Vantaanjoen yläjuoksulle johdetut jätevedet ovat rajoittaneet jokiveden käyttöä myös Hyvinkäällä. Kytäjoen liittymäkohdan jälkeen Kaltevan havaintopaikalla V68 veden hygieeninen laatu on ollut jo pääosin hyvä, mutta toistuvasti kesälläkin heikentynyt suolistoperäisten enterokokkien pitoisuuksien kohottua hajakuormituksen vaikutuksesta. Kaltevan puhdistamon vaikutuksesta ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet nousivat (V64), eikä vesi soveltunut uima- tai kastelukäyttöön. Veden hygieeninen laatu oli heikentynyt myös Nukarinkosken alapuolella (V55) (kuva 4.34).



**Kuva 4.34.** Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoessa Hyvinkäällä vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna ylaneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

Kytäjoen tuoma vesimäärä laimentaa Vantaanjoen yläjuoksun kuormitusta ja Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus on ollut lähellä tavoitetasoa ja veden hygieeninen laatu pääosin hyvä. Kaltevan puhdistamon kuormitus on nostanut jokiveden fosforipitoisuutta lähes 10 % ja

typpipitoisuutta noin 20 %. Veden hygieeninen laatu on myös selvästi heikentynyt Pajakoskessa, eikä sovellu uimakäyttöön. Alavirtaa kohti veden hygieeninen laatu parani, mutta toisinaan hajakuormitus heikensi myös veden hygieenistä laatua.

## Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamo

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamo on Vantaanjoen alueen kunnallisista jätevedenpuhdistamoista vanhin ja pienin. Puhdistamon jätevedenkäsittelyn tulostaso on vaihdellut viime vuosina paljon ja puhdistustuloksissa ei ole aina ylletty puhdistamolle asetettuihin vaatimuksiin. Puhdistamo on altis suurten hule- ja vuotovesimäärien (lumensulamisvedet, rankkasateet) vaikutuksille, jotka heikentävät puhdistustulosta ja aiheuttavat puhdistamo-ohituksia. Lupaprosessi Nurmijärven Kirkonkylän alueen jätevesien johtamiseksi Klaukkalan puhdistamolle käsiteltäväksi on meneillään.

### Kuormitus

Vuonna 2022 Kirkonkylän puhdistamolla käsitellyn jäteveden vuorokausivirtaama Kissanojan kautta Vantaanjokeen oli keskimäärin 1 560 m<sup>3</sup>/d. Määrä oli 14 % edellisvuotta pienempi.

Vuoden 2022 suurimmat tulovirtaamat puhdistamolle mitattiin lumen nopean sulamisen aikaan huhtikuussa, jolloin ohituspäiviä oli peräti 20. Puhdistamo-ohituksia jouduttiin tekemään myös helmi- ja maaliskuussa. Suurten virtaamien (hule- ja vuotovedet) aiheuttamia puhdistamo-ohituksia oli kaikkiaan vuoden aikana 32 päivänä yhteensä 45 502 m<sup>3</sup>. Ohituksista 45 102 m<sup>3</sup> oli esikäsiteltyjä (välppäys, hiekanerotus, kemikalointi ja kierrätys varoaltaiden kautta) ja 400 m<sup>3</sup> käsittelemätöntä jätevettä puhdistamon tulopumppaamolta (liite 4c)

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2022 puhdistamon ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten vaatimusten mukainen tarkkailujaksolla 3 ja 4. Vaatimuksia ei saavutettu tarkkailujaksolla 1 ja 2. Tarkkailujaksolla 1 (1.1.-31.3.2022) ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimukseen ei ylletty kokonaisfosforin pitoisuuden ja poistotehon sekä kiintoainepitoisuuden osalta. Tarkkailujaksolla 2 (1.4.-30.6.2022) ko. vaatimuksia ei saavutettu edellisten lisäksi myöskään orgaanisen aineen (BOD<sub>7-atu</sub>) pitoisuuden ja poistotehon osalta. Myöskään ammoniumtyypen hapetuksen vuosikeskiarvovaatimusta (jäännöspitoisuus 4 mg/l) ei saavutettu (vuosikeskiarvo 11 mg/l). Puhdistamolla ei ole numeerisia vaatimuksia kokonaistypen poistolle.

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD<sub>7-atu</sub>:n, COD<sub>Cr</sub>:n ja kiintoaineen osalta saavutettiin muilla, paitsi 26.4.2022 tarkkailukerralla, jolloin kiintoaineen pitoisuus- ja poistotehovaatimukseen ei ylletty.

Vuoden 2022 huonon puhdistustuloksen syynä olivat suuret ohitusvesimäärät, jälkiselkeytyksen lietteenlaskeutuvuusongelmat sekä ilmastuksen (aktiivilieteprosessi) hapetuskapasiteettiongelmat. Kirkonkylän puhdistamon puhdistustulos on heikentynyt ja vastaavasti kuormitus vesistöön voimakkaasti noussut tarkastelujaksolla 2020–2022 (taulukko 4.4).

Hygieniaindikaattoribakteereita tarkkailtiin vuoden aikana käyttö- ja päästötarkkailukertojen yhteydessä tulevasta ja lähtevästä jätevedestä kolme kertaa (24 h kokoomanäytteet). Bakteeripitoisuudet olivat yhdyskuntajätevedelle tyypillisellä tasolla tulevassa jätevedessä.



Puhdistetussa lähtevässä jätevedessä pitoisuudet olivat erittäin pieniä loka- ja joulukuun tarkkailukerroilla. Tarkkailukertojen *E. coli* –pitoisuus oli 100 – 26 000 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien < 100–6 000 kpl/100 ml.

**Taulukko 4.4.** Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2020–2022.

	<b>BOD<sub>7</sub>-atu</b>		<b>Fosfori</b>		<b>Typpi</b>		<b>Ammoniumtyppi</b>	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
<b>2020</b>	4,6	2,0	0,35	0,15	72	32	0,96	0,42
<b>2021</b>	6,1	3,3	0,49	0,27	45	25	4,4	2,4
<b>2022</b>	<b>16</b>	<b>9,5</b>	<b>1,1</b>	<b>0,65</b>	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>19</b>	<b>11</b>

Kirkonkylän puhdistamolla kuivattu jätevesiliete toimitetaan Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle, joka toimii Metsä-Tuomelan jäteaseman alueella. Liete kompostoidaan multatuotteiden raaka-aineeksi. Puhdistamolta pois kuljetettavan lietteen laatua tutkitaan kokoomänäytteistä kaksi kertaa vuodessa. Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat vuosina 2020–2022 kaikissa näytteissä maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

#### HAVA-aineiden päästöt

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon viimeisin HAVA-aineiden tarkkailuohjelman päivitys tehtiin syksyllä 2022. Vuoden ensimmäisen tarkkailukerran 8.3.2022 näytteet otettiin vanhan HAVA-aineiden tarkkailuohjelman mukaan tulevasta ja lähtevästä jätevedestä. Tämän jälkeen vuoden toinen tarkkailu tehtiin uuden päivitetyin ohjelman mukaisesti vain puhdistetusta lähtevästä jätevedestä 12.10.2022. Tutkittavat parametrit ovat metallit, ftalaatit ja torjunta-aine terbutryyni. Tarkkailutiheys on kaksi kertaa vuodessa. Näytteet otetaan 24 h kokoomänäytteinä.

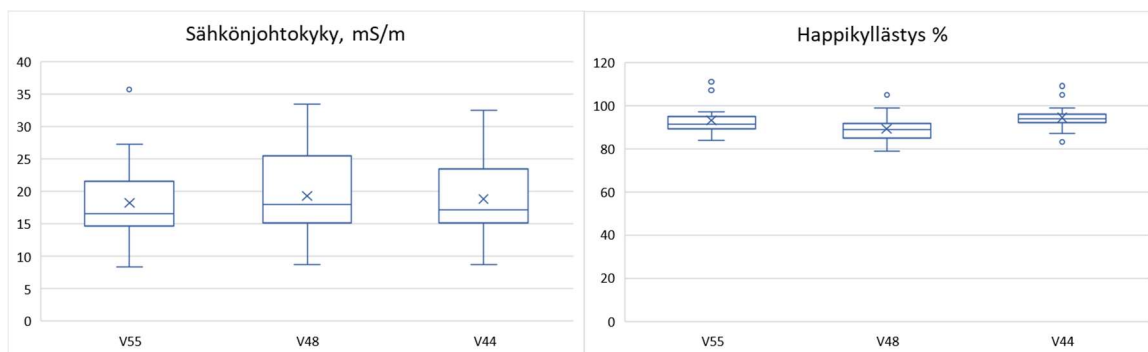
Vuoden 2022 tarkkailuissa puhdistamolta lähtevän puhdistetun jäteveden elohopea-, kadmium- ja lyijypitoisuudet olivat tyyppillisen puhdistetun yhdyskuntajäteveden pitoisuuksien tasolla tai sitä pienempiä. Puhdistetun lähtevän jäteveden nikkelpitoisuuden kahden tarkkailukerran keskiarvo oli 5,7 µg/l, mikä on yhdyskuntapuhdistamoiden keskimääräistä tasoa (n. 12 µg/l) pienempi (VVY monistesarja nro 34, 2014). Sisämaan pintavesien ympäristölaatunormi (AA-EQS = vuotuinen keskiarvo) nikkeli on 5 µg/l (biosaatava osa), jota ei voi suoraan verrata jätevedestä määritettävään nikkelin kokonaispitoisuuteen.

Puhdistetusta jäteveden ftalaatti- ja torjunta-aine terbutryynin pitoisuudet eivät ylittäneet sisämaan pintavedelle asetettuja ympäristölaatunormeja (AA-EQS, vuosikeskiarvot).

#### Vedenlaatu

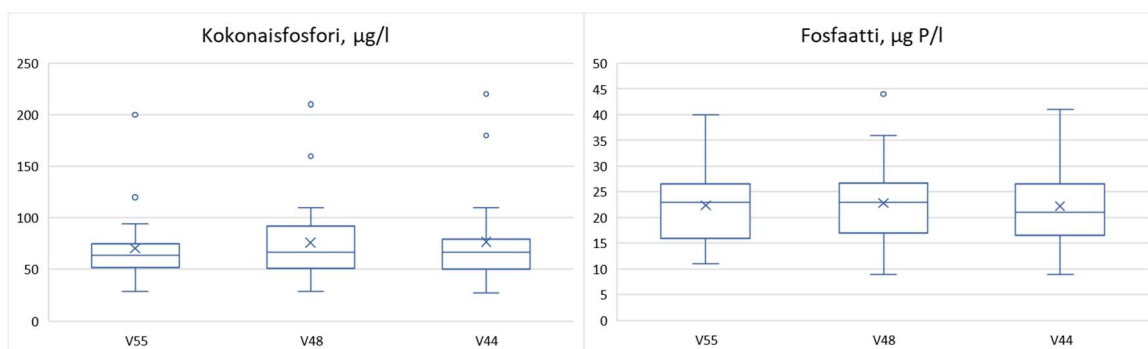
Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vesistövaikutuksia tarkkailtiin Myllykosken Pikkukoskessa (V48) kahdeksan kertaa vuodessa. Seuraava alavirran havaintopaikka (V44) oli Boffinkoskessa. Jätevesien purkualueen taustapisteen havaintopaikka V55 oli Raalassa. Vuonna 2022 lisänäytteitä otettiin helmi-, huhti- ja heinäkuussa puhdistamon lisääntyneen kuormituksen vuoksi.

Vantaanjoen havaintopaikoilla V55, V48 ja V44 happipitoisuus oli hyvä kaikilla tarkkailukerroilla. Myöskään satunnaispäästötilanteissa ei havaittu happitilanteen heikkenemistä. Kasvukaudella havaintopaikoilla todettiin pH-arvojen nousua ja hapen ylikyllästystä, jotka liittyivät voimistuneeseen perustuotantoon. Levätuotanto oli mahdollista hidastavissa jokisuvannoissa, jossa leville oli saatavilla paljon helppoliukoisia ravinteita. Veden sähkönjohtavuudessa todettiin lievää nousua (kuva 4.35).



**Kuva 4.35.** Hapenkylästysaste ja sähkönjohtavuus Vantaanjoessa havaintopaikoilla V55-V44 vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

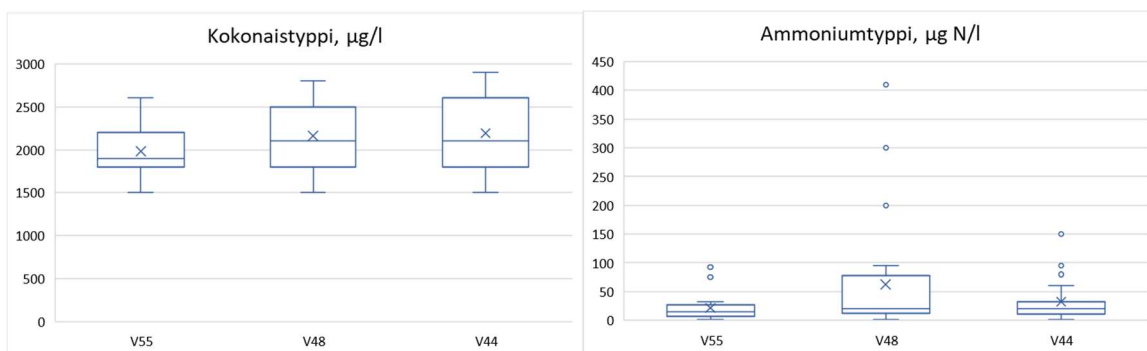
Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus havaintopaikalla V55 oli 70 µg/l. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vaikutusalueella pitoisuudet kohosivat keskimäärin 5 mg/l, mutta osin myös haja-kuormituksen vaikutuksesta. Korkeimmat fosforipitoisuudet liittyivät ylivirtaamatilanteisiin, jolloin vesi oli sameaa. Keskimäärin vajaa kolmannes fosforista oli fosfaattia, mutta ylivirtaamakaudella selvästi vähemmän (kuva 4.36).



**Kuva 4.36.** Fosforipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo.

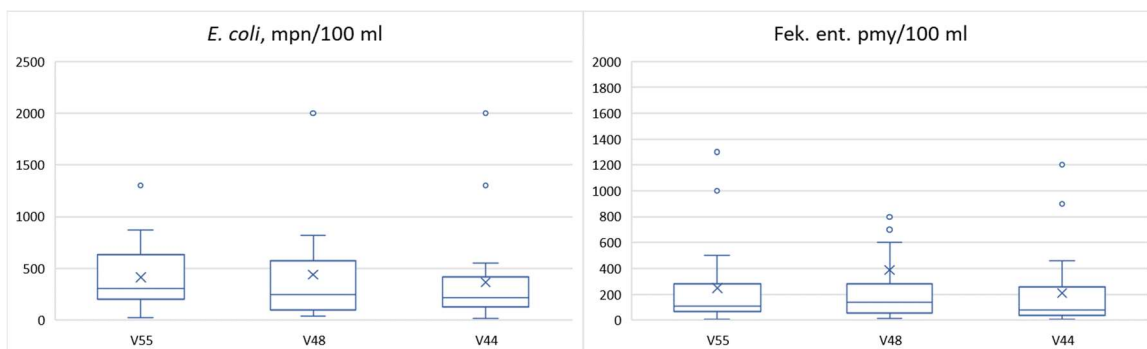
Raalan havaintopaikalta (V55) Myllykoskelle (V48) jokiveden kokonaistyyppipitoisuus kohosi keskimäärin 200 µg/l. Havaintopaikalla V48 tyyppien keskiarvo jaksolla 2020–2022 oli 2200 µg/l. Ammoniumtyypin pitoisuudet olivat pääosin matalia, paitsi kesällä 2022, jolloin puhdistamalla ammoniumtyypin poisto oli erittäin huono (kuva 4.37).





**Kuva 4.37.** Typpipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

Veden hygieeninen laatu oli Vantaanjoen keskijuoksun havaintopaikoilla usein selvästi heikentynyt. Jätevesivaikutukseen liittyen *E. coli* -bakteerien pitoisuudet ovat olleet selvästi koholla ylivirtaamakausiin ja kylmien vesien aikana, jolloin bakteerit säilyvät vedessä lämpimiä aikoja pidempään. Havaintopaikalla V48 *E. coli* -pitoisuudet kohosivat vähän myös kesällä jätevesien vaikutuksesta. Suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat ajoittain *E. coli* -bakteereita selvästi suurempia todennäköisesti hajakuormituksen seurauksena (kuva 4.38). Kesällä hygieeniaindikaattoribakteerien pitoisuudet alittivat pääosin uimavedelle asetetut laatu normit, mutta ei aina.



**Kuva 4.38.** Ulostekuormitusta osoittavien *E. coli* -bakteerien pitoisuudet Vantaanjoen keskiosan havaintopaikoilla ja Myllykosken havaintopaikalla V48 vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

Vantaanjoen keksijuoksulla jokeen (Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä) johdettujen jätevesien osuus joen virtaamasta on keskivirtaamatilanteessa noin 5 %. Kirkonkylän puhdistamon osuus jätevesistä on alle 0,5 %. Kirkonkylän puhdistamon jätevesille sekoittumisolosuhteet ovat siten hyvät, mutta jätevesien ravinteet ylläpitävät joen rehevyyttä. Ylivirtaamatilanteissa, missä jätevesien käsittelykapasiteetti ei ole riittänyt, jätevesien vaikutus on heikentänyt jokiveden hygieenia ja lisännyt ravinnekuormaa. Puhdistamolla olleiden prosessihäiriöiden aikana jokeen kohdistuva lisäkuormitus, esim. kesällä 2022 ammoniumtyppikuorma oli todennettavissa vedenlaadun heikkenemisenä.

## 4.2 Luhtajoki

Rajamäen taajamaa ympäröivien lukuisten ojien ja purojen vedet kerättyään voimakkaasti mutkitteluva Kyläjoki virtaa Ahopellon alueelle, jossa laaja peltoaukea pidetään viljeltävänä kuivatuspumpppauksin. 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 (Kyläjoentien alitus) ja ojan alapuolella havaintopaikka L55 (Perttulantien alitus).

Kyläjoki on tyypiltään pieni savisamea joki, jonka ekologinen luokka on arvioitu tyydyttäväksi, mutta veden fysikaalis-kemiallinen laatu on ollut välttävä korkeista bakteeripitoisuuksista johtuen.

Havaintopaikan L55 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 4.39).

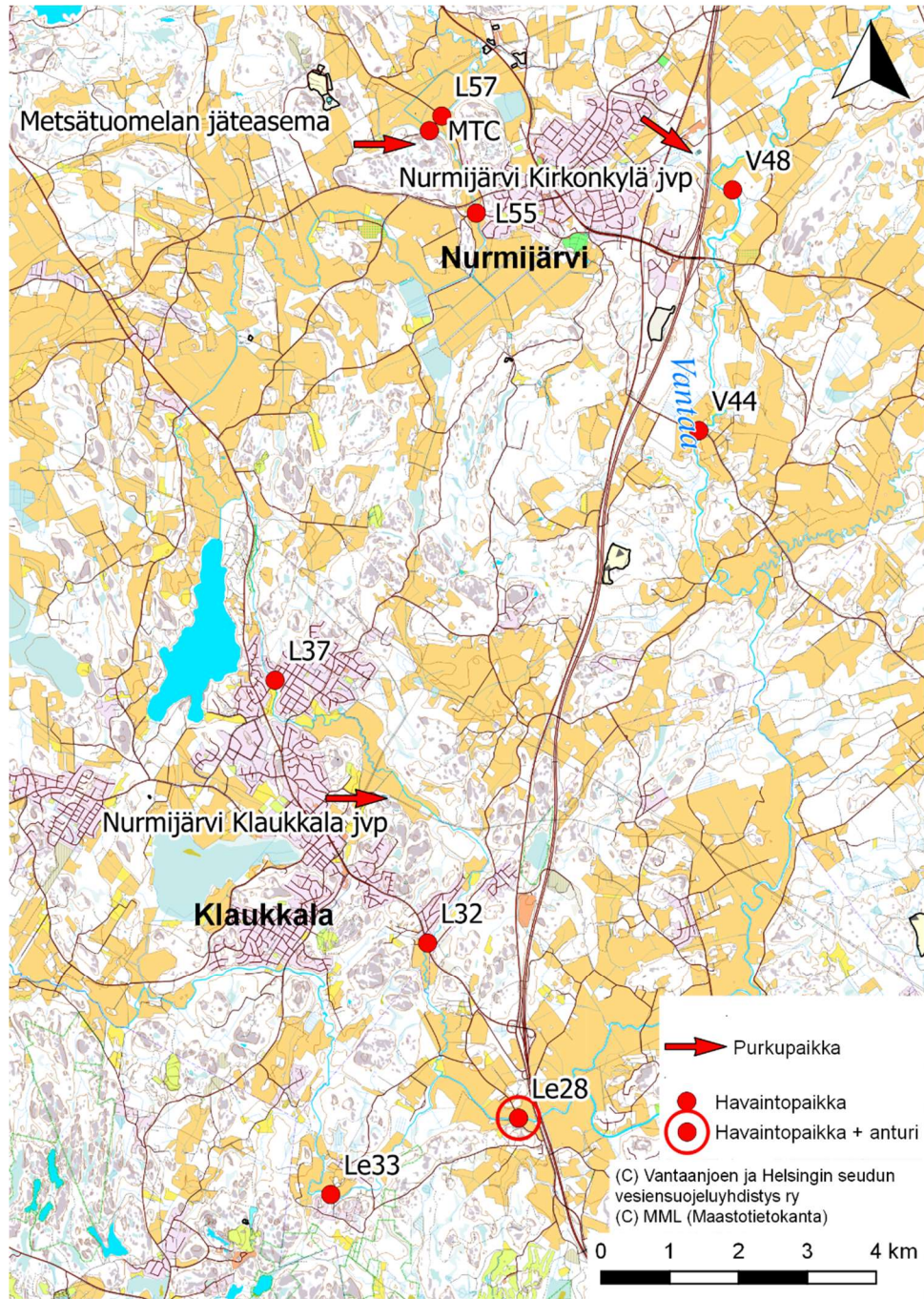
Täältä Luhtajoki virtaa etelään ja Luhtaanmäessä siihen yhtyy Lepsämänjoki, jonka jälkeen Luhtaanmäenjoeksi nimetty joki kääntyy itää kohti ja laskee 2,5 kilometriä alempana Vantaanjokeen. Lepsämänjoen alajuoksun havaintopaikka on Le33 ja Luhtaanmäenjoen Le28. Lepsämänjoen tarkkailupiste on pistekuormitetun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

Luhtajoen vesimuodostuma on Luhtajoen-Ylisjoen valuma-alue, jonka alaraja on Lepsämänjoen liittymäkohdassa. Se on tyypiltään keskisuuri savisamea joki, jonka ekologinen luokka on tyydyttävä, mutta veden fysikaalis-kemiallinen tila välttävä.

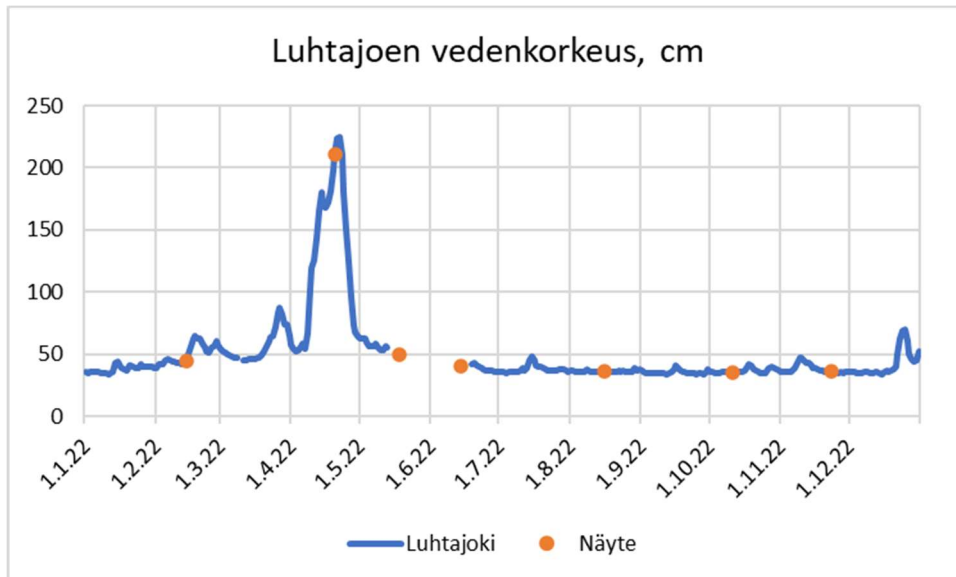
### Vedenkorkeus ja virtaama

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 km<sup>2</sup>. Vuonna 2022 joen vedenkorkeuden vaihtelu oli 1,9 metriä (kuva 4.40).

Lepsämänjoen alajuoksulla (Le33) mitataan vedenkorkeuden lisäksi virtaamaa. Mittausasemalla valuma-alueen koko on 212 km<sup>2</sup>. Luhtaanmäenjoessa on vedenkorkeuden seuranta-asema, jonka kohdalla valuma-alueen koko on 367,25 km<sup>2</sup>. Asemat ovat Uudenmaan ELY-keskuksen seurantaverkostoa. Vantaanjoen yhteistarkkailussa on seurattu Luhtaanmäenjoen vedenlaatua kesäisin jatkuvatoimisesti seuranta-aseman kohdalla.



Kuva 4.39. Vedenlaadun havaintopaikat ja pistekuormittajat Nurmijärvellä.



**Kuva 4.40.** Luhtajoen vedenkorkeus (cm) Hagalundin mittausasemalla vuonna 2022 (tiedot: SYKE/Avoin tieto) sekä näytteenottopäivät jokialueella (L32).

#### 4.2.1 Pistekuormituksen vaikutukset

Luhtajoen alueella yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat ovat Metsä-Tuomelan jäteasema ja Nurmijärven Klaukkalan puhdistamo. Metsä-Tuomelassa toimii jäteaseman lisäksi Nurmijärven kunnan tavanomaisen jätteen kaatopaikka ja Kekkilä Oy:n kompostointilaitos, jonka kanssa Metsä-Tuomelan kuormitustarkkailu toteutettiin yhteistarkkailuna vuonna 2022. Alueella on lisäksi muita ympäristöluvallisia toimijoita.

#### Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamo

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 seuranta. Vuoden 2022 tarkkailutulokset on esitetty raportissa Sillantie (2023). Vuonna 2022 tarkkailua toteutettiin aiemmasta poiketen Metsä-Tuomelan jäteaseman ja maankaatopaikan sekä Kekkilä Oy:n kompostointilaitoksen yhteistarkkailuna. Toiminnanharjoittajakohtaiset ohjelmat korvattiin yhteistarkkailuohjelmalla, joka hyväksyttiin Uudenmaan ELY-keskuksen päätöksellä 13.12.2022 (UUDELY/14336/2021).

#### Kuormitus

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 ojia 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 2022 Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamolla käsiteltiin kaatopaikkavesiä 24 596 m<sup>3</sup> ja tehtiin jätevesiohituksia 4 982 m<sup>3</sup>/a. Jätevesien yhteismäärä (29 792 m<sup>3</sup>) oli noin 12 % edellisvuotta vähemmän (Liite 4.). Puhdistamon käyttötarkkailuraportissa on todettu, että vuosina 2020–2022 tasausaltaalle ja sitä kautta puhdistamolle tuli aiempaa enemmän vettä ilman selkeää syytä (Nordic Envicon 2023). Kasvaneiden vesimäärien takia tasausaltaan ja puhdistamon kapasiteetin nostamisen suunnittelu on käynnistetty 2022 aikana.

Vuonna 2022 jäteaseman alueelta ympäristöön johdettavia vesiä tarkkailtiin neljästi ja lisäksi otettiin ohitusvesinäytteet huhtikuussa. Puhdistamolta eteenpäin johdetun veden kuormitus vastasi tarkkailuvuonna orgaanisen aineen osalta noin 14 henkilön asukasvastineluvun vuosi-kuormaa (VNA 888/2006). Typen osalta kuormitus vastasi 417 henkilön ja fosforin osalta noin 48 henkilön vuosi-kuormaa. Puhdistamolta eteenpäin johdetun veden ainekuorma ilman ohitusvesiä oli tarkkailuvuonna 6 892 kg sulfaattia, 1 995 kg kiintoainetta ja 0,56 kg sinkkiä (Sillantie 2023).

Tarkkailuvuonna Luvassa vaadittua puhdistustehoa ei saavutettu tarkkailuvuonna biologisen hapenkulutuksen osalta, mutta jäännöspitoisuus alitti lupavaatimuksen. Kemiallisen hapenkulutuksen osalta puhdistustehoa ei saavutettu, lisäksi jäännöspitoisuus jäi vaatimuksesta hieman (tulos 264 mg/, lupa <250 mg/l), eikä se näin ollen täyttänyt vaatimusta. Kokonaistypen osalta jäännöspitoisuuden määrä ei vastannut lupaehtoa, mutta poistoprosentti vastasi. Ammoniumtypen osalta molemmat lupaehdot täytettiin. Laskennassa on huomioitu ohitukset (taulukko 4.6.).

**Taulukko 4.6.** Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamon vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2020–2022.

	<b>BOD<sub>7</sub>-atu</b>		<b>Fosfori</b>		<b>Typpi</b>		<b>Ammoniumtyppi</b>	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
<b>2020</b>	0,39	4,3	0,11	1,2	7,8	87	0,84	9,3
<b>2021</b>	0,61	6,6	0,10	1,1	6,7	73	0,66	7,1
<b>2022</b>	<b>0,98</b>	<b>12</b>	<b>0,10</b>	<b>1,2</b>	<b>5,0</b>	<b>61</b>	<b>0,41</b>	<b>5,1</b>

#### Vedenlaatu Kyläjokeen laskevassa ojassa

Metsä-Tuomelan jäteaseman pintavesitarkkailussa on kolme tarkkailukertaa vuodessa. Kyläjokeen laskevan ojan suuntaan lähtevien vesien tarkkailupaikat olivat P12 ja P13. Sinne johdettiin jätteenkäsittelyaluevesien lisäksi Kekkilä Oy:n asfalttikentän vedet. Kekkilän jätevedet käsiteltiin muualla.

Näytteenottokerroilla ojan virtaamat olivat näytepaikoilla 0,015–5 l/s. Happipitoisuus oli vedessä alentunut ja ravinteita vesissä oli paljon. Kaatopaikkavesille tunnusomaisesti vesissä oli paljon kloridia ja sulfaattia. Vesien hygieeninen laatu vaihteli paljon ja oli ajoittain huono. Haitallisista metalleista vesistöpitoisuuden ympäristölaatu normi ylittyi nikkelillä ja elohopealla (Sillantie 2023).

Metsä–Tuomelan jäteasemalta laskeva oja yhtyy peltoalueen ojaan, mikä laskee runsaat puoli kilometriä alempana Kyläjokeen (kuva 4.39). Ojan alajuoksulla vesisyvyyttä oli usein hyvin vähän ja virtaama pieni, minkä seurauksena oja on melko liettynyt. Vantaanjoen yhteistarkkailussa ojan veden laatua tutkitaan havaintopaikalla MTC kolme kertaa vuodessa; keväällä, kesällä ja syksyllä. Kesän 2022 näytteenotto siirtyi syksyyn kuivuuden takia.

Metsä–Tuomelasta laskevan ojan vedessä sähkönjohtavuus oli usein korkea (2020–2022: 20–77 mS/m), sillä jäteasemalta tulevien vesien osuus oli pienessä ojassa usein suuri. Ojaveden pH-arvot olivat hieman emäksisiä, pH 7,3–8,1. Happitilanne matalassa ojassa oli kaikilla kerroilla vähintään välttävä. Jäteasemalta tulevat vedet sisälsivät vesistössä happea kuluttavaa ainesta, BOD<sub>7</sub>-arvot (3–14 mg/l), eniten keväällä 2020. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot vaihtelivat 11–47 mg/l eli olivat vain ajoittain korkeita. Metsä–Tuomelan ojan vedessä ulosteindikaattoribakteereita on esiintynyt vaihtelevasti, esim. vuoden 2022 kaikki pitoisuudet olivat melko matalia.

Ravinteita Metsä–Tuomelasta tulevan ojan vedessä oli paljon, kokonaisfosforia 90–750 µg/l ja tyypä 8 200–17 000 µg/l. Merkittävä osa fosforista oli liukoista fosfaattia ja typpi nitraatti- ja ammoniumtyyppinä.

Metsä–Tuomelan ojan vedestä analysoitiin kaikilla tarkkailukerroilla raskasmetallit. Lyijy- ja kadmiumpitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä mataliksi, usein määrittämissä tuntumaan. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat 1,7–13 µg/l, korkein pitoisuus lokakuussa 2022. Myös aikaisemmin on todettu korkeita nikkelpitoisuuksia. Tarkkailujaksolla 2020–2022 nikkelpitoisuuden keskiarvo, 4,3 µg/l, alitti aineen ympäristölaatumormin (AA-EQS 5 µg/l), joka on määritetty vesistössä biosaatavalle pitoisuudelle. Lokakuussa 2022 Metsä–Tuomelan ojan (MTC) vedessä oli myös aikaisempaa korkeampi arseeni- ja kromipitoisuus.

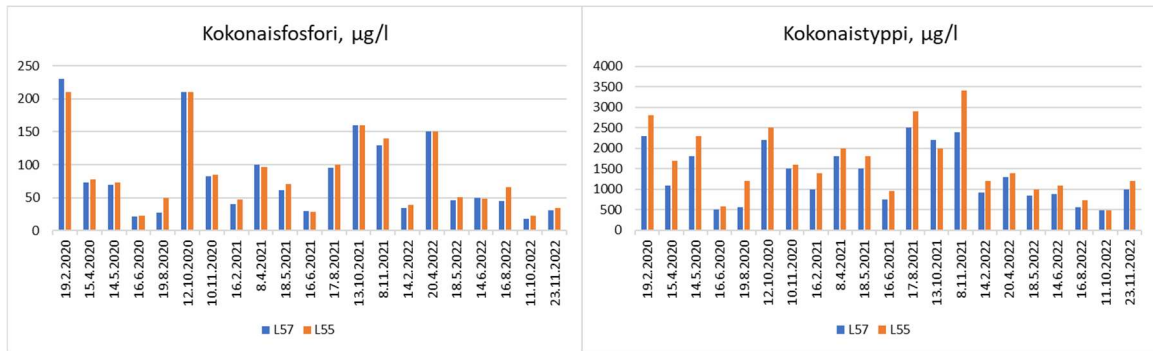
#### Vesistövaikutukset Kyläjoessa

Metsä–Tuomelan jäteasemalta laskevan ojan tuomien vesien vaikutuksia Kyläjoen veden laatuun tarkkailtiin jokihavaintopaikoilla L57 (yläpuoli) ja L55 (alapuoli). Tarkkailukertoja vuoden aikana oli kuusi. Kaatopaikkavesien lisäksi havaintopaikkojen välillä jokeen pumpattiin kuivatusvesiä läheisiltä pelloilta.

Kyläjoessa, havaintopaikalla L57, vesi oli kesällä viileää, enimmillään 16 °C, mitä selittänee jokeen purkautuva pohjavesi. Kyläjoessa vesi oli sameaa (2022 ka. 24 FTU, 2017–2021 ka. 42 FTU), peltoalueiden valumavesien takia. Kiintoaineeseen oli sitoutunut paljon fosforia. Alivesikautena fosforipitoisuudet ovat laskeneet alle 20 µg/l.

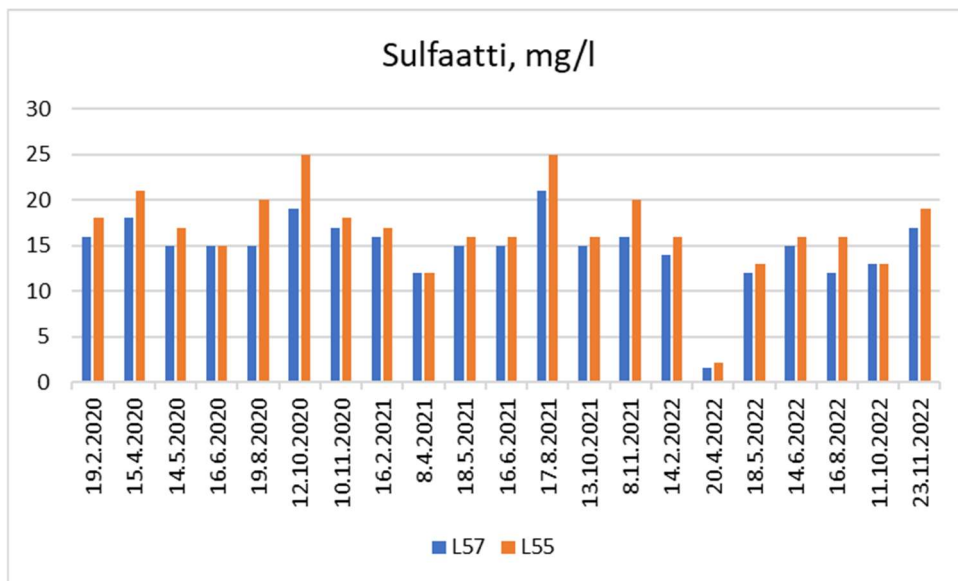
Happitilanne Kyläjoessa oli hyvä ja pH-arvot (6,9–7,7) usein hieman emäksisen puolella. Korkeimmat arvot ovat olleet toukokuussa, kun rehevässä joessa perustuotanto on ollut voimakasta. Veden sähkönjohtavuus, ka. 18 mS/m, osoitti alueen kuormittuneisuutta.

Metsä–Tuomelan purkuojan alapuolella Kyläjoen happipitoisuus säilyi hyvänä. Sähkönjohtavuus kohosi kohosi keskimäärin 2 mS/m. Havaintopaikoilla L57 ja L55 Kyläjoen fosforipitoisuus on ollut lähes samaa tasoa, mutta vuonna 2022 havaittiin usein pinta nousua. Typpipitoisuus kohosi lähes kaikilla tarkkailukerroilla, keskimäärin 400 µg/l (kuva 4.41).



**Kuva 4.41.** Kokonaisravinteiden pitoisuudet Kyläjoen havaintopaikoilla vuosina 2020–2022.

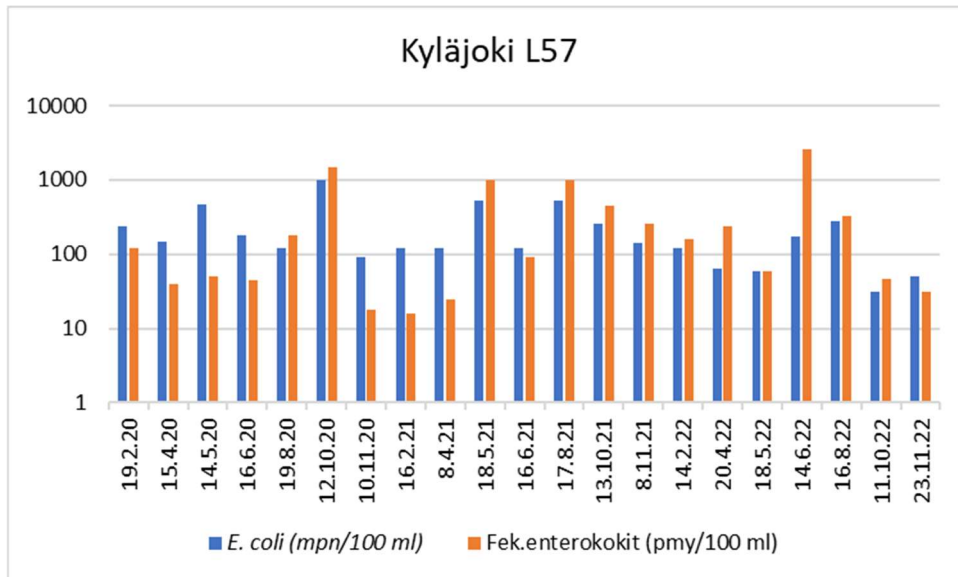
Metsä-Tuomelan purkuojassa (MTC) ravinnepitoisuudet ja sähkönjohtavuusarvot olivat moninkertaisia Kyläjoen ylä- ja alapuolisiin pisteisiin nähden. Myös kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat korkeammat kaatopaikan purkuojassa kuin Luhtajoessa. Suuren laimennustilavuuden vuoksi Metsä-Tuomelan purkuvesien vaikutukset Luhtajoen vedenlaatuun jäivät kuitenkin melko pieniksi; sähkönjohtavuus kohosi joessa keskimäärin 2 mS/m ja COD<sub>Mn</sub> 0,4 mg/l. Kaatopaikkavesissä paljon olevan sulfaatin pitoisuuden nousu oli Kyläjoessa 2 mg/l ja pitoisuusnousua havaittiin kaikilla tarkkailukerroilla (kuva 4.42).



**Kuva 4.42.** Sulfaatin pitoisuudet Kyläjoen havaintopaikoilla vuosina 2020–2022.

Kyläjoki on voimakkaasti hajakuormitteinen joki ja Metsä-Tuomelan jätevesivaikutusten arviointia vaikeuttaa vielä ylivirtaama-aikoina peltoalueen pumppausvesien vaikutus kaatopaikkaosan purkualueella. Myös purkuojan varrella on haja-asutuskiinteistöjä ja mm. hevostila. Näiden vaikutus näkyy ajoittain selvästi kohonneina ulostebakteerien pitoisuuksina. Myös Kyläjoen yläjuoksulla jokeen kohdistuu haja-asutuksen kuormitusta, jonka seurauksen jokiveden hygieeninen laatu on heikentynyt (kuva 4.43).





Kuva 4.43. Ulosteindikaatribakteerien pitoisuudet Kyläjoessa ennen Metsä-Tuomelan vaikutusalueita.

## Klaukkalan puhdistamo

### Kuormitus

Klaukkalan puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä vuosina 2020–2022 keskimäärin 6 630 m<sup>3</sup>/d (liite 4). Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2022 ympäristöluvan vaatimusten mukainen kaikilla neljännesvuosittaisilla tarkkailujaksoilla. Kokonais- ja ammoniumtypen poistosikesekiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla.

Vuoden 2022 aikana ei ollut lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia oli tarkkailujakson 2 (1.4.-30.6.2022) aikana kahtena päivänä yhteensä 775 m<sup>3</sup>.

Klaukkalan puhdistamon toiminta on ollut hyvällä ja vakaalla tasolla. Vuoden 2022 vesistöön johdettu kuormitus (kg/d) nousi edellisvuosiin nähden orgaanisen aineen (BOD<sub>7-atu</sub>), kokonaisfosforin ja ammoniumtypen osalta. Kokonaistyyppi-kuormitus laski (taulukko 4.7).

Taulukko 4.7. Klaukkalan puhdistamon vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2020–2022.

	BOD <sub>7-atu</sub>		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
<b>2020</b>	24	3,4	1,1	0,16	62	8,8	1,4	0,20
<b>2021</b>	23	3,5	1,0	0,15	65	9,8	2,0	0,30
<b>2022</b>	<b>26</b>	<b>4,2</b>	<b>1,3</b>	<b>0,21</b>	<b>61</b>	<b>9,8</b>	<b>3,1</b>	<b>0,50</b>

Klaukkalan puhdistamolta kuivattu jätevesiliete toimitettiin jatkokäsiteltäväksi Envor Group Oy:lle Forssaan. Puhdistamolalta pois kuljetettavan lietteen laatua tutkitaan kokoomanäytteistä

kaksi kertaa vuodessa. Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat vuosina 2020–2022 kaikissa näytteissä maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

#### HAVA-aineiden päästöt 2020–2022

Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon viimeisin HAVA-aineiden tarkkailuohjelman päivitys tehtiin syksyllä 2022. Vuoden ensimmäisen tarkkailukerran 8.3.2022 näytteet otettiin vanhan HAVA-aineiden tarkkailuohjelman mukaan tulevasta ja lähtevästä jätevedestä. Tämän jälkeen kaksi seuraavaa tarkkailua 12.10.2022 ja 7.12.2023 tehtiin uuden päivitetyn ohjelman mukaisesti vain puhdistetusta lähtevästä jätevedestä. Tutkittavat parametrit ovat metallit, ftalaatit ja torjunta-aine terbutryyni. Tarkkailutiheys on kolme kertaa vuodessa. Näytteet otetaan 24 h koomanäytteinä.

Puhdistetun jäteveden (lähtevä) haitallisten metallien (Cd, Ni, Pb ja Hg) pitoisuudet olivat kaikilla tarkkailukerroilla alle laboratorion analyysien määrittämissä tai keskimääräistä yhdyskuntajäteveden pitoisuustasoa pienempiä (VVY monistesarja 34, 2014).

Myös puhdistetun jäteveden (lähtevä) kaikkien analysoitujen ftalaattien pitoisuudet olivat alle laboratorion analyysien määrittämissä kaikilla kolmella tarkkailukerralla.

Tarkkailukerralla 12.10.2023 puhdistetusta jätevedestä tutkituista torjunta-aineista laboratorion määrittämissä ylitti terbutryyni pitoisuudella 0,08 µg/l, mikä on keskimääräistä puhdistetun yhdyskuntajäteveden tasoa suurempi (VVY monistesarja 34, 2014) ja ylitti sisävesien ympäristölaatunormin (AA-EQS vuosikeskiarvo 0,065 µg/l). Terbutryynin pitoisuus tarkkailukerralla 7.12.2022 oli 0,03 µg/l, mikä on puhdistamoilta lähtevän jäteveden keskimääräisen pitoisuuden tasolla (VVY monistesarja 34, 2014).

#### Vesistövaikutukset Luhtajoessa

Klaukkalan puhdistamolta jätevedet johdetaan ojaan pitkin Luhtajokeen. Purkupaikan alapuolinen havaintopaikka Luhtajoessa on L32. Kuormitusvaikutusta tarkkaillaan myös edelleen Luhtaanmäenjoessa (Le28), jossa Luhtajoki on jo yhtynyt Lepsämänjoen kanssa. Kuormitusalueen taustapiste on Luhtajoessa L37. Tarkkailukertoja havaintopaikoilla L37 oli seitsemän, havaintopaikalla L32 kahdeksan. Lepsämänjoen (Le33) vedenlaadun seuranta liittyi hajakuormituksen arviointiin ja näytteitä otettiin kuukausittain.

Luhtajoen syvyys havaintopaikalla L37 on noin puolitoista metriä. Kesällä rehevä kasvillisuus valtaa joen, ja uoma kapenee pariin metriin. Happitilanne joessa oli hyvä, 2022 ka. 90 kyllästys %. Veden sähkönjohtokyky oli keskimäärin 18 mS/m.

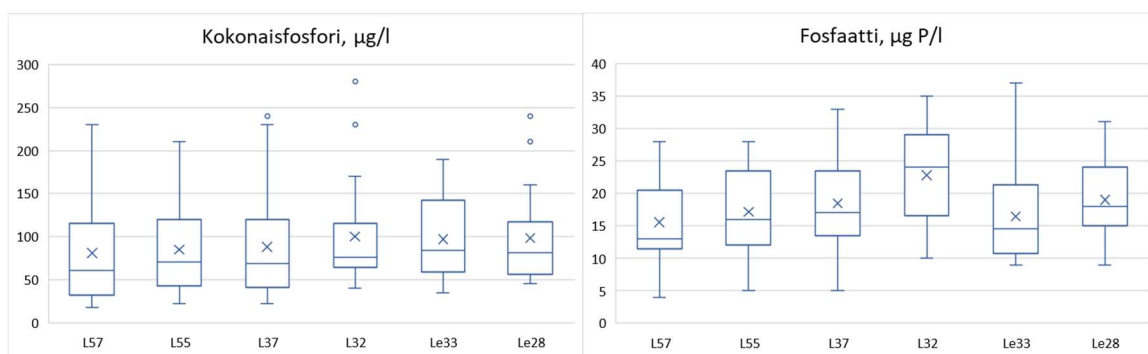
Luhtajoessa (L37) vesi on ollut usein sameaa (2107–2021 ka. 42 FTU), mutta vuonna 2022 selvästi tavanomaista kirkkaampaa ka. 23 FTU. Ravinnepitoisuudet ovat olleet myös korkeita; 2017–2021 kokonaisfosforipitoisuus ka. 100 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 1900 µg/l. Vuoden 2022 keskiarvo fosforipitoisuudella oli 58 µg/l ja tyypellä 870 µg/l eli hyvän tilan tasolla.

Klaukkalan puhdistamon jätevedet nostivat Luhtajoessa sähkönjohtavuutta noin 5 mS/m. Joen happitaso oli näytekerrojen tarkkailutulosten perusteella vuositasolla tyydyttävä, alivesikautena välttävä. Alimmillaan happipitoisuus on ollut kesällä 5–6 mg/l. Happitilanne oli siten yläpuolista

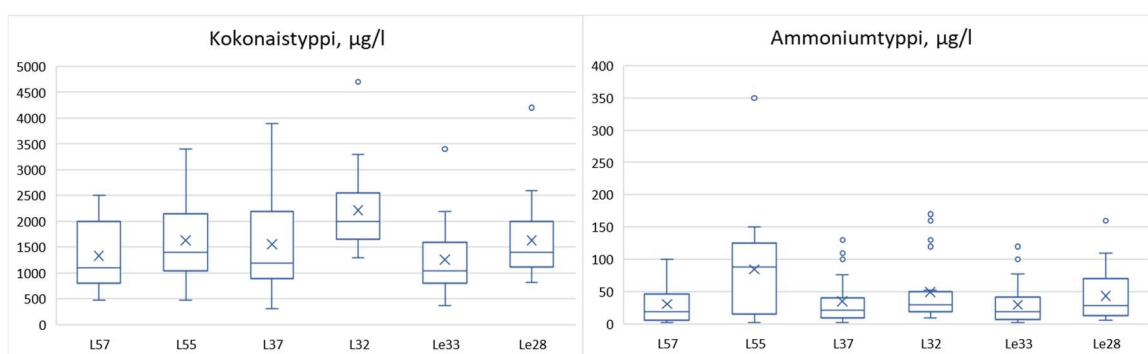
havaintopaikkaa (L37) ja pistekuormittamatonta Lepsämänjokea (Le33) huonompi, mutta eliö-  
tön selviämisen kannalta riittävän hyvä.

Jätevesien mukana jokeen tuleva orgaaninen aines ei lisännyt merkittävästi hapen kulumista, sillä havaitut BOD<sub>7</sub>-pitoisuudet olivat matalia, alle 3 mg/l. Myös ammoniumtyyppipitoisuudet olivat pääosin matalia, ka. 50 µg/l.

Klaukkalan puhdistamon kuormitus nosti Luhtajoen ravinnepitoisuuksia, voimakkaimmin alivirtaama-aikana. Kokonaisfosforin keskipitoisuus kohosi 10 µg/l ja liukoisen fosfaatin pitoisuus oli yläpuolista Luhtajokea ja Lepsämänjokea (Le33) korkeampi (kuva 4.44). Puhdistamon purkualueella kokonaistypen pitoisuus kohosi keskimäärin lähes 700 µg/l (kuva 4.45). Ammoniumtyypen osalta nousu oli pääosin vähäinen.

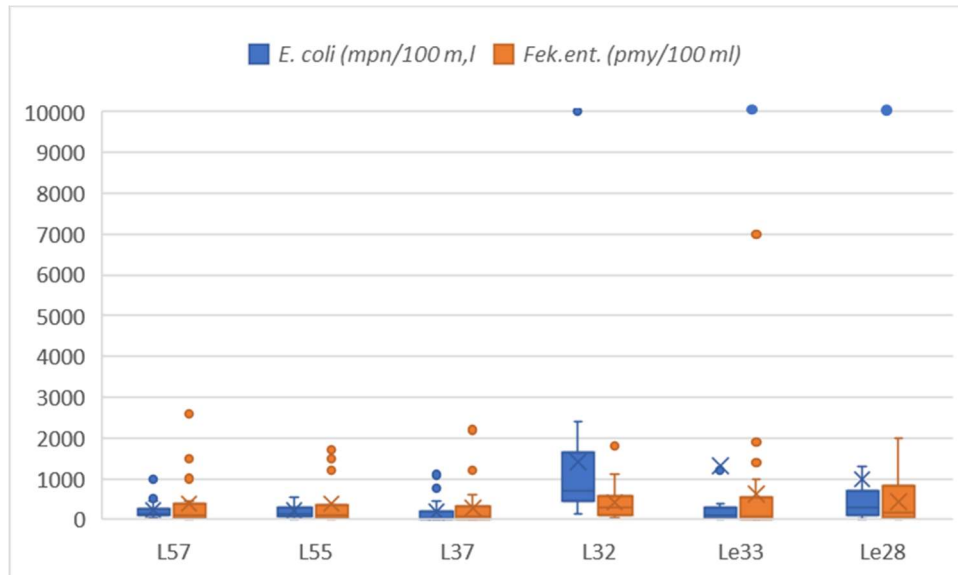


**Kuva 4.44.** Fosforin pitoisuudet Luhtajoessa (L32), Lepsämänjoessa (Le33) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.



**Kuva 4.45.** Typen pitoisuudet Luhtajoessa (L32), Lepsämänjoessa (Le33) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

Luhtajoen havaintopaikalla L37 veden hygieeninen laatu on usein kesäisin täyttänyt kasteluveden laatuvaatimukset. Klaukkalan jätevesien purkualueella veden hygieeninen laatu oli lähes kaikilla tarkkailukerroilla huono. Asumajätevesille tyyppisiä *E. coli*-bakteereita oli paljon myös Luhtaanmäenjoessa (kuva 4.46).



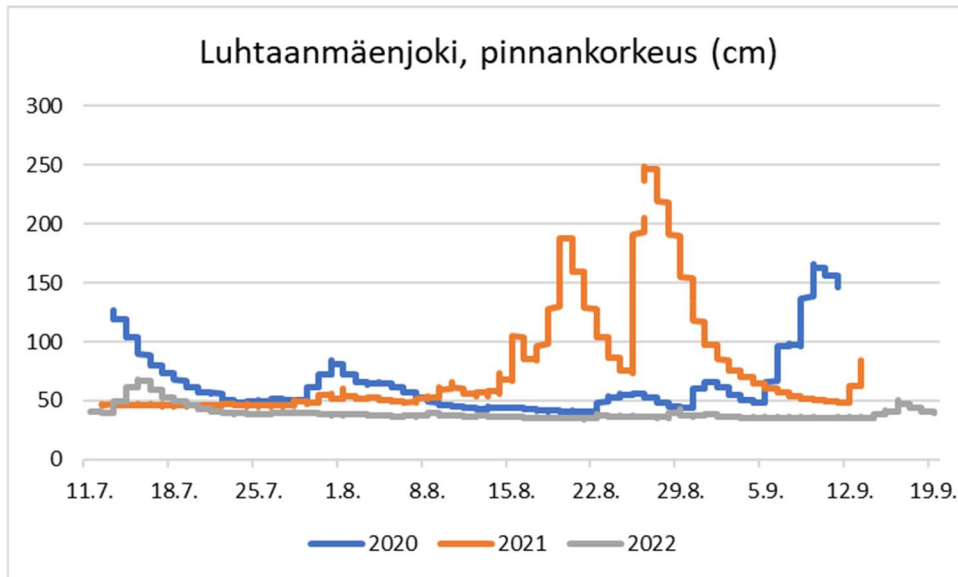
**Kuva 4.46.** Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Luhtajoen, Luhtaanmäenjoen (Le28) ja Lepsämänjoen (Le33) havaintopaikoilla vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä. Havaintopaikkojen L32, Le33 ja Le28 aineistoissa oli pitoisuustason 10 000 kpl/100 ml ylittäviä pitoisuuksia, jotka on merkitty akselin maksimitasoon.

#### Jatkuvatoinen seuranta Luhtaanmäenjoessa

Luhtaanmäenjoessa, havaintopaikalla Le28, vedenlaatua on mitattu jatkuvatoimisilla antureilla kesästä 2016. Havaintoaseman taakse jäävän valuma-alueen koko on noin 390 km<sup>2</sup> ja vedenkorkeusvaihtelu on joessa suurta (taulukko 4.8). Kesän 2022 mittausjaksolla joen vedenpinta oli keskimääräistä matalampi (kuva 4.47).

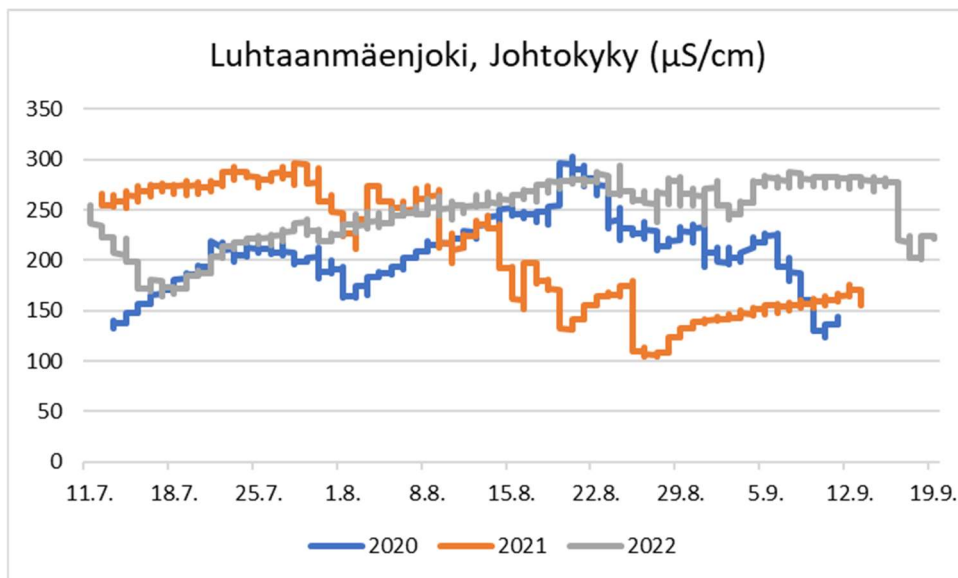
**Taulukko 4.8.** Jatkuvatoimisten mittausten ajankohdat, tulokset mediaaneina ja pitoisuuksien vaihtelu Luhtaanmäenjoessa.

	2017–2019	2020 13.7.-10.9.	2021 12.7.-13.9.	2022 11.7.-19.9.
Vedenkorkeus	38 cm 35–170	61,5 cm 41–166	76 cm 45–249	39 cm 34–68
Sähkönjohtavuus	292 µS/cm 127–443	209 µS/cm 124–303	209 µS/cm 104–297	245 µS/cm 164–294
Happipitoisuus	7,3 mg/l 4,4–11,2	7,4 mg/l 6,2–8,8	7,6 mg/l 5,0–10,1	7,9 mg/l 5,3–11,4
Sameus	17 NTU 3,6–177	41 NTU 9–231	26 FNU 6,6–111	11 FNU 5,6–48



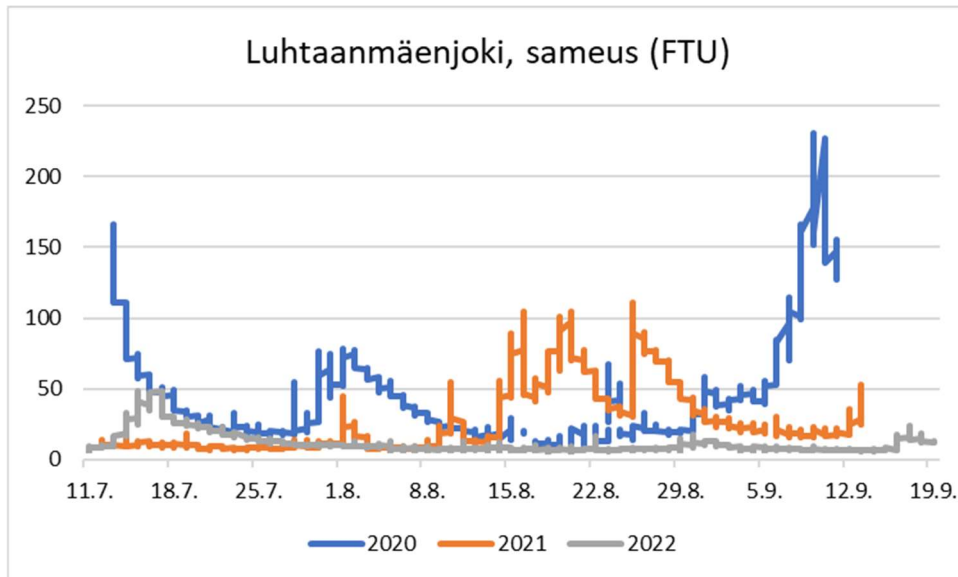
**Kuva 4.47.** Pinnankorkeuden vuorokausivaihtelua puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa kesällä 2020–2022.

Kesällä 2022 veden sähkönjohtavuus oli edeltäviä kesiä korkeampi, kun johtolukua laskevien sadevesien määrä oli vertailukesiä vähäisempi. Korkeimmat pitoisuudet jäivät kuitenkin alle 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , eivätkä osoittaneet voimakasta kuormitusvaikutusta (kuva 4.48). Maksimiarvot olivat noin puolet Riihimäen puhdistamon alapuolisen, voimakkaasti jätevesivaikutteisen Arolamminkosken keskiarvosta.



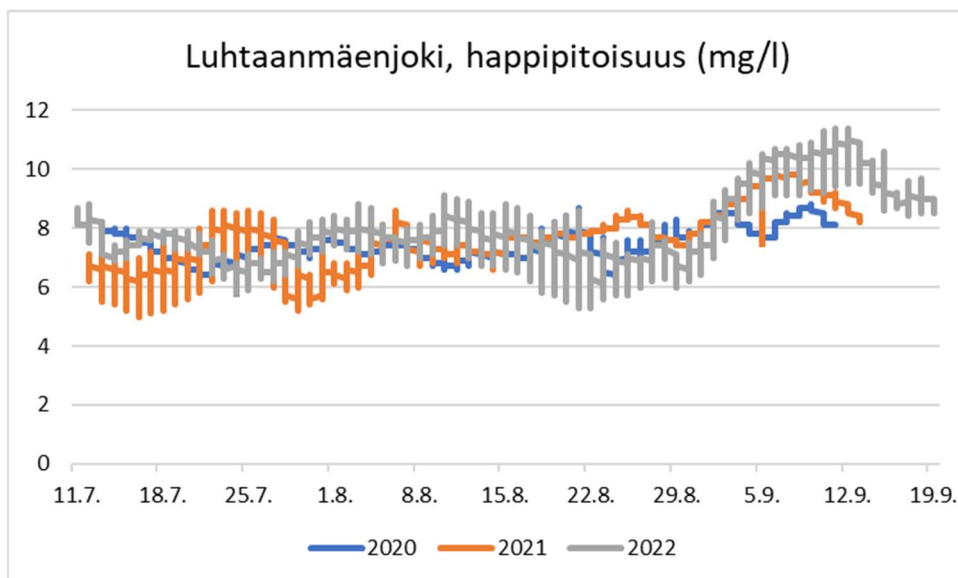
**Kuva 4.48.** Sähkönjohtavuuden vuorokausivaihtelua puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa kesällä 2020–2022.

Luhtaanmäenjoessa valumavedet ja nopea virtaamien kasvu ovat samentaneet jokiveden usein, mm. syyskuun 2021 alussa erittäin sameaksi, vaikka maa on kasvipeitteinen. Kesällä 2022 jokivesi oli melko kirkasta koko seurantajakson ajan, kun ei satanut (kuva 4.49). Tämä lisäsi joen virkistysarvoa.



**Kuva 4.49.** Veden sameus Luhtaanmäenjoessa kesällä 2020–2022.

Veden happipitoisuus on ollut tarkkailunäytteiden perusteella Luhtaanmäenjoessa Luhtajokea (L32) vähän parempi, selvimminkin kesän alivesikautena. Kun Luhtajoessa happipitoisuus oli heinäkuussa 2021 alimmillaan 4,4 mg/l, Luhtaanmäenjoessa pitoisuus on kohonnut 1 mg mg/l. Luhtaanmäenjoessa, kesän 2022 jatkuvatoimisella seurantajaksolla, happipitoisuudet vaihtelivat 5,3–11,4 mg/l, keskipitoisuuden ollessa 7,9 mg/l. Vuorokauden aikana suurimmat pitoisuusvaihtelut olivat aurinkoisina päivinä yli 3 mg/l ja liittyivät veden lämpötilan ja perustuotannon vuorokausivaihteluun (kuva 4.50). Korkeimmat mitatut lämpötilat Luhtaanmäenjoessa kesän 2022 seurantajaksolla olivat 21,3 °C ja ajoittuivat 19.–21. elokuulle. Tällöin jokiveden happipitoisuudet olivat kesän matalimpia ja hapenkyllästysvajetta oli noin 40 %.



**Kuva 4.50.** Jokiveden happipitoisuuden vuorokausivaihtelu Luhtaanmäenjoessa kesällä 2020–2022.

Kesäajan jatkuvatoiminen vedenlaadun seuranta Luhtaanmäenjoessa on osoittanut hydrologisten olosuhteiden vaikuttavan joen veden laadun vaihteluun paljon. Sateiden jälkeen joen vedenpinta on noussut nopeasti ja veden sameus kasvanut, mutta sateiden jälkeen vesi on

kirkastunut melko nopeasti ja pitkinä poutajaksoina joen vesi on ollut hyvin kirkasta ja usein myös melko viileää.

Luhtaamäenjoki on rehevä ja Luhtajokeen johdettu pistekuorma yhdessä hajakuormituksen kanssa pitävät yllä korkeaa ravinnetilaa. Rehevässä joessa perustuotanto on voimakasta ja ravinnekierto nopeaa. Lämpimien vesien aikaan orgaanisen aineksen hajotus kuluttaa happivaroja ja happitilanne on ollut alivesikautena välttävä. Jatkuvatoimisissa seurantamittauksissa ei todettu seurantakaudella poikkeavia happipitoisuuden laskuja. Heikko happipitoisuus ei ole oletettavasti rajoittanut eliöstön selviämistä Luhtaamäenjoessa, eikä todennäköisesti sen yläpuolisten Luhta- ja Läpsämänjokien alajuoksuillakaan tarkkailukesinä 2020–2022.

Nurmijärven Klaukkalan puhdistamo on toiminut hyvin. Kesän pitkinä poutajaksoina sekä Luhtajoen että Luhtaamäenjoen vesi on ollut kirkasta ja olosuhteet perustuotannolle olleet hyvät. Loppukesällä jokien kasvillisuus on ollut rehevää ja vesien lämmitessä ja vähetessä niiden happivarat vähenneet välttävälle tasolle.

### 4.3 Lakistonjoki

#### Rinnekodin puhdistamo

Rinnekodin puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä vuosina 2020–2022 keskimäärin 204 m<sup>3</sup>/d (liite 4). Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2022 ympäristöluvan vaatimusten mukainen (ympäristöluvassa määriteltujen puhdistusvaatimusten laskentajakso on yksi vuosi). Myös kokonaistypen poistototeutavoite (70 %) saavutettiin hyvällä vuosikeskiarvotuloksella 84 %.

Rinnekodin puhdistamo tekee parhaimmillaan erinomaista puhdistustulosta. Sen toimintaa ovat viime vuosina kuitenkin varjostaneet säännöllisesti toistuvat tekniset ongelmat sekä talvisin nitrifikaatio-ongelmat, joiden syyksi on arvioitu pienentynyt tulokuormitus ja siitä johtuva aktiivilietteen matala lietepitoisuus. Tämä näkyi puhdistustuloksissa selvästi vuonna 2020 (taulukko 4.9).

Vuoden 2022 vesistöön johdettu kuormitus (kg/d) oli alku- ja loppuvuoden nitrifikaatio-ongelmista huolimatta matalalla tasolla. Kemiallisesti saostamalla tehtävä fosforin poisto toimi Rinnekodin puhdistamolla erittäin hyvin vuosina 2020–2022.

**Taulukko 4.9.** Rinnekodin puhdistamon vesistökuormitus vuosina 2020–2022.

	BOD <sub>7-atu</sub>		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2020	1,7	7,7	0,05	0,21	4,4	20	3,1	14
2021	0,52	2,3	0,02	0,10	2,3	10	0,71	3,1
<b>2022</b>	<b>0,46</b>	<b>2,8</b>	<b>0,02</b>	<b>0,10</b>	<b>2,3</b>	<b>14</b>	<b>0,37</b>	<b>2,3</b>



Rinnekodin puhdistamolla muodostuva jätevesiliete kuivataan puhdistamon lietteenkuivauslaivoilla ja kompostoidaan puhdistamon alueella seosaineen kanssa. Kuivatun lietteen metallipitoisuudet olivat vuosien 2020–2022 MMM:n asetuksen 24/11 vaatimusten mukaisia.

#### HAVA-aineiden päästöt

Rinnekodin puhdistamon viimeisin HAVA-aineiden tarkkailuohjelman päivitys tehtiin syksyllä 2022. Puhdistamolla ei tarkkailtu HAVA-aineita vuonna 2022. Seuraava tarkkailuvuosi on 2023. Vastaavasti kuin muillakin Vantaanjoen alueella tarkkailuissa olevilla kunnallisilla puhdistamoilla, tutkittavat parametrit ovat metallit, ftalaatit ja torjunta-aine terbutryyni. Näytteet otetaan puhdistetusta jätevedestä 24 h kokoomanäytteinä. Tarkkailutiheys on kaksi kertaa vuodessa joka 3. vuosi.

Rinnekodin puhdistamolla tarkkailtiin HAVA-aineita edellisen tarkkailuohjelman mukaan vuonna 2021. Näytteet kerättiin tulevasta ja lähtevästä jätevedestä 24 h kokoomanäytteitä. Tutkittavat parametrit olivat tulevasta jätevedestä VOC (haihtuvat orgaaniset yhdisteet) ja metallit sekä lähtevästä jätevedestä metallit ja ftalaatit.

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) keskimääräiset pitoisuudet olivat tyypillisen yhdyskuntajäteveden tasolla (tuleva ja lähtevä) tai sitä pienempiä (VVY monistesarja 34, 2014).

Puhdistamolle tulevan jäteveden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuudet olivat vuoden 2021 kummallakin tarkkailukerralla pääosin alle laboratorion määrittämissä raja-arvojen. Analyysin määrittämissä raja-arvojen ylittävät pitoisuudet analysoitiin seuraavilla yhdisteillä: kloroformi, tolueni ja TBA (t-butanoli).

Puhdistetun jäteveden ftalaattimäärityksissä di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)-pitoisuus ylitti sisämaan pintavesille asetetun ympäristölaatu normin (1,3 µg/l, AA-EQS, vuosikeskiarvo) kahden tarkkailukerran keskiarvopitoisuudella 3,1 µg/l.

#### Vesistövaikutukset

Rinnekodin puhdistamon kuormitusvaikutus kohdistuu Lepsämänjoen keskijuoksulle laskevaan Lakistonjokeen, jossa on veden laadun havaintopaikka La45 heti jätevesien purkuosan alapuolella. Vertailualueita ei ole.

Rinnekodin puhdistamo purkupaikkoineen sijaitsee golfkentän välittömässä läheisyydessä. Havaintopaikkaan nähden jokivarret ovat kenttäaluetta sekä havaintopaikan ylä- että alapuolella. Ennen jätevesien vaikutusalueita Lakistonjoessa on patoallas, josta lähtevä vesi purkautuu kivikkoisena koskena useita metrejä alemmas juuri ennen jätevesien purkualueita. Purkualueella joen virtaama hidastuu ja matalan veden aikaan virtaama on ollut hyvin vähäinen suurvesikasvien valtaamassa joessa.

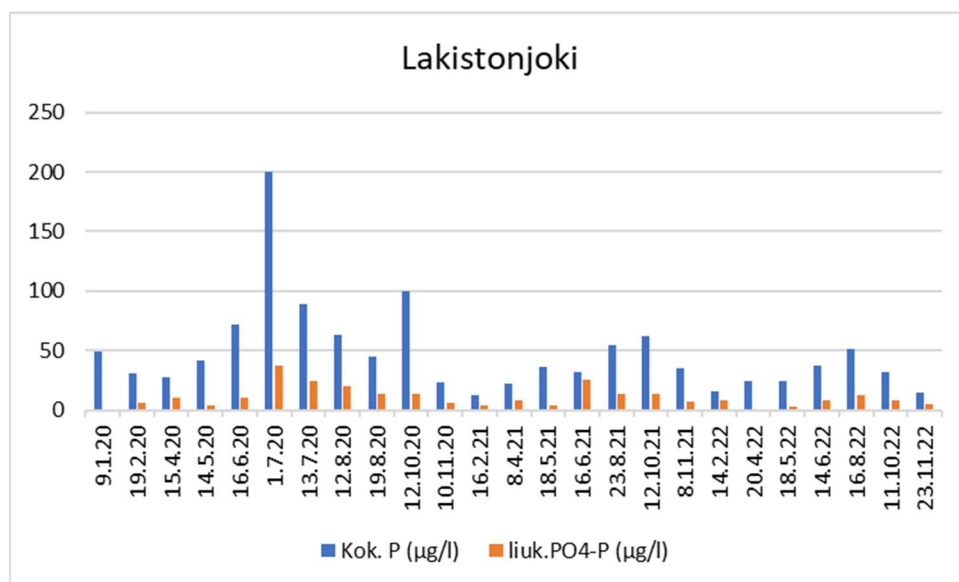
Lakistonjoesta otetaan tarkkailunäytteet kuusi kertaa vuodessa ohjelman mukaan. Vuonna 2020 jokinäytteitä otettiin enemmän puhdistamolla esiintyneiden häiriöiden seurauksena.

Lakistonjoessa vesi oli useilla tarkkailukerroilla melko kirkasta, mutta sateisina aikoina kiintoaineksen samentamaa. Myös kesällä vesi oli toisinaan sameaa voimistuneen perustuotannon

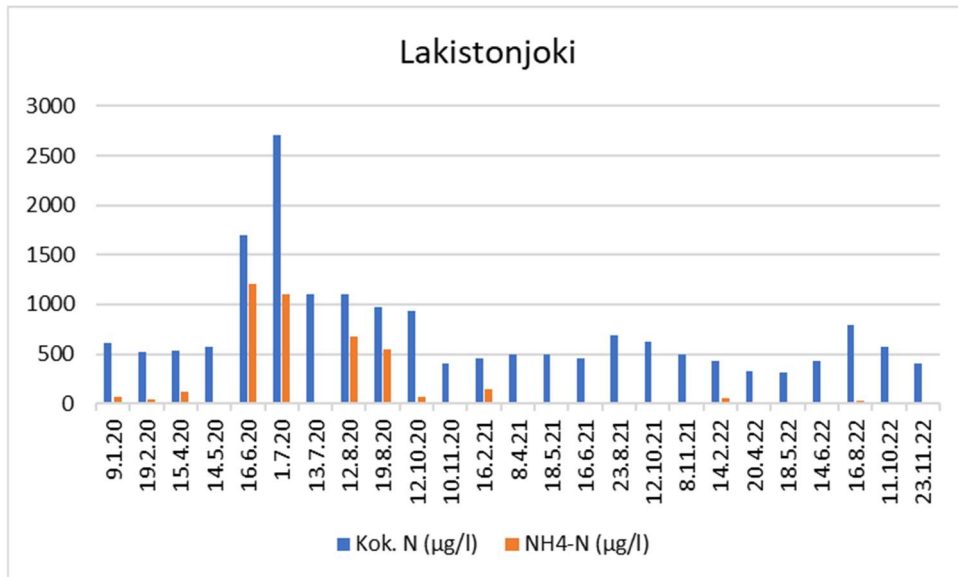
seurauksena. Tarkkailujakson 2020–2022 korkein sameusarvo, 44 FTU, oli lokakuun 2020 sadejaksolla. Kangasmaan joessa vesi ei samene yhtä voimakkaasti kuin savialueella. Talvella jokivesi oli hieman hapanta (pH 6,4), muulloin lähes neutraalia. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat pääosin matalia, ( $\text{COD}_{\text{Mn}} < 10 \text{ mg/l}$ ), eivätkä osittaneet merkittävää humusleimaa.

Lakistonjoessa happitilanne on ollut hyvä. Kesäkuussa 2020 happipitoisuus, 6,8 mg/l, oli tarkkailujakson matalin. Tuolloin jokiveden ammoniumtyyppipitoisuus oli korkea, 1200  $\mu\text{g/l}$  puhdistamolla olleen häiriön takia. Tarkkailukaudella veden sähkönjohtavuuden keskiarvo (6 mS/m) on ollut matala osoittaen puhdistettujen jätevesien laimenevan joessa tehokkaasti. Loppukesän 2022 kuivana aikana jokiveden sähkönjohtavuus oli selvästi koholla, 16 mS/m, mutta happitilanne joessa oli silti hyvä ja ravinnepitoisuudet matalia.

Lakistonjoessa kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat 28–67  $\mu\text{g/l}$  arvoista matalimman ollessa vuonna 2022. Pitoisuus alitti tällöin hyvän tilan luokittelurajan 35  $\mu\text{g/l}$ . Kasvu-kauden kaikilla tarkkailukerroilla liukoista fosfaattia oli perustuotannon käyttöön saatavilla (kuva 4.51). Kokonaistyyppipitoisuuksien vuosikeskiarvot vaihtelivat 470–1000  $\mu\text{g/l}$  ja vuosien 2021 ja 2022 alittivat hyvän tilan luokkarajan 800  $\mu\text{g/l}$ . Vuoden 2020 kesä-marraskuussa raja-arvo ylittyi puhdistamon häiriötilanteen vuoksi (kuva 4.52).

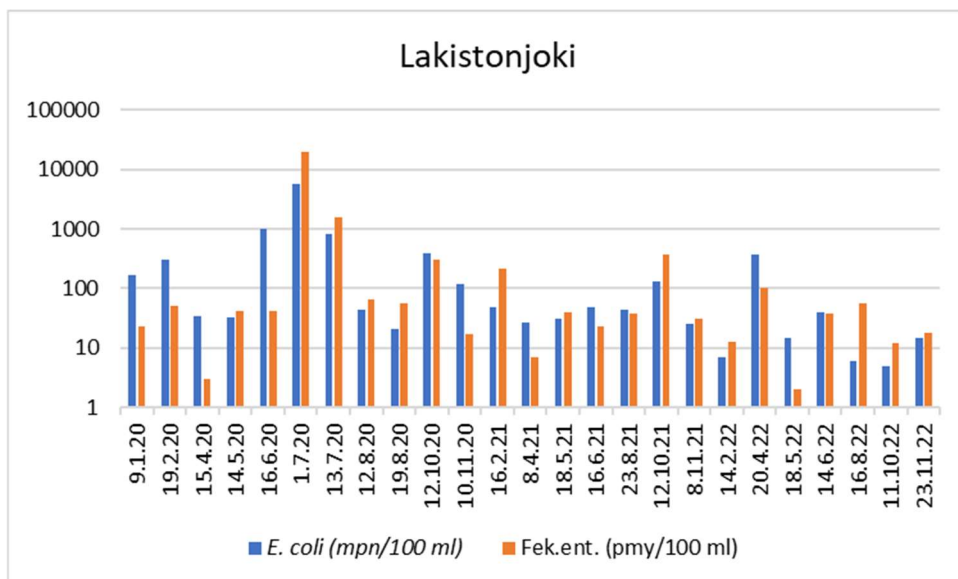


**Kuva 4.51.** Fosforipitoisuudet ( $\mu\text{g/l}$ ) Lakistonjoessa (La45) vuosina 2020–2022.



**Kuva 4.52.** Typpipitoisuudet (µg/l) Lakistonjoessa (La45) vuosina 2020–2022.

Vuonna 2022 ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet olivat selvästi koholla vain huhtikuun ylivirtaamakauden näytteessä hajakuormituksen vaikutuksesta. Vuonna 2021 systeet lisäsivät bakteerikuormaa jokeen, mutta muuten pitoisuudet olivat matalia (kuva 4.53). Rinnekodin puhdistamon pitkä viipymä ja jälkilammikointi vähentävät bakteerikuormaa vesistöön. Vuoden 2020 häiriötilanne jäteveden käsittelyssä lisäsi myös bakteerikuormaa vesistöön ja Veden hygieeninen laatu Lakistonjoessa oli huono.



**Kuva 5.44.** Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuus Lakistonjoessa vuosina 2020–2022. Huomioi y-akselin logaritmisuus.

Rinnekodin puhdistamolta Lakistonjokeen viime vuosina tullut jätevesimäärä (2–4 l/s) on ollut niin pieni, että hyvin puhdistettuna se ei ole heikentänyt Lakistonjoen veden laatua.

Jätevesien mukana vesistöön tulevat liukoiset ravinteet rehevöittävät Lakistonjokea paikallisesti jätevesien purkualueella, mikä näkyi runsaana kasvillisuutena. Jokea reunustavan golfkentän nurmien lannoitehuuhtoumat vaikuttavat osaltaan myös rehevöitymiseen.

Rinnekodin puhdistamo on toiminut pääosin hyvin ja sen vesistöä kuormittava vaikutus on ollut pieni. Vuonna 2020 puhdistamolla oli useita teknisiä vikoja, jotka heikensivät puhdistustulosta, erityisesti aktiivilieteprosessin nitrifikaatiota. Vesistönäytteissä prosessihäiriö havaittiin kohonena bakteeri- ja ammoniumtyyppipitoisuuksina.

Vuosina 2021 ja 2022 puhdistamolla oli nitrifikaatiovaikeuksia alku- ja loppuvuodesta. Ongelmat liittyivät aktiivilietteen ”laihuuteen”, tulokuormituksen pienenemiseen ja kylmiin talviolosuhteisiin. Puhdistamo toimi pääosan ko. vuosista erinomaisesti ja sen jätevedenkäsittelytulos vuosina 2021 ja 2022 kaikkien parametrien osalta ympäristöluvan vaatimusten mukainen. Orgaanisen aineen (BOD ja COD) sekä fosforin poisto onnistui erinomaisesti.

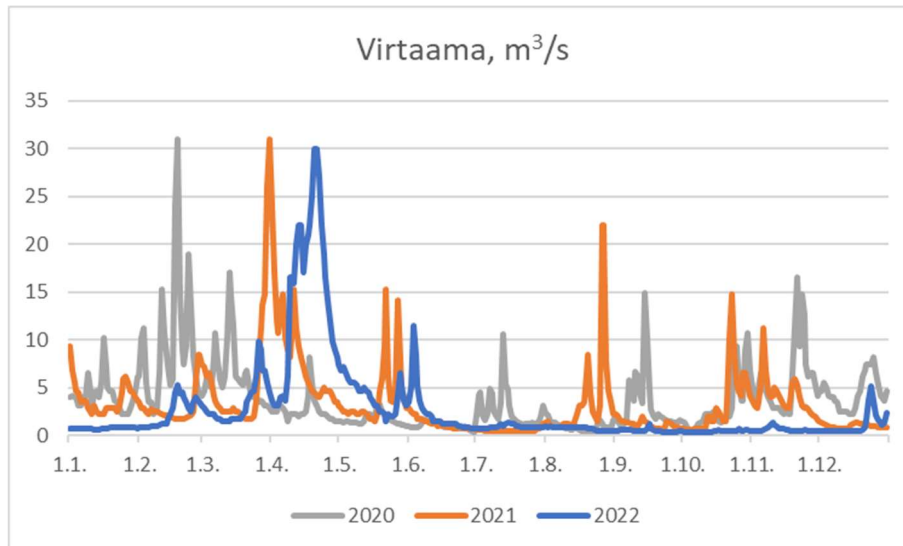
## 5 Keravanjoen alue

Keravanjoki alkaa Hyvinkäällä Ridasjärvestä, joka on matala humusjärvi. Ridasjärven pinta-ala on 286 ha ja sillä on suuri (87,8 km<sup>2</sup>) valuma-alue, jolla sijaitsee Sykärinjärvi (199 ha). Ridasjärven veden laatu ja ekologinen tila ovat hyviä. Pääosa järven ranta-alueista kuuluu Natura 2000 -verkostoon aluenimellä Järvisuo-Ridasjärvi. Corine 2018 maankäyttöluokituksen perusteella valuma-alueella on metsämaita lähes 80 % ja peltoja 29 %.

Keravanjoen pääuoma jakautuu kahteen vesimuodostumaan; joen yläosaan ja alaosaan, jotka ovat keskisuuria savimaiden jokia. Keravanjoen yläosan vesimuodostumaan laskee sen alarajalla Ohkolanjoen vesimuodostuma ja Keravanjoen alaosaan Rekolanoja, 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, Rekolanojan ja Keravanjoen alaosan tyydyttävä. Keravanjoen alaosassa vedenlaatu on ollut välttävällä tasolla kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvojen ylittäessä 100 µg/l.

Keravanjoessa vedenlaadun ympärivuotista seuranta on havaintopaikoilla K66 (yläjuoksu), K51 (Kellokoski), K24 (Leppäkorpi) ja K8 (Kirkonkylänkoski). Havaintopaikoilla yhteisiä seurantaker-toja oli kahdeksan. Haarajoen padolta (K45) ja Vantaan kivisillan kohdalta (K14) näytteet otetaan vain kesäkaudella, jolloin jokeen johdetaan lisävettä. Määrävuositain seurannassa oleva Keravanjoen havaintopaikka K57 ja Ohkolanjoki (Oh48) olivat seurannassa vuonna 2021. Seurantaker-toja oli viisi.

Keravanjoen vedenkorkeutta ja virtaamaa mitataan Hanalan asemalla, joka on osa valtakunnallista seurantaverkostoa. Tarkkailujaksolla 2020–2022 Keravanjoen vuosikeskivirtaama vaihteli 2,7–3,8 m<sup>3</sup>/s (kuva 5.1). Ylivirtaama-aikana virtaamat nousivat tasolle 30 m<sup>3</sup>/s ja olivat alimmillaan lokakuussa 2022 vain 350 l/s. Keravanjokeen johdettiin Ridasjärven kautta kaikkina tarkkailukesinä Päijänne-tunnelista lisävettä 2,6–3,9 milj. m<sup>3</sup>. Eniten vettä johdettiin kesällä 2022.

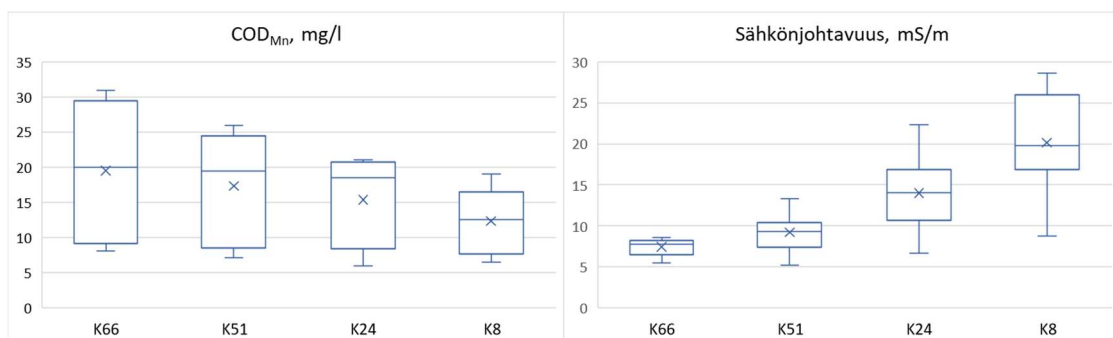


**Kuva 5.1.** Keravanjoen vuorokausikeskivirtaama ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) Hanalan mittausasemalla vuosina 2020–2022. (tiedot: Syke/Avoin tieto).

## 5.1 Veden laatu

Keravanjoen näytteenotto ajoittui vuonna 2022 pääosin alivirtaamien aikaan lukuun ottamatta huhtikuun tulvahuippua. Keravanjoen yläjuoksulla vesi oli melko kirkasta, mutta voimakkaan humusväritteistä vielä kesälläkin, ennen kuin valunta väheni ja lisävesi alkoi vaikuttaa joessa. Humusväritteisyys ( $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ) aleni selvästi joen alajuoksua kohti (kuva 5.2).

Keravanjoen veden kuormittuneisuutta kuvaavan sähkönjohtavuuden arvo keskimäärin kaksinkertaistui joen yläjuoksulta alajuoksulle. Vuonna 2022 muutos oli vielä suurempi alajuoksun keskipitoisuuden  $20 \text{ mS/m}$ , osoittaessa selvää kuormittuneisuutta ollen myös Vantaanjoen alajuoksua korkeampi. Keravanjoen alajuoksun on vesistöalueen taajamavaltaisin ja oletettavasti alueen valumavesissä johtoluku on korkea. Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytettiin myös aikaisempaa enemmän liukkaudentorjunta-aineita ja glykolinesteitä, joita Keravanjokeen päätyy Kylmäojan ja Kirkonkylänojan kautta (Finavia Oyj tarkkailuraportti, FCG 10.1.2023).



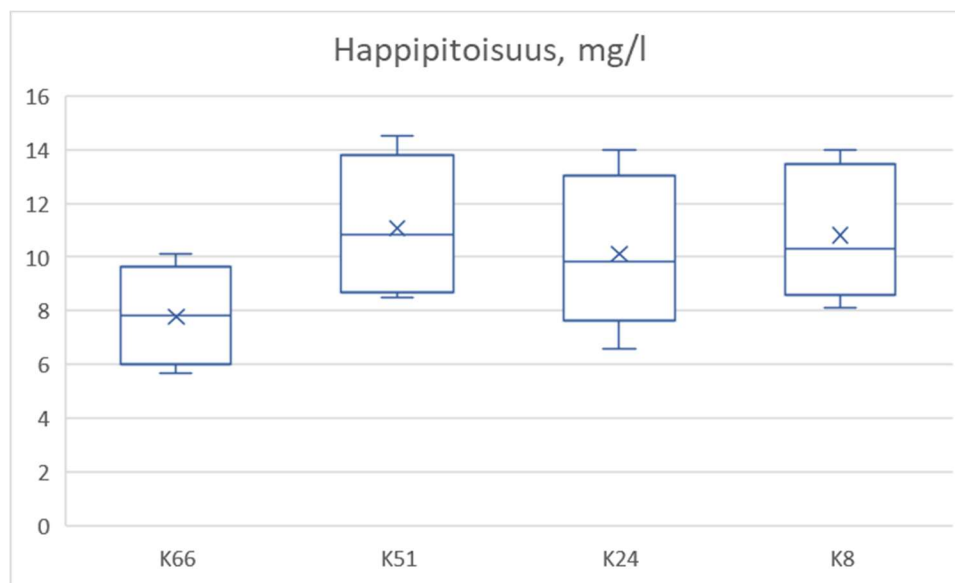
**Kuva 5.2.** Vedenlaatuarvoja Keravanjoessa vuonna 2022. Havaintojen lukumäärä on 8/havaintopaikka. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Ylivirtaamajaksolla, mm. huhtikuussa 2022 jokivesi oli erittäin sameaa (130 FTU) jo Kellokosken havaintopaikalla K51, ja sameassa joessa kokonaisfosforipitoisuus oli erittäin korkea, 130–180 µg/l. Keravanjokeen laskevan Ohkolanjoen savisamean veden (2021: 24–110 FTU, vuonna 2022 ei näytteenottoa) todettiin lisäävän Keravanjoen sameutta ja nostavan sen fosforipitoisuutta. Valunnan kasvaessa Keravanjoen virtaama kasvaa nopeasti ja jokeen laskevat lukuisat sivu-uomat kuljettavat siihen runsaasti kiintoainesta ja paikoitellen myös pääuoma on eroosioherkkä. Toisaalta syksyn 2022 pitkänä poutakautena joen koko yläosan alueella vesi oli kirkasta ja alaosassa vain vähän sameaa (< 10 FTU).

### Happipitoisuus

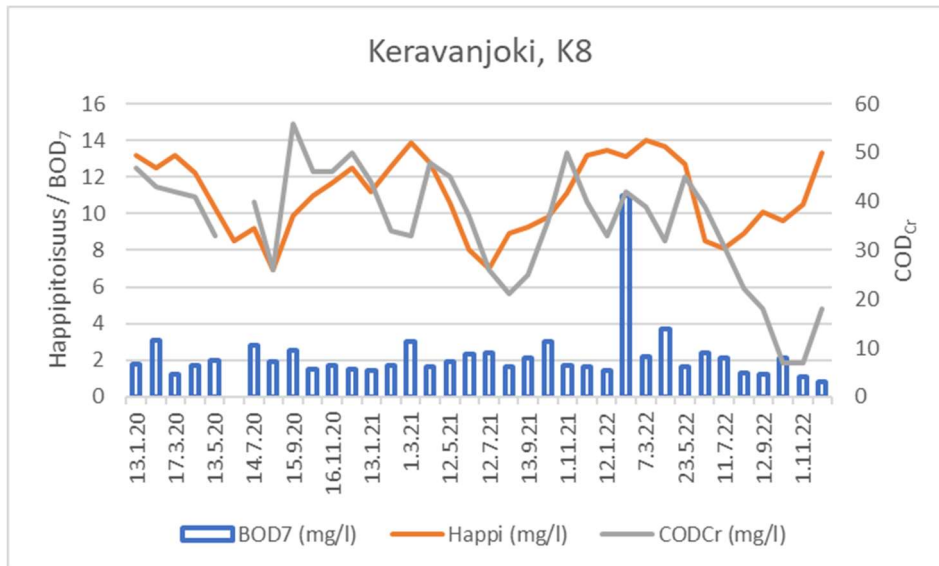
Jokivesissä happipitoisuus on usein hyvä, sillä uomien koskiosuuksilla vesi ilmastuu tehokkaasti. Kasvukauden päättymisen jälkeen Ridasjärven rehevän kasvillisuuden lakastuminen kuluttaa järven happivaroja ja järvestä lähtevän veden happipitoisuus on heikentynyt. Kun se yhdessä järven luusua ympäröiviltä suoalueilta tulevien vesien kanssa virtaa jokeen, havaintopaikalla K66 on todettu happitilanteen heikentyneen. Jääpeitteen muodostumisen ajankohta ja pysyvyys ovat vaikuttaneet heikkohappisen ajan kesto. Joulukuussa 2021 havaintopaikalla K66 todettiin 50 % hapen kyllästysvajetta ja tammihelmikuussa 2022 sitä oli noin 80 %. Alin mitattu happipitoisuus 2,4 mg/l oli tammikuussa (kuva 5.3).

Keravanjoen latvavesissä todettu heikkohappisuus rajoittuu talvikauteen ja erityisesti jääpeitteiseen aikaan, jolloin happea ei pääse liukenemaan ilmasta veteen. Keravanjoen yläjuoksun pienissä koskissa vesi pääsee jälleen ilmastumaan, eikä heikkoa happitilannetta esiinny alempana joessa. Joen latva-alueilla heikkohappisuus karkoittanee kalastoa alueelta talvikautena.



**Kuva 5.3.** Veden happipitoisuus Keravanjoen havaintopaikoilla vuonna 2022. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Keravanjoen alajuoksulla, johon Helsinki-Vantaan lentoaseman valumavedet tuovat happea kulluttavia jään- ja liukkaudentorjunta-aineita happipitoisuus jokivedessä (K8) on ollut hyvä, vaikka happea kuluttavaa kuormaa jokivedessä on todettu (kuva 5.4).



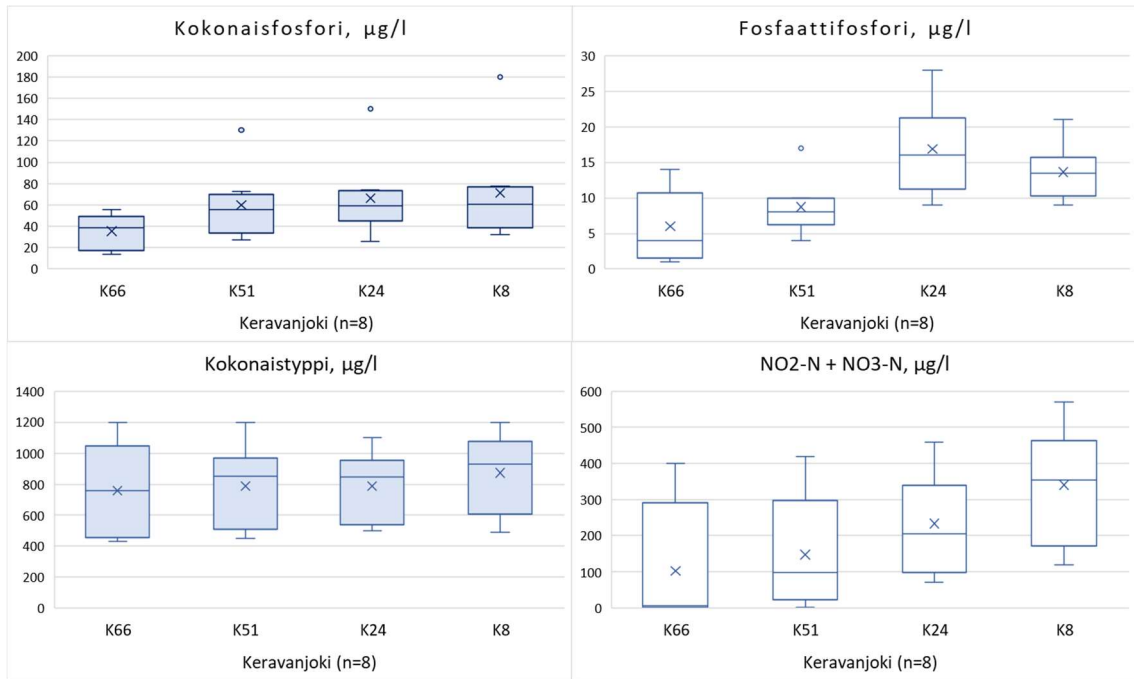
**Kuva 5.4.** Keravanjoen happipitoisuus havaintopaikalla K8 ja sieltä analysoidut happea kuluttavien aineiden pitoisuudet vuosina 2020–2022.

### Ravinteet

Keravanjoen yläjuoksulta alajuoksulle kokonaisfosforipitoisuus kaksinkertaistui ja vuosikeskiarvo oli alajuoksulla runsaat 10 µg/l tavoitetasoa korkeampi. Liukoisen fosfaatin pitoisuus kaksinkertaistui joen alajuoksulle tultaessa ja oli tätäkin korkeampi jokihavaintopaikalla K24. Kokonaistypen vuosikeskiarvot olivat melko hyvällä tasolla, mutta nitraattityppipitoisuudet kohosivat alajuoksua kohti hajakuormituksen vaikutuksesta (kuva 5.5).

Vuonna 2022 Keravanjoen ravinnepitoisuudet olivat selvästi edeltävää viisivuotiskautta alempia. Vertailujaksolla 2017–2021 jokiveden fosfori- ja typpipitoisuudet ovat olleet Kellokoskessa (K51) ja Kirkonkylänkoskessa (K8) vähintään puolitoistakertaiset vuoteen 2022 verrattuna. Joen yläjuoksulla (K66) vuosien välinen vaihtelu on ollut fosforipitoisuudessa vähäinen, typen pitoisuus oli vuonna 2022 myös aikaisempaa matalampi (kartta 1. luvussa 9)

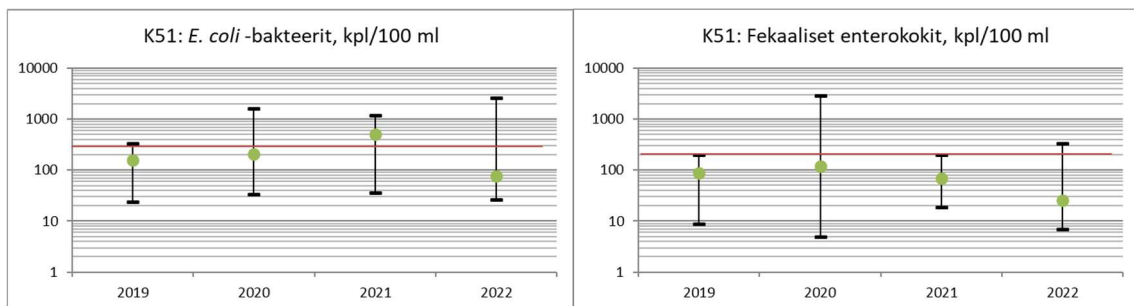




**Kuva 5.5.** Ravinnepitoisuudet Keravanjoessa vuonna 2022. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

## Bakteerit

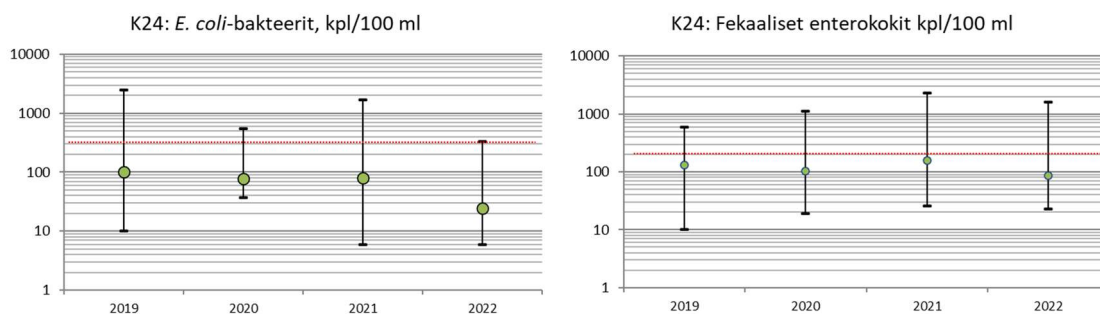
Keravanjoen latvoilla veden hygieeninen laatu on ollut hyvä. Kellokosken havaintopaikalla ulosteperäisten bakteerien määrä oli toisinaan selvästi kohonnut ja pitoisuudet olivat ajoittain korkeita ja rajoittaneet jokiveden käyttöä. Indikaattoribakteereista *E. coli*en pitoisuudet ovat olleet suolistoperäisiä enterokkeja suurempia, mikä viittaa usein jätevesivaikutukseen (kuva 5.6). Loppuvuoden 2022 kuivuus vähensi bakteerikuormaa vesiin.



**Kuva 5.6.** *E. coli*- bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuusvaihtelu vuosittain Keravanjoessa (8 näytettä/havaintopaikka). Kuvassa vihreä piste vastaa vuosimediaania ja janojen päät ääriarvoja. Kaavioissa on punainen viiva tasolla, joka kuvaa kasteluveden laatuvaatimusten täyttymistä alkutuotannossa (MMM1368/2011).

Keravanjoen alajuoksun havaintopaikalla K24 suolistoperäisten enterokokkien kohonneet pitoisuudet ovat usein heikentäneet jokiveden tilaa (kuva 5.7). Myös kesäkuussa 2022 fekaalisten enterokokkien pitoisuus (1600 kpl/100 ml) oli hyvin korkea ja myös heinäkuussa koholla. Ihmisperäiseen kuormitukseen viittaavat *E. coli*-bakteerien pitoisuudet olivat kesällä kuitenkin

matalia. On mahdollista, että vedenlaatua heikentänyt bakteerikuorma on peräisen eläinperäistä lannoitteista.



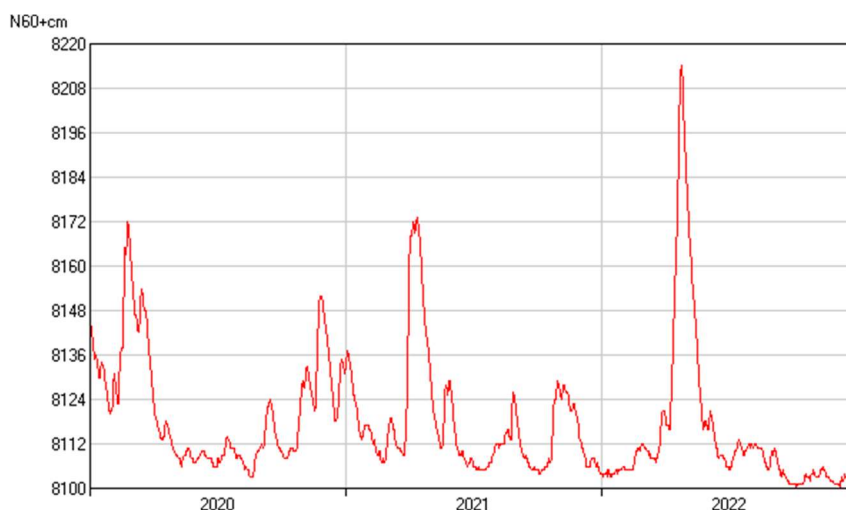
**Kuva 5.7.** *E. coli*- bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuusvaihtelu vuosittain Keravanjoessa (8 näytettä/havaintopaikka). Kuvassa vihreä piste vastaa vuosimediaania ja janojen päätääriarvoja. Kaavioissa on punainen viiva tasolla, joka kuvaa kasteluveden laatuvaatimusten täyttymistä alkutuotannossa (MMM1368/2011).

## 5.2 Lisäveden johtaminen Ridasjärveen

Lisävettä Päijänne-tunnelista Ridasjärveen voidaan juoksuttaa seuraavasti:

- 1.1-31.3. välisenä aikana, jos Ridasjärven vedenkorkeus ei ylitä tasoa N60+81,10 m. Säännölliseen talvijuoksutukseen ei ole ollut tarvetta.
- 16.5.-31.8. välisenä aikana voidaan lisävettä juoksuttaa 0-0,8 m<sup>3</sup>/s. Lisävettä ei saa juoksuttaa, jos järven vedenkorkeus ylittää tason N60 +81,25 m.

Ridasjärven pohjapadolla (ETRS-TM35FIN 6723029-390744) vedenkorkeus on viime vuosina vaihdellut 81.02–81.81 m (kuva 5.8). Vedenpinta on ollut ylivesijaksoja lukuun ottamatta alle 81.25 m, myös kesäisin lisävedestä huolimatta.



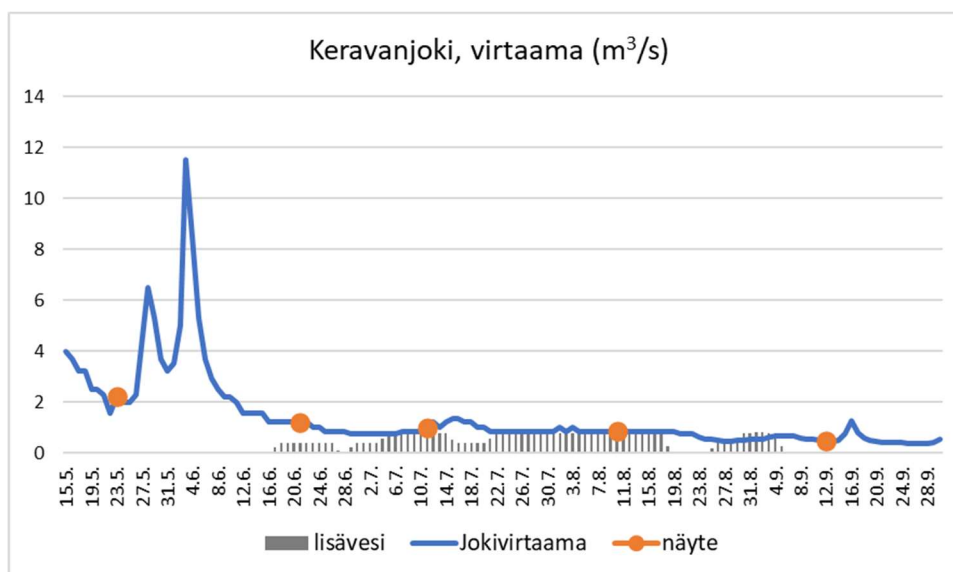
**Kuva 5.8.** Veden korkeus (N60) Ridasjärven pohjapadolla vuosina 2020–2022. Kuva on Syke/Avointietorekisteristä tulostettu 16.2.2022. Rekisterissä olevat vedenkorkeustiedot ovat tarkistamattomia.

Kesällä 2022 Keravanjokeen johdettiin Ridasjärven kautta Päijänne-tunnelista lisävettä 17.6.–5.9. yhteensä 3,925 milj. m<sup>3</sup>. Lisäveden johtamisessa oli tauko kesä- ja elokuun sadejaksoilla ja pääosan aikaa vettä johdettiin virtaamalla 800 l/s. Koko kaudella lisävesivirtaaman keskiarvo oli 560 l/s.

Kesällä 2021 lisävettä oli johdettu 10.6.–26.8. yhteensä 3,5 milj. m<sup>3</sup>. Lisäveden johtaminen oli yhtäjaksoista ja loppukesällä käytettiin kahta pumppua (2\*400 l/s). Kesällä 2020 lisävettä johdettiin 28.5.–14.9. virtaamalla 400 l/s, mutta johtamisessa oli useita taukoja. Johdettu vesimäärä oli vuonna 2020 yhteensä 2,6 milj. m<sup>3</sup>. Vuosina 2017–2019 johdetun lisäveden määrät olivat hieman tarkkailukautta 2020–2022 suurempia (2017: 4,27 milj. m<sup>3</sup>, 2018: 4,77 milj. m<sup>3</sup> ja 2019: 3,46 milj. m<sup>3</sup>). Kesällä 2019 lisäveden pienemmällä virtaamalla haluttiin varmistaa, että Keravanjoen alajuoksulla vedenpinta ei nouse tasolle, joka olisi haitaksii Tikkurilankosken kunnostuksessa.

Vuosina 2020–2022 Keravanjoen keskivirtaama oli Hanalassa 2,7–3,8 m<sup>3</sup>/s. Vuoden 2022 virtaama (2,7 m<sup>3</sup>/s) oli vertailujaksoa (1991–2010: 2,7 m<sup>3</sup>/s) vastaava. Vuoden ylivirtaamahuippu oli 20. huhtikuuta. Touko-kesäkuun vaihteen sadejakson jälkeen Keravanjoen virtaama säilyi pienenä ja kohosi vasta joulukuussa yli keskivirtaamatason (kuva 5.9).

Lisäveden johtamisen vaikutuksia tarkkailtiin Ridasjärven ja Keravanjoessa. Juoksutuskaudella vesinäytteet otettiin kuukausittain ja joesta myös ennen johtamisen aloittamista toukokuussa, ennen sadejaksoa sekä syyskuussa lisäveden johtamisen päätyttyä.



**Kuva 5.9.** Keravanjoen virtaama Hanalassa ja Ridasjärven pumpatun lisäveden virtaama vuonna 2022. Kuvaan on merkitty vedenlaatusuurannan näytepäivät. Virtaamatiedot: SYKE/Avoim tietö -palvelu. Lisäveden johtaminen: KUVESI.

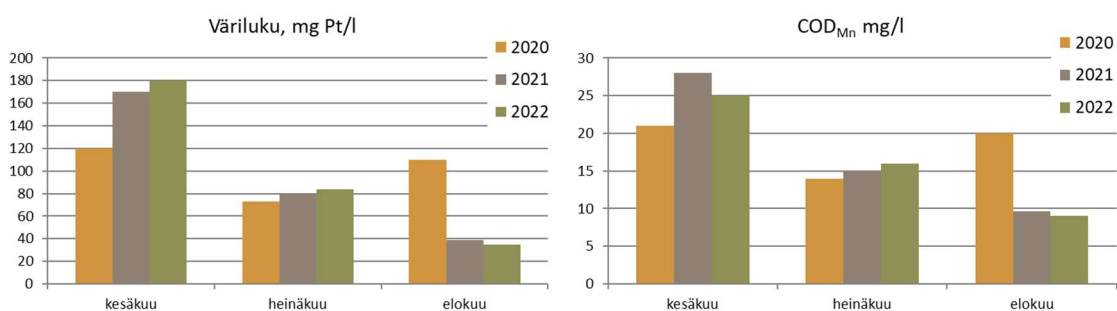
## 5.2.1 Vaikutukset Ridasjärven

Ridasjärven laskee Sykäristä alkava Aulinjoki, länsipuolen peltovaltaiselta alueelta Parikkaanoja ja Panninjoki, johon lisävesi Päijänne-tunnelista johdetaan. Ranta-alueiden suoperäisten vesien määrä vaikuttaa selvästi ruskeavetisen Ridasjärven veden laatuun. Kesän aikana johdetun

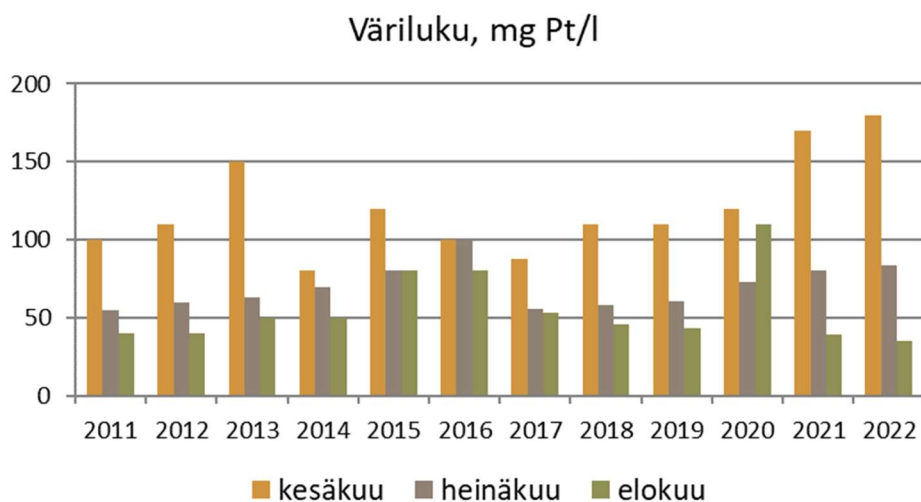
lisäveden määrä ylittää selvästi järven tilavuuden (2,3 milj. m<sup>3</sup>). Käytännössä Ridasjärven vesi on vaihtunut 1–2 kertaa kesän aikana.

Kun lisävesi on kesän kuluessa vaihtanut Ridasjärven vettä, veden väriluku ja humustilaa kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat laskeneet. Elokuussa 2020, kun lisäveden johtamisessa oli keskikesällä pitkä tauko huollon takia, järven vesi säilyi humuspitoisena. Alkukesän 2021 ja 2022 humuspitoisuudet olivat pitkän seurantajakson korkeimmat sillä lisävesi ei vielä vaikuttanut järvestä. Elokuussa pitoisuudet olivat jo voimakkaasti laskeneet (kuva 5.10 ja 5.11).

Lisävesi laski selvästi järiveden humuspitoisuutta ja vaikutus säilyi pitkään, jos sateet eivät liisänneet valunutta järveen. Syksyllä 2022 Ridasjärvestä lähtevässä vedessä (jokihavaintopaikka K66) väriluku laski alimmillaan tasolle, 32 mg Pt/l, ja oli marraskuun alussakin vain 39 mg Pt/l.

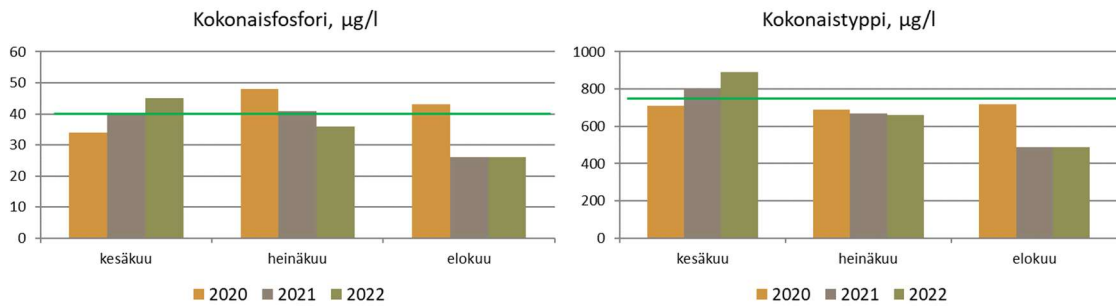


**Kuva 5.10.** Veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Ridasjärvestä kesinä 2020–2022.

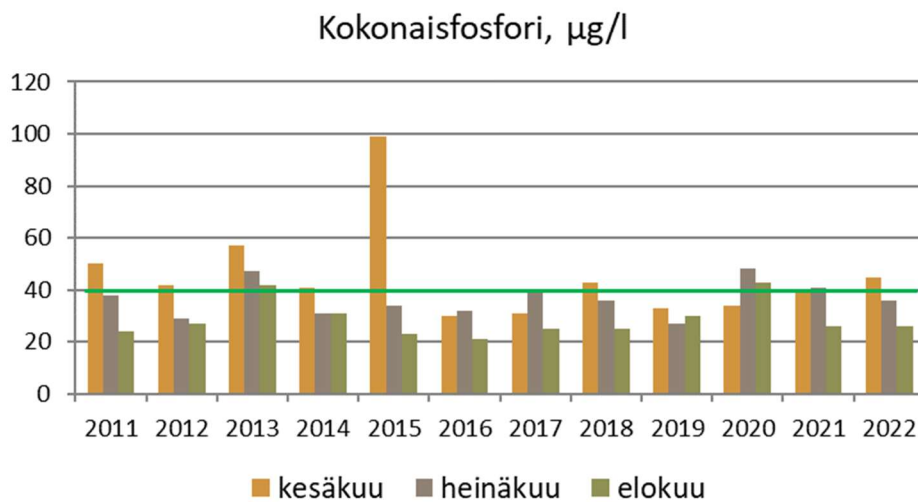


**Kuva 5.11.** Veden väriluku Ridasjärvestä kuukausittain kesinä 2011–2022.

Fosforipitoisuuden perusteella Ridasjärvi on rehevä järvi, vaikka loppukesällä pitoisuustaso on selvästi laskenut lisäveden vaikutuksesta (kuva 5.12). Lisävedessä fosforipitoisuus on noin 10 µg/l. Kesällä 2020 fosforipitoisuudet olivat vertailukesiä korkeampia. Matala, pehmeäpohjainen järvi sekoittuu herkästi tuulella ja vedessä on tuolloin kiintoainesta. Heinäkuussa 2020 näytteen kohonnut kokonaisfosforipitoisuutta oli osin kiintoainesperäistä. Elokuussa vesi oli kirkasta, mutta lisäveden puuttuessa fosforipitoisuus oli humusyhdisteiden tavoin vertailukesiä korkeampi (kuva 5.13). Kokonaistyyppipitoisuus on laskenut järivedessä kesän aikana selvästi ja on ollut alimmillaan elokuussa lisäveden pitoisuustasoa vastaava, lukuun ottamatta kesää 2020.

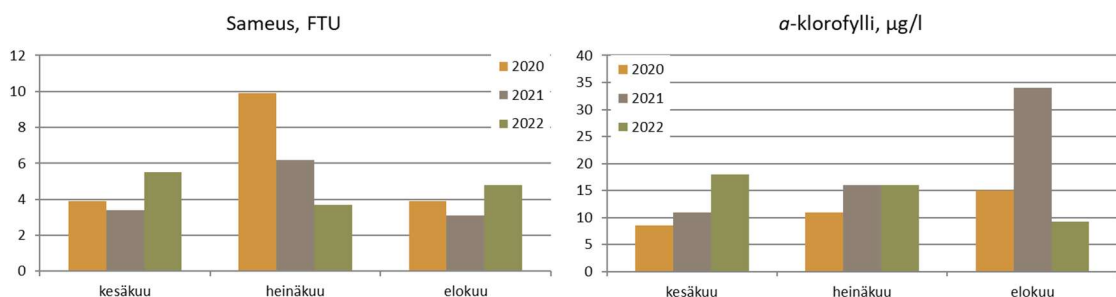


**Kuva 5.12.** Kokonaisravinnepitoisuudet Ridasjärven vedessä kesinä 2020–2022. Kuvassa vihreä viiva on hyvän ekologisen tilan raja-arvo.



**Kuva 5.13.** Kokonaisfosforipitoisuudet Ridasjärven vedessä kesinä 2011–2022. Kuvassa vihreä viiva on hyvän ekologisen tilan raja-arvo.

Ridasjärven vesi on ollut näytekertoilla pääosin kirkasta, sameus noin 4 FTU, eikä matalassa järven vedessä valo ole rajoittanut perustuotantoa. Veden levämäärää kuvaava  $\alpha$ -klorofyllipitoisuus on vaihdellut Ridasjärven vedessä 9–34 µg/l, elokuun 2021 pitoisuudessa ollessa selvästi korkea (kuva 5.14).



**Kuva 5.14.** Veden sameus ja levätuotantoa kuvaava  $\alpha$ -klorofyllipitoisuudet (µg/l) kesinä 2020–2022. Matalissa humusjärven vedessä hyvän ekologisen tilan viitearvo  $\alpha$ -klorofyllipitoisuudelle on 20 µg/l.

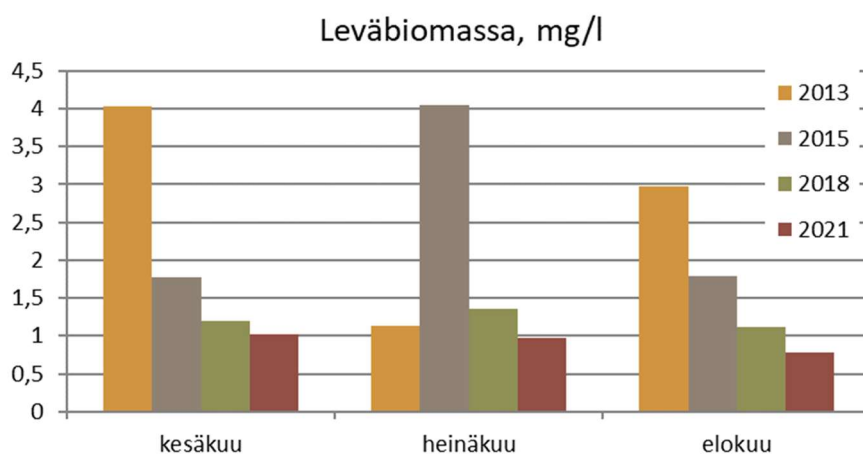
Ridasjärven kasviplanktonin koostumusta tutkitaan kolmen vuoden välein. Kesällä 2021  $\alpha$ -klorofyllin kanssa samasta kokoomanäytteestä (0–1 m) otettiin kasviplanktonnäytteet. Niissä kesän

2021 leväbiomassan pitoisuudet olivat vertailukesien matalimpia, myös elokuun näytteessä (kuva 5.15)

Kasviplanktonbiomassat vaihtelivat 2021 näytteissä 0,78–1,02 mg/l eli olivat erinomaisen tilantasaan. Levätaksoneja näytekerroilla oli 52–68. Alkukesän näytteissä nielulevät (*Cryptophyceae*) olivat suurin ryhmä, mutta heinäkuussa niiden osuus oli romahtanut ja suurin leväryhmä oli panssarisiimalevät (*Dinophyceae*). Elokuun näytteessä oli ryhmätasolla eniten kultaleviä (*Chrysophyceae* ja *Synurophyceae*), joita oli ollut runsaasti jo heinäkuussa. Näytteessä oli myös piileviä (*Diatomophyceae*).

Vaikka Ridasjärvessä *a*-klorofyllipitoisuudet nousivat kesän aikana ja muuttuivat erinomaisesta tyydyttävään luokkaan, biomassat päinvastaisesti laskivat kesän aikana ja olivat erinomaista luokkaa. Haitallisia sinileviä näytteissä ei ollut käytännössä lainkaan.

Kesän 2021 kasviplanktonmäärityksistä on vastannut Raino-Lars Albert Ecomonitor Oy:stä. Ridasjärven tulokset ovat yhteisessä raportissa Tuusulanjärven ja Rusutjärven tulosten kanssa ja 31.10.2022 ilmestynyt raportti on toimitettu Keski-Uudenmaan ympäristökeskukseen ja Uudenmaan ELY-keskukseen. Kaikki kasviplanktontulokset on lisätty Syken Avoin tieto -palvelun kasviplanktonrekisteriin.



**Kuva 5.15.** Leväbiomassat Ridasjärvessä (0–1 m) kesinä 2013, 2015, 2018 ja 2021. Matalissa humusjärvissä hyvän ekologisen tilan viitearvo leväbiomassalle on 4,4 µg/l.

Valaistusolosuhteet ja Ridasjärven kokonaisravinnepitoisuudet ovat tasolla, joka mahdollistaa korkean perustuotannon. Ridasjärven rehevyys näkyy järvessä tiheänä kasvillisuutena. Suurvesikasvit ja niiden pinnoilla kasvavat levät, muodostavat merkittävän osan järven perustuotannosta. Ridasjärven vesikasvillisuutta on kartoitettu vuodesta 1990 alkaen 5–6 vuoden välein. Vuosien 2016 ja 2021 kartoituksissa on ollut käytössä laajennettu päävyöhykelinjamenetelmä, jonka mukaisia tutkimuslinjoja järvellä on kahdeksan. Ridasjärven kasvillisuuskartoituksen on tehnyt kaikkina vuosina Biologitoimisto Jari Venetvaara ky, joka on toimittanut raportoidut tulokset sovitusti ympäristöviranomaisille.

Ridasjärven kahdeksalta vesikasvilinjalta löytyi kesällä 2021 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. Kartoitussaineiston 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, herkäät 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 suksession 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 morsusranae*, ulpukka *Nuphar lutea*, uistinviita *Potamogeton natans*, järviruoko *Phragmites australis*, terttualpi *Lysimachia thysiflora*, leveäosmankäämi *Typha latifolia*, pikkupalpakko *Sparganium natans*, rantapalpakko *S. emersum* ja isovesiherne *Utricularia vulgaris*.”

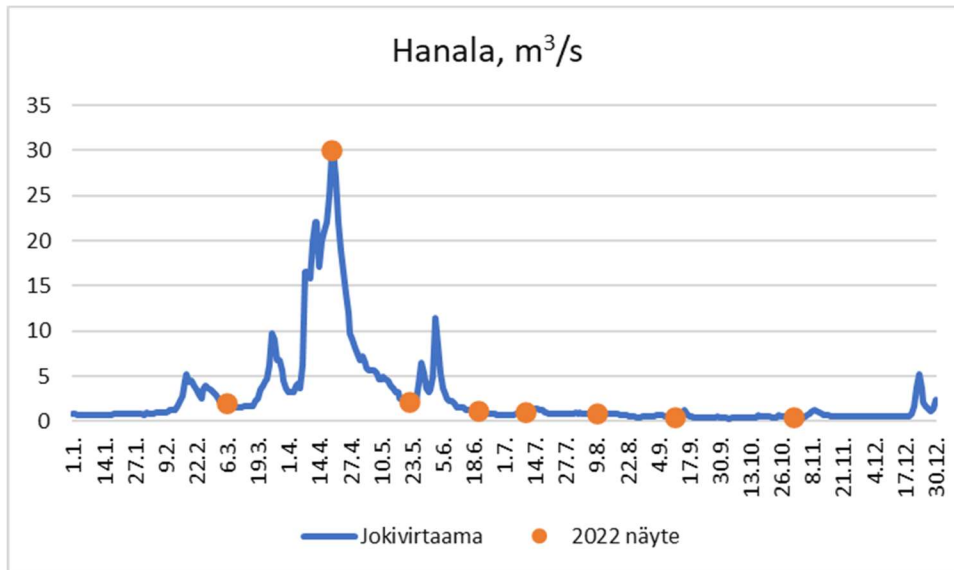
Kartoitus osoittaa, että Ridasjärvi on hyvää vauhtia kasvamassa umpeen. Siitä ovat merkinä tärkeimpien järven umpeenkasvun indikaattorilajien (järvikorte, järvikaisla, järviruoko, terttualpi ja myrkkyykeiso) runsastuminen, mikä on ollut hyvin nopeaa vuosien 2005–2021 välillä. Mittausten ja ilmakuvioiden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

## 5.2.2 Vaikutukset Keravanjoessa

Ridasjärven kautta Keravanjokeen tuleva lisävesi lisää järven ja joen veden vaihtuvuutta ja nostaa alivesikautena pinnankorkeutta. Keravanjoessa virtaamavaihtelu on nopeaa mm. valuma-alueen pitkänomaisen muodon takia. Pitkinä poutajaksoina joen vedenpinta voi laskea paikoitellen hyvin alas. Lisäveden ansiosta vesi pääsee kuitenkin vaihtumaan myös joen hidasvirtaisissa patoaltaissa. Kesä-elokuussa 2022 Keravanjoen keskivirtaama (1,3 m<sup>3</sup>/s) oli hyvällä tasolla, mutta lisäveden johtamisen päätyttyä syys-lokakuussa vain 0,5 m<sup>3</sup>/s (kuva 5.16).

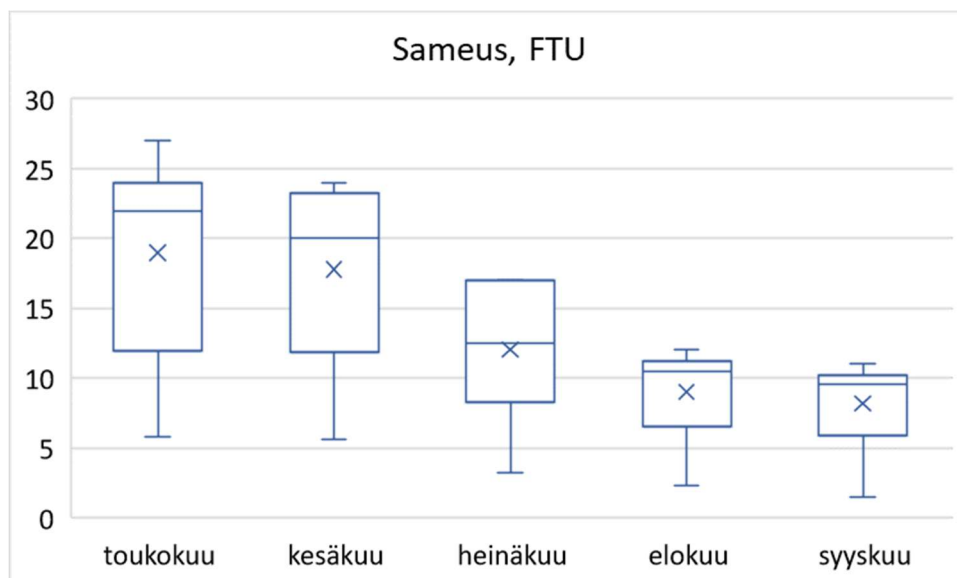
Lisäveden johtamisen vaikutuksia Keravanjoessa arvioidaan havaintopaikoilla (K66, K51, K45, K24, K14 ja K8), joilta näytteenotot on otettu touko-syyskuussa kuukausittain. Havaintopaikoilta K66, K51, K24 ja K8 vesinäytteitä on otettu myös loppusyksyllä ja talvella.





**Kuva 5.16.** Keravanjoen virtaama Hanalassa ja näytteenottopäivät vuonna 2022.

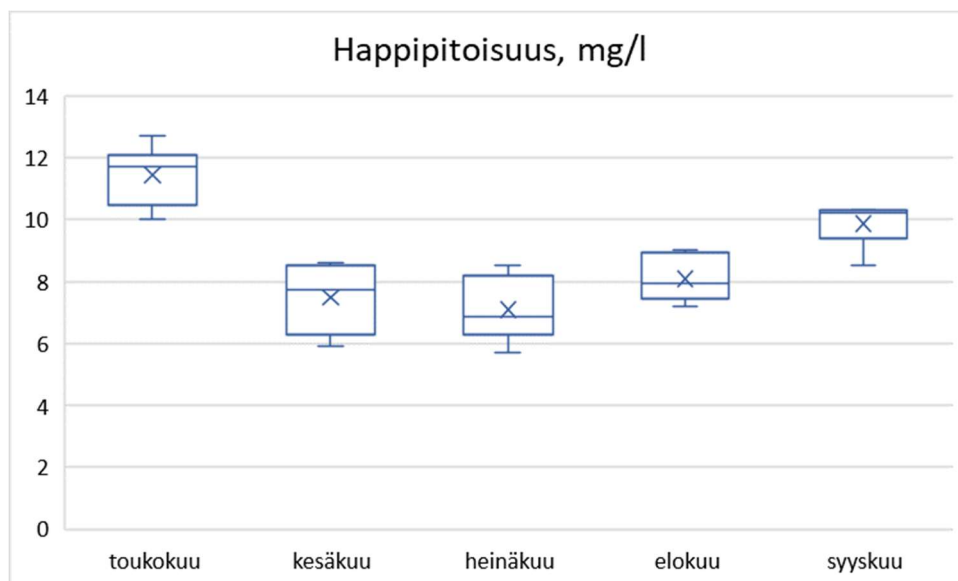
Kevään ylivirtaamakauden jälkeen Keravanjoen latvoilla vesi oli lähes kirkasta, mutta joen alajuoksulla (K24, K14 ja K8) selvästi sameaa. Kesäkuun alun sateiden jälkeen lisäveden johtaminen oli vasta aloitettu, kun kesäkuun tarkkailunäytteet otettiin ja veden sameus oli toukokuuta vastaava. Kesän vähäsateisuus ja lisävesi kirkastivat jokivettä kesän kuluessa ja vielä alkusyksyllä veden sameusarvo oli 10 FTU tasolla joen alajuoksulla (kuva 5.17).



**Kuva 5.17.** Veden sameusvaihtelu Keravanjoessa (K66, K51, K45, K24, K14, K8) touko-syyskuussa 2022. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

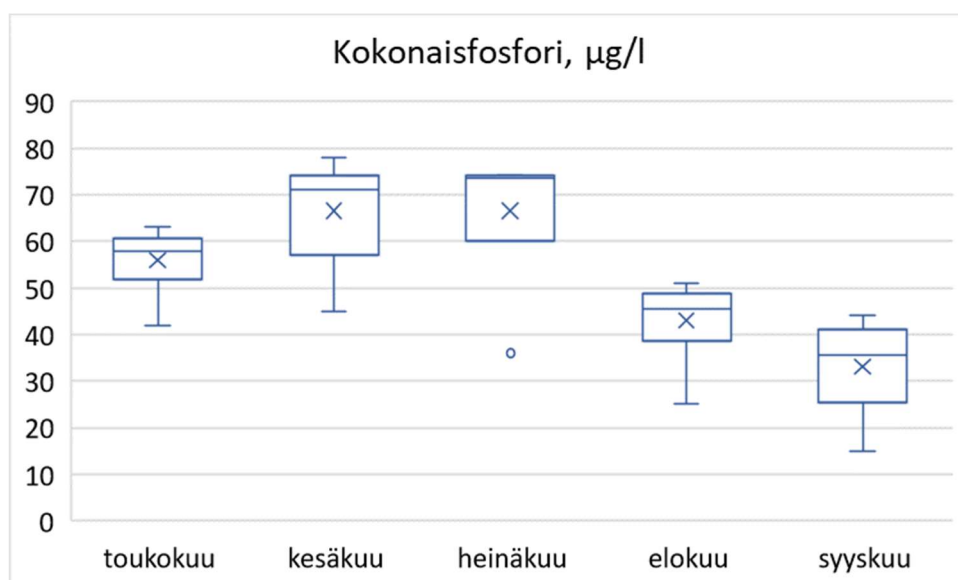
Kesän lämpimissä vesissä hapen liukeneminen veteen oli vähäisempää ja happipitoisuudet lasivat keskipäivällä kaikilla havaintopaikoilla (kuva 5.18). Joen latvoilla (K66) alimmat happipitoisuudet olivat alle 6 mg/l ja kyllästysvajetta 40 %. Myös Haarajoen patoaltaassa happipitoisuudessa todettiin noin 40 % kyllästysvajetta. Rehevässä jokiympäristössä, etenkin sen patoaltaissa

happivaroja kuluu orgaanisen aineksen hajoamiseen, vaikka vesi pääseeikin vaihtumaan. Elokuussa vedet olivat edelleen lämpimiä, mutta happitilanne oli jo keskikesää parempi ja parani edelleen vesien viiletessä.

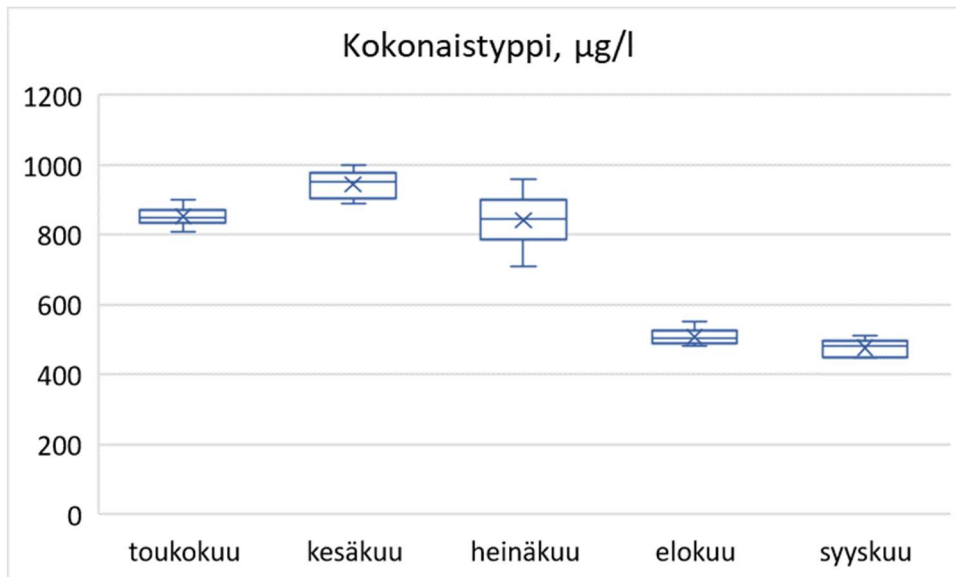


**Kuva 5.18.** Happipitoisuusvaihtelua Keravanjoessa (K66, K51, K45, K24, K14, K8) touko-syyskuussa 2022. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Kokonaisfosforipitoisuus oli toukokuussa tavoitetasolla (alle 60 µg/l) lähes koko Keravanjoessa. Kesä-heinäkuussa veden lievästi kirkastumisesta huolimatta fosforipitoisuus ylitti tavoitetasoin keski- ja alajuoksulla ja myös typpipitoisuus oli kohonnut. Kokonaisravinnepitoisuuksien lisäksi havaittiin ravinteiden liukoissa pitoisuuksissa nousua. Elo-syyskuussa molempien kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat laskeneet erinomaiselle tasolle (kuvat 5.19 ja 5.20).

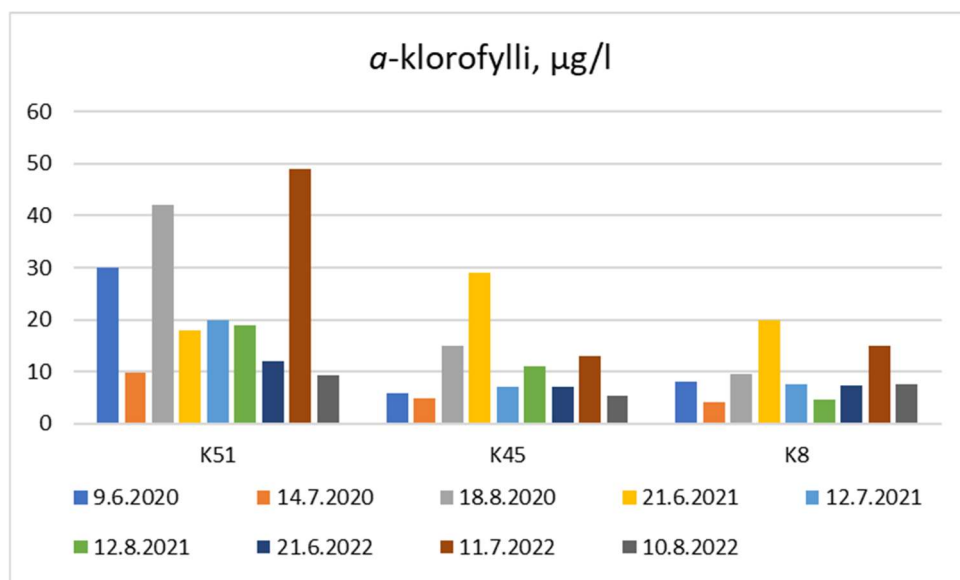


**Kuva 5.19.** Veden kokonaisfosforipitoisuus Keravanjoessa (K66, K51, K45, K24, K14, K8) touko-syyskuussa 2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.



**Kuva 5.20.** Kokonaisfosforipitoisuus Keravanjoessa (K66, K51, K45, K24, K14, K8) touko-syyskuussa 2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo.

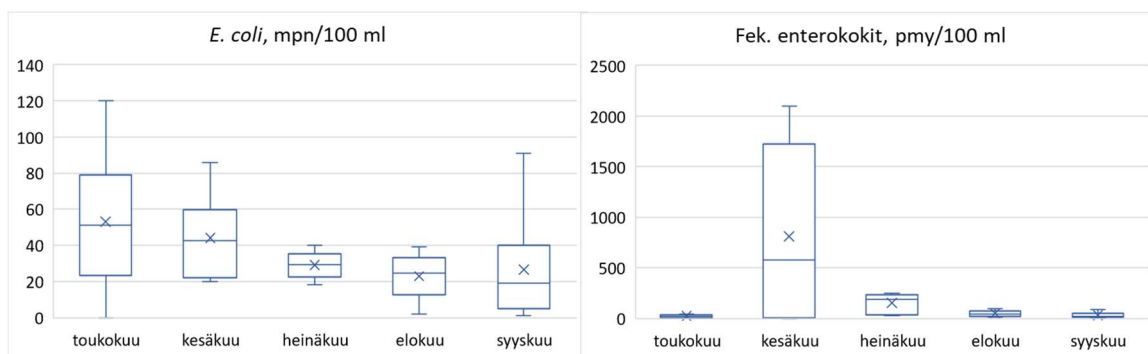
Keravanjoen patoaltaissa (Kellokoski, Haarajoki, Kirkonkylänkoski) veden virtaus hidastuu ja olosuhteet planktisten levien kasvuun paranevat. Etenkin Kellokosken patoaltaan alapuolella (K51) on todettu ajoittain varsin korkeita  $\alpha$ -klorofyllin pitoisuuksia (kuva 5.21). Heinäkuussa 2022 pitoisuus oli tarkkailujakson korkein. Kesän 2021 korkeimmat pitoisuudet analysoitiin kesäkuun tarkkailukerralla. Nämä osoittavat Keravanjoen rehevyyttä, mutta korkeista leväpitoisuuksista huolimatta sinilevien eli syanobakteerien esiintymisestä joessa ei ole havaintoja.



**Kuva 5.21.** Planktisten levien esiintymistä kuvaavat  $\alpha$ -klorofyllipitoisuudet Ridasjärvässä ja Keravanjoen patoaltailla kesällä 2020–2022.

Keravanjokeen lisäveden johtamisen keskeisiä tavoitteita on lisätä veden vaihtuvuutta joessa ja turvata riittävän hyvän veden hygieeninen laatu mm. uimakäytössä. Jokivettä otetaan myös eri alueilla kasteluun. Jätevesiä Keravanjokeen ei johdeta, mutta hajakuormituksen ja jätevesiverkostossa tapahtuvien tukosten ja putkistorikkojen seurauksena jokeen voi kohdistua jätevesiohuituksia. Vuonna 2022 jokeen pääsi puhdistamattomia jätevesiä helmikuussa Kellokosken alueella ja huhtikuun ylivirtaamajaksolla Tuusulassa ja Vantaalla sekä marraskuussa Vantaalla.

Jokivesiä käytettäessä viljelmillä ja puutarhoissa syötävien kasvinosien kasteluun tulee varmistua kasteluvien puhtaudesta. Alkutuotantoasetuksen (MMM 1368/2011) mukaan kasteluvien *E. coli*-bakteerien pitoisuuden tulee alittaa 300 mpn/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien 200 pmy/100 ml. Vuosina 2020–2022 ulosteindikaattoribakteerien pitoisuudet ylittivät kesän näytteissä ajoittain nämä arvot (kuva 5.22). Kesäkuussa 2022 *E. coli*-bakteerien pitoisuudet olivat matalia, mutta suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet erittäin korkeita joen alajuoksulla ja myös heinäkuussa selvästi koholla. Aikaisempinakin vuosina bakteeriryhmistä ulosteperäiset enterokokit ovat olleet runsaita. Esimerkiksi eläinten lannassa enterokokeja on paljon. Keravanjoen läheisyydessä on useita hevostalleja ja -tarhoja. Lannan käsittely ja käyttö voivat lisätä bakteerien ja ravinteiden huuhtoutumista valunnan mukana vesistöön.



**Kuva 5.22.** Ulosteindikaattoribakteerien pitoisuudet Keravanjoessa kesällä 2022. Jos syötäviä kasvinosia kastellaan pintavesillä, ohjeistetaan kasteluvien laatua mm. MMM asetuksella 1368/2011. Ulosteperäistä kuormitusta osoittaville indikaattoribakteereille asetettu raja-arvo; *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 erinomaiselle laadulle ovat: *Escherichia coli* <500 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokit <200 kpl/100 ml.

Vuosina 2019–2022 havaintopaikoilla K51, K45, K24 ja K14 erinomaiset uimavesivaatimukset täyttävien näytteiden osuus oli 65 %, mikä ei riittänyt tavoitteen KUVESin asettamien täyttymiseen. Havaintopaikkakohtaisesti osuudet olivat 60–75 %. Keravanjoen alajuoksulla (K24, K14) laatuvaatimusten ylittäviä havaintokertoja oli 8/20 näytettä ja Haarajoen havaintopaikalla (K45) 7/20. Tarkasteltavan nelivuotisjakson selvästi heikoin oli kesä 2020. Kellokoskella (K51) kesän 2022 tilanne oli hyvä verrattuna kesään 2020 ja 2021, jolloin bakteerisuhteet viittasivat etenkin asumajätevesien vaikutukseen.

Uimavesilaatua arvioitaessa hyvän uimavesiluokan raja-arvoilla (*Escherichia coli* <1000 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokit <400 kpl/100 ml) neljän havaintopaikan perusteella laskettu uimavesivaatimukset täyttävien näytteiden osuus oli 71 % eli ei myöskään tavoitetasolla. Tavoitteeseen pääsemisen estivät lähinnä korkeat suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet.

Vastaavalla tarkastelutavalla arvioituna Keravanjoen yläjuoksulla (K66) erinomaisen/hyvän uimaveden laatuvaatimukset täyttyivät kaikilla tarkkailukerroilla ja Vantaan Kirkonkylänkoskessa (K8) ne täyttyivät 60 %/75 % seurantakerroista. Keravan kartanon kivisillan kohdalla (K35) otettiin bakteerinäytteitä touko-syyskuussa 2021 ja 2022 vuosittain kymmenen kertaa (lähde: Hertta-tietokanta). Erinomaisen uimaveden vaatimukset täyttyivät näissä näytteissä vain yhdeksässä näytteessä kahdestakymmenestä. Tavoitetason ylittäneissä näytteissä erityisesti suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat korkeita. Hyvän uimaveden raja-arvo alittui 14 kertaa/20 näytettä (70 %).

Vähäsateisena kesänä 2022 jokivesi soveltui yhteistarkkailuaineiston perusteella uimakäyttöön joen yläjuoksulla sekä Kellokosken ja Haarajoen patoaltailla. Myös kastelukäyttöön vedenlaatu oli riittävän hyvää. Joen alajuoksulla, Keravalla ja Vantaalla, vedenlaatu ei täyttänyt hyvän uimaveden laatuvaatimuksia kesä- ja heinäkuun seurantakerroilla.

Keravanjoen alajuoksulle laskevassa Rekolanojassa veden hygieeninen laatu on ollut usein heikentynyt, myös kesäkuussa 2022 ojavedessä hygieeninen laatu oli huono.

Yhteistarkkailutulokset eivät liity uimapaikkojen valvontaan. Keravanjoen Vantaan kaupunkialueen uimarannoilla veden laatua tarkkaillaan uimakaudella osana ympäristöterveydenhuollon uimavesien valvontaa ja siitä tiedotetaan uimarantojen ilmoitustauluilla. Valvontatulosten perusteella Keravanjoen varrella olevien uimarantojen uimavesinäytteissä on havaittu runsaiden sateiden yhteydessä kohonneita suolistoperäisten bakteerien pitoisuuksia ja siksi ympäristökeskus suosittelee välttämään uimista runsaiden sateiden jälkeen Havukosken, Matarin ja Nikinmäen uimarannoilla.

## 6 Sivujokien vedenlaatu

Vantaanjoen vesistön pääuomiin laskee useita sivujokia, joiden vedenlaatu on hajakuormituksen heikentämä. Näiden sivu-uomien tarkkailu ei perustu tarkkailuveloitteisiin, mutta niiden vedenlaatua halutaan seurata osana Vantaanjoen yhteistarkkailua hajakuormituksen ollessa suurin vesistökuormittaja. Sivuuomista vedenlaadun seurantaanäytteet otetaan pääosin kolmen vuoden välein, viisi kertaa vuodessa. Tarkkailukaudella 2020–2022 näytteet otettiin vuonna 2021. Vuosi oli keskimääräistä sateisempi ja lämpimämpi. Kesä ja alkusyksy olivat vähäsateisia.

### 6.1 Palojoki

Palojoki on tyypiltään pieni savimaiden joki, jonka latvapurot sijaitsevat Hyvinkäällä. Vantaanjokeen se laskee Nurmijärvellä, Palojoen kylän maisemissa. Joen valuma-alue on kokonaisuudessaan 88 km<sup>2</sup> 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.

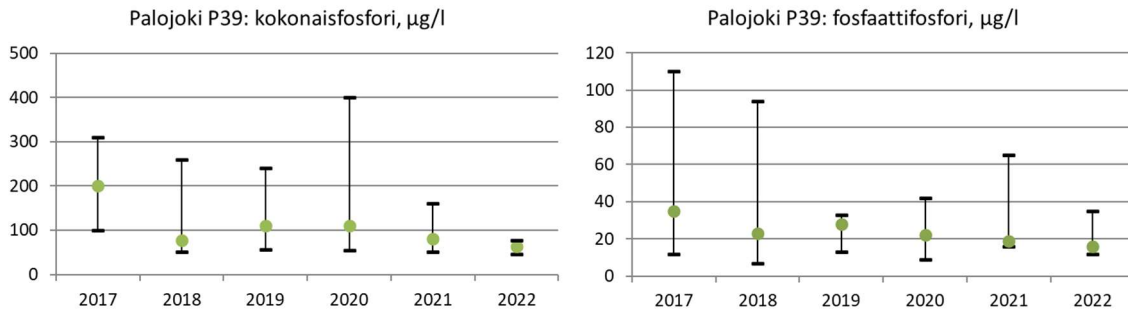
## Vedenlaatu

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).

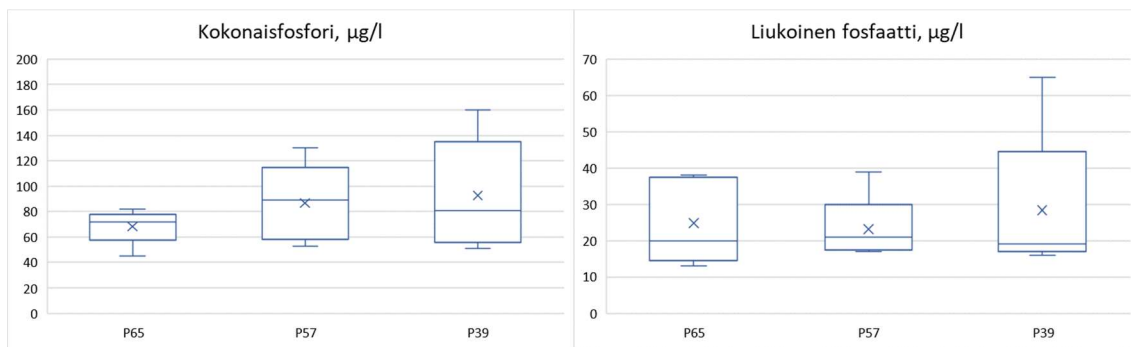
Veden pH-arvot osoittavat Palojossa virtaavan veden olevan lievästi emäksistä. Joen alajuoksulla kesällä todettu selvä pH-nousu liittyy voimistuneeseen perustuotantoon joessa. Jokiveden sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvot, 14–18 mS/m, nousevat alajuoksua kohti ja osoittavat selvästi kuormittuneisuutta.

Jokelassa Palojoen vesi oli vuoden 2021 seurantakerroilla selvästi samentunutta, sameusarvot 9–39 FTU. Joen alajuoksulla vesi oli keskijuoksua selvästi sameampaa (21–76 FTU). Vuonna 2022 vesi oli keskimäärin edeltäviä vuosia kirkkaampaa, sameuskeskiarvot 19–23 FTU. Happpitilanne vedessä oli pääosin hyvä. Palojoen fosfaattifosforipitoisuudet ovat olleet vesistöalueen korkeimpia, mutta vuonna 2021 keskipitoisuudet (72–89 µg/l) ja vuonna 2022 (64–70 µg/l) olivat tyydyttävällä tasolla (kuva 6.1.) Havaintopaikoilta analysoitu fosfaattifosforin pitoisuus ovat olleet Palojossa korkeita, mm. kesä- ja elokuussa 2021 (kuva 6.2). Kesäkuussa 2022 lähes puolet kokonaisfosforista oli liukoista fosfaattia, jonka pitoisuus (36 µg/l) oli melko korkea. Palojoen alajuoksun ranta-alueet ovat viljelymaita.

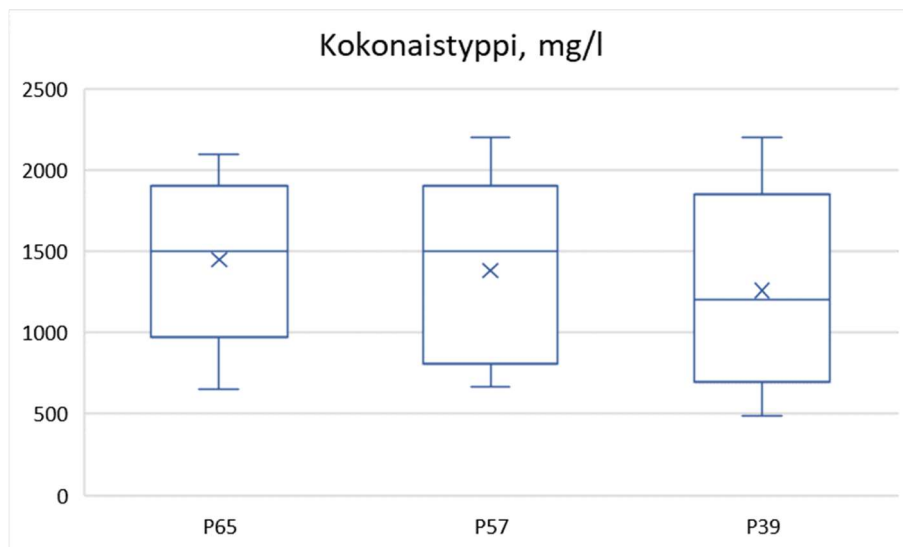
Vuonna 2021 Palojossa kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat 490–2200 µg/l, keskipitoisuuksien ollessa 1200–1500 µg/l (kuva 6.3). Seurannassa ei havaittu poikkeuksellisen korkeita tyyppipitoisuuksia, joita joessa toisinaan on esiintynyt sateisina vuosina. Vuonna 2022 Palojoen korkein havaittu tyyppipitoisuus oli 1400 µg/l ja vuosikeskiarvot olivat alle 1000 µg/l. Alimmillaan pitoisuudet (350–470 µg/l) olivat elokuussa, kun valuntaa ei juurikaan ollut ja joen vesi oli pääosin pohjavesiperäistä.



**Kuva 6.1.** Fosforipitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Palojoen alajuoksulla (P39) vuosina 2017–2022.



**Kuva 6.2.** Kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaatin pitoisuudet 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.

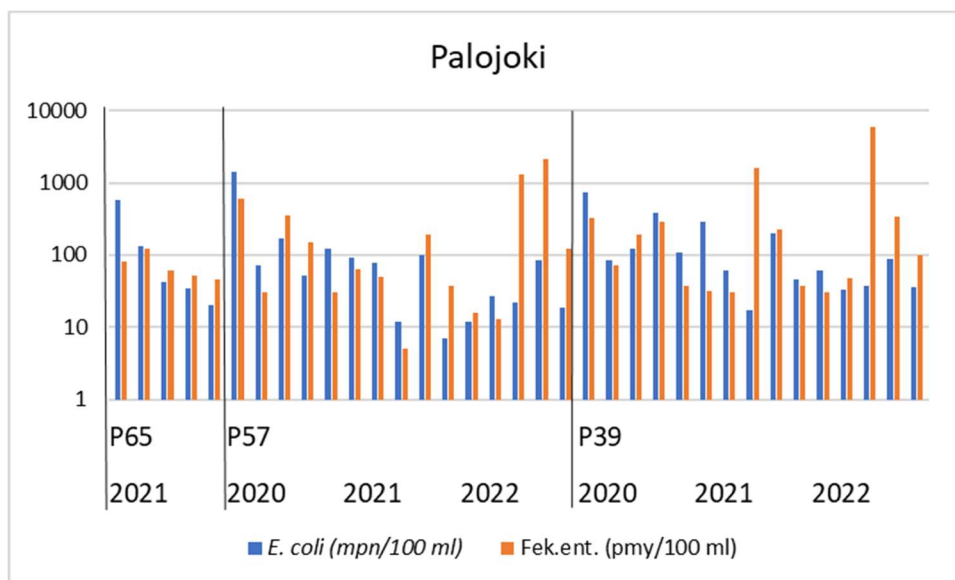


**Kuva 6.3.** Kokonaistyyppipitoisuudet Palojoessa (5 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Palojoessa veden hygieeninen laatu on ollut aikaisemmin usein huono, mutta parantunut viime vuosina. Vuonna 2021 veden hygieeninen laatu oli tarkkailukerroilla hyvä (kuva 6.4). Vain helmikuun näytteessä bakteeripitoisuudet olivat koholla, selvimmin Jokelan havaintopaikalla (P65). Tällöin bakteeripitoisuuksien suhde yhdessä kohonneen ammoniumtyyppipitoisuuden kanssa



viittasivat asutusperäiseen kuormitukseen. Palojoen yläjuoksun valuma-alueella on haja-asutusta. Kesän 2022 seurantakerroilla veden hygieeninen laatu oli huonoa korkeiden suolistoperäisten enterokokkibakteerien vuoksi. Havaintopaikalla P39 kohonneiden enterokokkipitoisuuksien (6 000 pmy/100 ml) ohella veden fosforipitoisuus oli tavanomaista korkeampi, joten oletettavasti peltojen eläinperäisiä lannoitteita oli huuhtoutunut jokeen. *E. coli*-bakteerien pitoisuudet olivat matalia (kuva 6.4).



**Kuva 6.4.** Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Palojoen havaintopaikoilla vuosina 2020–2022.

Palojoen valuma-alueesta lähes 30 % on peltoa, jotka ovat lähes kokonaan savimaita. Joki virtaa peltojen halki noin 20 metriä leveänä jokikäytävänä, joka on ilmakuviin (Google Maps) perusteella melko yhtenäinen. Vain muutamain 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.

## 6.2 Tuusulanjoki

Tuusulanjärvestä alkavalla, Vantaalla Vantaanjokeen laskevalla Tuusulanjoella on pituutta noin 15 km. Joen valuma-alue on 125 km<sup>2</sup>. 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.

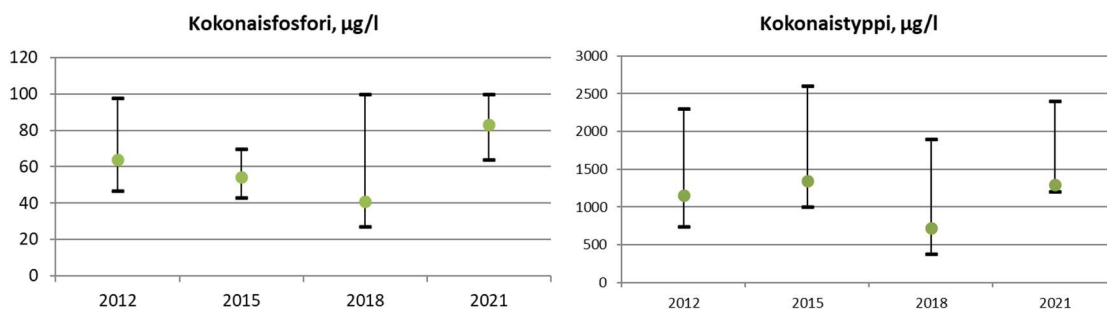
Tuusulanjoen vedenlaatua seurataan yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein. Vedenlaadun havaintopaikka T23 on joen alajuoksulla Myllykylässä, Vantaalla. Näyttekertoja on vuoden aikana viisi. Muita vedenlaadun tarkkailuja Tuusulanjoessa ei ole ollut viime vuosina. Kolmannen vesienhoitokauden tila-arviossa (2012–2017) Tuusulanjoessa 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

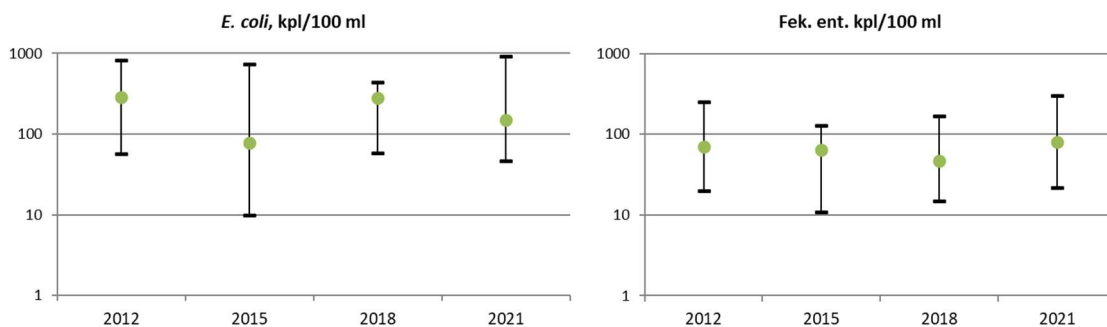
Vuonna 2021 Tuusulanjoessa happitilanne oli hyvä, keskimäärin 86 %, kaikilla tarkkailukerroilla. Vesi oli selvästi samentunutta, etenkin huhtikuussa ja humuspitoisuus oli siinä melko matala (COD<sub>Mn</sub> 12 mg/l) ja pH-arvot olivat lievästi emäksisiä. Veden sähkönjohtavuus (16 mS/m) oli koholla hajakuormituksen 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 6.5). Hyvän veden laadun saavuttamiseksi Tuusulanjärven ja -joen alueilta tulevaa ravinnekuormaa tulee vähentää.



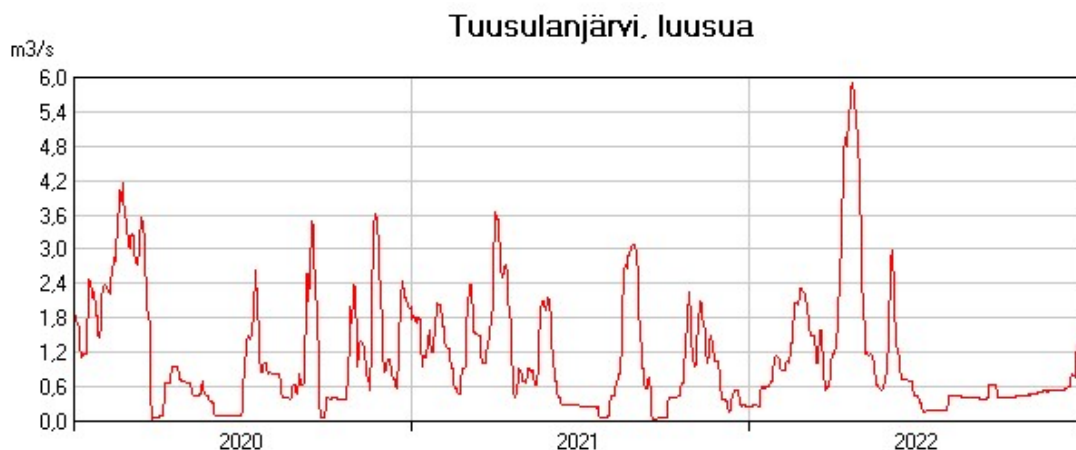
**Kuva 6.5.** Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Tuusulanjoen alajuoksulla (T23) vuosina 2012–2021.

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. kasteeluun vihannesmailla (kuva 6.6).



**Kuva 6.6.** Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet (minimi, mediaani, maksimi) Tuusulanjoen alajuoksulla (T23) vuosina 2012–2021.

Tuusulanjärven vedenlaatu vaikuttaa suurelta osin Tuusulanjoen tilaan. Jokeen purkautuu järvi-veden lisäksi pohjavesiä ja laskee useita sivuoja 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 6.7). Etenkin alivirtaamakaupina joen vedenkorkeus on ollut havaintojen mukaan hyvin matalalla (Hyrsky ja Tolvanen 2020, VHVSY Raportti 19/2020).



**Kuva 6.7.** Tuusulanjärven lähtövirtaama vaihteli 0,03–3,7 m<sup>3</sup>/s vuonna 2021. Syys-lokakuun vaihteessa lähtövirtaama jokeen oli pitkään alle 50 l/s. Vuonna 2022 vuorokausikeskivirtaamat oli alimmillaan (170 l/s) heinäkuun alussa.

### 6.3 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 km<sup>2</sup>) neljännes on peltoa, joiden kuivatusvesiä laskee lukuisten ojien ja norojen kautta Ohkolanjokeen. Peltoviljely ja haja-asutus ovat joen suurimpia kuormittajia.

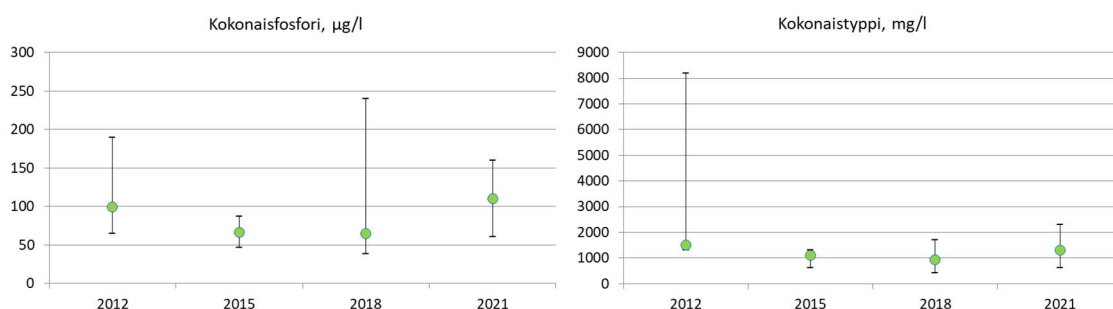
Yhteistarkkailussa Ohkolanjoen vedenlaatua on seurattu joen alajuoksulla, havaintopaikalla Oh48, kolmen vuoden välein. Muuta vedenlaatutietoa joesta ei ole viime vuosilta (SYKE/Avoin tieto). Kolmannen vesienhoitokauden tila-arviossa Ohkolanjoen kokonaisfosforipitoisuus (88 µg/l) ja kokonaistypipitoisuus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

#### Veden laatu

Vuoden 2021 tarkkailukerroilla Ohkolanjoen hapenkyllästysaste (70–93 %) oli vähintään tyydyttävä ja veden pH-luku vaihteli 6,8–7,4. Korkeimmat pH-arvot ovat esiintyneet kesäisin perustuoannon lisääntyneenä. Ohkolanjoen vesi on savisameaa, usein erittäin sameaa (24–110 FTU). Joen

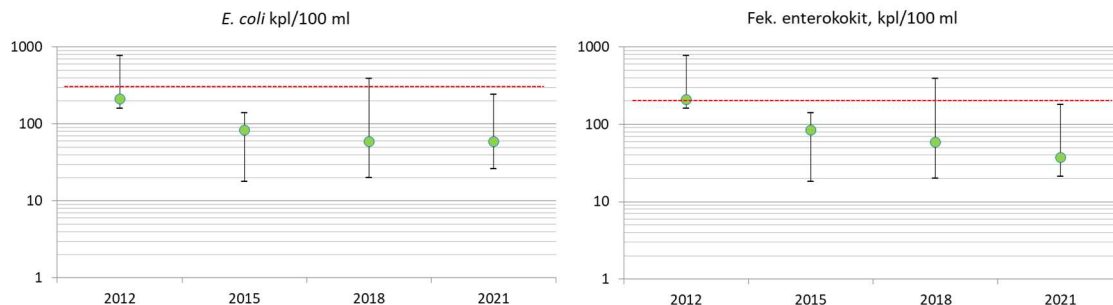
kuormittuneisuutta kuvasi myös kohonnut sähkönjohtavuus, seurantavuoden keskiarvo 17 mS/m.

Ohkolanjoessa veden kokonaisfosforipitoisuus (60–160 µg/l) oli korkea, mutta liukoisen fosfaatin pitoisuus (ka 17 µg/l) oli hajakuormitettujen jokien tasoa. Typpipitoisuudet vaihtelivat paljon (620–2300 µg/l), kesän kuivana aikana pitoisuuksien ollessa pieniä (kuva 6.8). Jokivedessä havaittiin ulosteperäisiä bakteereita kaikilla seurantakerroilla, mutta pitoisuudet olivat melko matalia (kuva 6.9).



**Kuva 6.8.** 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 6.9.** Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet (minimi, mediaani, maksimi) Ohkolanjoen alajuoksulla (Oh48) vuosina 2012–2021. Kuvissa punaiset pisteiviivat ovat alkutuotantoasetuksen raja-arvot, kun jokivettä käytetään vihannesten kasteluun.

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 yläjuoksun uomaa, ja etenkin siihen laskevia pelto-ojia reunustaa vain kapeat ojakäytävät. Kuormituriskia 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 sähkökalastettiin uudelleen ja huollettiin taimenen lisääntymiseen sopivia sorapohjaisia koskialueita. Vuosina 2010, 2017 ja 2019 tehdyissä sähkökalastuksissa ei havaittu lohikaloja kertaakaan (Ympäristöhallinnon koekalastusrekisteri 2019). Vuoden 2019 koekalastuksessa saatiin saaliiksi kiiskiä, kivenuoliaisia, kivisimppuja, mateita, särkiä sekä yksi likomato (Tolvanen ja Hyrsky 2019 (VHVSY raportti 19/2019)). Haarajoen pato estää merivaelteisen kalan kulun Ohkolanjokeen ja Keravanjoen yläosaan. Keravanjärvi laskee Ohkolanjokeen luonnonuomana.

## 6.4 Rekolanoja

Rekolanoja, Kylmäoja ja Kirkonkylänoja laskevat Keravanjoen alajuoksulle. Tuusulän ja Keravan pienistä latvavesistä alkavalla Rekolanojalla on pituutta runsaat 11 km ja sen valuma-alueen pinta-ala on 40 km<sup>2</sup>. 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 ovat Keravanjoen alaosan vesimuodostumaan laskevia puroja.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa on mukana kaksi Rekolanojan havaintopaikkaa Re0 ojan alajuoksulla sekä Re13 ojan yläjuoksulla Keravalla, jossa oja on nimeltään Nissinoja. Siihen laskevan, Tuusulasta alkavan Myrtinojan vedenlaatua seurataan osana Tuusulän kunnan puroseurantaan vuosittain. Havaintopaikan Re13 alapuolella Nissinojaan laskee Karhuntutassunoja, jonka vedenlaatua tarkkaillaan osana Savion jätehuoltoalueen tarkkailua. Karhuntutassunojan 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.

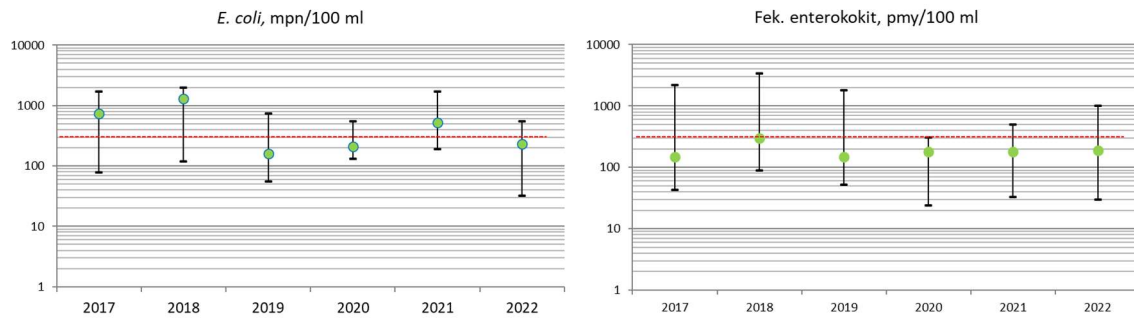
### Veden laatu

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

Nissinojassa (Re13) vesi oli kesälläkin viileää, alle 14 °C, ja matalassa vedessä happipitoisuudet olivat vähintään tyydyttävällä tasolla. Veden pH oli lievästi emäksinen ja kohonnut sähkönjohtavuus, ka. 30 mS/m, osoitti kuormittuneisuutta.

Nissinojassa vesi oli sameaa ja ravinnepitoisuudet ovat olleet korkeita, mutta vuonna 2022 selvästi aikaisempaa matalampia (kokonaisfosfori: 43–68 µg/l ja kokonaistyyppi: 710–1500 µg/l) vähentyneen valuma- ja hulevesikuorman vaikutuksesta.

Nissinojassa veden hygieeninen laatu on ollut ajoittain huono. Ulosteindikaattoribakteerien suhde on vaihdellut viitaten siihen, että kuormitus voi olla sekä jätevesi- että eläinperäistä. Tilanne on ollut samansuuntainen kaikkina seurantavuosina (kuva 6.10).

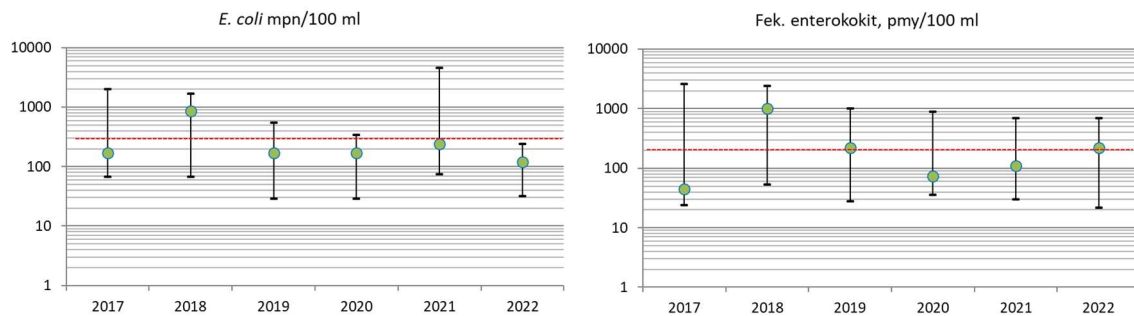


**Kuva 6.10.** Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet (minimi, mediaani, maksimi) Nissinojassa (Re13) vuosina 2012–2022. Kuvissa punaiset pisteiviivat ovat alkutuotantoasetuksen raja-arvot, kun jokivettä käytetään vihannesten kasteluun.

Vantaalla Rekolanoja virtaa pitkän matkan asutusalueella ja radan reunustamana. Ennen alajuoksun havaintopaikaa Re0 oja mutkittelee voimakkaasti melko syvässä uomassa golfkentän poikki. Rekolanoja on valuma-alueeltaan Vantaanjoen virtavesimuodostumista taajamavaltaisin, sen uomaa 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 kokonaistyyppipitoisuudet 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 6.11).



**Kuva 6.11.** Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet (minimi, mediaani, maksimi) Rekolanojassa (Re0) vuosina 2012–2022. Kuvissa punaiset pisteiviivat ovat alkutuotantoasetuksen raja-arvot, kun jokivettä käytetään vihannesten kasteluun).

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

Kalasto elpymisen ja vesistön hyvän kemiallisen tilan kannalta Vantaanjoen PFAS-hanke (Junttila ym. 2021) nosti esiin huolen PFAS-yhdisteiden korkeista pitoisuuksista Vantaanjoen vesistössä. 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 kertaluokalla vesistöpitoisuudet 0,65 ng/l, jota pidetään ympäristölaatonormin riskirajana eliöstölle. Kera- vanjoen Tikkurilankoskesta, kalastetuissa ahvenissa eliöstön ympäristölaatonormi 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 kaatopaikka- ja palo- alueet. PFAS-yhdisteiden esiintymistä alueella on tutkittu lisää vuoden 2022 aikana ja tuloksista laaditaan VHVS:n raportti vuonna 2023.

## 6.5 Herajoki

Herajoki kuuluu Vantaanjoen yläosan vesimuodostumaan, joka rajautuu Paalijoen liittymäkoh- taan Vantaanjoessa. Herajoki on vesilain suojaama puoluokan vesistö. Epranoja on yksi Hera- joen latvapuroista. Pohjoisen suunnasta laskevat ojat tuovat Torolamminsuon vedet Herajo- keen.

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

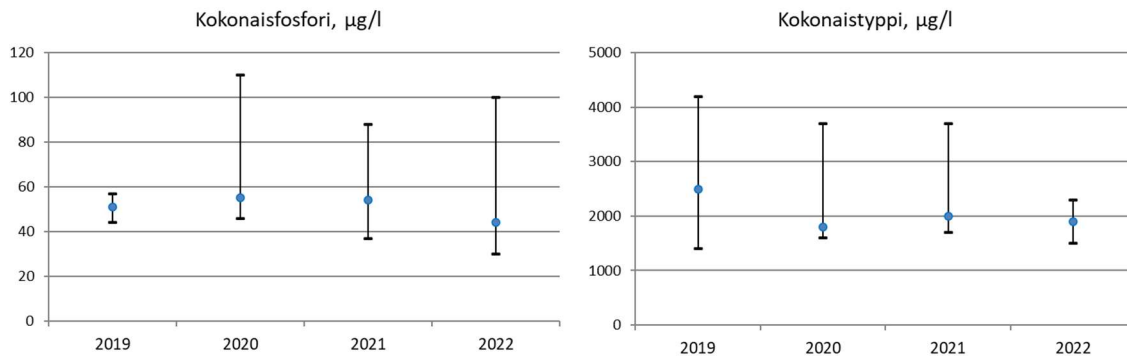
Herajoen havaintopaikan He0 yläpuolinen valuma-alue on noin 25 km<sup>2</sup> ja keskivirtaama 0,24 m<sup>3</sup>/s. Joen kautta tuleva vesi laimentaa Riihimäellä Vantaanjokeen johdettavia puhdistettuja jä- tevesiä. Herajoen vedenlaatua tarkkaillaan vuosittain viisi kertaa.

## Veden laatu

Herajoessa vesi on kesälläkin kylmää, alle 15 °C, pohjavesivaikutuksen takia. Happitilanne ve- dessä 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.

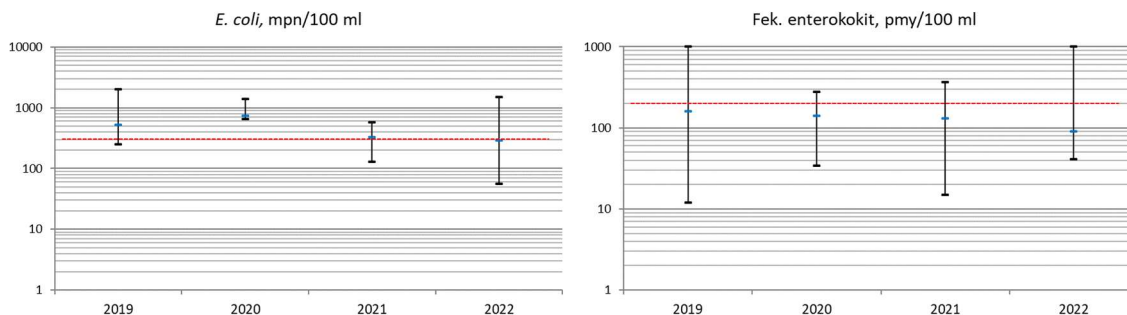
Vuonna 2022 kokonaisfosforipitoisuus oli Herajoessa (ka. 54 µg/l) vertailuvuosia (2017–21: 68 µg/l) alempi. Liukoisen fosfaatin pitoisuudet (12–2 µg/l) olivat aikaisempaa tasoa. Fosforin kes- kipitoisuus alitti tavoitetason (60 µg/l), ja oli lähes Vantaanjoen (V93, pistekuormitusalueen ylä- puoli) tasoa. Herajoessa typpipitoisuudet ovat olleet korkeita, ka. 2400 µg/l, mutta vuonna 2022 laskenut (ka. 2000 µg/l) ollen kuitenkin selvästi Vantaanjokea (V93: 1300 µg/l) korkeampi (kuva 6.12). Sateisina aikoina valunnan kasvu on lisännyt typen huuhtoutumista jokeen. Vuonna 2022 huuhtoutuminen oli vähäisempää.





**Kuva 6.12.** Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Herajoen alajuoksulla (He=) vuosina 2019–2022.

Herajoessa on todettu lähes kaikilla seurantakerroilla kohonneita suolistoperäisten bakteerien pitoisuuksia (kuva 6.13). Vesinäytteissä *E. coli* -bakteerien suhteellisesti suurempi osuus fekaaliisiin enterokokkeihin verrattuna on usein osoittanut joken tulevan asumaperäisiä jätevesiä. Toisinaan myös ammoniumtyppi- ja fosfaattifosforipitoisuudet ovat olleet koholla ja viitanneet kuormitukseen kasvuun. Vuonna 2022 ulosteindikaattoribakteerien pitoisuudet olivat aikaisempaa tasoa.



**Kuva 6.13.** Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet (minimi, mediaani, maksimi) Herajoessa (He0) vuosina 2019–2022. 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 kampakylobakteereita. Saastelähdemarkkerit osoittivat bakteerikuorman lähteiksi ihmisperäisen jätevesivaikutuksen sekä linnut (Honkajärven esitys hankkeen loppuseminaarissa 30.9.2021). Tulokset on toimitettu Riihimäen Vedelle.

## 6.6 Paalijoki

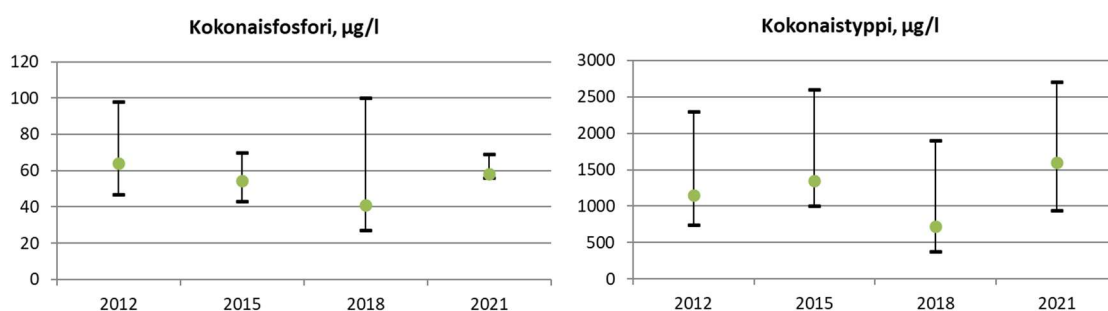
Paalijärvestä laskeva Paalijoki laskee Vantaanjokeen Hyvinkäällä, Usmin eteläpuolella. Paalijoen valuma-alue on Vantaanjoen kolmannen jakovaiheen osa-alue (pinta-ala 35 km<sup>2</sup>), jota ei ole määritetty omaksi vesimuodostumaksi vesienhoitotyössä. Valuma-alueen järvet, Vähäjärvi ja Paalijärvi, ovat matalia, reheviä humusjärviä.

Paalijoen vedenlaatua on seurattu joen alajuoksulla kolmen vuoden välein. Happipitoisuus joessa oli kaikilla 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 on kylmää, kesälläkin lämpötila oli 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 6.14). Pitoisuus on myös samalla tasolla 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 veden hygieenistä laatua heikentävää haja-asutuksen kuormitusta.



**Kuva 6.14.** Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Paalijoen alajuoksulla (Pa0) vuosina 2012–2021. Vuosi 2018 oli seurantavuosista selvästi vähäsateisin (Hyvinkää 532 mm/v).

## 6.7 Koirajoki, Keihäsjoki ja Kytäjoki

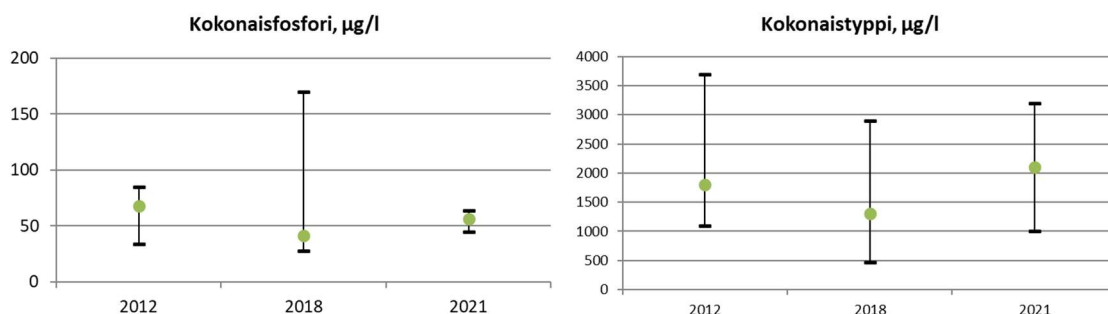
Kytäjärvestä alkavan Kytäjoen valuma-alue (21.03), 256 km<sup>2</sup>, on samankokoinen, kuin Vantaanjoen yläjuoksun ja Paalijoen valuma-alueet yhteensä. Kytäjärven valuma-alueen järvisyys (6,6 %) on melko suuri Hirvijärven, Suolijärven, Kytäjärven ja lukuisten lampien sijaitessa alueella. Keihäsjoki laskee Kytäjokeen sen keskijuoksulla. Kytäjoen veden laatu ja ekologinen tila on luokiteltu (2012–2017) hyväksi kokonaisfosforin keskipitoisuuden ollessa 54 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 1570 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. Vuosina 2012–2017 joen tila-arvio oli hyvä (P=57 µg/l ja N=1730 µg/l).

Koirajoki on Kytäjärveen laskeva (54 km<sup>2</sup>) 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 vedenlaadun seurata on ollut mukana yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein, viisi kertaa vuodessa.

### Veden laatu

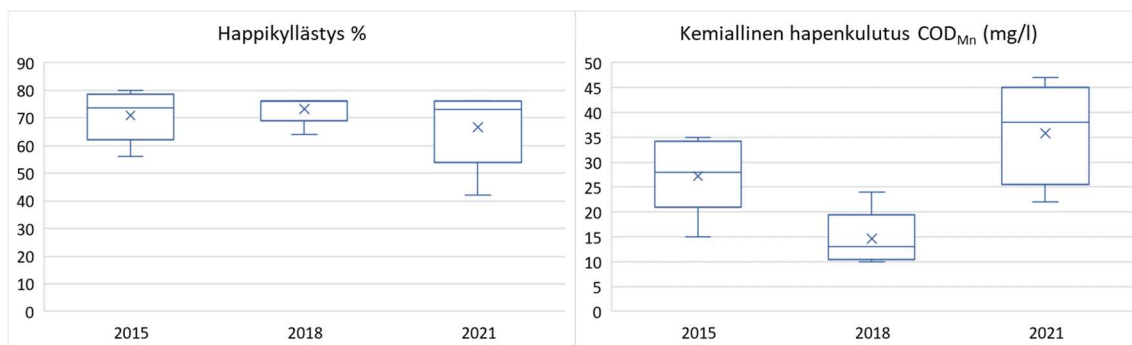
**Koirajoessa** vesi oli humusväritteistä (COD<sub>Mn</sub> 18–34 mg/l) ja kesän alivesikautena kirkasta, mutta valunnan lisääntyessä sameni selvästi. Happitilanne joen alajuoksulla oli hyvä. Tarkkailuvuonna jokiveden kokonaisfosforipitoisuus (54 µg/l) oli hyvää tilaa vastaava, tyyppipitoisuuden vuosikeskiarvo (2200 µg/l) korkea (kuva 6.15). 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 6.15.** Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Koirajoen alajuoksulla (Ko0) vuosina 2012, 2018 ja 2021.

**Keihäsjoki** on ruskeavetinen, mutta vesi on silti melko kirkasta (5–13 FTU). Kesäisin matalassa joessa on paikoin rehevää vesikasvillisuutta. Veden happitilanne on keskimäärin tyydyttävä,

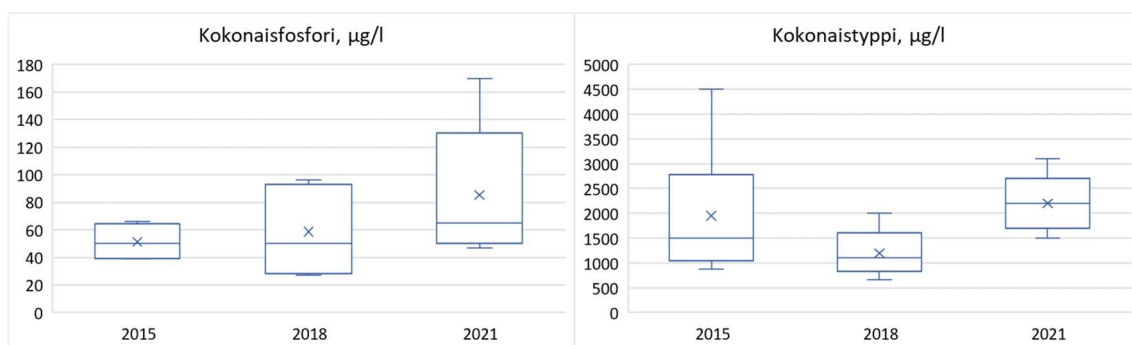
mutta alivesikautena vain välttävä (kuva 6.16). Veden sähkönjohtavuus (ka. 12 mS/m) on luonnontilaista korkeampi ja veden pH-arvot 6,3–7,1 osoittivat usein happamuutta.



**Kuva 6.16.** Veden happikyllästys (%) ja kemiallisen hapenkulutuksen COD<sub>Mn</sub>-arvot Keihäsjoen alajuoksulla (Ke 80) vuosina 2015, 2018 ja 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljänneistä ja yläreuna yläneljänneistä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

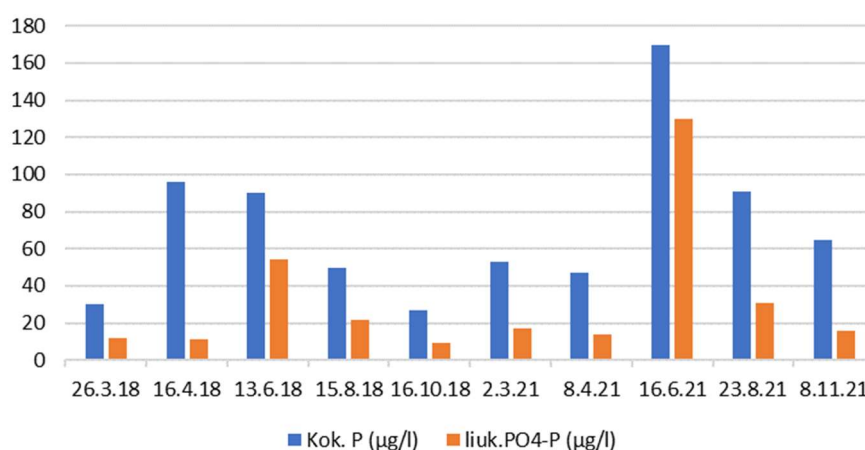
Keihäsjoen ravinnepitoisuudet vaihtelivat hajakuormitustilanteen mukaan. Kesällä 2021 fosforipitoisuudet olivat korkeita. Alimmillaan fosforipitoisuudet olivat huhtikuun ylivirtaama-aikana ja typpipitoisuudet kesäkuussa (kuva 6.17). Keihäsjoen fosforipitoisuudet olivat kesällä veden kirkkaudesta huolimatta korkeita, selvimmän kesäkuussa, jolloin kokonaisfosforipitoisuus, 170 µg/l, oli poikkeuksellisen korkea ja fosforista pääosa oli liukoista fosfaattia. Vastaavan suuntainen havainto tehtiin myös kesäkuussa 2018 (kuva 6.18). 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 korkeampia. Veden hygieeninen laatu oli kaikilla seurantakerroilla hyvä, eikä viitannut merkittävään asutusperäiseen hajakuormaan.



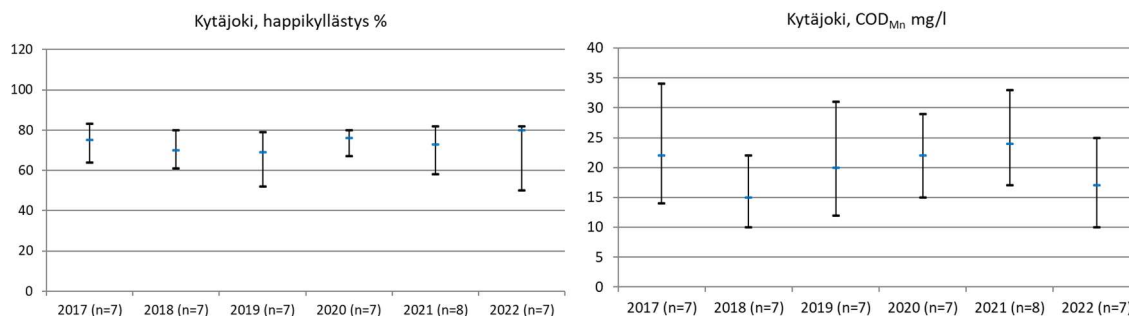
**Kuva 6.17.** Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu Keihäsjoen alajuoksulla (Ke80) vuosina 2015, 2018 ja 2021. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljänneistä ja yläreuna yläneljänneistä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

## Keihäsjoki



**Kuva 6.18.** Kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaatin pitoisuudet Keihäsjoen näytteissä vuosina 2018 ja 2021.

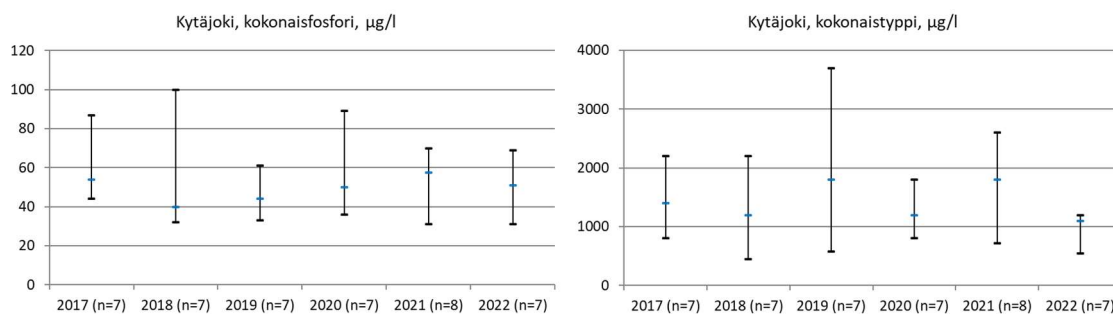
**Kytäjoessa** veden väriluvun keskiarvo on ollut 130 mg Pt/l. Kevättulvan 2022 jälkeen Kytäjoessa veden väriluku (160 mg Pt/l) oli korkea, mutta loppukesän ja syksyn näytteissä (58–67 mg Pt/l) tarkkailukauden matalin. Jokivesi oli lievästi hapanta. Veden sähkönjohtavuus, 10 mS/m, oli hie-man luonnontilaa korkeampi. Kytäjoen alajuoksulla (Ky 75) happitilanne oli keskimäärin tyydyt-tävä. Alimmillaan happipitoisuus on ollut kesän alivesikautena, elokuussa 2022 vain 4,6 mg/l, (kuva 6.19). Ajankohtana Kytäjärvestä jokeen tuleva virtaama 240 l/s oli kohtuullinen.



**Kuva 6.19.** Veden happikyllästyys (%) ja kemiallisen hapenkulutuksen COD<sub>Mn</sub> -arvot (minimi, mediaani, maksimi) Kytäjoen alajuoksulla (Ky75) vuosina 2017–2022.

Kytäjoessa kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo on ollut viime vuosina 55 µg/l, vuonna 2022 hieman alempi (47 µg/l). Vuosina 2021 ja 2022 pitoisuudet vaihtelivat 30–70 µg/l. Elo-kuussa matalan happipitoisuuden aikaan liukoisen fosfaatin pitoisuus (30 µg/l) oli korkea. Kesä-kuussa 2021 kohonneita fosfaattipitoisuuksia oli todettu Kytäjoen lisäksi Koira- ja Keihäsjoessa, mahdollisesti lannoitehuuhtoumien seurauksena.

Vuonna 2022 kokonaistypen vuosikeskiarvo, 980 µg/l oli matala (2017–2021: 1500 µg/l). Alim-millaan pitoisuudet (550–610 µg/l) olivat loppukesällä ja syksyllä luonnontilaista tasoa (kuva 6.20). Kytäjoessa veden hygieeninen laatu oli hyvä.



**Kuva 6.20.** Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Kytäjoen alajuoksulla (Ky75) vuosina 2017–2022.

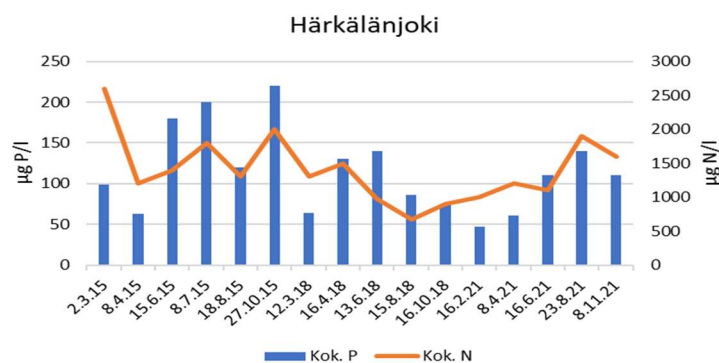
Kytäjoen kautta Vantaanjokeen laskee humusvettä, jossa kokonaisfosforipitoisuus on noin 40 % ja typpipitoisuus 65 % pienempi kuin Vantaanjoessa (V75) ja bakteeripitoisuudet matalia. Vantaanjoessa, ennen Kytäjoen liittymäkohtaa, fosforikuormasta noin 20 % ja typpikuormasta noin 40 % on jätevesiperäistä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

## 6.8 Härkälänjoki

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

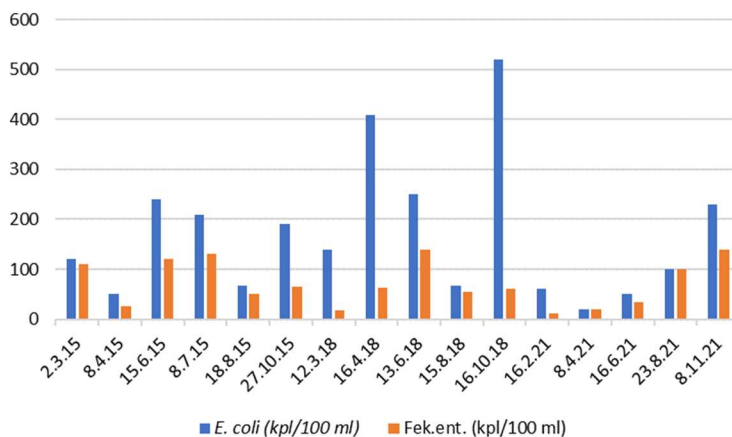
Härkälänjoen vesi oli lievästi hapanta. Seurantakerroilla sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat 6–10mS/m ollen aikaisempien vuosien tasoa. Veden sameusarvot vaihtelivat 16–37 FTU eli vesi oli selvästi sameaa.

Happitilanne joessa oli keskimäärin tyydyttävä, mutta alivesiaikana välttävä, hapen kyllästysvajauksen 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 6.21).



**Kuva 6.21.** Kokonaisravinteiden pitoisuudet Härkälänjoessa vuosina 2015, 2018 ja 2021.

Härkäläjoen veden hygieeninen laatu on ollut lähes kaikkina seurantavuosina selvästi heikentynyt bakteerien osoittaessa haja-asutuksen kuormitusvaikutusta (kuva 6.22). Vuoden 2021 tarkkailukerroilla veden hygieeninen laatu oli aikaisempaa selvästi parempi. Tämä yhdessä hieman laskeneiden ravinnepitoisuuksien kanssa viittaa jokeen kohdistuvan kuormituksen vähenemiseen.



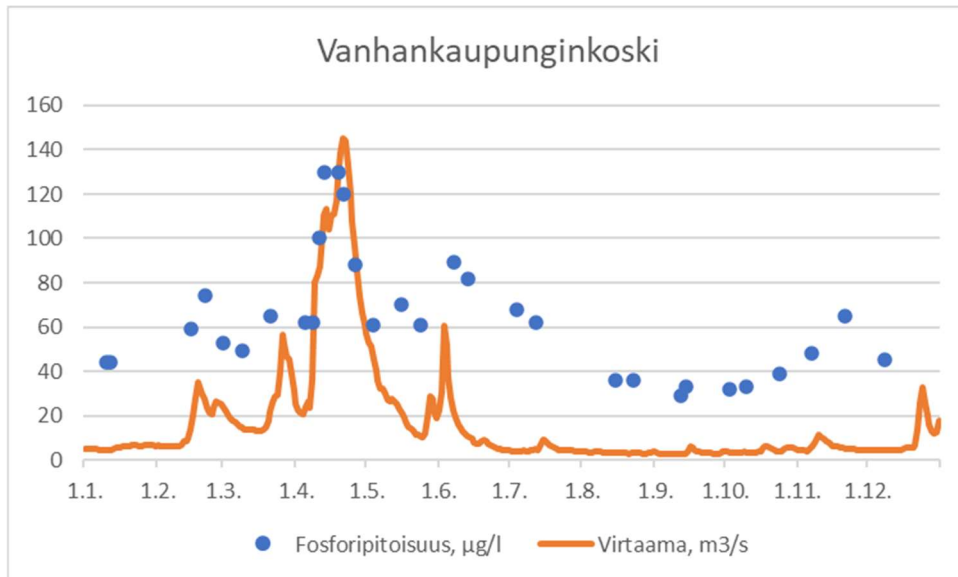
**Kuva 6.22.** Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Härkälänjoessa vuosina 2015, 2018 ja 2021.

## 7 Vantaanjoen alaosa

Vantaanjoen alaosan alue, Palojoen liittymäkohdasta jokisuulle Vanhankaupunginkoskeen, ke- rää vedet 1 686 km<sup>2</sup> kokoiselta alueelta. Länsipuolelta Vantaanjokeen yhtyvät peltovaltaisten valuma-alueiden joet; Lepsämäenjoki ja Luhtajoki. Palojoen lisäksi Vantaaseen laskee sen itäpuo- lelta Tuusulanjoki ja Keravanjoki. Vantaanjoen alaosan jokityyppi on suuri savimaiden joki ja sen ekologinen luokka on tyydyttävä, kuten myös veden fysikaalis-kemiallinen tila. Vedenlaadun tyy- dyttävään luokkaan vie korkea kokonaisfosforipitoisuus, joka 3. luokittelukaudella (2012–2017) oli 99,93 µg/l eli vain vähän alle välttävän luokkarajan 100 µg/l. Kemiallinen tila Vantaanjoen alaosan vesimuodostumassa on hyvää huonompi nk. UBI-aineiden ja perfluoro-oktaanisulfoniha- pon (PFOS) ja sen johdannaisten takia. UBI-aineet ovat kaikkialla esiintyviä, laajalle alkuperäisistä päästölähteistä levinneitä, pysyviä, kertyviä ja myrkyllisistä aineita, mm. bromatut difenyyliet- terit. Tavoitteena on, että joki saavuttaa hyvän tilan vuoteen 2027 mennessä.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa veden laadun havaintopaikkoja Vantaanjoen alaosan alueella on Vantaalla Katriinankoskessa (V24) ja Helsingissä Haltialan tilan kohdalla (V8) sekä Vanhankau- punginkoskessa (V0). Havaintopaikoilla V24 ja V8 tarkkailukertoja oli vuosittain seitsemän, ha- vaintopaikalla V0 kuukausittain sekä lisänäytettä mahdollisuuksien mukaan ylivirtaama-aikoina (kuva 7.1). Uudenmaan ELY-keskuksen Oulunkylän seurantapaikalla (Vantaa 4,2) näytekertoja on ollut vuosittain noin 20.





**Kuva 7.1.** Kokonaisfosforipitoisuudet ja vuorokausikeskivirtaamat Vantaanjoen alajuoksulla vuonna 2022.

### Kuormitus

Vantaanjoen ylä- ja keskijuoksulle johdettu jätevesikuormitus on moninkertaisesti laimentunut joen alaosassa. Luhtajokeen johdettu jätevesikuormitus heikentää Luhtaanmäenjoen vedenlaatua, mutta Vantaanjoessa jätevesivaikutukset ovat olleet todennettavissa lähinnä vain häiriötilanteissa. Häiriötilanteita on tapahtunut myös Vantaanjoen alaosan alueen viemäriverkostoissa, jotka ovat HSY:n Viikinmäen puhdistamon viemärialuetta. Näistä on ilmoitettu Vantaanjoen satunnaispäästöjen ilmoituskäytäntöjen mukaisesti.

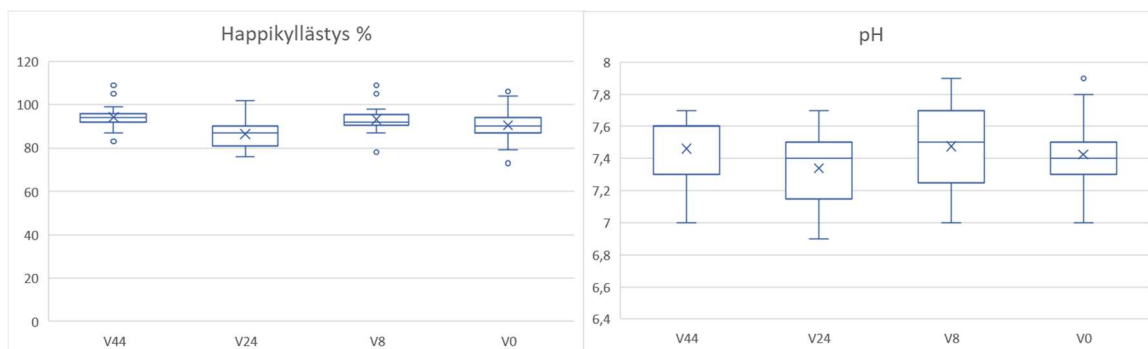
Vesienhoidon 3. kauden arvioinnissa yhdyskuntien pistekuormitusta pidettiin merkittävänä ravinnekuormituksen lähteenä Vantaanjoen alaosan vesimuodostumassa. Alueen suurin kuormittaja oli hajakuormitus, erityisesti maatalous. Kuormitus on ympärivuotista, mutta painottuu suurten valumien aikaan, usein kevääseen ja syksyyn. Peltoja joen alajuoksun rannoilla on paljon, esim. Seutulän alueella kolmannes joen lähivaluma-alueesta. Vantaalla ja Helsingissä taajamien tiivistäminen ja laajentaminen on ollut viime vuosina nopeaa. Kaupunkialueilta muodostuu yhä enemmän hulevesiä, jotka myös kuormittavat jokivesistöä. Hulevesien pääsy jätevesiverkostoihin on lisännyt tulokuormaa myös puhdistamoille ja aiheuttanut verkostoylivuotoja.

### Vedenlaatu

Vantaanjoen alajuoksulla happitilanne oli kaikilla tarkkailukerroilla hyvä. Kesällä esiintyi ajoittain hapen ylikyllästystä ja samalla pH-arvojen nousua osoittaen voimistunutta perustuotantoa (kuva 7.2). Kasvukaudella veden sameusarvot ovat olleet ajoittain alle 10 FTU joen alajuoksulla, vaikka sateisina aikoina usein selvästi sameita. Loppukesällä 2022 vesi oli pitkään tavanomaista kirkaampaa ja tarkkailualueen syvimmällä havaintopaikalla Haltialassa (V8) jokiveden näkösyvydeksi mitattiin jopa 1,3 metriä ja kokonaissyvydeksi 3,3 metriä. Joen alajuoksun suvannossa perustuotannon mahdollistavaa valaistua vesikerrosta oli tavanomaista selvästi enemmän.

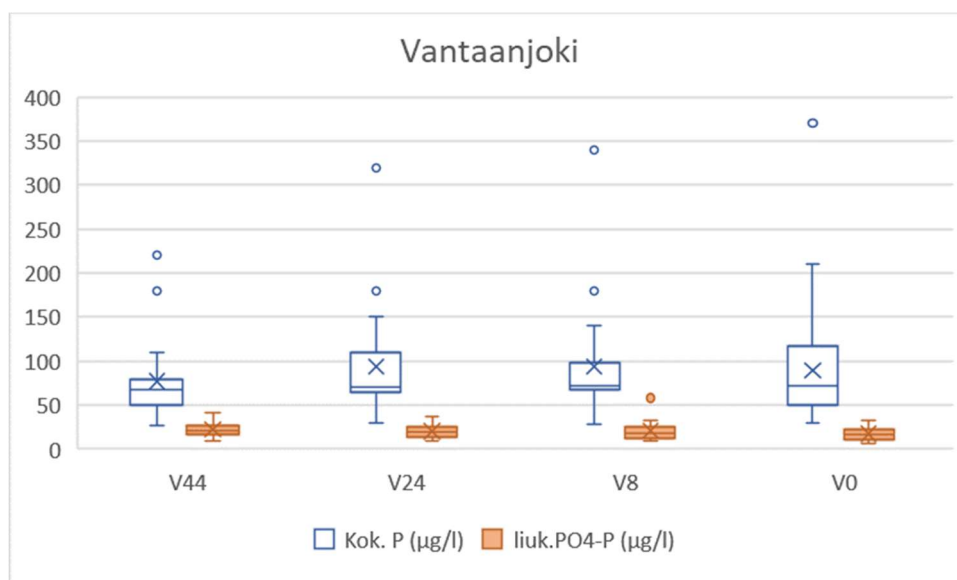
Joen alajuoksulla on tutkittu kesäisin planktisten levien esiintymistä kuvaavan  $\alpha$ -klorofyllin pitoisuuksia. Ne ovat vaihdelleet olosuhteiden mukaan 3–40 µg/l korkeimpien pitoisuuksien

osoittaessa vesistön rehevyyttä. Tarkkailualueella ei ole todettu sinilevien eli syanobakteerien runsastumista näytteenoton yhteydessä.



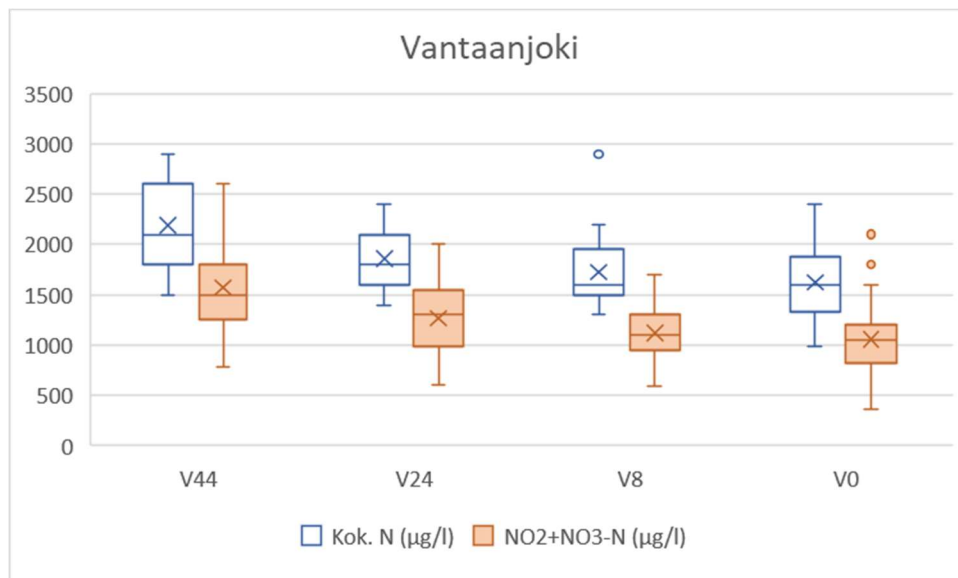
**Kuva 7.2.** Veden hapenkyllästysaste (%) ja pH-arvot Vantaanjoen Nurmijärven Myllykoskessa (V44) ja alaosan havaintopaikoilla vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo.

Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo tarkkailukaudella oli noin 90  $\mu\text{g/l}$  ja leville käyttökelpoista fosfaattia oli saatavilla koko kesän sen keskiarvon ollessa 20  $\mu\text{g/l}$  (kuva 7.3). Vuoden 2022 tilanne poikkesi edeltävistä vuosista, kun kesä ja syksy olivat vähäsateisia. Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo oli vain 64  $\mu\text{g/l}$  (kuormitus-tarkkailuaineisto  $n=31$ ) ja liukoisen fosfaatin 12  $\mu\text{g/l}$ . Valunnan vähäisyys oli merkittävästi vähentänyt vesistöön tulevan hajakuorman määrää. Huhtikuun voimakkaan ylivirtaamapiikin aikana jokivesi oli erittäin sameaa ja vedessä oli paljon ravinteita. Tämän tarkkailukerran korkea pitoisuus nosti joen alaosassa havaintopaikkakohtaisia vuosikeskiarvoja yli 60  $\mu\text{g/l}$ , mutta useilla tarkkailukerroilla pitoisuus alittui (kuva 7.2).

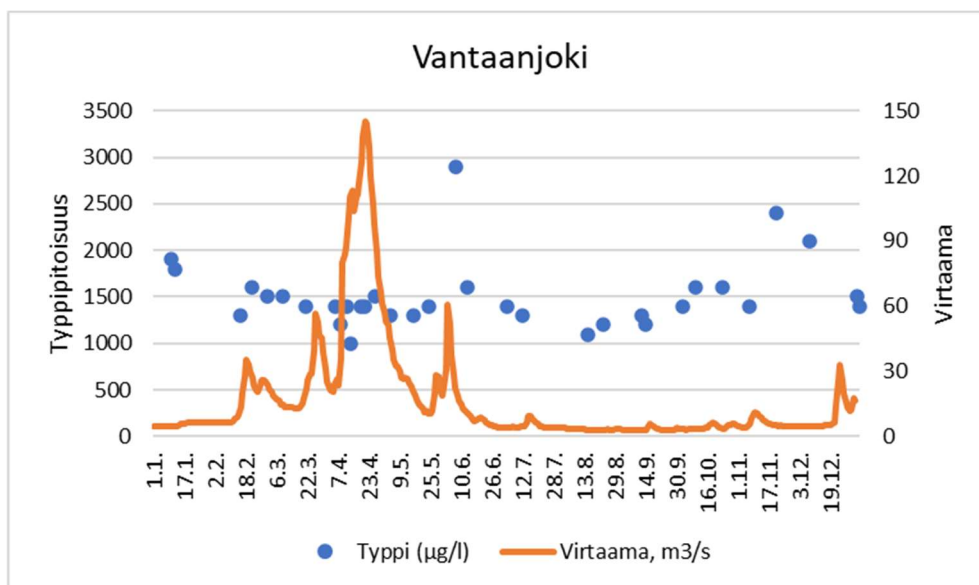


**Kuva 7.3.** Fosforipitoisuudet Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla vuosina 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.

Vantaanjoen alaosan alueella kokonaistypen keskipitoisuus oli tarkkailujaksolla (2020–2022) 1700 µg/l, mutta vuonna 2022 Vanhankaupunginkoskessa vain 1500 µg/l (kuva 7.4). Pitoisuudet olivat noin 300 µg/l joen latvavesiä korkeampia. Vanhankaupunginkoskessa vuoden korkein tyyppipitoisuus, 2900 µg/l, oli kesäkuun alussa, kun valumavedet olivat huuhtoneet vastalannoite-tilta pelloilta kuormitusta vesiin (kuva 7.5).



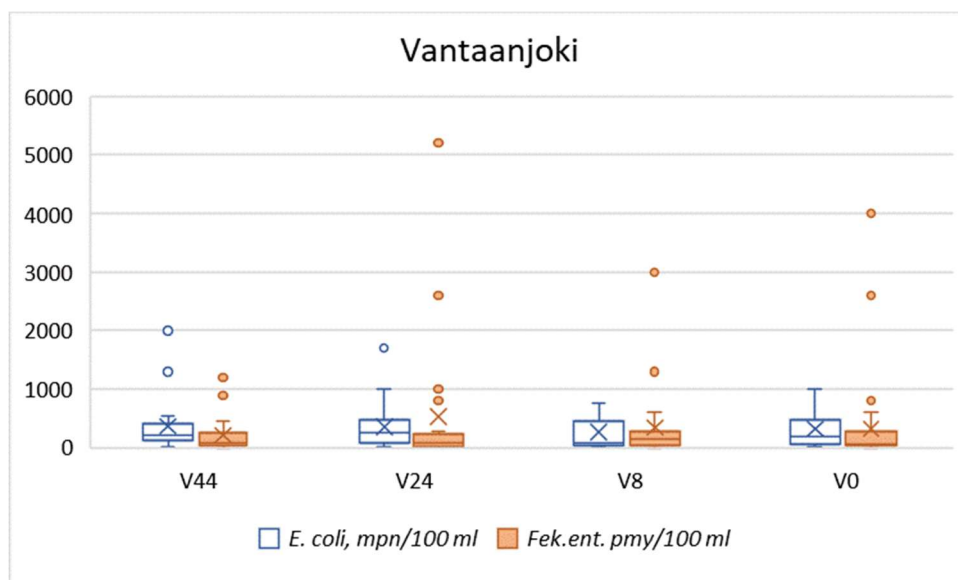
**Kuva 7.4.** Kokonais- ja nitraattityyppipitoisuudet Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla vuonna 2020–2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Arvot, jotka ovat yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty pisteinä.



**Kuva 7.5.** Kokonaistyyppipitoisuudet ja vuorokausikeskivirtaamat Vantaanjoen alajuoksulla vuonna 2022.

Vantaanjoen alajuoksulla esiintyy melko runsaasti suolistoperäisiä bakteereita etenkin kylmien vesien aikaan, jolloin bakteerien säilymisaika vedessä on pidempi kuin kesällä. Kesäkaudella

veden hygieeninen laatu on ollut selvästi parempi, mutta ei ole täyttänyt aina uimaveden, eikä sitä tiukempia kasteluveden laatuvaatimuksia. Kesäkuussa 2022 Vantaanjoen alajuoksun havaintopaikoilla ulosteperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat vuoden korkeimpia, todennäköisesti hajakuormituksen seurauksena (kuva 7.6). Vuositasolla veden hygieeninen laatu oli vuonna 2022 edeltäviä vuosia parempi.



**Kuva 7.6.** Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen alajuoksulla vuonna 2022. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani ja rasti keskiarvo. Aineistossa olevat poikkeavat arvot eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä.

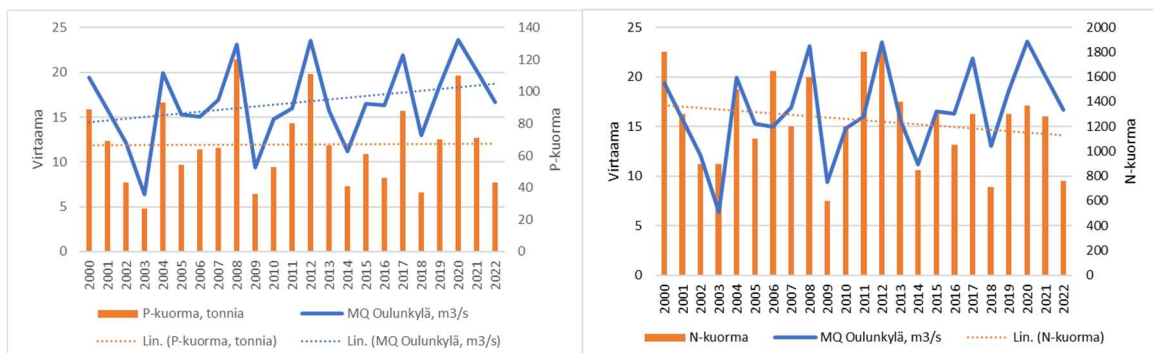
Vantaanjoen alajuoksulla on useita suosittuja uimapaikkoja, joiden veden laadun valvonnasta vastaavat kuntien ympäristöterveysyksiköt. Viimeisimmät valvontatulokset ovat uimarantojen ilmoitustauluilla (kuva 7.7). Yleisenä ohjeena voi pitää, että runsaiden sateiden jälkeen on riski, että jokeen on huuhtoutunut poikkeuksellisen paljon bakteerikuormaa. Voimakas virtaamien nousu saa myös liikkeelle jokeen päätynyttä ainesta, joka voi aiheuttaa vaaratilanteita.



**Kuva 7.7.** Rantaelämää Helsingin Tapaninvainion uimarannalla kesäkuussa 2020. Uimarantojen valvonnasta vastaavat kuntien ympäristöterveysviranomaiset.

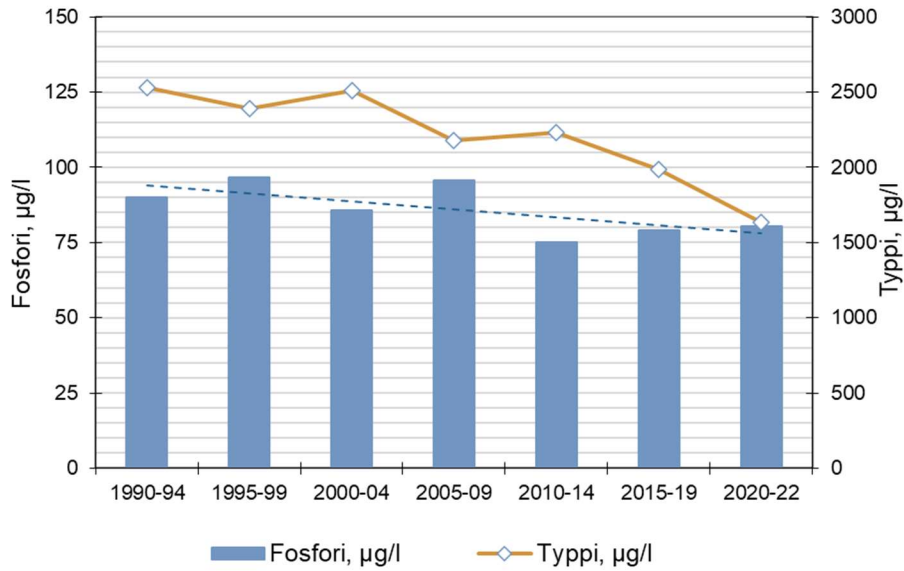
## 7.1 Kuorma mereen

Vantaanjoki kuljetti vuoden 2022 aikana Suomenlahteen 43 tonnia fosforia ja 758 tonnia typpeä. Fosforista liukoista fosfaattia oli 17 %. Kiintoainesta mereen kulkeutui 18 milj. kiloa. Kuormat on laskettu Vantaanjoen yhteistarkkailutulosten ja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-aineistojen perusteella. Mereen kulkeutuva ravinnekuorma oli 2000-luvun matalimpia. Vastaavaa suuruusluokkaa ne ovat olleet viimeksi 2018, jolloin joen vuosikeskivirtaama (13 m<sup>3</sup>/s) oli myös keskimääräistä selvästi pienempi, kun taas vuoden 2022 keskivirtaama (16,7 m<sup>3</sup>/s) oli pitkänajan tasolla (kuva 7.8).



**Kuva 7.8.** Vantaanjoen meren kuljettamat ravinnekuormat ja joen vuosikeskivirtaama Oulunkylässä vuosina 2000–2022.

Kuormituslaskentaan käytetyn vedenlaatuaineiston perusteella kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaanit, 5-vuotisia tarkastelujaksoina 1990-luvulta alkaen, ovat olleet 75–100 µg/l, vuosina 2020–2022: 80 µg/l. Pitoisuuksissa on havaittavissa laskeva suuntaus (kuva 7.9). Typpi-pitoisuuksien osalta pitoisuuslasku on ollut selvästi voimakkaampi. Vuosien 2020–2022 vuosimediaani oli 1600 µg/l, joka on 1990-luvun alkuvuosiin verrattuna laskenut jopa 900 µg/l.



**Kuva 7.9.** Kokonaisravinnepitoisuuksien jaksokeskiarvot Vantaanjoen alajuoksulla Helsingissä.



## 8 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 vesisotarkkailuun valittiin analysoitavaksi raskasmetallit ja ftalaatit (taulukko 8.1 ja 8.2). Ftalaattinäytteet otettiin jätevesien vaikutusalueilta Vantaanjoesta (V84, V64, V48), Luhtajoen alajuoksulta (L32) ja Lakistonjoesta (La45) sekä vertailualueelta Kärjäkoskesta (V96). Raskasmetallit analysoitiin näiden havaintopaikkojen lisäksi Kyläjoesta (L57 ja L55). Näytteet otetaan toukuussa ja syys-/lokakuussa.

**Taulukko 8.1.** 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	Rinne koti jvp, alapuoli

**Taulukko 8.2.** Vantaanjoen haitallisten aineiden tarkkailussa tutkitut aineet.

Määrittäminen	Menetelmä	Määrittämiss raja
Kadmium (Cd) <sup>#</sup>	ISO 17294-1,2: 2003,2004	0,03 µg/l
Lyijy (Pb) <sup>#</sup>	ISO 17294-1,2: 2003,2004	0,05 µg/l
Nikkeli (Ni) <sup>#</sup>	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

<sup>#</sup> 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 otetaan touko- ja syys-/lokakuussa. Näiden lisäksi näytteet on otettu seurantanäytteet lentoaseman vaikutusalueen yläpuolisilta havaintopaikoilta V24 (Vantaa 25,4) ja Keravanjoki 5,5.



## 8.1 Raskasmetallit ja ftalaatit jokivesissä

Vantaanjoen Kärjäkoskessa (V96) ja puhdistettuja jätevesiä vesistöön johtavien jätevedenpuhdistamojen alapuolisilla havaintopaikoilla metalli- ja ftalaattipitoisuudet alittivat vesieliöiden suojaksi asetetut ympäristölaatunormit (taulukko 8.3).

**Taulukko 8.3.** Raskasmetalli- ja ftalaattipitoisuudet Vantaanjoen HAVA-tarkkailupaikoilla 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 tausta + AA-EQS
		V96	V96	V84	V84	V64	V64	V48	V48	
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	
Dibutyyliftalaatti	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
Butyylibentsyyliiftalaatti	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 ympäristölaatunormit (taulukko 8.4). Luhtajoessa (L32) Klaukkalan puhdistamon purkualueella DEHP-ftalaatin pitoisuus oli hieman koholla, mutta alle ympäristölaatunormin. Rinnekodin puhdistamon purkualueella, Lakistonjoessa (La45) tutkittujen raskasmetallien pitoisuudet olivat matalia, eikä ftalaatteja havaittu.

**Taulukko 8.4.** Raskasmetalli- ja ftalaattipitoisuudet Luhta- ja Lakistonjoen HAVA-tarkkailupaikoilla 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 La45 tausta + AA-EQS
		L57	L57	L55	L55	L32	L32	La45	La45		
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	<0,10	
Dietyyliftalaatti	µg/l					<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
Dibutyyliftalaatti	µg/l					<0,10	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	
Butyylibentsyyliiftalaatti	µg/l					<0,10	<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	<100	

## 8.2 PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulla

Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella on kaksi tunnettua PFAS-yhdisteiden päästölähdettä: PFAS-pitoisten sammutusvaahtojen 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 polyfluorialkyyli- eli PFAS-yhdisteet (18 yhdistettä) analysoitiin havaintopaikoilta V8 ja K8 sekä molempien kohteiden taustapaikoilta V24 (Katriinankoski) ja Keravanjoki K5,5 (Viertola). Kaikki näytteet otettiin suoraan näytepulloihin näytevedellä huuhtelun jälkeen. Suomen ympäristökeskuksen laboratorion analysoimien näytteiden testausselostet vuodelta 2022 ovat liitteessä 3b. Ne sekä aikaisempien vuosien tarkkailutulokset on viety Syken Avoin tieto -palveluun.

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

Näytteenotto-olosuhteet vuoden 2022 tarkkailukerroilla poikkesivat toukokuussa edeltävistä vuosista selvästi vuolaampina virtaamaolosuhteina. Vantaanjoen virtaama oli näytepäivänä 27 m<sup>3</sup>/s eli noin 10 m<sup>3</sup>/s keskivirtaamaa korkeampi runsaiden sateiden seurauksena. Syksyn näytteet otettiin alivirtaamatilanteessa (2,9 m<sup>3</sup>/s), jolloin valuntaa oli hyvin vähän,

Vantaanjoen ja Keravanjoen näytteistä analysoitiin 18 PFAS-yhdistettä. Keravanjoessa (K8) todettujen yhdisteiden yhteispitoisuus oli toukokuussa 13,2 ng/l ja syyskuussa 85 ng/l. Vantaanjoessa PFAS-pitoisuus oli toukokuussa 10,1 ng/l ja syyskuussa 34 ng/l. Taustahavaintopaikoilla pitoisuudet olivat hieman pienempiä, etenkin Vantaanjoessa (taulukko 8.3).

Toukokuun näytteissä oli etenkin nk. lyhytketjuisia karboksyyli-ryhmän yhdisteitä, joilla on korvattu näitä haitallisempia pitkäketjuisia yhdistettä, mm. sammutusvaahdoissa. PFOS-yhdisteen pitoisuus oli myös tarkkailupaikoilla V8 ja K8 vertailualueita korkeampi. Syyskuussa Keravanjoen näytteissä PFOS-pitoisuus oli erittäin korkea molemmilla jokihavaintopaikoilla (taulukko 8.4)

Vantaanjoen taustahavaintopaikalla (V24) PFAS-yhdisteiden yhteispitoisuudessa on ollut vaihtelua, mutta syksyn 2022 alivesikaudella pitoisuus olivat tarkkailujakson korkeimpia. PFAS-yhdisteitä jokeen tulee käsitellyissä jätevesissä, joiden laimeneminen oli alivesiaikana tavanomaista heikompaa. Lentoaseman vaikutusalueelta purojen laskettua Vantaaseen (V8) PFAS-pitoisuus kaksinkertaistui. Toukokuun ylivirtaamakauden näytteissä valumavedet selvästi laimensivat pitoisuuksia.

Keravanjoen molemmilla havaintopaikoilla syksyn PFAS-pitoisuudet olivat erittäin korkeita. Ajankohta oli alivirtaamakautta, mutta Keravanjokeen tuli edelleen lisävettä Ridasjärven kautta

Päijänne-tunnelissa ja joen virtaama oli 0,67 m<sup>3</sup>/s. Havaintopaikan K8 PFAS-yhdisteiden yhteispitoisuus 85 ng/l, oli tarkkailuvuosien korkein (taulukko 8.3). Näytteissä oli 12 eri yhdistettä eri aineryhmistä.

**Taulukko 8.5.** Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulta otettujen näytteiden PFAS- yhteispitoisuudet (ng/l) näytekerronnain 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 <sup>3</sup> /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
10.5.2022	14,2		12,0	10,1		7,3	27,0
5.9.2022	85		61	34		17,4	2,9

#### PFOS-pitoisuudet

Pitkäketjuisten, sulfonihapporyhmään kuuluvien PFOS-yhdisteiden pitoisuudet olivat touku-kuun ylivirtaamajaksolla havaintopaikkojen matalimpia 6-vuotisella tarkkailujaksolla. Syyskuussa Vantaanjoen taustapaikalla pitoisuus oli havaintopaikan korkeimpia mahdollisesti piste-kuormituksen takia. Keravanjoen molemmilla havaintopaikoilla syyskuun pitoisuudet olivat tarkkailuvuosien korkeimmat, jopa kertaluokkaa aikaisempaa korkeampia (taulukko 8.4).

**Taulukko 8.6.** Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulta otettujen PFOS-pitoisuudet (ng/l) näytekerronnain 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 <sup>3</sup> /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
10.5.2022	2,5		1,8	2,2		0,85	27,0
5.9.2022	48		41	7,8		2,0	2,9

Sisämaan pintavedessä EU:n asettama PFOS-yhdisteen ympäristölaatumnormi (AA-EQS 0,65 ng/l) ylittyi moninkertaisesti lähes kaikissa tutkituissa näytteissä. Myös vertailualueilla pitoisuudet ylittivät selvästi ympäristölaatumnormin. Helsinki-Vantaan lentoasemalta laskevien purojen vaikutusalueilla Vantaanjoen ja Keravanjoen PFAS-yhdisteiden pitoisuudet kohosivat. Vantaanjoessa (V8) PFOS-yhdisteen pitoisuudet olivat kolminkertaiset taustapisteeseen verrattuna. Keravanjokeen pääosa PFAS- ja myös PFOS-yhdisteen kuormasta on päätynyt jokeen jo ennen Kylmäojan yhtymäkohtaa (Keravanjoki 5,5).

### 8.3 PFAS-yhdisteet Vantaanjoen vesistössä

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

Vantaanjoen PFAS-hankkeen loppuraportti (Junttila ym. 2021) sisältää paljon ajankohtaista tietoa PFAS-yhdisteiden käytöstä ja säätelystä sekä aineiden esiintymisestä Vantaanjoen vesistössä. PFAS-yhdisteitä löytyi kaikilta tutkituilta havaintopaikoilta. Niiden pitoisuudet kasvoivat jokialueilla, joihin johdettiin jätevesiä, taajamien hulevesiä tai alueella joilla sijaitsevat kaatopaikoja. Vähiten yhdisteitä havaittiin Vantaanjoen ja Keravanjoen latvavesistä. Keravanjoen alajuoksulle laskevan Rekolanjoen PFAS-pitoisuudet erottuivat aineistossa hyvin korkeina pitoisuuksina.

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

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

PFAS-yhdisteistä PFOS:n 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. Rekolanjoja, Krakanoja ja Kylmäoja ovat kalataloudellisesti kunnostettu ja niissä taimen on alkanut lisääntyä. Kaikissa kohteissa veden PFAS-pitoisuudet ovat korkeita.

EU-komission asetus (EU) 2022/2388, annettu 7. päivänä joulukuuta 2022, asetuksen (EY) N:o 1881/2006 muuttamisesta siltä osin kuin on kyse perfluorattujen alkylyyhdisteiden enimmäismääristä tietyissä elintarvikkeissa sisältää liitteen 1, jossa on annettu useille elintarvikkeille enimmäismäärät PFAS-yhdisteille. Pitoisuusrajat (µg/kg tuorepainoa) on asetettu erikseen PFOS-, PFOA-, PFNA- ja PFHxS-yhdisteille sekä näiden summapitoisuuksille. Eri kalalajien osalta käyttörajat vaihtelevat PFOS-yhdisteellä 2–35 µg/kg. Ahvenelle asetettu raja-arvo (35 µg/ka) on ylittynyt Vantaanjoen alajuoksun näytteissä (Junttila ym. 2021). Luonnonvaraiselle taimenelle PFOS-raja-arvo on 7 µg/kg, mutta Vantaanjoen vesistössä taimenen PFAS-pitoisuuksia ei ole tutkittu.

## 9 Vesistön tila

Vesistöalueen joet ovat tyypiltään savimaiden jokia, lukuun ottamatta Lakistonjokea, joka on pieni kangasmaiden joki. Kytä- ja Keihäsjoen, Keravanjoen yläosan ja Marjomäenojan ekologinen tila on hyvä. Vantaanjoen pääuoman sekä sen muiden sivujokien ekologinen tila on tyydyttävä paitsi Salmijärvestä laskevan Härkälänjoen, jonka tila on välttävä (Vesienhoitotyön 3. luokittelu vuosien 2012–2017 tietojen pohjalta).

Vantaanjoen tarkkailualueella vesistön ekologisten tilamuuttujia arvioidaan pääosin pistekuormittajien vaikutusalueilla Vantaanjoessa ja Luhtajoessa sekä Helsinki-Vantaan lentoaseman alueelta laskevissa puroissa. Arviointi toteutetaan 1–3 vuoden välein. Seurantamuuttujia ovat koskien kivipintojen piilevät, kalasto ja pohjaeläimet.

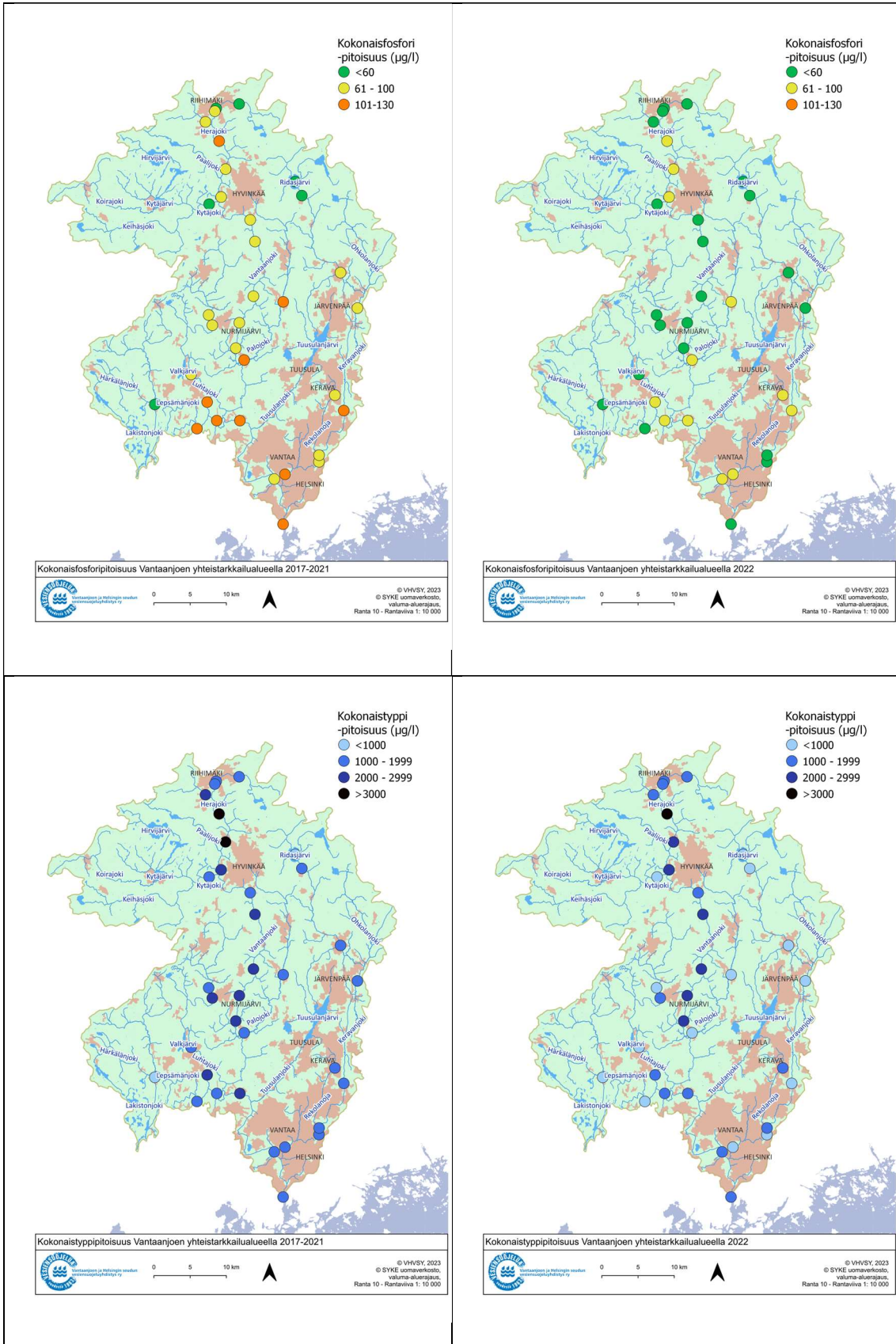
### 9.1 Vedenlaatu

Savisaameissa jokivesissä kokonaisfosforipitoisuus on luokittelua tukeva vedenlaatumuuttuja. Hyvän tila tavoite on saavutettavissa kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvon tasolla 60 µg/l. Seuraavissa kartoissa esitetään yhteistarkkailuaineistosta lasketut kokonaisravinnepitoisuuksien keskiarvot havaintopaikkakohtaisesti vuosina 2017–2021 ja vuonna 2022 (kuva 9.1). Vuoden 2022 ravinnepitoisuudet olivat selvästi edeltävää viisivuotiskautta matalampia. Vuoden jälkipuolisko oli kuiva ja valunta jokiin oli tavanomaista vähäisempää, mikä vähensi etenkin peltoalueiden kuormitusta vesistöön. Osalla pistekuormitetuista alueista hajakuormitus on suhteellisesti niin suuri kuormittaja, että sen väheneminen laskee myös näillä alueilla ravinnepitoisuuksia.

Ravinnekarttojen lisäksi seuraavassa esitetään ulosteindikaattoribakteerien pitoisuudet vastavina tarkkailujaksoina (kuva 9.2). *Escherichia coli* on tärkeä ulosteperäisen kuormituksen indikaattoribakteeri, jonka kohonnut pitoisuus viittaa jätevesivaikutuksiin vesistössä. Vesistössä nämä bakteerit eivät lisäänty. Suolistoperäiset enterokokit ovat toinen tärkeä indikaattoribakteeriryhmä. Eläinten ulosteissa, esim. hevosten lannassa, näitä on usein *E. coli*-bakteereita enemmän ja ne säilyvät vedessä myös pidempään.

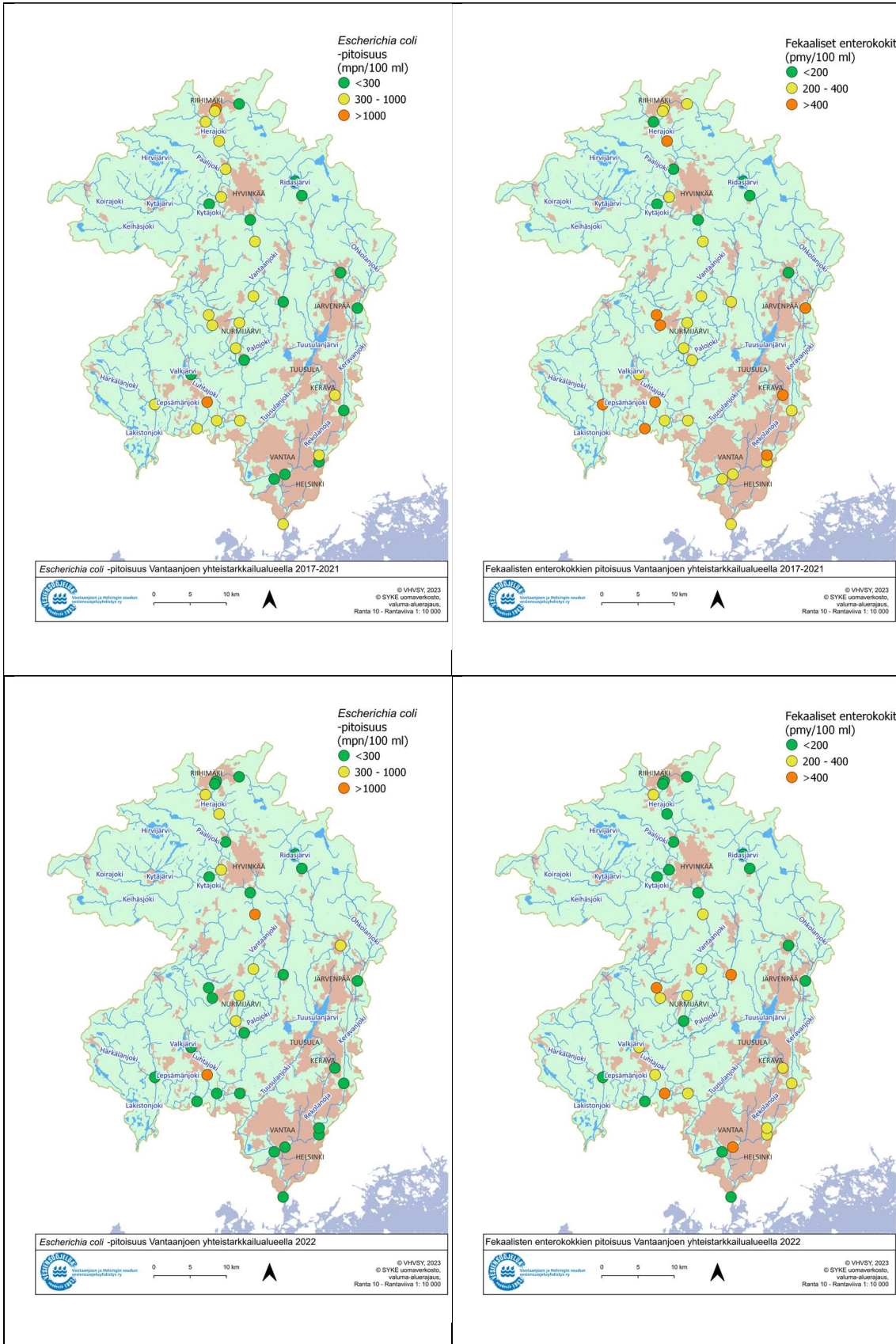
Puhdistettujen jätevesien mukana vesistöihin kulkeutuu paljon näitä indikaattoribakteereita sekä erilaisia viruksia ja muita taudinaiheuttajabakteereita. Jätevesien purkualueilla jokiveden käyttö sisältää terveysriskejä. Kalastettavan kalan käyttöä bakteeripitoisuudet eivät rajoita.

Seuraavat kartat osoittavat jokivesien hygieenisen laadun olevan heikointa pistekuormituksen vaikutusalueilla sekä usein myös taajamien läheisyydessä, joissa huleveden tuovat bakteerikuormaa vesistöihin. Jokivesien hygieeninen laatu oli vuonna 2022 vertailukautta parempi, mutta etenkin suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat paikoitellen koholla mm. kesäkuussa, jolloin kotieläin- ja harrastehevostilojen lantoja hyödynnettiin viljelymailla.



**Kuva 9.1.** Kokonaisravinnepitoisuuksien keskiarvot vuosittain tarkkailluilla jokialueilla vuosina 2017–2021 ja 2022. Kokonaisfosforipitoisuus on savisameissa jokivesissä hyvän viitearvon tasolla, kun pitoisuus alittaa  $60\ \mu\text{g/l}$ . Luonnontilaisissa vesissä typpipitoisuus on alle  $1000\ \mu\text{g/l}$ .





**Kuva 9.2.** Ulosteindikaattoribakteerien pitoisuudet vuosittain tarkkailluilla jokialueilla vuosina 2017–2021 (ylärivi) ja 2022 (alarivi). Kartoissa vihreä symboli osoittaa alkutuotantoasetuksen vaatimustason täyttyvän, jos vettä käytetään kasteluvetänä. Keltainen symboli osoittaa veden olevan riittävän hyvää uimakäyttöön. Molempien laaturakijöiden tulee täyttyä käyttökelpoisuutta arvioitaessa.

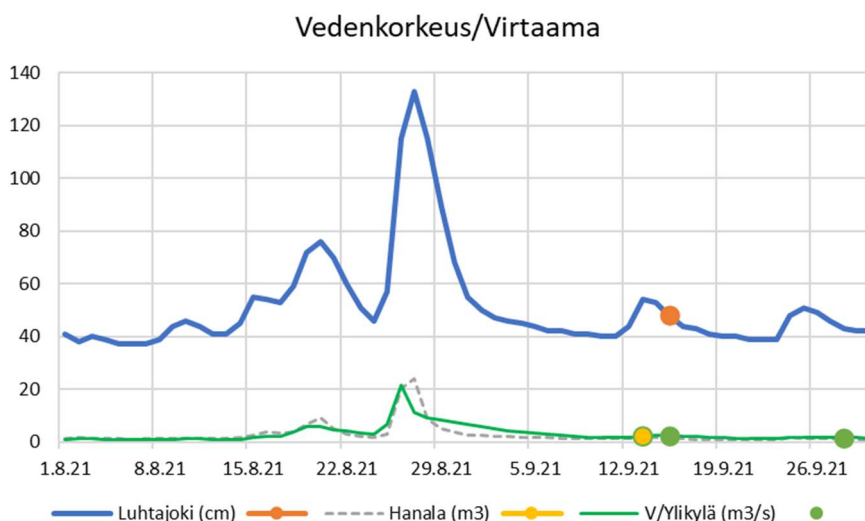


Jos happipitoisuus jokivesissä alittaa 5 mg/l, kaloilla alkaa esiintyä hapenpuuteoireita; kalojen kasvu heikentyy ja tautiherkyys lisääntyy. Virtaavassa vedessä happikatoja ei juuri esiinny ja happivarojen ehtyessä kalasto pystyisi usein siirtymään hapekkaampiin vesiin. Lämpimään veteen happea liukenee vähemmän kuin kylmään ja siksi kesäkausi on hapen riittävyden kannalta kriittinen. Vesien lämpeneminen on viileiden vesien kalastolle stressitekijä.

Vantaanjoen yhteistarkkailualueella veden happipitoisuudet ovat olleet keskimäärin tyydyttäviä ja hyviä. Ridasjärven alapuolisella Keravanjoen havaintopaikalla K66 ja Kytäjoessa on talvisin todettu toisinaan voimakasta happivajetta, kun järvissä happitilanne on heikentynyt ja eloperäisiltä mailta tulevat valumavedet ovat olleet ilmeisen heikkohappisia. Vantaanjoen rehevällä yläjuoksulla on todettu myös lyhytkestoisia happikatojaksoja loppukesän sateiden yhteydessä, viimeksi elokuussa 2022 (ks. luku 4.1.1). Kalakuolemia vesistöalueella ei ole tarkkailukaudella todettu.

## 9.2 Piilevät koskien kivikoissa

Koskien kivipintojen päällysteisiin kuuluvien piilevien lajisto on keskeinen virtavesien biologisen tilan seurantamuuttuja. Vantaanjoen yhteistarkkailussa piileväseuranta on tehty vuodesta 2007 lähtien, noin kolmen vuoden välein. Vuonna 2021 oli jälleen seurantavuosi. Näytepaikkoja oli Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Kervanjoessa sekä Kylmäojassa, joka on Helsinki-Vantaan lentoaseman hulevesien vaikutusalue (taulukko 9.1). Näytteenotto aloitettiin kaksi viikkoa elokuun ylivirtaamahuipun jälkeen pienimmistä uomista ja Vantaanjoen alajuoksulta näytteet saatiin otettua neljän viikon virtaamahuipun jälkeen (kuva 9.3).



**Kuva 9.3.** Luhtajoen vedenkorkeus ja Keravanjoen (Hanala) ja Vantaanjoen (Ylikylä) virtaama elosyyskuussa. Näytteenottoajankohdat on merkitty kaavioon **O** merkein.

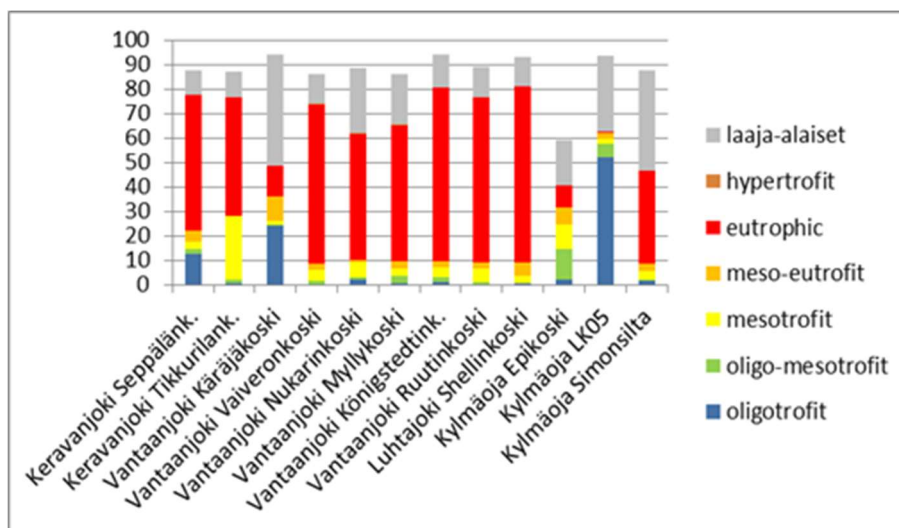
**Taulukko 9.1.** Piilevätarkkailun havaintopaikat Vantaanjoen yhteistarkkailualueella.

joki/koski	ETRS-TM35FIN		kuormitus	Näyte
Keravanjoki, Seppälänkoski	6718009	392035	vertailualue	13.9.2021
Keravanjoki, Tikkurilänkoski	6685231	391847	joen alin koski, hulevesivai- kutus	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/Illolan- koski	6689571	391335	itähaara, vertailu	16.9.2021
Kylmäoja, Simonsilta	6687846	390461	alaosa, yleistila	14.9.2021

Piilevämääritykset teki FT Juha Miettinen, Ecomonitor Oy. Määritysaineisto on saatavissa digitaalissa muodossa taulukkoina sekä Omnidia-ohjelmiston siirtotiedostona. Tuloksista on laadittu erillinen raportti, joka oli vuoden 2021 yhteistarkkailutarkkailuraportin (VHVSY Raportti 14/2022) liitteenä ja toimitettu erillisenä myös ELY-keskuksille.

Piilevätarkkailun tulokset osoittivat, että epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet jokivesissä olivat korkeita, poikkeuksena Vantaanjoki Kärjäkoski ja Kylmäoja LK05, joissa esiintyi enemmän oligotrofeja kuin eutrofeja piileviä. Keravanjoen yläjuoksun Seppälänkoskessa oligotrofeja lajeja oli myös melko paljon (kuva 9.4).

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 9.2).



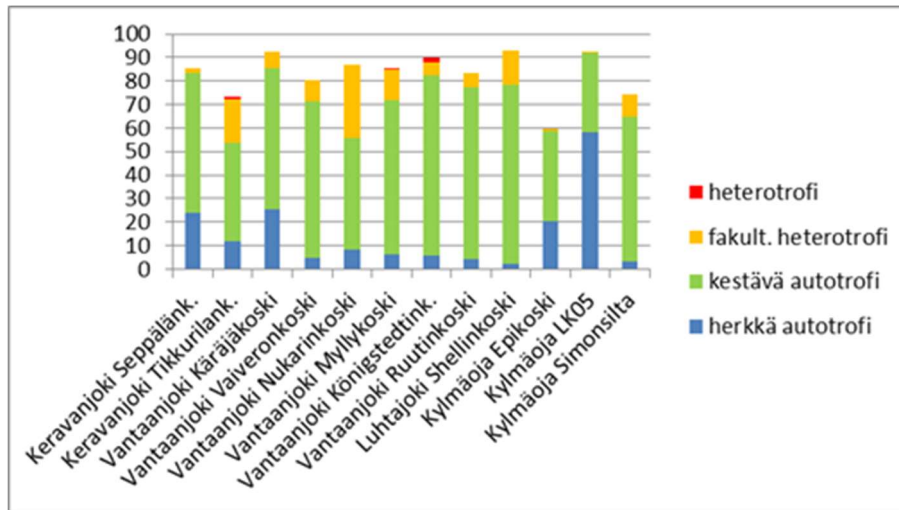
**Kuva 9.4.** Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen eri trofiatasoja suosiviin lajeihin jokinäytteissä.

**Taulukko 9.2.** Virtavesinäytteistä 2021 laskettujen leväyksikköjen (piileväkuorien) määrä ja taksonien lukumäärä sekä tärkeimpien Omnidia-ohjelmiston indeksien arvot.

Näyte	Taksonit	Kuoret	IPS	TDI
Keravanjoki Seppälänk.	42	418	15,4	8,4
Keravanjoki Tikkurilänk.	32	412	12,3	4,9
Vantaanjoki Kärjäkoski	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 Königstedtink.	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 runsasravinteisellä 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 tyyppiä ja heterotrofit tarvitsevat orgaanista tyyppiä. Orgaanisen typen pitoisuudet olivat typenkäyttömuotojen perusteella pääosin alhaisella tasolla. Pääosassa havaintopaikkoja orgaanista tyyppiä käyttämään pystyviä piileviä oli eniten. Nukarinkosken lajistossa oli eniten (noin 30 %) orgaanisen typen käyttöön kykenevää lajistoa. Sitä oli myös Tikkurilänkossa (kuva 9.5).



**Kuva 9.5.** Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen eri typenkäyttöjämuotoja suosiviin lajeihin jokinäytteissä.

### 9.3 Kalasto ja vapaa-ajankalastus

Vantaanjoen yhteistarkkailuun kuuluvaa kalastotarkkailua toteutetaan vuodesta 2020 alkaen päivitetyn tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuoden 2021 ja 2022 tarkkailuihin on kuulunut vuosittaiset sähkökoekalastukset, istutusraportoinnit ja vuonna 2022 koeravustukset sekä kalastustiedustelu lupakalastajille. Näiden tulokset on julkaistu työraportteina, joista laajempi yhteenvetoraportti julkaistaan 2024. Töiden toteutuksesta on vastannut Kala- ja vesitutkimus Oy. Tämä kooste on vuoden 2022 kalastotarkkailuraportista (Hynninen ym. 2023).

Yhteistarkkailuun osallistuvien yhdyskuntapuhdistamojen lisäksi kalastotarkkailuun osallistuivat NCC Industry Oy kiviainestoinninpiste Ohkolassa sekä Versowood Riihimäen yksikkö ja Finavia Oy Helsinki-Vantaan lentoasema hulevesikuormittajina.

#### Istutukset

Vantaanjokeen istutettujen kirjolohien määrät ovat olleen tarkkailujaksolla laskussa. Vuonna 2020 kirjolohia istutettiin yhteensä noin 7 500 kpl, kun taas vuonna 2022 noin 3 600 kappaletta. Suurin osa istutuksista tehtiin pyyntikokoisilla kaloilla kovimman kalastuspaineen kohteisiin: Vantaankoskeen, Myllykoskeen ja Nukarinkoskeen. Vantaanjoen vesistöalueen järviin istutettiin vuosina 2020–2022 planktonsiikaa, järvitaimenia, ankeriaita, karppeja, kuhia ja mateita.

#### Sähkökoekalastukset ja kalaindeksit

Vantaanjoen ja sen sivu-uomien tarkkailuun kuuluvia sähkökoekalastusaloja oli 26. Lentokenttää ympäröivien purojen ja Ohkolanjoen sähkökoekalastusalat huomioiden koelajoja oli yhteensä 39.

Saaliiksi saatiin yhteensä 14 eri lajia: ahven, hauki, kiiski, kivenuoliainen, kivisimppu, lohi, made, nahkiainen, salakka, seipi, särki, taimen, turpa ja törö. Kaikki saaliiksi saadut lohikalat olivat peräisin luonnonkudusta.

Taimentiheydet olivat suurimpia Vantaanjoen pääuomassa Kärjäkoskella, sekä joen keskiosalla sijaitsevan Nukarinkosken ala- ja yläosalla. Taimenia saatiin yhteensä 18 koealalta. Niitä ei saatu Luhtajoen Shellinkoskelta ja Klaukkalan yläpuolen koealalta eikä Vantaanjoen Arolammin pohjapadolta, Kittelänkoskelta tai Vanhankaupunginkoskelta. Lohia saatiin kahdelta koealalta, Vantaanjoen Ruutinkoskelta ja Köningstedinkoskelta.

Vantaanjoen taimentiheydet ovat olleet useimmilla koealoilla laskussa tarkastelujaksolla 2020–2022, todennäköisesti taimenkantaa ovat rasittaneet helteiset ja vähäsateiset kesät.

Vantaanjoen pääuoman ja sivujokien koekalastussaaliille laskettiin kalaindeksit (FiFi, ”Finnish Fish Index”), joka ottaa huomioon saalislajien määrän ja eri kalayhteisön ekologista tilaa ilmentävien lajien runsaudet. Indeksillä saa arvoja väliltä 0–1, korkeamman arvon ilmentäessä parempaa arvoa ja luokkaa. Luokille on myös sanalliset selitteet huonosta erinomaiseen. Vantaanjoen koealojen vaihteluväli oli erinomaisesta välttävään, yhtään huonossa luokassa (indeksiarvo < 0,18) olevaa koekalastusala ei ollut (Taulukko 9.3).

**Taulukko 9.3.** Koekaloille lasketut kalaindeksit vuonna 2022 ja koealan ekologisen tilan luokittelu kalaindeksin mukaisesti.

Koekalastusala	FiFi	Luokka
Vanhankaupunginkoski (VSK1)	0,25	Välttävä
Ruutinkoski (VSK2)	0,51	Tyydyttävä
Pitkääkoski (VSK3)	0,45	Tyydyttävä
Vantaankoski (VSK4)	0,70	Hyvä
Köningstedinkoski (VSK5)	0,43	Tyydyttävä
Boffinkoski (VSK6)	0,48	Tyydyttävä
Myllykoski (VSK7)	0,78	Erinomainen
Nukarinkoski ala (VSK8)	0,73	Hyvä
Nukarinkoski ylä (VSK9)	0,79	Erinomainen
Huhmarinkoski (VSK10)	0,65	Hyvä
Kittelänkoski (VSK11)	0,55	Tyydyttävä
Vanhanmyllynkoski (VSK12)	0,63	Hyvä
Vaiveronkoski (VSK13)	0,69	Hyvä
Arolamminkoski (VSK14)	0,75	Erinomainen
Arolampi al. (VSK14-1)	0,27	Välttävä
Paloheimonkoski (VSK15)	0,89	Erinomainen
Kärjäkoski (VSK16)	0,87	Erinomainen
Kirkonkylänkoski (VSK17)	0,58	Hyvä
Tikkurilankoski (VSK18)	0,54	Tyydyttävä
Kylmäoja (VSK21)	0,86	Erinomainen
Shellinkoski (VSK22)	0,38	Tyydyttävä
Klaukkalan yläpuoli (VSK23)	0,39	Tyydyttävä
Kuhakoski (VSK24)	0,32	Välttävä

## Vapaa-ajan kalastus Vantaanjoessa

Kalastustiedustelulla selvitettiin Vantaanjoen vesistön vapaa-ajankalastajien saaliita ja kalastusta eri kalastuskohteilla. Lisäksi kartoitettiin vapaa-ajankalastajien näkemyksiä Vantaanjoen kalastuksesta, siihen vaikuttavista tekijöistä ja mahdollisista kehittämiskohteista. Kyselyyn vastasi 438 henkilöä.

Vuoden 2022 kokonaispyyntiponnistus oli 26 911 pyyntivuorokautta. Pyyntiponnistus jäi edellistä, vuoden 2017 tiedustelukertaa pienemmäksi (36 510 päivää). Pyyntipäiviä ilmoitettiin eniten Vantaankoskelle. Myös Nukarinkoskella ja Vanhankaupunginkoskella oli runsasta pyyntiä. Osa kalastajista tosin ilmoitti Vanhankaupunginkoskea koskeviin kysymyksiin myös suvannolta saatuja saaliita ja pyyntipäiviä. Keskeiset pyyntimenetelmät olivat perho- ja heittokalastus.

Vantaanjoen vesistöalueella saatiin saalista yhteensä noin 19 300 kiloa vuonna 2022. Vastaajista yhteensä 264 (60 %) oli saanut saalista. Kokonaissaalis oli suurempi kuin edellisessä tiedustelussa vuonna 2017 (11 000 kg), mutta samaa luokkaa tätä aiempien tiedusteluiden kanssa (vuonna 2014: 18 000 kg, vuonna 2012: 22 395 kg). Saaliiksi saatiin yhteensä 21 eri kalalajia. Istutettu kirjolohi oli yleisin saalislaji (2022: 8 995 kg, 47 %). Muita yleisiä saalislajeja olivat ahven (2022: 9 %, 2017: 12 %, 2014: 11 %), hauki (2022: 11 %, 2017 ja 2014: 9 %) ja taimen (2022: 10 %, 2017: 2 %, 2014: 8 %).

Kyselyssä kalastukseen liittyviksi ongelmiksi nousivat veden liiallinen sameus, kalastuksenvalvonnan riittämättömyys, kalavesien likaantuminen sekä liiallinen kalastus. Ongelmat olivat pääpiirteittäin samoja kuin aiemmissa kalastustiedusteluissa. Valvonnan puute tuli esille myös avoimien kysymysten vastauksissa.

## 9.4 Pohjaeläimet ja ravut

### Koski- ja suvantopohjaeläimet

Vantaanjoen koskien ja suvantojen pohjaeläinyhteisöjen tilaa selvitettiin viimeksi vuonna 2020. Näytteitä otettiin 30 koskesta ja 11 suvanto paikalta. Tarkkailun tulokset on raportoitu Kala- ja vesijulkaisuna nro 314 (Hynninen ym. 2021) jokialuekohtaisesti ja tuloksista on laskettu ekologiset indeksit.

Kuudentoista koskipaikan näytteissä pohjaeläintaksoneita oli yhteensä 119 (vv. 27–46), eniten Luhtajoen Kuhakoskessa. Kymmenessä jokisuvannossa pohjaeläintaksoneja oli yhteensä 68 (vv. 13–25). Lajikirjo oli runsain Keravanjoen Leppäkorven alueen havaintopaikalla.

Vantaanjoen pohjaeläimistö oli Vantaanjoen pääuomassa ja Luhtajoella vuosien 2017–2020 välillä monin paikoin yksipuolistunut ja suvantoalueilla biomassat kasvaneet. Tämä viittaisi lisääntyneen ravinnehuhtouman vaikutuksiin. Orgaanisen aineen lisääntymisen voi olettaa vaikuttaneen pohjaeläimistöön siten, että siitä hyötyvät lajit runsastuivat. Useimmissa pääuoman tarkkailupaikoissa havaittiinkin erityisesti harvasukasmattojen ja niitä syövien juotikkaiden,

merkittävää runsastumista. Monissa paikoissa vähentyneitä lajeja olivat vesisiira, kaislakorennot, *Ithytrichia*- ja *Hydropsyche siltalai*-vesiperhoset sekä purokuoriaiset.

Pääuoman ja Luhtajoen koskipaikoilla ekologista tilaa monipuolisesti kuvaavan HI c-indeksin arvo oli joko pysynyt samalla tasolla tai alentunut. Tämä osoitti siirtymää rehevämpään ja vähälajisempaan suuntaan. Suvantopaikoilla surviaissääskien indikaattorilajeihin perustuvan RCI-indeksin perusteella muutokset olivat koskipaikkoja vähäisempiä.

Pistekuormitetulla Arolamminkoskella pohjaeläimistön tila oli kohentunut vuodesta 2017. Kaltevan puhdistamon alapuolella sijaitsevalla Petäjaskoskella pohjaeläimistön tila oli parantunut selvästi, ja myös sitä seuraava Huhmarinkoski oli hyvässä tilassa. Nurmijärven Myllykoskella pohjaeläimistön ekologinen tila oli heikentynyt selvästi.

Seuraavan kerran vesistön pohjaeläinten tilaa tarkkaillaan vuonna 2023.

## Ravut

Vantaanjoen rapukantojen tilaa tarkkaillaan joka toinen vuosi neljällä eri alueella Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä.

Vuoden 2022 tulokset osoittivat rapukannan pysyneen suhteellisen tasaisena viime vuosien aikana. Kaikki pyydetyt ravut olivat täplärapuja, alkuperäisiä jokirapuja koeravustuksissa ei saatu enää vuosiin. Rapukannat olivat Nukarinkosken yläosalla, Arolamminkoskella ja Petäjaskoskella tiheitä. Nukarinkoskella yksikkösaaliissa oli tapahtunut pientä laskua, kun taas Petäjaskoskella ja Arolamminkoskella se oli kasvussa. Myös Myllykoskessa on mm. kalapaikkakunnostuksia tehtäessä tavattu rapuja, mutta koeravustusmerrat ovat olleet tyhjiä.



## 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](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/Vesienhoito_ELYkeskuksissa/Uusimaa)

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 (verkkajulkaisu) 66 s.

Laakso, S. 2018. Haja-asutuksen jäteveden käsittelyn tilanne, jatkotyötarpeen arviointi ja toimenpidesuosituksien hajajätevesihaittojen minimoimiseksi Vantaanjoen valuma-alueen kunnissa. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen julkaisu 78/2018.

Maa- metsätalousministeriön asetus 1368/2011 elintarvikkeiden alkutuotannon elintarvikehygieniasta. Liite 1. Vaatimukset alkutuotannossa kasteluun, jäähdyttämiseen ja puhdistamiseen käytettävälle vedelle.

Sillantie, L. 2023. Metsä-Tuomelan jäteasema-alueen vesientarkkailu 2022. Metropolilab Oy raportti R0042023 76 s + liitteet.

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

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

Valtioneuvoston asetus VnA 888/2006 yhdyskuntajätevesistä.

## Liitteet

Liite 1 Vesimuodostumat

Liite 2. Vedenlaadun havaintopaikat

Liite 3a. Vedenlaatutulokset

Liite 3b. PFAS-yhdisteiden tulokset

Liite 3 c. Vesinäytteiden analyysimenetelmät

Liite 4 a. Pistekuormitus – pitoisuudet

Liite 4b. Pistekuormitus – kuormat

Liite 4c. Jätevesiohjukset

Liite 1. Vantaanjoen vesistöalueen jokimuodostumat (www.syke.fi/Avoin\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat).

Nimi	Tyyppi	Ekologinen tila*	Kunta	Pituus [km]	Pinta-ala [km <sup>2</sup> ]	Vesistöalue
Vantaan alaosa	Ssa	Tyydyttävä	Helsinki, Vantaa	41,9	1686	21.011
Vantaan keskiosa	Ksa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Nurmijärvi	40,8	556	21.021
Vantaan yläosa	Ksa	Tyydyttävä	Hausjärvi, Hyvinkää, Riihimäki	23,6	130	21.023
Kytäjoki	Ksa	Hyvä	Hyvinkää	8,6	256	21.031
Koirajoki	Psa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Loppi	16,9	54	21.034
Lepsämänjoen alaosa	Ksa	Tyydyttävä	Espoo, Vantaa, Nurmijärvi	14,9	214	21.041
Lepsämänjoen keskiosa	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	10,2	87	21.042
Lepsämänjoen yläosa	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	12,7	38	21.043
Lakistonjoki-Raasillanoja	Pk	Tyydyttävä	Espoo, Nurmijärvi	8,5	32	21.044
Härkälänjoki	Psa	Välttävä	Nurmijärvi, Vihti	19,1	58	21.045
Luhtajoki	Ksa	Tyydyttävä	Vantaa, Nurmijärvi	24,7	154	21.051
Kyläjoki	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	6,3	84	21.052
Keihäsjoki	Psa	Hyvä	Hyvinkää, Loppi, Vihti	21,2	91	21.061
Palojoki	Psa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Nurmijärvi, Tuusula	36,1	88	21.071
Tuusulanjoki	Ksa	Tyydyttävä	Vantaa, Tuusula	15,2	125	21.081
Keravanjoen alaosa	Ksa	Tyydyttävä	Helsinki, Vantaa, Kerava, Sipoo	41	402	21.091
Keravanjoen yläosa	Ksa	Hyvä	Hyvinkää, Järvenpää, Tuusula	25,8	171	21.093
Marjomäenoja	Psa	Hyvä	Hyvinkää	4,6	29	21.094
Rekolanoja	Psa	Tyydyttävä	Vantaa, Kerava	11,4	40	21.095
Ohkolanjoki	Psa	Tyydyttävä	Järvenpää, Mäntsälä	21,6	79	21.096
Hangasjoki	Psa	Tyydyttävä	Vihti	5,84		21.046
Aulinjoki	Psa	Tyydyttävä	Hyvinkää	5,46		21.094
Hauklammenoja	Psa	Hyvä	Espoo	2,33		21.041
Longinoja	Psa	Tyydyttävä	Helsinki	6,59		21.011

\* 3. luokittelu (2012-2017)

Jokityypit

Pienet savimaiden joet	Psa	< 100 km <sup>2</sup>	Saviaineksen selvä samentava vaikutus vedenlaatuun
Keskisuuret savimaiden joet	Ksa	100-1000 km <sup>2</sup>	Saviaineksen selvä samentava vaikutus vedenlaatuun
Suuret savimaiden joet	Ssa	> 1000 km <sup>2</sup>	Saviaineksen selvä samentava vaikutus vedenlaatuun
Pienet kangasmaiden joet	Pk	< 100 km <sup>2</sup>	Turvemaiden osuus < 25 % / veden luontainen väri < 90 mg Pt/l

**Liite 2. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat**

<b>VSY-tunnus</b>	<b>Hertta-tunnus</b>	<b>ETRS-TM35FIN</b>		<b>Vesistö</b>	<b>Kunta</b>
<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	Keihäsajoki 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. Vantaanjoen yhteistarkkailutulokset vuodelta 2022 ja vertailuvuosien 2017-2021 keskiarvot.

Havaintopaikka: V96 Vantaa 97,3

	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
21.2.2022	0,8	12,6	88	7	9,6	9,7	19	34	16	1400	1000	38	33	140	120
19.4.2022	0,6	11,5	80	6,4	7,3	29	20	74	19	2300	1400	81	10	13	110
16.5.2022	7,9	12,5	105	6,9	7,8	13	21	41	6	1200	590	13	310	1	140
13.6.2022	13,5	9,6	92	7,2	8,7	8,2	16	36	8	1000	590	6	68	70	110
12.7.2022	12,9	9,5	90	7,3	9,4	5	6,8	27	20	950	730	11	280	160	35
15.8.2022	12,8	10,5	99	7,5	9,3	3,1	4,7	22	8	910	780	4	38	250	22
10.10.2022	6,1	10,7	86	7,2	10,8	3,3	6,6	12	3	940	760	<4	31	44	33
7.11.2022	6,1	10,8	87	7,1	10	3,9	10	18	6	1000	690	26	23	120	48
<b>2022 ka.</b>	<b>7,6</b>	<b>11,0</b>	<b>91</b>	<b>7,1</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>11</b>	<b>1213</b>	<b>818</b>	<b>26</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>77</b>
2017-2021	7,6	10	85	7,1	11	14	16	44	11	1940	1470	18	130	321	90

Havaintopaikka: V94 Vantaa 93,5

	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
21.2.2022	0,3	13	90	7,1	11,2	13	17	43	15	1400	1100	48	43	130	11
19.4.2022	0,6	11,7	81	6,6	8,3	35	17	86	22	2100	1200	70	19	24	26
16.5.2022	8,1	11,6	98	7,1	10	10	21	35	4	1200	650	13	45	35	4,5
13.6.2022	13,8	9,3	90	7,3	11,8	7,7	14	38	10	1100	690	11	35	100	5,5
15.8.2022	15,3	9,7	97	7,5	12,5	3,4	4,6	22	7	950	810	11	47	200	1,4
10.10.2022	6,6	9,3	76	7,2	13,1	3,1	6,8	15	3	930	730	<4	24	50	2,2
7.11.2022	6,3	10	81	7,2	10,9	4,6	8,7	21	7	930	640	15	82	180	4
<b>2022 ka.</b>	<b>7,3</b>	<b>10,7</b>	<b>88</b>	<b>7,1</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>37</b>	<b>10</b>	<b>1230</b>	<b>831</b>	<b>28</b>	<b>42</b>	<b>103</b>	<b>8</b>
2017-2021	7,6	10	84	7,1	13	17	15	56	13	1870	1360	43	1010	394	16

Havaintopaikka: V93 Vantaa 92,9

	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
21.2.2022	0,3	12,8	88	7,1	11,9	15	18	42	14	1600	1100	45	44	110	8,7
19.4.2022	0,6	11,6	81	6,5	8,7	34	21	93	15	2100	1200	25	8	31	27
16.5.2022	8,1	11,4	97	7,1	10,4	12	22	42	4	1200	630	<4	26	16	4,7
13.6.2022	13,8	8,5	82	7,2	12,6	8,8	18	61	9		620	<4	93	400	6
15.8.2022	15,8	9,1	92	7,4	13,7	3,7	4,8	27	9	950	780	13	64	160	1,2
10.10.2022	7,3	8,9	74	7,1	13,5	3,5	7,4	20	4	850	630	<4	15	35	2,6
7.11.2022	6,3	9,5	77	7,1	11,2	10	14	36	8	930	630	<4	280	270	5,7
<b>2022 ka.</b>	<b>7,5</b>	<b>10,3</b>	<b>84</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>46</b>	<b>9</b>	<b>1272</b>	<b>799</b>	<b>28</b>	<b>76</b>	<b>146</b>	<b>8</b>
2017-2021	7,4	10	83	7,1	14	19	16	63	15	1870	1340	31	460	260	17

## Havaintopaikka: V84 Vantaa 87,2

	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
12.1.2022	0,1	11	76	6,9	42,9	18	11	3,9	93	11	7100	5700	79	1400	250	15
21.2.2022	1,1	10,7	76	6,9	29,1	19	19	3,7	110	34	3000	2200	84	1400	360	13
9.3.2022	1,9	11,9	86	7	33,9	17	19	2,9	110	43	3400	2600	77	920	230	4
19.4.2022	1,9	10,6	77	6,6	9,8	29	14	2,9	86	34	2300	1200	160	200	66	19
16.5.2022	8,6	10,2	87	6,9	21,8	16	25	3,8	100	16	3900	2900	69	2000	300	10
13.6.2022	15	7,3	72	7,1	32,9	15	20	4,4	110	26	3300	2600	<4	290	110	12
12.7.2022	16,8	6,9	71	7,1	48,8	16	8	3,5	120	34	9600	8500	92	550	310	16
15.8.2022	18,2	8,3	88	7,7	64,3	7,6	7,6	2,1	120	37	3800	3100	35	2400	140	7,2
12.9.2022	9,7	9,5	84	7,4	60,9	2,9	5,8	1,9	52	20	5900	5400	41	110	49	3,2
10.10.2022	8,8	6,9	59	7,2	54,6	2,9	9,3	2,4	68	25	3700	3100	47	200	50	2,8
7.11.2022	7,8	8,6	72	7,2	35,6	7,9	11	2,7	74	27	2500	2200	26	610	280	4,3
8.12.2022	1,3	11	78	7,3	44,1	13	10	2,8	87	21	3600	2900	69	920	200	11
<b>2022 ka.</b>	<b>7,6</b>	<b>9</b>	<b>77</b>	<b>7,1</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>94</b>	<b>27</b>	<b>4342</b>	<b>3533</b>	<b>71</b>	<b>917</b>	<b>195</b>	<b>10</b>
2017-2021	7,9	9	74	7	33	20	18	3,1	109	35	4430	3650	61	807	414	19

## Havaintopaikka: V79 Vantaa 82,0

	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
21.2.2022	0,8	11,8	83	7	27,6	14	17	84	31	2700	1900	90	870	180
19.4.2022	1,8	10,4	75	6,6	10,7	22	19	79	26	2400	1400	100	110	80
16.5.2022	9,1	11,1	96	7	20,1	12	1,3	72	17	2500	1800	45	330	64
13.6.2022	15,5	7,8	78	7,3	30,7	9,5	17	83	33	2300	1700	43	160	73
15.8.2022	17,7	8,5	89	7,6	49,4	4	5,6	41	15	2400	2000	18	68	190
10.10.2022	8,3	8,4	72	7,3	37	4,2	8	53	26	2800	2300	15	33	64
7.11.2022	6,3	9,5	77	7,4	34	7,8	9	58	27	2500	2100	52	370	80
<b>2022 ka.</b>	<b>8,5</b>	<b>9,6</b>	<b>81</b>	<b>7,2</b>	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>67</b>	<b>25</b>	<b>2514</b>	<b>1886</b>	<b>52</b>	<b>277</b>	<b>104</b>
2017-2021	8,8	9,2	78	7,2	29	17	17	86	28	3200	2540	53	304	183

## Havaintopaikka: V75 Vantaa 77,0

	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
21.2.2022	0,1	11,4	78	7	24,8	15	18	86	26	2400	1700	85	1300	280
19.4.2022	1,3	11	78	6,6	9,1	28	16	83	23	2100	1100	99	73	34
16.5.2022	9,1	11,3	98	7,1	15,5	16	23	67	13	1900	1200	35	490	36
13.6.2022	15,9	7,8	79	7,4	25,3	13	19	84	32	2000	1400	39	88	91
15.8.2022	17,4			7,7	46,9	6	5,5	38	13	2100	1800	16	130	73
10.10.2022	7,9	8,6	73	7,4	34,7	4,8	7,9	44	15	2400	2000	<4	100	55
7.11.2022	6,1	10,1	81	7,4	29,3	8,6	8,8	54	25	2200	1800	53	290	180
<b>2022 ka.</b>	<b>8,3</b>	<b>10</b>	<b>81</b>	<b>7,2</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>65</b>	<b>21</b>	<b>2157</b>	<b>1571</b>	<b>55</b>	<b>353</b>	<b>107</b>
2017-2021	8,7	9,9	84	7,3	26	18	16	82	26	2750	2120	43	302	228

## Havaintopaikka: V68 Vantaa 68,2

	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
21.2.2022	0,1	11,1	76	6,8	13,6	9,5	19	49	19	1700	990	61	280	73
19.4.2022	2,3	10,3	75	6,5	7,8	24	17	78	21	1700	900	96	60	53
16.5.2022	9,9	10,9	96	6,9	10,5	11	22	52	11	1400	640	23	46	18
13.6.2022	17,8	7	74	7,1	13,9	11	19	66	18	1400	690	35	50	300
15.8.2022	17,8	7,5	79	7,4	32,5	3,8	6,3	36	14	1400	1100	10	14	150
10.10.2022	7,8	7,8	66	7,2	24,8	5,5	9	34	12	1600	1200	<4	30	40
7.11.2022	5,8	9,8	78	7,3	20,3	7,1	11	46	21	1500	1100	35	410	500
<b>2022 ka.</b>	<b>8,8</b>	<b>9</b>	<b>78</b>	<b>7,0</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>52</b>	<b>17</b>	<b>1529</b>	<b>946</b>	<b>43</b>	<b>127</b>	<b>162</b>
2017-2021	8,8	9	76	7,1	17	16	18	65	20	1930	1330	28	126	182

## Havaintopaikka: V64 Vantaa 64,8

	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
21.2.2022	0,2	11,5	79	6,8	14,3	10	19	2,5	56	21	1600	1100	60	550	260	10
19.4.2022	2,5	10,4	76	6,6	8,3	25	20	3,3	85	26	1800	910	93	1600	300	17
16.5.2022	9,7	10,8	95	6,9	11,1	10	22	2,4	53	12	1500	760	22	250	90	7
13.6.2022	17,5	7	73	7,1	15	9,9	20	2,4	71	25	1600	930	33	1000	600	6
12.7.2022	17,8	6,7	71	7	25,3	6,2	9,2	2,3	59	28	3000	2600	26	1200	340	2,5
15.8.2022	17,8	7,8	82	7,4	36,6	2,6	6,2	1,3	40	18	2200	1900	8	730	160	1,6
10.10.2022	8,8	7,8	67	7,2	27,9	5	8,8	2,1	44	15	2300	2000	<4	2200	800	4
7.11.2022	6,3	9,6	78	7,2	23,3	5,4	11	2,7	48	22	2100	1800	34	2000	400	3,8
<b>2022 ka.</b>	<b>10,1</b>	<b>9</b>	<b>78</b>	<b>7,0</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>57</b>	<b>21</b>	<b>2013</b>	<b>1500</b>	<b>39</b>	<b>1191</b>	<b>369</b>	<b>6</b>
2017-2021	9,7	8,8	75	7,1	19	15	18	2,5	72	23	2290	1670	27	884	270	14

## Havaintopaikka: V55 Vantaa 54,9

	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
21.2.2022	0,1	13	89	7,1	15,3	12	18	64	25	1800	1200	75	730	260
19.4.2022	2,6	13,1	96	6,9	8,4	34	17	94	24	1800	920	93	1300	260
16.5.2022	10,1	12,5	111	7,3	11	13	22	58	16	1500	750	18	260	110
13.6.2022	17,2	8,9	93	7,4	15	10	21	70	28	1600	980	26	250	1000
15.8.2022	17,8	8,8	93	7,8	35,7	2,8	5,9	30	15	2200	2000	7	27	70
10.10.2022	7,7	10,5	88	7,6	27,3	3,4	7,8	29	11	1900	1600	<4	51	25
7.11.2022	6,3	10,4	84	7,6	24,7	6,9	11	45	21	2200	1900	27	490	130
<b>2022 ka.</b>	<b>8,8</b>	<b>11</b>	<b>93</b>	<b>7,4</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>56</b>	<b>20</b>	<b>1857</b>	<b>1336</b>	<b>41</b>	<b>444</b>	<b>265</b>
2017-2021	8,8	11	90	7,4	19	24	17	80	23	2340	1720	24	498	207

## Havaintopaikka: V48 Vantaa 48,6

	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
21.2.2022	0,1	13,5	93	7,2	15,7	15	16	2,9	71	24	1900	1200	80	610	200
19.4.2022	2,6	13,4	99	6,9	8,7	40	13	3,3	100	23	1800	950	95	2000	300
16.5.2022	10,5	11,7	105	7,3	11,5	14	24	2,4	60	16	1500	770	21	160	50
13.6.2022	17,2	8,7	91	7,4	15,5	11	21	2,6	71	24	1800	940	200	240	600
12.7.2022	18	8,4	89	7,6	26,9	7,3	8,5	3,3	61	26	2800	2200	300	160	230
15.8.2022	18,2	8,7	92	7,7	33,4	3,4	6,1	4,3	40	17	2600	2000	410	99	160
10.10.2022	7,8	9,6	81	7,5	26,3	4,1	8,2	1,3	29	9	2100	2000	<4	37	12
7.11.2022	6,2	11	89	7,6	26,1	7,7	9,8	1,4	45	21	2700	2400	26	650	120
<b>2022 ka.</b>	<b>10,1</b>	<b>11</b>	<b>92</b>	<b>7,4</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>2,7</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>2150</b>	<b>1558</b>	<b>162</b>	<b>495</b>	<b>209</b>
2017-2021	10	10	90	7,4	20	25	15	2,6	85	25	2460	1820	34	529	320



Havaintopaikka: V44 Vantaa 44,1

	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	K-aine, Np mg/l	Väriluku mg Pt/l
21.2.2022	0,1	13,8	95	7,3	15,8	14	16	68	24	1900	1300	80	440	220		11	94
19.4.2022	2,6	13	96	7	8,7	43	13	100	22	1900	930	95	2000	460		27	86
16.5.2022	10,5	12,1	109	7,3	11,7	14	21	64	16	1500	780	20	190	80		9	140
13.6.2022	17,2	8,9	93	7,5	15,6	12	20	75	27	1800	1000	150	170	300	9,1	4	130
15.8.2022	18	7,8	83	7,7	32,5	3,1	6,2	35	17	2700	2400	18	28	44	2,2	1,4	28
10.10.2022	7,8	10,4	87	7,6	28,6	3,3	8,3	27	9	2700	2400	<4	17	5		2,4	38
7.11.2022	6,1	11,6	94	7,7	26,1	6,1	10	43	21	2900	2600	21	210	50		4	56
<b>2022 ka.</b>	<b>8,9</b>	<b>11</b>	<b>94</b>	<b>7,4</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>59</b>	<b>19</b>	<b>2200</b>	<b>1630</b>	<b>64</b>	<b>436</b>	<b>166</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>82</b>
2017-2021	8,8	11	95	7,5	20	30	17	89	24	2470	1800	31	556	250	10	28	101

Havaintopaikka: V24 Vantaa 25,4

	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
21.2.2022	0,1	12,6	87	6,9	13,5	20	13	70	28	1700	1000	130	440	180
19.4.2022	2,3	12,3	90	6,9	7,6	76	10	120	20	1400	600	84	550	270
16.5.2022	10,4	11,4	102	7,3	11,8	24	18	69	13	1400	710	17	130	18
13.6.2022	17,2	8,1	84	7,4	16,3	16	18	81	25	1600	920	51	99	1000
15.8.2022	18,6	8,2	88	7,7	29,3	7,3	6,2	37	14	2000	1800	12	40	40
10.10.2022	8,3	9	77	7,5	29,3	5,5	7,2	29	10	2100	1800	<4	44	20
7.11.2022	6,2	10,7	86	7,5	25,8	21	9,7	60	20	2400	2000	31	520	73
<b>2022 ka.</b>	<b>9,0</b>	<b>10</b>	<b>88</b>	<b>7,3</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>67</b>	<b>19</b>	<b>1800</b>	<b>1261</b>	<b>54</b>	<b>260</b>	<b>229</b>
2017-2021	9,2	10	88	7,4	19	48	15	107	24	2110	1480	29	407	374

Havaintopaikka: V8 Vantaa 8,6

	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
21.2.2022	0,1	13,2	91	7,1	15,2	22	12	29	2,2	71	26	1600	1000	120	490	260		15
19.4.2022	2,3	13	95	7	8	92	12	26	3,4	140	18	1400	590	74	580	170		65
16.5.2022	10,8	12,1	109	7,5	12,5	25	16	43	2,3	69	11	1400	700	15	84	26		20
13.6.2022	17,5	8,5	89	7,5	16,7	17	18	36	2,4	79	22	1500	920	38	29	500	7,2	6
15.8.2022	19,2	8,9	96	7,9	27,7	5,3	6,7	<15	0,9	33	10	1400	1100	12	25	70	3,3	4
10.10.2022	8,2	10,2	87	7,7	27,7	5,7	6,4	<15	1,3	28	10	1800	1500	5	13	6		4
7.11.2022	6,3	11,6	94	7,7	24,4	14	8,4	19	1,4	47	18	2000	1700	19	62	260		17
<b>2022 ka.</b>	<b>9,2</b>	<b>11</b>	<b>94</b>	<b>7,5</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>67</b>	<b>16</b>	<b>1586</b>	<b>1073</b>	<b>40</b>	<b>183</b>	<b>185</b>	<b>5</b>	<b>19</b>
2017-2021	9,6	11	94	7,5	20	46	14	32	2,6	101	21	1980	1320	31	272	269	9,7	42

Havaintopaikka: V0 Vantaa 1,3

	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	K-aine, Np mg/l	Väriluku mg Pt/l
12.1.2022	0,3	13,2	91	7,4	23,8	12	11	44	13	1800	1400	39	76	44		4,7	62
21.2.2022	0,1	12,5	86	7,1	18	22	11	74	25	1600	960	120	610	310		17	59
9.3.2022	0,2	13,8	95	7,2	21,1	14	16	49	17	1500	870	63	88	45		4	86
19.4.2022	2,6	13,2	97	7	8,8	82	12	130	16	1400	560	71	580	140		46	51
16.5.2022	10,9	11,7	106	7,4	13	26	14	70	11	1300	630	16	68	24		17	120
13.6.2022	17,5	8,5	89	7,5	17,6	24	19	82	17	1600	980	19	37	400	8,9	17	110
12.7.2022	20,6	7,1	79	7,7	25,4	11	10	62	10	1300	870	15	32	110	24	6,5	53
15.8.2022	20,1	9,4	104	7,9	23,8	6,7	7,8	36	9	1100	710	5	6	18	13	2,8	37
12.9.2022	11,8	10,1	93	7,8	29,7	6,3	5,8	29	7	1300	890	8	6	13		5	23
10.10.2022	9,5	9,2	81	7,5	27,4	8,7	6,1	33	10	1600	1300	10	11	23		6	23
7.11.2022	6,2	10,6	86	7,6	25,8	13	6,9	46	15	1500	1300	19	130	70		6	33
8.12.2022	0,3	13,6	94	7,5	27,8	12	8,5	45	14	2100	1800	35	80	27		11	38
<b>2022 ka.</b>	<b>8,3</b>	<b>11</b>	<b>92</b>	<b>7,5</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>58</b>	<b>14</b>	<b>1508</b>	<b>1023</b>	<b>35</b>	<b>144</b>	<b>102</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>58</b>
2017-2021	8,5	11	90	7,4	20	53	15	104	19	1870	1250	31	358	286	14	47	91

## Havaintopaikka: MTC Metsä-Tuomela 0,0

	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
18.5.2022	9,2	10,9	95	8	47	19	16	9,4	130	42	9300	2600	6700	31	33	43
11.10.2022	7,1	6,7	55	8,1	216	9,3	47	4,3	750	670	10000	5400	<4	130	150	140
23.11.2022	0,1	7,8	54	7,6	77	26	13	2,3	360	230	8200	7300	20	68	150	91
<b>2022 ka.</b>	<b>5,5</b>	<b>8,5</b>	<b>68</b>	<b>7,9</b>	<b>113</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>413</b>	<b>314</b>	<b>9167</b>	<b>5100</b>	<b>2241</b>	<b>76</b>	<b>111</b>	<b>91</b>
2017-2021	8,6	9,4	80	7,7	77	61	24	8,4	410	231	16200	9900	4610	841	1840	58

## Havaintopaikka: L57 Luhtajoki 30,1

	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
14.2.2022	0,1	12,6	87	7,3	18,8	12	5,5	34	18	920	660	100	120	160	14
20.4.2022	1,1	12,2	86	6,9	8,2	74	11	150	28	1300	600	100	64	240	1,6
18.5.2022	8,5	11,2	96	7,7	16,8	18	12	46	11	840	470	18	60	60	12
14.6.2022	13,6	10,5	101	7,7	21,1	20	9,3	50	13	890	540	13	170	2600	15
16.8.2022	16,1	8,9	90	7,6	20	22	3,4	45	10	570	410	5	280	330	12
11.10.2022	7	10,5	87	7,5	18,9	7,7	4	18	4	480	290	<4	31	46	13
23.11.2022	0,1	13,3	91	7,4	19,8	11	5,2	31	15	990	780	45	50	31	17
<b>2022 ka.</b>	<b>6,6</b>	<b>11,3</b>	<b>91</b>	<b>7,4</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>53</b>	<b>14</b>	<b>856</b>	<b>536</b>	<b>40</b>	<b>111</b>	<b>495</b>	<b>12</b>
2017-2021	7,6	11	89	7,5	20	42	12	96	23	1810	1320	33	420	506	16

## Havaintopaikka: L55 Luhtajoki28,3

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
14.2.2022	0,1	12,2	84	7,2	21	12	6,5	39	20	1200	840	140	110	91	16
20.4.2022	1,1	12,4	88	6,8	8,1	77	11	150	28	1400	590	130	76	320	2,2
18.5.2022	8,5	11,1	95	7,6	17,3	20	11	51	12	1000	500	130	68	25	13
14.6.2022	14,2	11,4	111	7,6	22,2	17	9,5	48	16	1100	610	150	80	1700	16
16.8.2022	17	8,2	85	7,7	24,7	27	4,5	66	21	730	430	9	290	370	16
11.10.2022	7,1	10,4	86	7,5	19,5	9,3	4,2	23	6	480	260	<4	14	62	13
23.11.2022	0,1	12,7	87	7,4	20,8	11	5,8	34	16	1200	950	49	63	49	19
<b>2022 ka.</b>	<b>6,9</b>	<b>11,2</b>	<b>91</b>	<b>7,4</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>59</b>	<b>17</b>	<b>1016</b>	<b>597</b>	<b>87</b>	<b>100</b>	<b>374</b>	<b>14</b>
2017-2021	7,8	10	82	7,4	21	42	12	99	25	2090	1510	75	433	532	18

## Havaintopaikka: 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
14.2.2022	0	13	89	7,4	18,2	9,6	6,5	37	17	930	600	50	21	12
20.4.2022	1,9	12,9	93	6,9	7,4	74	11	140	30	1300	560	100	57	82
18.5.2022	8,8	10,7	92	7,6	14,7	20	13	55	10	870	420	16	17	16
14.6.2022	16,8	8,4	87	7,5	19,3	19	11	63	21	1100	570	26	33	2200
16.8.2022	18,2	8	85	7,6	21,5	15	4,3	46	14	310	74	6	23	120
11.10.2022	7,4	10,9	91	7,6	20,9	8,6	3,9	22	5	410	180	<4	9	13
23.11.2022	0,2	13	90	7,5	21,3	14	6,5	44	16	1200	960	29	31	33
<b>2022 ka.</b>	<b>7,6</b>	<b>11,0</b>	<b>90</b>	<b>7,4</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>58</b>	<b>16</b>	<b>874</b>	<b>481</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>354</b>
2017-2021	8,6	10	88	7,4	20	44	13	101	23	1910	1320	49	287	286

## Havaintopaikka: 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	K-aine, Np mg/l
14.2.2022	1,5	12	86	7,1	26	9,6	6,8		49	18	1900	1400	53	2400	1100	
9.3.2022	0,5			7,1	21,3									330	79	
20.4.2022	3,1	12,1	90	6,9	7,7	57	9,4	2,8	120	28	1300	630	160	460	170	40
18.5.2022	9,4	9,9	87	7,3	18,6	19	14	2,5	63	12	1400	930	18	1300	160	11
14.6.2022	16,8	8	83	7,3	24,2	12	11	2,7	76	27	2000	1400	48	2400	290	10
12.7.2022	18,2	7,1	75	7,3	28,4	8,8	6,3	2,1	82	42	1100	630	49	250	380	5
16.8.2022	18,2	5,8	62	7,3	35,5	3,7	6,1	1,3	69	35	1600	1100	31	690	140	3,2
11.10.2022	9,1	7,8	68	7,2	32,6	4,4	5,4	2,6	40	20	1700	1300	9	440	46	2,3
23.11.2022	1,8	11,3	81	7,1	30,2	17	7,1	2,3	66	22	2900	2500	39	1600	160	15
<b>2022 ka.</b>	<b>8,7</b>	<b>9,3</b>	<b>79</b>	<b>7,2</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>71</b>	<b>26</b>	<b>1738</b>	<b>1236</b>	<b>51</b>	<b>1097</b>	<b>281</b>	<b>12</b>
2017-2021	9,8	9,3	79	7,3	25	42	13	2,7	112	28	2230	1560	67	1160	440	40

## Havaintopaikka: 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	Väri-luku mg Pt/l
14.2.2022	0,2	12	83	7	15,2	13	9,8	46	24	1000	570	80	440	210	
20.4.2022	2,9	12,3	91	6,8	6,9	65	9,7	110	19	1100	480	86	200	150	51
18.5.2022	9,4	10,6	93	7,3	12,2	25	14	66	10	980	440	13	310	50	89
14.6.2022	16,1	9,1	93	7,3	16	19	15	81	16	1200	570	29	260	2000	74
12.7.2022	17,8	7,8	82	7,4	23,7	12	7,8	68	58	800	240	13	99	370	35
16.8.2022	18,2	6,6	70	7,4	26,9	7,9	6,2	54	19	820	380	15	40	130	28
23.11.2022	0,5	12,2	85	7,2	21,2	20	8,9	61	17	1700	1200	43	730	66	45
<b>2022 ka.</b>	<b>9,3</b>	<b>10</b>	<b>85</b>	<b>7,2</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>69</b>	<b>23</b>	<b>1086</b>	<b>554</b>	<b>40</b>	<b>297</b>	<b>425</b>	<b>54</b>
2017-2021	9,6	9,4	80	7,3	20	42	13	105	23	1830	1140	68	741	328	70

## Havaintopaikka: 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
12.1.2022	0,1	11,4	78	7	12,1	16	12	41	9	900	400	75	57	60	13
14.2.2022	0,1	11,4	78	6,8	11,4	21	12	48	22	840	330	100	68	82	
9.3.2022	0,1	10,5	72	6,6	9,4	13	16	42	14	950	360	92	35	59	4
20.4.2022	2,3	12	88	6,8	6,2	68	9,7	93	14	920	400	40	200	73	43
18.5.2022	9,5	10,1	89	7,2	8,7	28	5,8	69	10	750	210	23	30	17	19
14.6.2022	16,1	8,5	86	7,2	10,7	23	15	91	9	940	270	23	55	1000	21
12.7.2022	17,3	7,5	78	7,4	16,4	17	8,9	72	20	670	29	<4	230	610	9
16.8.2022	17,7	7,6	80	7,5	18,2	14	7,2	57	11	510	110	9	280	230	9,2
12.9.2022	7,4	10,6	88	7,6	19,3	9,4	5,8	40	14	470	120	6	33	60	8
11.10.2022	7,5	8,8	73	7,4	20,6	8,9	7,7	35	11	490	110	<4	11	10	6,5
23.11.2022	0,2	11,7	81	7,2	14,4	20	10	55	15	1200	680	45	35	43	18
8.12.2022	0,2	11,8	81	7,1	14,1	16	9,6	46	11	980	550	58	130	37	15
<b>2022 ka.</b>	<b>6,5</b>	<b>10,2</b>	<b>81</b>	<b>7,2</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>57</b>	<b>13</b>	<b>802</b>	<b>297</b>	<b>40</b>	<b>97</b>	<b>190</b>	<b>15</b>
2017-2021	7,4	9,8	80	7,1	13	48	15	105	22	1460	809	38	733	455	43

## Havaintopaikka: 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
14.2.2022	0,2	13,6	94	6,4	5,1	5,2	9,1	16	8	430	100	59	7	13
20.4.2022	0,9	14,5	102	6,5	4,1	10	8,6	24	<2	330	150	6	370	100
18.5.2022	9,9	11,1	98	6,8	4,3	9,2	8,7	24	3	310	43	11	15	2
14.6.2022	16,5	9,6	98	6,8	4,2	11	8,9	37	8	430	45	15	40	37
16.8.2022	16,7	7,2	74	7,1	15,7	14	5,5	51	12	790	430	31	6	56
11.10.2022	7,6	10,1	85	7,1	13,7	9,8	6,6	32	8	570	190	9	5	12
23.11.2022	0,1	13,2	91	6,7	5,1	5,5	7,7	15	5	410	92	18	15	18
<b>2022 ka.</b>	<b>7,4</b>	<b>11,3</b>	<b>92</b>	<b>6,8</b>	<b>7,5</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>467</b>	<b>150</b>	<b>21</b>	<b>65</b>	<b>34</b>
2017-2021	8,5	11	90	6,8	7,6	16	11	54	14	758	183	136	404	790

## Havaintopaikka: 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
14.2.2022	0,1	13,1	90	7,3	19	27	9,3	62	17	1900	1500	110	290	280
20.4.2022	2,1	11,3	82	6,5	10,2	32	21	100	28	2300	1500	140	56	41
14.6.2022	13,2	10,1	96	7,4	20,8	9,8	19	44	18	1900	1400	21	230	91
16.8.2022	16,6	9,1	93	7,5	20,3	5,4	4,5	32	14	1500	1400	12	1500	1000
23.11.2022	0,1	13,2	91	7,4	21,1	8,6	11	30	12	2300	1900	40	1300	74
2022 ka.	6,4	11	90	7,2	18	17	13	54	18	1980	1540	65	675	297
2017-2021	6,9	11	86	7,2	20	20	19	68	20	2380	1750	38	670	180

## Havaintopaikka: 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	Väri-luku mg Pt/l
15.2.2022	0,6	11,8	82	6,9	9,6	7,5	17	31	18	1200	630	32	20	27	97
20.4.2022	4,5	10,1	78	6,4	5,8	16	20	69	15	1200	540	59	5	43	120
18.5.2022	9,9	9,3	82	6,7	8	10	25	53	9	1100	390	29	41	10	160
14.6.2022	17,6	7,6	80	6,9	8,3	12	21	51	9	1100	320	34	46	36	130
16.8.2022	19,4	4,6	50	7,1	13,1	15	10	53	30	550	97	16	28	44	58
11.10.2022	8,3	8,7	74	7,1	10,3	6,1	11	34	10	610	99	13	13	25	67
23.11.2022	0,6	11,8	82	7	10,8	5,3	17	38	17	1100	550	47	7	11	100
2022 ka.	8,7	9,1	75	6,9	9	10	17	47	15	980	375	33	23	28	105
2017-2021	9	8,6	72	6,9	11	15	22	54	14	1500	850	24	78	79	130

## Havaintopaikka: Rj1 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	Väri-luku mg Pt/l
20.6.2022	16,5	8,5	87	7,2	7,5	5,5	25	45	6	890	7	<4	6	1	18	180
11.7.2022	20,1	9	99	7,3	8	3,7	16	36	2	660	<4	<4	4	1	16	84
9.8.2022	17,8	9,7	102	7,3	7,6	4,8	9	26	4	490	7	4	2	0	9,2	35
2022 ka.	18,1	9,1	96	7,3	7,7	4,7	17	36	4	680	7	4	4	1	14	100
2017-2021	20	8,3	92	7,2	7,8	5,2	16	35	3,8	632	4	5,2	7,7	11	14	81

## Havaintopaikka: 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	Väri-luku mg Pt/l
12.1.2022	0,6	2,4	17	6,3	12,1	5,1	33	44	12	1200	300	120	1	2	220
15.2.2022	1	3,5	25	6,3	10	5,7	22	37	14	820	150	120	0	3	150
7.3.2022	0,9	6,3	44	6,3	8,5	9,1	31	51	14	1200	380	97	1	1	180
20.4.2022	3,7	8,5	64	6,2	5,4	9,6	21	56	11	1100	400	100	16	6	120
23.5.2022	14,2	10	98	6,8	6,1	5,8	28	42	10	810	<4	<4	0	10	160
21.6.2022	16,8	5,9	61	6,7	7,5	5,6	30	45	5	890	6	11	23	2	180
11.7.2022	19,7	5,7	62	7	7,9	3,2	19	36	<2	710	<4	6	32	27	110
10.8.2022	17,9	7,2	76	6,8	7,6	2,3	10	25	3	480	4	11	2	12	40
12.9.2022	9,7	8,5	83	6,9	7,9	1,5	8,1	15	3	450	<4	5	1	8	32
1.11.2022	5,1	10,1	79	7	8,3	2	8,8	14	<2	430	22	9	1	3	39
2022 ka.	9,0	6,8	61	6,6	8,1	5,0	21	37	9	809	180	53	8	7	123
2017-2021	9,2	7	60	6,7	8,8	6,5	23	37	6,9	1110	434	18	10	13	142

Havaintopaikka: K51 Keravanjoki 47,5

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
7.3.2022	0,3	14,4	99	7	10,1	13	26	56	17	1200	420	130	2600	340	
20.4.2022	0,9	14,5	102	6,8	5,2	130	17	130	10	960	340	71	62	60	
23.5.2022	13,4	11,9	114	7,1	6,9	14	25	55	4	840	47	<4	120	22	
21.6.2022	16,7	8,6	89	7,2	9,2	14	23	61	7	970	170	8	43	7	12
11.7.2022	19,1	8,5	92	7,4	10,4	10	22	73	10	860	31	<4	27	45	49
10.8.2022	18	9	95	7,3	8,9	7,9	11	48	9	510	21	13	29	30	9,4
12.9.2022	10	10,3	89	7,4	9,3	7,4	7,6	29	6	450	<4	16	91	14	
1.11.2022	5,2	11,4	90	7,4	13,3	7,3	7,1	27	7	510	150	16	120	9	
<b>2022 ka.</b>	<b>10,5</b>	<b>11,1</b>	<b>96</b>	<b>7,2</b>	<b>9,2</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>60</b>	<b>9</b>	<b>788</b>	<b>168</b>	<b>42</b>	<b>387</b>	<b>66</b>	<b>23</b>
2017-2021	11	11	94	7,2	9,9	46	19	93	12	1290	548	22	283	194	19

Havaintopaikka: K45 Keravanjoki 38,3

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
23.5.2022	12,4	10,6	99	7,1	8,6	21	23	57	5	850	120	10	63	37	
21.6.2022	16,2	6,4	65	7,1	12,5	24	22	73	13	970	240	31	20	160	7,1
11.7.2022	18,8	6,5	70	7,4	12,9	17	21	74	10	810	69	5	34	160	13
10.8.2022	18	7,5	79	7,1	10,4	11	10	43	9	490	38	19	39	70	5,3
12.9.2022	9,4	9,7	85	7,3	11,8	9,3	7,6	36	12	480	40	8	19	14	
<b>2022 ka.</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>80</b>	<b>7,2</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>57</b>	<b>10</b>	<b>720</b>	<b>101</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>88</b>	<b>8</b>
2017-2021	15	7,6	76	7,2	13	51	17	101	15	1230	515	25	229	460	8,6

Havaintopaikka: K24 Keravanjoki 19,1

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
7.3.2022	0,2	14	96	7	17,3	18	21	58	16	1100	460	90	330	260
20.4.2022	1,4	13,5	96	6,8	6,6	120	18	150	10	960	340	54	91	110
23.5.2022	11,3	11,7	107	7,2	10,3	27	21	60	9	860	170	14	31	23
21.6.2022	15,4	7,6	76	7,2	14,7	22	20	73	28	930	240	23	42	1600
11.7.2022	18	6,6	70	7,5	15,7	17	19	74	22	830	170	18	18	220
10.8.2022	16,1	7,8	79	7,3	11,8	12	10	47	15	500	75	14	16	60
12.9.2022	9,4	10,3	90	7,5	13,3	10	7,8	44	19	510	71	<4	6	35
1.11.2022	6,1	9,4	76	7,4	22,3	11	5,9	26	16	620	340	7	17	42
<b>2022 ka.</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>86</b>	<b>7,2</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>67</b>	<b>17</b>	<b>789</b>	<b>233</b>	<b>31</b>	<b>69</b>	<b>294</b>
2017-2021	10	9,7	83	7,2	14	59	17	113	20	1360	678	25	260	218

Havaintopaikka: K14 Keravanjoki 8,5

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
23.5.2022	11,7	11,7	108	7,3	12,5	23	20	59	9	850	250	9	65	46
21.6.2022	15,6	7,9	79	7,3	17,1	18	19	69	22	910	300	29	51	1000
11.7.2022	18,8	7,1	76	7,6	18,8	13	16	68	24	880	270	21	40	250
10.8.2022	16,6	8,1	83	7,4	14,7	10	9,9	44	10	520	100	<4	31	100
12.9.2022	9,7	10,3	91	7,5	15,7	11	7,8	40	15	480	81	7	19	90
<b>2022 ka.</b>	<b>14,5</b>	<b>9,0</b>	<b>87,4</b>	<b>7,4</b>	<b>15,8</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	<b>728</b>	<b>200</b>	<b>17</b>	<b>41</b>	<b>297</b>
2017-2021	15	8,5	83	7,4	17	42	15	93	18	1350	729	20	230	340

Havaintopaikka: K8 Keravanjoki 2,1

	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 /O2+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	
12.1.2022	0,3	13,5	93	7,5	26,4	13	16	33	1,4	41	15	1300	770	48	120	140	11	110	
15.2.2022	0,4	13,1	91	7,3	59,3	36	11	42	11	74	27	1400	610	200	370	310	16	64	
7.3.2022	0,3	14	97	7,3	28,6	19	17	39	2,2	58	15	1200	570	92	180	100	15	110	
20.4.2022	2,2	13,7	100	7	8,7	150	11	32	3,7	180	10	1100	410	53	91	220	120	67	
23.5.2022	12,2	12,7	119	7,4	16,6	23	19	45	1,6	63	9	900	310	10	39	7	15	130	
21.6.2022	16	8,5	86	7,4	20,6	23	15	39	2,4	78	16	1000	400	30	86	2100	7,3	48	93
11.7.2022	19,5	8,1	88	7,7	23,1	12	14	31	2,1	74	21	960	300	24	24	230	15	6	93
10.8.2022	18,1	8,9	94	7,6	17,5	11	9,2	22	1,3	51	14	550	120	21	20	32	7,6	5	46
12.9.2022	9,8	10,1	89	7,6	18,9	9,9	7,1	18	1,2	35	13	490	130	10	23	33	8	32	
17.10.2022	9,4	9,6	84	7,4	20,7	14	5,5	<15	2,1	36	4	690	400	<4	220	1500	11	20	
1.11.2022	6,8	10,5	86	7,5	27,0	9,8	6,4	<15	1,1	32	11	780	480	31	730	200	9	22	
8.12.2022	0,5	13,3	92	7,6	34,6	23	7	18	0,8	51	7	1200	920	46	52	40	22	28	
<b>2022 ka.</b>	<b>8,0</b>	<b>11,3</b>	<b>93</b>	<b>7,4</b>	<b>25,2</b>	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>29</b>	<b>2,6</b>	<b>64</b>	<b>14</b>	<b>964</b>	<b>452</b>	<b>51</b>	<b>163</b>	<b>409</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>68</b>
2017-2021	8,2	11	90	7,4	21	58	16	37	2,3	107	17	1460	816	33	295	257	7		

Havaintopaikka: Re13 Rekolanoja 13,3

	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 NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
28.2.2022	1,2	12,5	89	7,4	30,4	24	15	54	20	1200	690	83	230	30
26.4.2022	2,3	12	88	7,3	16,4	24	15	58	13	1300	720	42	32	31
21.6.2022	12,1	8	74	7,4	32,7	35	6,7	73	16	1100	630	120	550	1000
9.8.2022	13,7	7,4	71	7,6	28	25	5,8	84	21	710	230	83	140	190
1.11.2022	6,3	9	73	7,4	31,6	15	5,2	37	10	1500	1300	46	440	230
<b>2022 ka.</b>	<b>7,1</b>	<b>9,8</b>	<b>79</b>	<b>7,4</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>61</b>	<b>16</b>	<b>1162</b>	<b>714</b>	<b>75</b>	<b>278</b>	<b>296</b>
2017-2021	8,3	10	82	7,5	30	38	11	85	19	1400	804	110	599	473

Havaintopaikka: Re0 Rekolanoja 0,0

	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 NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
28.2.2022	0,2	12,3	85	7,2	31,4	13	17	48	21	1400	710	180	120	22
26.4.2022	3,9	11,6	88	7,3	17,2	18	17	54	15	1400	760	64	32	60
21.6.2022	13,2	7,7	73	7,4	26	12	9	68	26	970	520	55	240	700
9.8.2022	14	8,2	80	7,8	32,1	5,3	5,6	47	23	730	450	24	73	250
1.11.2022	6,2	10,3	83	7,5	27,5	13	6	43	13	1000	740	25	130	220
<b>2022 ka.</b>	<b>7,5</b>	<b>10</b>	<b>82</b>	<b>7,4</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>52</b>	<b>20</b>	<b>1100</b>	<b>636</b>	<b>70</b>	<b>119</b>	<b>250</b>
2017-2021	8,6	10	86	7,5	30	30	13	90	24	1630	950	130	580	474

Havaintopaikka: P57 Palojoki 19,6

	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 NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
28.2.2022	0,2	11,1	76	6,8	14,9	17	12	65	25	1200	680	100	12	16
26.4.2022	2,9	11,3	84	7,2	10,5	23	16	65	14	1400	710	39	27	13
14.6.2022	16,2	12,4	126	7,8	19,1	22	14	78	21	1000	480	9	22	1300
10.8.2022	13,4	6	58	7,3	17,1	12	6,4	73	28	470	160	15	86	2100
1.11.2022	4,9	9,8	77	7,3	17,5	22	8,5	71	32	800	430	7	19	120
<b>2022 ka.</b>	<b>7,5</b>	<b>10,1</b>	<b>84</b>	<b>7,3</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>70</b>	<b>24</b>	<b>974</b>	<b>492</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>710</b>
2017-2021	7,1	9,5	76	7,2	16	63	13	137	35	1450	861	35	240	290

Havaintopaikka: P39 Palojoki 1,2

	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 NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
28.2.2022	0,2	12	83	6,9	13,3	17	13	64	27	1000	610	110	62	30
23.5.2022	10,7	12,6	114	7,6	16	30	11	71	14	700	220	<4	33	48
14.6.2022	15,7	9,7	98	7,7	18,3	25	13	78	35	910	400	27	37	6000
10.8.2022	13,9	10,3	100	7,9	18,7	16	4,6	46	12	350	110	7	88	340
1.11.2022	6,2	11,2	91	7,6	18,2	28	7,5	60	16	820	490	7	36	100
<b>2022 ka.</b>	<b>9,3</b>	<b>11</b>	<b>97</b>	<b>7,5</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>64</b>	<b>21</b>	<b>756</b>	<b>366</b>	<b>38</b>	<b>51</b>	<b>1304</b>
2017-2021	8,3	11	90	7,5	17	70	13	140	31	1460	867	31	235	213

**Suomen ympäristökeskus**

Laboratoriokeskus / Ympäristökemian tutkimus

Mustialankatu 3, 00790 Helsinki



			Jokivesinäytteet, pitoisuudet ng/l			
		Näyte	W40 / V24 Vantaa 25,4 Näytesyvyys 0,1 m	W41/ Kerava 5,5 Näytesyvyys 0,1 m	W43 / K8 Keravanjoki 2,1 Näytesyvyys 0,1 m	W38 / V8 Vantaa 8,6 Näytesyvyys 0,1 m
		Näytteenottopvm	10.5.2022	10.5.2022	10.5.2022	10.5.2022
		Näytteenottoaika	8:30	11:30	11:45	12:10
Yhdiste		Lyhenne   LIMS-nro	1422-01068-02	1422-01067-02	1422-01066-02	1422-01069-02
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	PFBA	1,9	2,7	2,7	1,9
	Perfluoripentaanihappo	PFPeA	0,90	1,5	1,5	1,1
	Perfluoriheksaanihappo	PFHxA	1,2	1,4	1,8	1,3
	Perfluoriheptaanihappo	PFHpA	0,7	1,1	1,0	0,71
	Perfluorioktaanihappo	PFOA	0,91	1,4	1,9	1,12
	Perfluorinonaanihappo	PFNA	0,13	0,49	0,58	0,57
	Perfluoridekaanihappo	PFDA	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
	Perfluoridekaanihappo	PFUdA	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
	Perfluoridodekaanihappo	PFDoA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluoritridekaanihappo	PFTTrDA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluoritetradekaanihappo	PFTeDA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluoriheksadekaanihappo	PFHxDA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluorioktadekaanihappo	PFODA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluorisulfonihapot (PFSA)	Perfluoributaanisulfonihappo	PFBS	0,38	0,55	0,62
Perfluoriheksaanisulfonihappo		PFHxS	0,35	0,91	1,6	0,75
Perfluoriheptaanisulfonihappo		PFHpS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Perfluorioktaanisulfonihappo		PFOS	0,85	1,8	2,5	2,2
Perfluoridekaanisulfonihappo		PFDS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20



			Jokivesinäytteet, pitoisuudet ng/l			
			17 / K8 Keravanjoki 2,1	18 / Kerava 5,5	19 / V8 Vantaa 8,6	A6 / V24 Vantaa 25,4
			Näytesyvyys 0,1 m	Näytesyvyys 0,1 m	Näytesyvyys 0,1 m	Näytesyvyys 0,1 m
			Näytteenottopvm	Näytteenottopvm	Näytteenottopvm	Näytteenottopvm
			Näytteenottoaika	Näytteenottoaika	Näytteenottoaika	Näytteenottoaika
			9:00	9:15	9:30	10:45
			Lyhenne   LIMS-nro	Lyhenne   LIMS-nro	Lyhenne   LIMS-nro	Lyhenne   LIMS-nro
			1422-02129-02	1422-02130-02	1422-02132-02	1422-02131-02
Yhdiste						
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	PFBA	2,0	1,5	2,3	1,8
	Perfluoripentaanihappo	PFPeA	3,2	2,1	5,1	3,7
	Perfluoriheksaanihappo	PFHxA	6,3	3,7	5,8	4,4
	Perfluoriheptaanihappo	PFHpA	2,1	1,2	1,8	1,3
	Perfluorioktaanihappo	PFOA	8,5	2,6	2,6	1,5
	Perfluorinonaanihappo	PFNA	1,7	1,3	2,5	0,38
	Perfluoridekaanihappo	PFDA	0,23	0,16	<0.10	<0.10
	Perfluoriundekaanihappo	PFUdA	0,18	0,16	0,14	<0.10
	Perfluoridodekaanihappo	PFDoA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluoritridekaanihappo	PFTTrDA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluoritetradekaanihappo	PFTTeDA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluoriheksadekaanihappo	PFHxDA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluorioktadekaanihappo	PFODA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluorisulfonihapot (PFSA)	Perfluoributaanisulfonihappo	PFBS	1,0	0,61	2,0
Perfluoriheksaanisulfonihappo		PFHxS	9,3	5,2	3,7	0,76
Perfluoriheptaanisulfonihappo		PFHpS	1,9	1,3	0,27	<0.10
Perfluorioktaanisulfonihappo		PFOS	48	41	7,8	2,0
Perfluoridekaanisulfonihappo		PFDS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

## Liite 3 c. Vesinäytteiden analyysimenetelmät

Analyysi	Yhteistarkkailuohjelman vertailumenetelmä	Määrittäysraja	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
Liuennot 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 <sub>7</sub>	SFS-EN 1899-2 (1998); ilman ATUA	1,0 mg/l	± 20 %	281
COD <sub>Mn</sub>	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-isobutyylifftalaatti (DEP)	SFS-EN ISO 18856:2005	0,1 µg/l	20 %	1093

Pistekuormittajilta vesistöön johdetun puhdistetun jäteveden määrä (m<sup>3</sup>/d) ja pitoisuudet (mg/l) vuosina 2020 - 2022 (ohitukset mukaan luettuina)

Liite 4a.

	Virtaama (m <sup>3</sup> /d)			BOD <sub>7</sub> -atu (mg/l)			FOSFORI (mg/l)			TYPPI (mg/l)			Ammoniumtyppi (mg/l)		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
<b>VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE</b>															
Riihimäki (AVL <sub>2022</sub> 92 206)	14 300	13 000	11 300	2,9	4,2	4,9	0,17	0,19	0,28	9,1	10	12	0,36	0,12	1,2
Hyvinkää, Kalteva (AVL <sub>2022</sub> 43 943)	12 400	11 900	11 000	2,5	2,7	2,7	0,16	0,18	0,18	8,1	8,0	8,4	0,06	0,05	0,04
Nurmijärvi, Kirkonkylä (AVL <sub>2022</sub> 6 909)	2 270	1 810	1 690	2,0	3,3	9,5	0,15	0,27	0,65	32	25	43	0,42	2,4	11
<b>LUHTAJOEN ALUE</b>															
Nurmijärvi, Klaukkala (AVL <sub>2022</sub> 36 724)	7 060	6 620	6 210	3,4	3,5	4,2	0,16	0,15	0,21	8,8	9,8	9,8	0,20	0,30	0,50
Metsä-Tuomelan jäteasema	90	93	82	4,3	6,6	12	1,2	1,1	1,2	87	73	61	9,3	7,1	5,1
<b>LEPSÄMÄNJOEN ALUE</b>															
Rinnekotikoti (AVL <sub>2022</sub> 657)	221	228	163	7,7	2,3	2,8	0,21	0,10	0,10	20	10	14	14	3,1	2,3
<b>KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ</b>	36341	33651	30445	2,9	3,4	4,2	0,17	0,18	0,25	10	10	12	0,33	0,30	1,2
<b>MERIALUE</b>															
Helsinki, Viikinmäki (AVL <sub>2022</sub> 1 219 916)	299 739	279 452	263 532	4,9	4,6	10,7	0,19	0,18	0,23	4,2	4,6	6,6	1,0	1,4	2,6
Espoo, Suomenoja (AVL <sub>2022</sub> 369 364)	116 905	103 702	92 524	4,3	4,3	6,4	0,20	0,20	0,20	15	16	17	1,6	1,9	3,0

AVL<sub>2022</sub> = vuodelle 2022 laskettu asukasvastineluku

Nitrifikaatio-% =  $[N_{tot}(tuleva) - NH_4-N(lähtevä)] / N_{tot}(tuleva) * 100$

Lisäksi HSY:n Blominmäen jätevedenpuhdistamo otettiin käyttöön syksyllä 2022, josta mereen johdettu puhdistetun jäteveden määrä aikavälillä 1.10.-31.12.2022 oli 36 654 m<sup>3</sup>/d

Pistekuormittajilta vesistöön johdetun puhdistetun jäteveden määrä (m<sup>3</sup>/d) ja kuormitus (kg/d) vuosina 2020 - 2022 (ohitukset mukaan luettuina)

Liite 4b.

	Virtaama (m <sup>3</sup> /d)			BOD <sub>7-atu</sub> (kg/d)			FOSFORI (kg/d)			TYPPI (kg/d)			Ammoniumtyppi (kg/d)		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
<b>VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE</b>															
Riihimäki (AVL <sub>2022</sub> 92 206)	14 300	13 000	11 300	42	54	55	2,5	2,5	3,2	130	130	130	5,2	1,6	14
Hyvinkää, Kalteva (AVL <sub>2022</sub> 43 943)	12 400	11 900	11 000	31	32	30	2,0	2,1	2,0	100	95	92	0,68	0,62	0,46
Nurmijärvi, Kirkonkylä (AVL <sub>2022</sub> 6 909)	2 270	1 810	1 690	4,6	6,1	16	0,35	0,49	1,1	72	45	73	0,96	4,4	19
<b>LUHTAJOEN ALUE</b>															
Nurmijärvi, Klaukkala (AVL <sub>2022</sub> 36 724)	7 060	6 620	6 210	24	23	26	1,1	1,0	1,3	62	65	61	1,4	2,0	3,1
Metsä-Tuomelan jäteasema	90	93	82	0,39	0,61	0,98	0,11	0,10	0,10	7,8	6,7	5,0	0,84	0,66	0,41
<b>LEPSÄMÄNJOEN ALUE</b>															
Rinnekoti (AVL <sub>2022</sub> 657)	221	228	163	1,7	0,52	0,46	0,05	0,02	0,02	4,4	2,3	2,3	3,1	0,7	0,37
<b>KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ</b>	36341	33651	30445	104	116	128	6,1	6,2	7,7	376	344	363	12	10	37
<b>MERIALUE</b>															
Helsinki, Viikinmäki (AVL <sub>2022</sub> 1 219 916)	299 739	279 452	263 532	1460	1 296	3 075	56	50	67	1308	1 289	1 953	300	391	685
Espoo, Suomenoja (AVL <sub>2022</sub> 369 364)	116 905	103 702	92 524	518	446	634	23	21	19	1 795	1 638	1 625	187	197	278

AVL<sub>2022</sub> = vuodelle 2022 laskettu asukasvastineluku

Nitrifikaatio-% =  $[N_{tot}(tuleva) - NH_4-N(lähtevä)] / N_{tot}(tuleva) * 100$

Lisäksi HSY:n Blominmäen jätevedenpuhdistamo otettiin käyttöön syksyllä 2022, josta mereen johdettu puhdistetun jäteveden määrä aikavälillä 1.10.-31.12.2022 oli 36 654 m<sup>3</sup>/d

**Liite 4c.** Vantaanjoen alueelle tulleet jätevesiohitukset ja -ylivuodot v. 2020 - 2022 (m<sup>3</sup>) vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevilla puhdistamoilla ja vesistöalueen jätevesiviemäriverkostoissa

#### Ohitukset 2020

m <sup>3</sup> /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	110	<b>110</b>	4
Hyvinkää Kalteva	-	-	46	<b>46</b>	1
Nurmijärvi Kirkonkylä	355	5 026*	-	<b>5 381</b>	7
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	5 333	<b>5 333</b>	16
Rinnekoti	-	-	-	<b>0</b>	-
HSY	-	-	175**	<b>175</b>	3
Tuusula	-	-	884	<b>884</b>	4
Metsä-Tuomelan jäteasema	4 664	-	-	<b>4 664</b>	43
<b>yhteensä</b>	<b>5 019</b>	<b>5 026</b>	<b>6 548</b>	<b>16 593</b>	

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

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

#### Ohitukset 2021

m <sup>3</sup> /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	1600 <sup>□</sup>	<b>1600<sup>□</sup></b>	4
Hyvinkää Kalteva	-	-	-	<b>0</b>	-
Nurmijärvi Kirkonkylä	-	6 300 *	300	<b>6 600</b>	6
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	1 403	<b>1 403</b>	57
Rinnekoti	-	-	-	<b>0</b>	-
HSY	-	-	122 **	<b>122</b>	2
Tuusula	-	-	1 337	<b>1 337</b>	2
Kerava	-	-	10	<b>10</b>	1
Metsä-Tuomelan jäteasema	2 046	-	-	<b>2 046</b>	12
<b>yhteensä</b>	<b>2 046</b>	<b>6 300</b>	<b>3 172</b>	<b>11 518</b>	

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

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

□ ohitukset Kokemäenjoen vesistöön

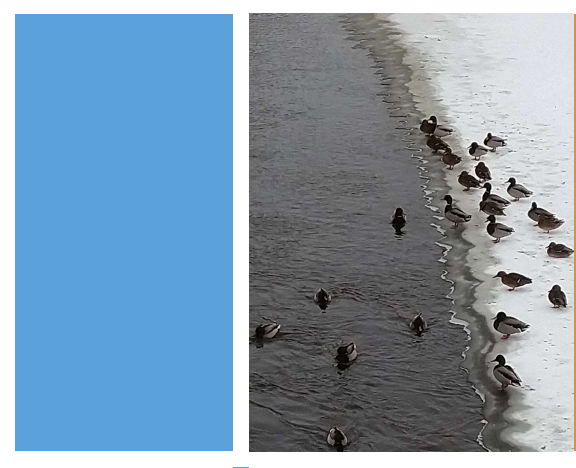
#### Ohitukset 2022

m <sup>3</sup> /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	4 000	375 <sup>□</sup>	<b>4 375<sup>□</sup></b>	3
Hyvinkää Kalteva	-	-	7	<b>7</b>	1
Nurmijärvi Kirkonkylä	400	45102 *	-	<b>45 502</b>	32
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	775	<b>775</b>	2
Rinnekoti	-	-	-	<b>0</b>	-
HSY	-	-	270**	<b>270</b>	5
Tuusula	-	-	3 380	<b>3 380</b>	10
Metsä-Tuomelan jäteasema	4 982	-	-	<b>4 982</b>	24
<b>yhteensä</b>	<b>5 382</b>	<b>49 102</b>	<b>4 432</b>	<b>58 916</b>	

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

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

□ ohitukset Kokemäenjoen vesistöön



## Vantaanjoen yhteistarkkailu - Jokien kuormitus, vedenlaatu ja vesieliöstön tila 2020–2022

Vantaanjoen vesistöalueella jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat ja kuntien vesistö seurannat. Vuosina 2020–2022 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöön käsiteltyjä jätevesiä keskimäärin 33 480 m<sup>3</sup>/d, joka oli lähes 2 % Vantaanjoen virtaamasta jokisuulla. Tässä raportissa arvioidaan jokiin johdetun jäte- ja hulevesikuormituksen sekä lisäveden johtamisen vaikutuksia jokivesien laatuun ja käyttökelpoisuuteen. Vesinäytteitä on otettu 43 havaintopaikalta. Jokien ekologista tilaa on tarkasteltu kalaston, pohjaeläinten ja koskien kivipintojen piilevien avulla.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun  
vesiensuojeluyhdistys ry

**Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry**

Ratamestarinkatu 7 b, 00520 Helsinki

[vhvsy@vantaanjoki.fi](mailto:vhvsy@vantaanjoki.fi)

[www.vantaanjoki.fi](http://www.vantaanjoki.fi)