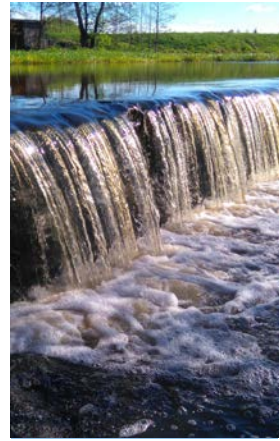
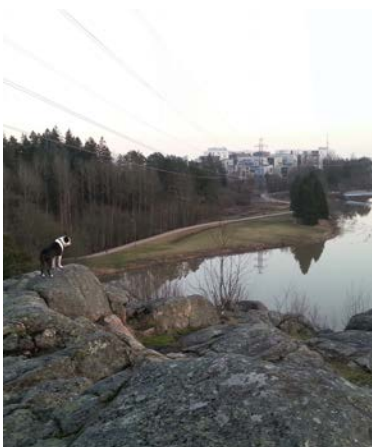


Julkaisu 82/2020



Vantaanjoen vesistön vedenlaatu ja kuormitus Yhteistarkkailuraportti 2017-2019

Heli Vahtera
Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Julkaisu 82/2020

Vantaanjoen vesistön vedenlaatu ja kuormitus – Yhteistarkkailuraportti 2017-2019

28.5.2020

Laatijat: Heli Vahtera ja Jari Männynsalo

Tarkastaja: VHVSY Yleissuunnittelujaosto

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Kannen valokuvat: Pikkukosken kallio (Jari Männynsalo), Vantaanjoen keskijuoksu ja Keravanjoen Kirkonkylänkoski (Heli Vahtera)

Julkaisu 82/2020

**Vantaanjoen vesistön veden-
laatu ja kuormitus**
Yhteistarkkailuraportti
2017-2019

Heli Vahtera
Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry



Julkaisun nimi	Vantaanjoen vesistön vedenlaatu ja kuormitus Yhteistarkkailuraportti 2017-2019		
Tekijät	Heli Vahtera ja Jari Männynsalo		
Sarja	Julkaisu 82/2020	ISBN 978-952-7019-14-6	121 sivua
<p>Vantaanjoen vesistöalueen jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat vesistöön jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat sekä kuntien vesistöseurannat. Tarkkailua toteutetaan <i>Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma 2017-2026</i> mukaan.</p> <p>Tarkkailukaudella 2017-2019 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä keskimäärin 32 600 m³/d. Jätevesistä 81 prosenttia johdettiin Vantaanjoen ylä- ja keskiosaan ja 18 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Vantaanjoen vuosikeskivirtaama oli Oulunkylässä 13–21,9 m³/s, minkä perusteella jätevesiperäisten vesien osuus jokivedestä oli Helsingissä, ennen Vanhankaupunginlahteen purkautumista 2–3 %. Fosforikuormasta jätevesiperäistä oli 3-7 % ja typpikuormasta 11-20 %. Eniten ravinteita vesistöön tuli peltoviljelystä.</p> <p>Puhdistamot toimivat vuosina 2017-2019 pääosin hyvin ja ympäristölupien vaatimukset saavutettiin lukuun ottamatta muutamia poikkeuksia. Ajoittaisten toimintahäiriöiden aikana puhdistustuloksissa esiintyi laskua, vaikuttaen etenkin ammoniumtyypen hapetukseen ja fosforin poistoon. Ylivirtaamakausina vesistöön johdettiin myös puutteellisesti käsiteltyjä jätevesiä, eniten Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta. Riihimäellä puhdistamo-ohitukset saatiin estettyä varoaltaiden avulla. Kaikilta puhdistamoilta yhteenlaskettu ohitusvesien osuus vesistöalueelle johdetusta jäteveden kokonaisvirtaamasta vuosina 2017-2019 oli 0,2 %.</p> <p>Vantaanjoen ja sen sivujokien vedenlaatua tarkkailtiin 43 havaintopaikalla. Jokien latvoilla vedet olivat kirkkaita, mutta samenoivat alajuoksua kohti, voimakkaimmin ylivirtaamakausina. Savialueen jokien ravinnepitoisuudet olivat korkeita suuren hajakuormituksen vaikutuksesta. Pistekuormituksen jatkuva ravinnepitoisuus ylläpiti jokien rehevää ravinnetilaa, mikä näkyi mm. runsaana vesikasvillisuutena. Jokialueella ei todettu merkittäviä happikatoja ja jokien kalasto oli runsas. Uhanalainen taimenta esiintyi laajasti vesistön koskissa ja se lisääntyi jokien kunnostetuissa ja luonnontilaisissa virtapaikoissa.</p> <p>Pitkän ajan kuormituslaskenta-aineistossa Vantaanjoen alajuoksulla ravinnepitoisuudet ovat olleet laskusuunnassa. Vuoden 2018 fosforipitoisuus ja vuoden 2019 typpipitoisuus olivat tarkastelujakson matalimmat (kuva 9.8). Vesistön hyvän tilan saavuttamiseksi tarvitaan edelleen merkittävää kiintoaine- ja fosforipitoisuuden laskua. Teollisuus- ja kuluttajakemikaalien esiintymistä jäte- ja jokivesissä on tutkittu vuosittain. Jokivesistä niitä on havaittu vain vähän ja satunnaisesti.</p>			
Asiasanat	velvoitetarkkailu, pistekuormitus, lisävesi, vedenlaatu, jatkuvatoiminen seuranta, ravinnekuorma		

Sisällysluettelo

1	Yhteistarkkailun tausta	6
1.1	Tarkkailualue	6
1.2	Tarkkailuperusteet.....	8
1.3	Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne	8
2	Tarkkailun toteutus	9
2.1	Sää- ja vesiolosuhteet tarkkailujaksolla.....	12
3	Vesistön kuormitus	13
3.1	Ravinnekuormituksen jakautuminen	14
3.2	Pistekuorma.....	14
4	Pistekuormituksen vesistövaikutukset	16
4.1	Vantaanjoen yläosa	16
4.1.1	Versowood Oy Riihimäen yksikkö	20
4.1.2	Riihimäen puhdistamo	23
4.2	Vantaanjoen keskiosa	35
4.2.1	Kaltevan puhdistamo	36
4.2.2	Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo	41
4.3	Luhtajoki	45
4.3.1	Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamo	46
4.3.2	Klaukkalan puhdistamo	49
4.3.3	Rinnekoti-Säätiön puhdistamo.....	57
5	Vesiliöstön tila	61
5.1	Piilevät	61
5.2	Kalasto ja pohjaeläimet	63
6	Keravanjoen alue	65
6.1	Lisäveden johtaminen Ridasjärveen.....	66
6.1.1	Vaikutukset Ridasjärvessä	67
6.1.2	Vaikutukset Keravanjoessa	69
7	HAVA-aineet velvoitetarkkailussa	79
7.1	Pistekuormituksen vaikutusalueet	79
7.2	PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulla	81
8	Sivujokien vedenlaatu	83
8.1	Herajoki	83
8.2	Paalijoki	85
8.3	Kytäjoki ja Keihäsjoki	86
8.4	Palojoki	88
8.5	Tuusulanjoki	90
8.6	Härkälänjoki.....	91
8.7	Ohkolanjoki.....	92
8.8	Rekolanoja	93
9	Vantaanjoen alaosa	95
9.1	Kuorma mereen.....	98
10	Yhteenveto	100

1 Yhteistarkkailun tausta

1.1 Tarkkailualue

Vantaanjoen vesistöalue sijaitsee tiheään asutulla seudulla Uudellamaalla ja eteläisessä Hämeessä. Valuma-alueen pinta-ala on 1680 km² ja se ulottuu neljäntoista kunnan alueelle. Näissä kunnissa asuu yhteensä yli 1,4 miljoonaa ihmistä. Vesistöalueen pääuoma, Vantaanjoki, saa alkunsa Hausjärveltä eteläisestä Hämeestä. Mereen se virtaa Vanhankaupunginlahdella Helsingissä. Pituutta joella on 99,1 km.

Joki virtaa vehmaiden pelto- ja kulttuurimaisemien halki. Jokivarsia ympäröivät yleensä merenpohjakerrostumien peittämät ikivanhat kulutuslaaksot. Pääosa valuma-alueesta on mäkimaata, jossa paikalliset korkeusvaihtelut ovat 20-50 metriä. Savikoita alueesta on 39 %.

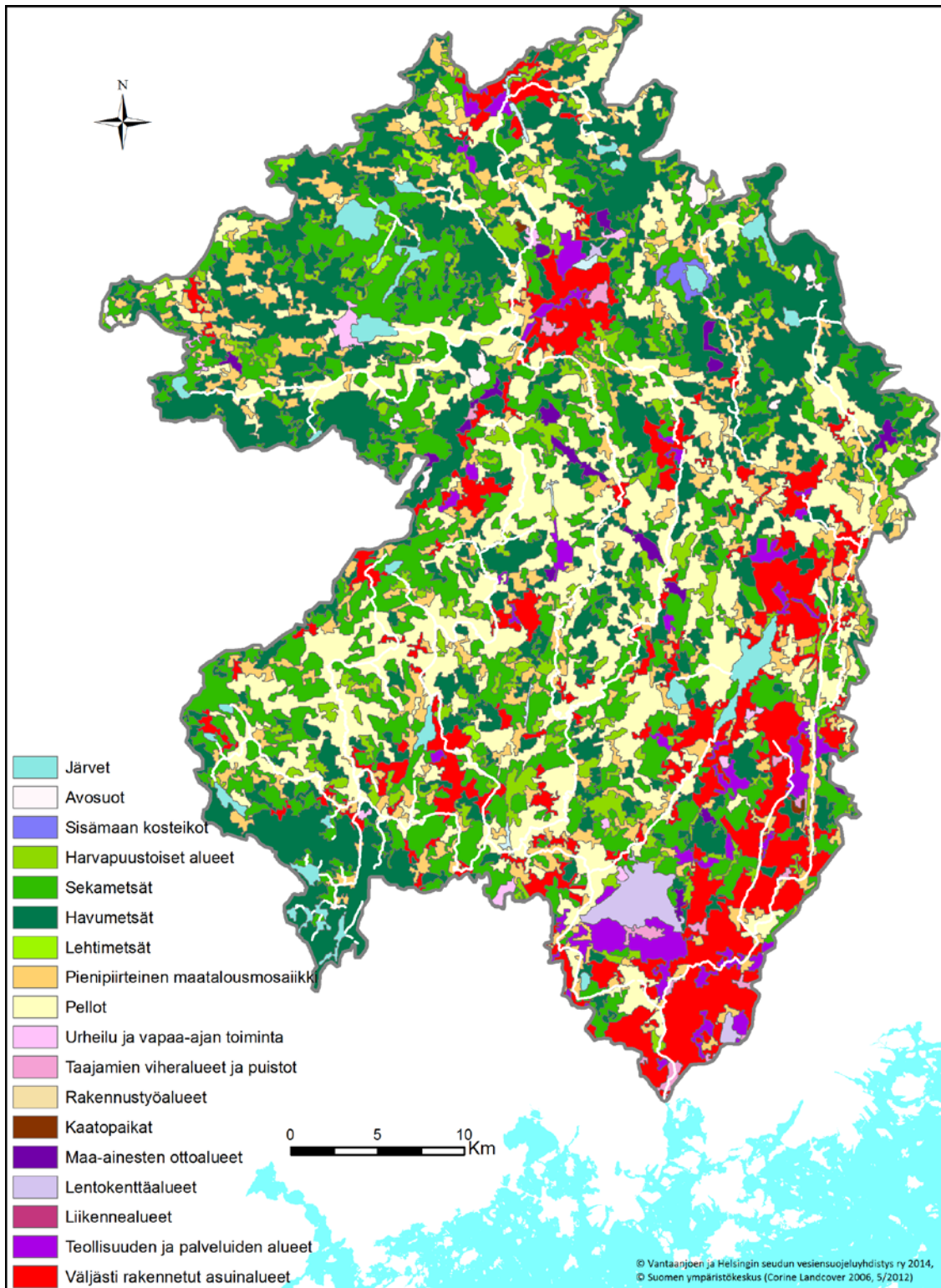
Vesienhoitotyössä Vantaanjoen vesistöalueen virtavedet on jaettu 20 vesimuodostumaan (liite 1). Vesistöalueen joet ovat tyypiltään savimaiden jokia, lukuun ottamatta Lakistonjokea, joka on pieni kangasmaiden joki. Vesienhoidon 2. luokittelun perusteella vesistöalueen sivujoista Kytäjoen, Koirajoen ja Keihäsjoen sekä Keravanjoen yläosan ja Marjomäenojan ekologinen tila on hyvä. Vantaanjoen ja sen muiden sivujokien ekologinen tila on tyydyttävä. Salmijärvestä laskevan Härkälänjoen tila on huono (www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmät).

Vesienhoitotyön 3. kauden alustava arviointi, vuosien 2012-2017 tietojen pohjalta, laskee Koirajoen tilan tyydyttäväksi, muut jokimuodostumat pysyvät 2. luokittelukautta vastaavina (<http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>). Lisätietoa tilan luokittelusta julkaisussa Aroviita ym. 2019.

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

Maankäyttömuodoissa on vaihtelua vesistöalueen pääuoman ja sivu-uomien valuma-alueilla. Pääuoman latvaosissa on runsaasti metsäalueita. Suurimmat peltoalueet sijaitsevat Nurmijärven ja Tuusulan alueilla. 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 -alueilla suojellaan tärkeitä luontotyyppisiä ja lajeja. Natura-kohteita on Vantaanjoen vesistöalueella kaikkiaan 17 kpl. Vantaanjoen pääuoman vesialue 59 km:n pituiselta osalta Vanhankaupunginlahdelta Nurmijärven Nukarinkoskeen saakka on Natura 2000 -aluetta joessa esiintyvän vuollejokisimpukan (*Unio crassus*) takia. Muita Vantaanjoen Natura 2000 -alueella esiintyviä tärkeitä lajeja ovat saukko (*Lutra lutra*) ja virtalude (*Aphelocheirus aestivalis*).



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

Vedenlaadun yhteistarkkailupaikkoja on yhteensä 43. Havaintopaikat sijaitsevat Vantaanjoessa ja sen sivujoissa ja puroissa. Yksi havaintopaikoista on Ridasjärnessä, jonka kautta Päijänne-tunnelista saatava lisävesi Keravanjokeen johdetaan.

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

1.2 Tarkkailuperusteet

Vuonna 2019 Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyä asumajätevesiä Riihimäen kaupungin, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta sekä Rinnekoti-Säätiön ja Metsä-Tuomelan jäteaseman laitospuhdistamoilta. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesien vaikutusten tarkkailu liittyi saha-alueen hulevesivaikutusten arviointiin.

Keravanjoen alueelle johdettiin Päijänne-tunnelista lisävettä joen virkistyskäyttödellistysten parantamiseksi. Lisävesi tulee jokeen matalan Ridasjärven kautta. Kesinä 2017-2019 lisävettä on johdettu vuosittain 3,5 – 4,7 milj. m³. Kesällä 2019 vettä johdettiin aikaisempaa pienemmällä virtaamalla, jotta Tikkurilankosken työmaalla vedenkorkeus ei nousisi haitallisesti. Kesällä 2019 Tikkurilankosken patoa purettiin kalojen vapaan liikkuvuuden turvaamiseksi joessa.

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

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

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

1.3 Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne

Metsä-Tuomelan jäteaseman ja Versowood Oy Riihimäen yksikön ympäristölupien tarkistukset tehtiin tarkkailujaksolla 2017-2019. Muiden pistekuormittajien tarkkailu perustui voimassa oleviin Etelä-Suomen aluehallintoviraston lupiin (taulukko 1.1).

Taulukko 1.1. Vantaanjoen yhteistarkkailuun tarkkailuperusteena olevat luvat
Jätevedenpuhdistamot
<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/253/04.08/2011, 17.12.2015.
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>Rinne koti-Säätiö</u>
Rinne kodin jätevedenpuhdistamo (AVL 2 093), Dnro ESAVI/186/04.08/2012, (29.8.2014).
Muut yhteistarkkailuvolliset
<u>Versowood Oy Riihimäen yksikkö</u>
Lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen, Dnro ESAVI/6275/2014.Nro 227/2016/1, 13.9.2016, VHO. Dnro 01401/16/5101, Nro 18/0064/2, 23.3.2018.
<u>Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä</u>
LSVO 59/1988/1 (15.9.1988) lupa lisäveden johtamiseen, voimassaolo toistaiseksi.
<u>Finavia Oyj; Helsinki-Vantaan lentoasema</u>
Dnro ESAVI/75/04.08/2010 (16.12.2011) ja KHO:2015:12 (21.1.2015)

2 Tarkkailun toteutus

Tässä Vantaanjoen yhteistarkkailuraportissa esitetään vuoden 2019 vedenlaatutulokset ja tarkastellaan vesistöön johdetun jätevesikuormituksen vaikutuksia jokivesien laatuun. Vuoden 2019 tuloksia verrataan vuosien 2017 ja 2018 tuloksiin, jotka on raportoitu VHVSY:n raportteina Vahtera ja Männynsalo (2018 ja 2019). Vedenlaatutulosten ja tarkkailussa harvemmin olevien biologisten muuttujien avulla tarkastellaan vesistön tilaa viime vuosina.

Tämä yhteistarkkailuraportti on laadittu Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen yleissuunnittelujaoston ohjauksessa. Jaoston jäsenet edustavat yhteistarkkailuun osallistuvia vesistön kuormittajia, ympäristöviranomaisia ja vesistön käytön kehittäjiä. Raportti on tarkistettu Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n Yleissuunnittelujaoston kokouksessa 27.5.2020.

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:n laboratoriossa sekä PFAS-analyysien osalta Suomen ympäristökeskuksen laboratoriossa. Näytteiden tulokset on toimitettu niiden valmistuttua ympäristöhallinnon *Avoim tieto* -palvelun Hertta-tietokantaan sekä tiedoksi kuntien ympäristöviranomaisille ja ELY-keskusten Y-vastuualueille.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa tehtiin vuonna 2019 vedenlaadun tarkkailua 35 havaintopaikalla (liite 2, kuva 2.1). Purohavaintopaikoilla perustarkkailukertoja oli 3-5 ja jokihavaintopaikoilla 5-12. Lisäksi jokisuulta otettiin ylivirtaamakaudella lisänäytteitä ja satunnaispäästötilanteissa tarkkailua täydennettiin lisänäyttein.

Pistekuormittajien velvoitetarkkailua tehtiin Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Luhtaanmäenjoessa ja Lakistonjoessa. Herajoki, Kytäjoki, Palojoki ja Lepsämänjoki olivat pistekuormitetun alueen

vertailualueita ja hajakuormituksen seurantapaikkoja. Ridasjärven ja Keravanjoen tilaa tarkkailtiin kesäkautena, jolloin järveen johdettiin lisävettä.

Vesinäytteiden lisäksi Vantaanjoen velvoitetarkkailu sisälsi jatkuvatoimista vedenlaadun seurantaa. Vantaanjoen Arolamminkoskessa (V84) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) seurantajakso oli 15.7.-13.9.2019 ja Keravanjoen Tikkurilankosken ylä- ja alapuolella 15.5.-15.8.2019. Keravanjoen anturien kustannuksiin osallistui Vantaan kaupunki ja niihin käytettiin myös Rotary-klubien Itämeri-lahjoitus varoja.

Jatkuvatoimisen vedenlaatu seurannan mittaukset ja mittaustulosten laadun varmennus tilattiin Luode Consulting Oy:ltä. Tulokset on toimitettu Excel-tiedostoina ELY-keskuksille.

Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden (HAVA) tarkkailua on tehty vesistössä joka toinen vuosi. Tarkkailuun valittavat aineet on sovittu ELY-keskusten kanssa vaikutus- ja kuormitustarkkailussa saatujen tulosten ja ympäristöhallinnon ohjeistusten mukaan. Tarkkailu on kohdistettu jätevesien purkualueille. Vuonna 2019 tarkkailtavia aineita olivat raskasmetallit ja ftalaatit. Finavia Oyj:n vaikutustarkkailussa jatkettiin PFAS-yhdisteiden tarkkailua Vantaanjoessa ja Keravanjoessa aikaisemman mukaisena.

Tähän raporttiin on koottu kaikki vuoden 2019 veden laadun tarkkailutulokset (liite 3a-b). Liitteessä 3c esitetään yhteistarkkailussa käytössä olleet vesien analyysimenetelmät.

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

Vantaanjoen pienten sivujokien ja purojen vedenlaatua seurataan yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein, viimeksi vuonna 2018. Seurantajokia olivat Tuusulanjoki, Ohkolanjoki, Härkälänjoki, Keihäsjoki ja Paalijoki. Näiden vedenlaatutulokset ovat mukana tässä raportissa.

Tulosten perusteella on laskettu arvio Vantaanjoen mereen kuljettamasta ravinnekuormasta. Vuoden 2019 tuloksia verrataan vuosien 2017 ja 2018 tuloksiin. Vedenlaatutulosten ja tarkkailussa harvemmin olevien biologisten muuttujien avulla tarkastellaan vesistön tilaa viime vuosina.

Vesistöalueen biologisia muuttujia tarkkaillaan määrävuosin. Vuoden 2018 tarkkailu sisälsi periytonin piilevänäytteet Vantaanjoesta, Keravanjoesta, Luhtajoesta ja Kylmäojasta, yhteensä 12 havaintopaikalta. Vuoden 2018 tulokset on raportoitu VHVS:n raportissa 11/2019 *Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu ja piilevät 2018*.

Vantaanjoen vesistön kalastoa ja pohjaeläimiä tarkkaillaan omana kokonaisuutena vesistön pistekuormittajien yhteistarkkailuna. Tarkkailua tehdään vuosittain eri laajuudessa, ohjelman Haikonen ja Helminen (2013) mukaan. Vuonna 2019 tarkkailu sisälsi sähkökoekalastukset, ravustukset ja vierasainemääritykset. Tulokset on esitetty raportissa (Haikonen, Happonen, Hynninen 2020). Kala- ja pohjaeläintarkkailun tuloksia hyödynnetään tässä raportissa (luku 5).



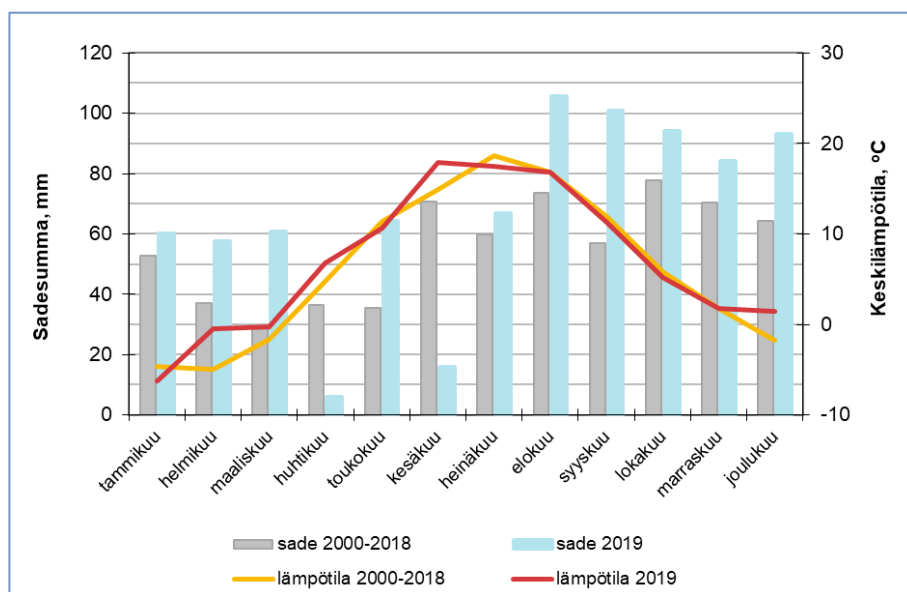
Kuva 2.1. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat ja pistekuormittajat. Havaintopaikkojen sijaintitiedot ovat liitteessä 1.

2.1 Sää- ja vesiolosuhteet tarkkailujaksolla

Talvi 2019 talvi oli leuto, mutta kuukausien keskilämpötilat pysyivät pakkasen puolella. Maaliskuun puolivälissä mitattu lumensyvyys (30 cm) oli ajankohdalle tyypillinen. Tämän jälkeen sää lämpeni, lumet sulivat ja nostivat jokiin kevätvirtaamahuipun. Huhtikuu oli tavanomaista lämpimämpi ja poikkeuksellisen vähäsateinen. Kevät oli huhtikuun päättyessä huomattavasti normaalia edellä. Toukokuussa sää oli vaihteleva ja melko sateinen. Kesäkuussa satoi vain vähän ja sää oli lämmin ja aurinkoinen. Heinäkuun alku oli hyvin kolea ja sateinen, mutta loppupuoli helteinen. Elokuu alkoi koleana, mutta lopulta elo-syyskuussa oli hieman tavanomaista lämpimämpää ja sateista. Syksy oli lauha lokakuun lopun lyhyttä pakkasjaksoa lukuun ottamatta. Syksyn aikana satoi paljon, ja vuoden sadesumma, Vantaalla 810 mm, oli suuri (kuva 2.2). Vuoden päättyessä maa oli roudaton ja lumeton.

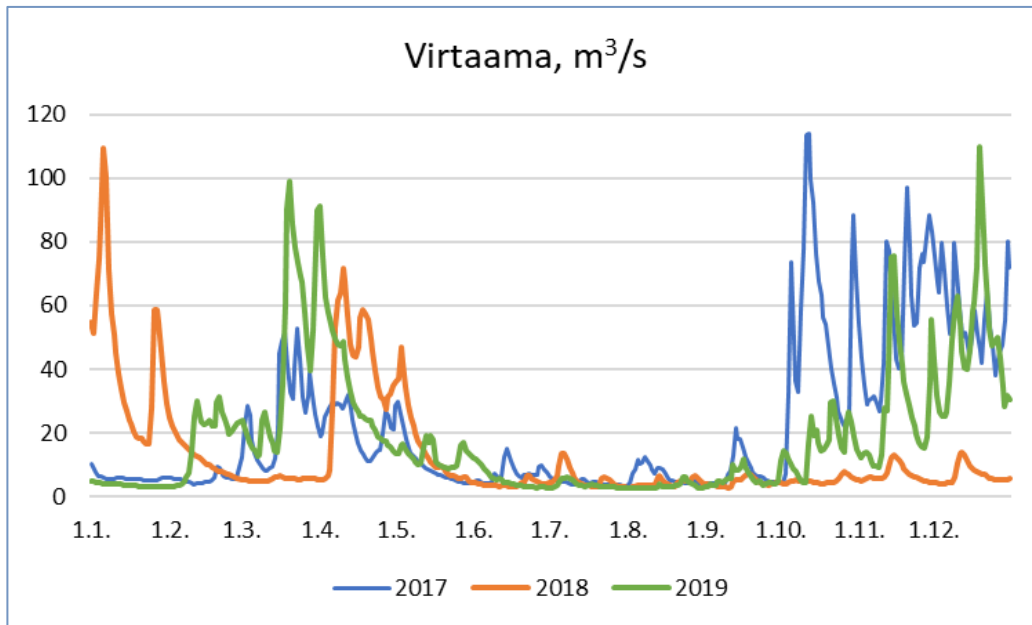
Vuosien 2019 ja 2017 syksyt olivat keskimääräistä sateisempia. Syksyn 2019 sateet ajoittuvat koko syksylle, vuonna 2017 loka-joulukuulle. Vuosi 2018 oli poikkeuksellisen lämmin ja kuiva vuosi. Yhtä kuivaa oli viimeksi vuonna 2003, ja myös vuosi 2013 oli ollut vähäsateinen.

Sateisina vuosina, etenkin jos sateet ajoittuivat kasvukauden ulkopuolelle, huuhtoutumat nousevat suureksi ja vesistöihin huuhtoutuu paljon kuormitusta. Kesän 2019 jälkeen pohjaveden pinnat olivat hyvin alhaalla ja alkusyksyn sateet pääsivät varastoitumaan maahan. Vuoden lopulla pohjaveden pinnat olivat jo keskimääräistä korkeammalla ja valunnan määrä kasvussa.



Kuva 2.2. Kuukauden keskilämpötila ja sadesumma Vantaalla vuonna 2019 ja vertailujaksolla 2000-2018 (Tiedot: Ilmatieteen laitos/Avoin data).

Vuosina 2017-2019 talven alivirtaamajaksot ovat olleet melko lyhyitä ja niiden ajankohta on vaihdellut. Keväällä 2017 ja 2019 ylivirtaamajaksot olivat tavanomaista aikaisemmin ja vuonna 2018 ensimmäinen ylivirtaamajakso oli jo tammikuussa. Touko-syyskuun aikana ei esiintynyt laaja-alaisia voimakkaita kesäsateita ja jokivirtaamat jäivät melko mataliksi. Syksy 2018 oli kuiva, mutta syksyt 2017 ja 2019 sateisia ja virtaamat olivat pitkään vuolaita (kuva 2.3).



Kuva 2.3. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m³/s) Helsingin Oulunkylässä vuosina 2017–2019 (tiedot: Syke/Avoin tieto).

Taulukko 2.1. Tarkkailuvuosien sadesummat ja keskilämpötilat Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Hyvinkään seuranta-asetilla vuosina 2011-2019 (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

3 Vesistön kuormitus

Vantaanjoen vesi on humusväritteistä ja sateisina aikoina saviaineksen samentamaa. Eniten savenvärijäämää vesi on Vantaanjoen pääuoman alaosassa, Luhta- ja Lepsämänjoen alueilla 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 kirkaampi.

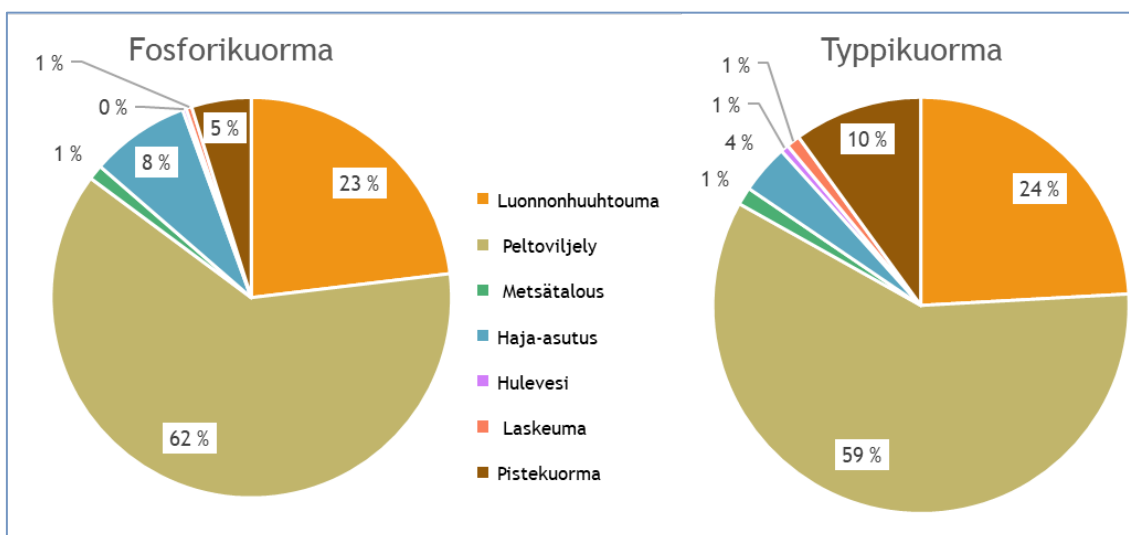
Vuonna 2019 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä 31 920 m³/d. Vuonna 2017: 34 240 m³/d ja vuonna 2018: 31 550 m³/d. Jätevesistä 80

prosenttia johdettiin Vantaanjoen ylä- ja keskiosaan ja 19 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Vantaanjoen lähtövirtaamasta käsiteltyjen viemäriveresien osuus on ollut 2-3 %.

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 4.2 on esitetty Vantaanjoen vesistöön eri lähteistä tuleva kuormitus vuosina 2017-2019. Vemala-mallin perusteella Vantaanjoen mereen kuljettama fosforikuorma, vuosina 2017-2019, oli keskimäärin 92 tonnia ja typpikuorma 1 460 tonnia. Peltoviljely oli ravinnekuormittajista suurin, noin 60 %. Pistekuormituksen osuus oli fosforista 5 % ja typestä 10 % (kuva 4.2).



Kuva 4.2. Ravinnekuorman Vantaanjoen vesistöön kuormituslähteittäin (2017-2019) SYKE-WSFS-Vemala V1 -mallin laskemana. Vemala-tiedot haettu 7.2.2020.

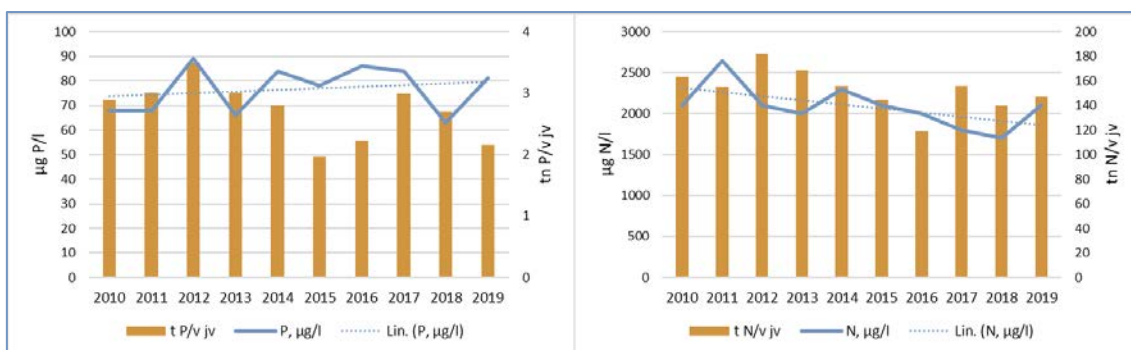
3.2 Pistekuorma

Vantaanjoen vesistöaluetta kuormitti vuonna 2019 viisi asumajätevesiä puhdistavaa laitosta. Vesistöön johdettu jätevesimäärä, 31 920 m³/d, oli edellisvuotta vastaava, vaikka vuosi oli paljon sateisempi. Jätevesistä 81 % johdettiin Vantaanjoen yläosaan Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä sekä noin 18 % Luhtajoen alajuoksulle Nurmijärvellä (liite 4). Vesimäärältään pistekuormittajista suurin oli 38 prosentin osuudella Riihimäen puhdistamo. Sieltä lähtevän jäteveden mukana tuli 42 % vesistöön pistekuormana tulevasta fosforista ja 45 % typestä.

Puhdistamot toimivat vuosina 2017-2019 pääosin hyvin. Rinnekoti-Säätiön puhdistamon tulosta heikensi loppuvuoden 2019 toimintaongelmat, mitkä vaikuttivat eniten ammoniumtyypen hape-
tukseen. Myös kokonaistypen poisto heikkeni selvästi vuosista 2017 ja 2018 (liite 4a). Puhdistamon purkualuetta on Lakistonjoki, johon käsiteltyjä jätevesiä johdettiin noin 200 m³/d.

Vuonna 2019 jätevesien mukana Vantaanjoen vesistöön menevä fosforikuorma (2 154 kg) oli 3 % Vantaanjoen mereen kuljettamasta fosforin vuosikuormasta. Typpeä jätevesien mukana jokiin johdettiin 148 tonnia, mikä oli 11 % mereen päätyvästä typpikuormasta. Jätevesien fosforikuorma oli viime vuosien matalimpia, typpikuorma keskitasoa.

Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisravinnepitoisuuksien mediaanit vuonna 2019 olivat 2010-luvun keskitasoa (kuva 4.3).



Kuva 4.3. Jätevedenpuhdistamoiden Vantaanjoen vesistöön johtamat ravinnekuormat vuosina 2010–2019 ja Vantaanjoen veden ravinnepitoisuuksien vuosimediaanit ja pitoisuuden trendi joen alajuoksulla.

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.

Vuosina 2017 ja 2019 runsaiden sateiden aiheuttamat suuret hule- ja vuotovesimäärät painoutuivat viimeiselle tarkkailujaksolle (1.10.-31.12.) ja aiheuttivat ohituksia lähinnä viemäriverkostosta, puhdistamo-ohituksia ainoastaan Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolla. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolla jouduttiin tekemään esikäsiteltyjen jätevesien puhdistamo-ohituksia ko. vuosina myös keväällä useina päivinä. Vuonna 2019 Vantaanjokeen johdetuista ohituksista 84 % oli Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta (liite 4 b). Sen ohitusvedet käsiteltiin (välppäys, hiekanerotus, kemikalointi, kierrätys varoaltaiden kautta) ennen johtamista Kissanojan kautta Vantaanjokeen.

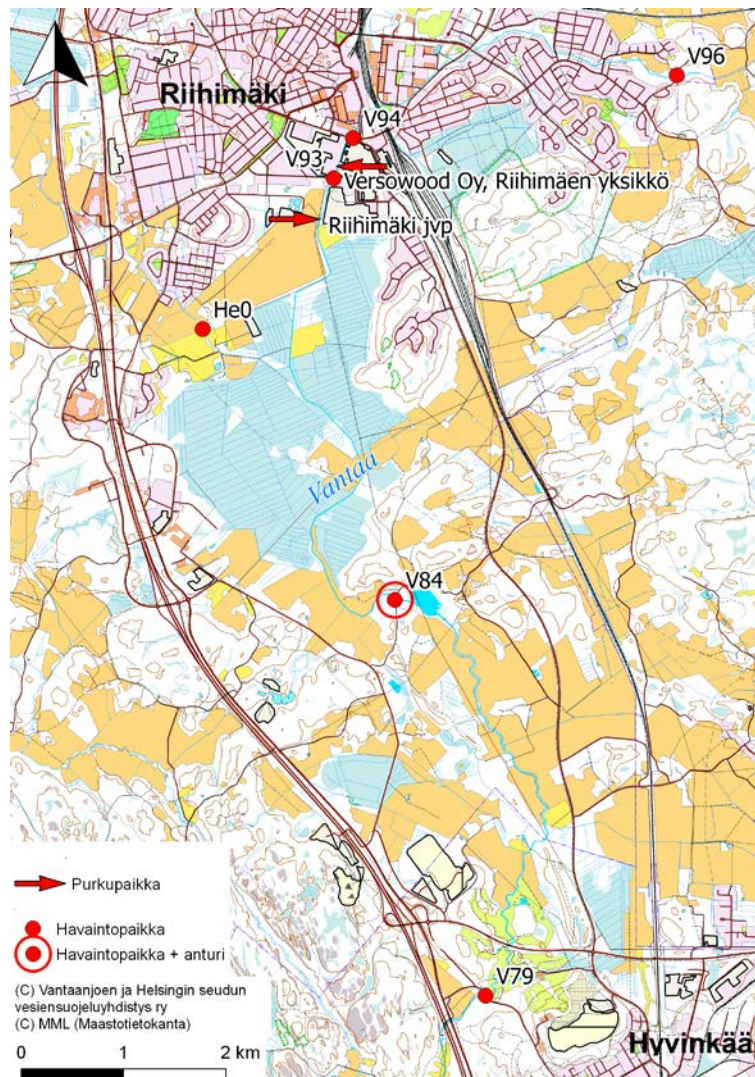
Vuosi 2018 oli lämmin ja vähäsateinen eli sääoloiltaan puhdistamoille yleisesti ”helppo”. Puhdistamo- ja viemäriverkosto-ohituksia oli verrattain vähän. Ne ajoittuivat pääosin sateisille tammi-, huhti- ja heinäkuulle ja tapahtuivat suurien hule- ja vuotovesimäärien takia. Vesistöalueen ohituksista 90 % tapahtui Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta (liite 4 b).

4 Pistekuormituksen vesistövaikutukset

Vantaanjoen vesistöalue on jaettu vesienhoitotyössä 36 vesimuodostumaan, joista 20 on joki-
muodostumia, muut järviä (liite 1). Osa jokimuodostumista on järviin laskevia jokia, osa sivujokia
ja -puroja. Vesimuodostumat ovat luonnonominaisuuksien ja koon perusteella jaettu jokityyp-
peihin, joiden ekologinen tila arvioitu vesistön tarkkailu- ja seuranta-aineistojen perusteella.
Tämä tieto on saatavissa www.syke.fi/avointieto -sivuston kautta ympäristötietojärjestelmästä.
Seuraavassa Vantaanjoen vesistön kuormitusta ja tilaa tarkastellaan vesimuodostumittain.

4.1 Vantaanjoen yläosa

Vantaanjoen-Herajoen valuma-alue (21.023) joen latvoilta Paalijoen liittymäkohtaan asti on
Vantaanjoen yläosan vesimuodostumaa. Sen pinta-ala on lähes 130 km² ja valuma-alueesta noin
62 % on metsää ja 22 % peltoja. Joki virtaa Riihimäen keskustan läpi. Veden laadun tarkkailu-
paikkoja alueella on viisi (kuva 4.1).



Kuva 4.1. Vantaanjoen pistekuormittajat ja Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat Riihimäellä.

Yhteistarkkailuvollisista kuormittajista Versowood Oy Riihimäen yksikön saha-alueen valumavedet johdetaan Vantaanjoen yläosaan jokihavaintopaikkojen V94 ja V93 välissä. Riihimäen puhdistamolta vedet johdetaan Vantaanjokeen havaintopaikan V93 alapuolella ja purkualueen alapuolinen havaintopaikka joessa on V84 Arolamminkoski. Herajoki laskee Vantaanjokeen ennen Arolamminkoskea, ja sen vedenlaatua seurataan havaintopaikalla He0. Ennen Paalijoen liittymäkohtaa Vantaanjoessa on vielä havaintopaikka V79.

Toiselle vesienhoitokaudelle tehdyssä luokituksessa Vantaanjoen yläosan biologisista muuttujista kalaston ja pohjaeläinten laatutekijät osoittavat hyvää luokkaa, perifytonin piilevät tyydyttävää. Koska Vantaanjoen yläosalle kohdistuu voimakasta jätevesikuormitusta ja veden ravinne- ja bakteeripitoisuudet ovat ajoittain hyvin korkeita, on ekologinen luokka tyydyttävä (Karonen ym. 2015).

Vantaanjoen Paloheimonkoskessa on Hämeen ELY-keskuksen ylläpitämä vedenkorkeuden seuranta-asema. Joen yläosasta yhteistarkkailunäytteet otettiin kaikilta havaintopaikoilta seitsemän kertaa eri virtaamaolosuhteissa. Arolammenkosken havaintopaikalla V84 näytteet otettiin kuukausittain ja kesällä vedenlaatua seurattiin jatkuvatoimisin mittauksin.

Kesällä 2019 Riihimäellä uutta ratasiltää Vantaanjoen yli rakennettaessa tehtiin samalla jokeen uusi tekokoski (kuva 4.2). Ratasillan rakentaminen edellytti Vantaanjoen uoman siirtoa, joka tehtiin kesäkuun lopulla. Työaikaisia vaikutuksia joen vedenlaatuun tarkkailtiin mm. jatkuvatoimisesti. Seurantapaikat olivat työmaan alapuolella Paloheimonkoskessa ja Arolamminkoskessa. Arolammenkosken mittausaika oli ennen alkukesällä ennen kuin yhteistarkkailun mittausjakso alkoi. Lisätiedot: <https://vayla.fi/helsinki-riihimaki>.

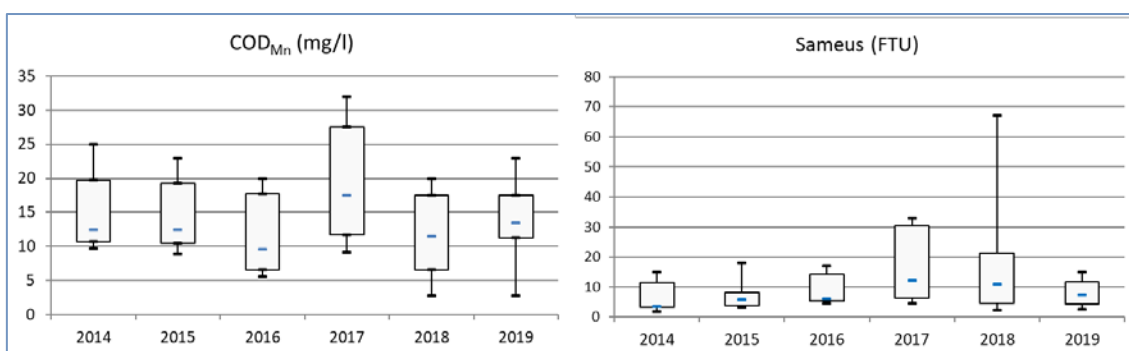


Kuva 4.2. Vantaanjokeen Riihimäellä rakennettu uusi tekokoski.

Kärjäkoski

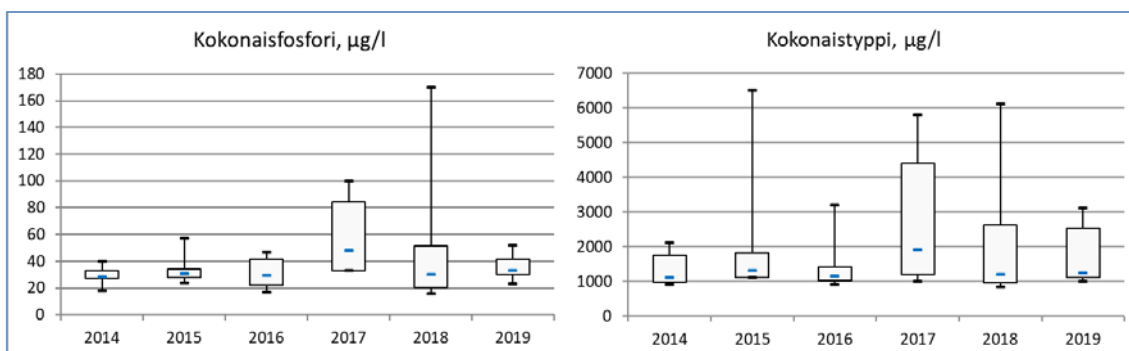
Vantaanjoen latvoilla jokeen purkautuu pohjavesiä ja kesälläkin jokiveden lämpötila pysyi viileänä, 12-14 °C. Veden sähkönjohtavuus, 10 mS/m, osoitti joen lievää kuormittuneisuutta. Vesi oli hyvähappista kaikilla tarkkailukerroilla. Kärjäkoskessa vesi oli usein melko kirkasta ja alivesijakoilla vain vähän rusketunutta.

Ylivirtaamajaksoilla jokivesi oli selvästi sameaa, sillä joen yläjuoksulla ja sen latvapurojen varsilla on paljon peltoja. Vuoden aikana veden väriluku on vaihdellut paljon, viimeisen kolmen vuoden aikana 14-170 mg Pt/l (keskiarvo 82 mg Pt/l). Veden humuspitoisuudet ovat kohonneet valunnan kasvaessa, mutta ovat alimmillaan olleet hyvin matalia, COD_{Mn} 3-32 mg/l (kuva 4.3).



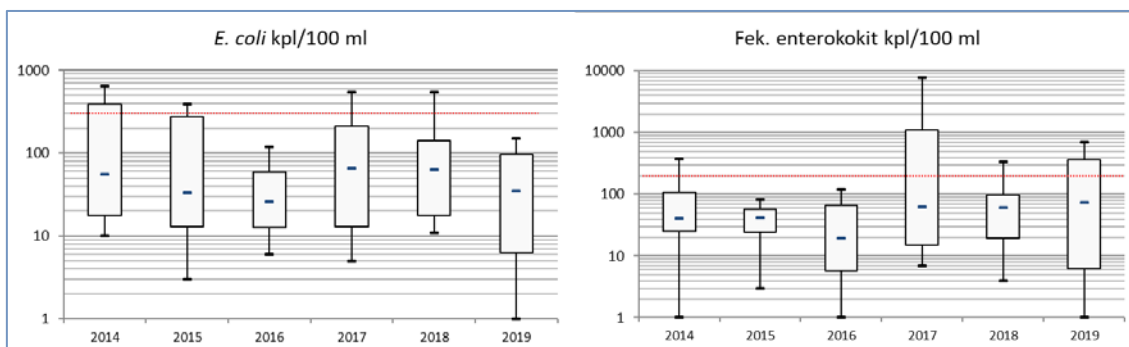
Kuva 4.3. Veden sameus ja en humuspitoisuutta osoittavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vantaanjoen Kärjäkoskessa vuosina 2014–2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva on aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Näytteitä havaintopaikalta on otettu vuosittain 8 kpl/vuosi, paitsi 2017 10 kpl.

Kärjäkoskessa kokonaisfosforin pitoisuuskeskiarvo 48 µg/l (vuosina 2017-2019) on hyvän ekologisen tilan tasoa. Ylivirtaamajaksojen pitoisuudet nostivat selvästi keskiarvoa. Vantaanjoen latvoilla kokonaistyyppipitoisuudet ovat vaihdelleet 800-6100 µg/l (kuva 4.4). Korkeimmat tyyppipitoisuudet on mitattu kasvukauden ulkopuolella ylivirtaamatilanteissa. Jaksolla 2017-2019 kokonaistyyppien keskiarvo oli korkea, 2100 µg/l.



Kuva 4.4. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Vantaanjoen Kärjäkoskessa vuosina 2014–2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva on aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Näytteitä havaintopaikalta on otettu 8 kpl/vuosi, paitsi 2017 10 kpl.

Veden hygieeninen laatu on ollut Kärjäkoskessa melko hyvä. Vedessä on esiintynyt kaikilla tarkkailukierroilla ulosteperäistä kuormitusta osoittavia bakteereita, mutta vain muutamilla tarkkailukierroilla paljon (kuva 4.5). Bakterilähteenä on voinut olla luonnonvaraisten eläimien lisäksi yläjuoksulta jokeen tullut hajakuorma.

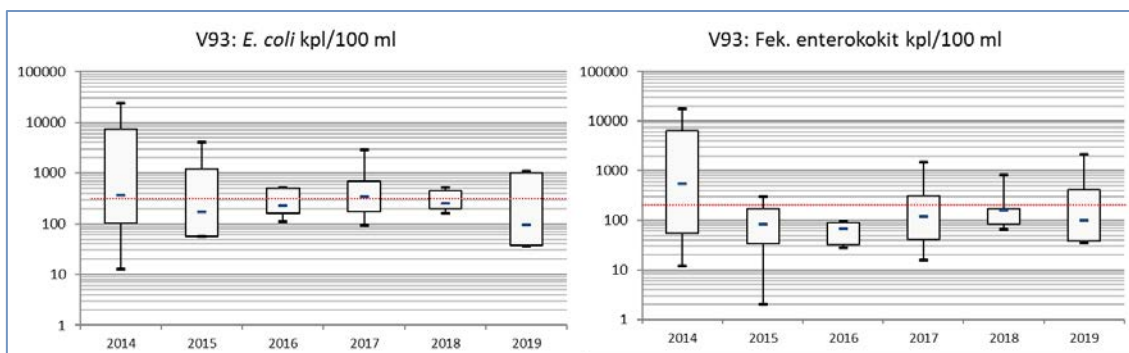


Kuva 4.5. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen Kärjäkoskessa (V96) vuosina 2014–2019. Kuvissa on punainen viiva merkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva on aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Riihimäen kaupunkialueella jokivesi nuhraantui

Riihimäen kaupunkialueella Vantaanjoen vesi ajoittain hieman sameni ja nuhraantumista osoittava sähkönjohtavuus, 14 mS/m, kasvoi. Happitilanne joessa oli edelleen hyvä, mutta veden hygieeninen laatu oli huomattavasti heikentynyt (kuva 4.6). Havaintopaikalla V94 bakteereita on ollut toisinaan havaintopaikka V93 selvästi enemmän. Havaintopaikan yläpuolelle purkautuvat kaupunkialueen hulevedet ja alueella sijaitsee myös jätevesipumppaamo.

Hyvä esimerkki hulevesien vaikutuksesta saatiin 19. elokuuta 2019, jolloin näytteenottoa edelsi sadekuuro. Vesi oli tällöin havaintopaikalla V94 vain hieman samentunutta, mutta kokonaisfosforipitoisuus (180 µg/l) oli yli kolminkertainen Kärjäkoskeen verrattuna. Neljäsnes fosforista oli fosfaattia. Korkea ammoniumtyyppipitoisuus (520 µg/l) yhdessä korkean *E. coli* -pitoisuuden (20 000 kpl/100 ml) kanssa osoittivat selvää jätevesivaikutusta. Paloheimonkosken alapuolella, havaintopaikalla V93, vedenlaatu oli hieman parempi.



Kuva 4.6. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Paloheimonkosken alapuolella (V93) vuosina 2014–2019. Kuvissa on punainen viiva merkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011).

4.1.1 Versowood Oy Riihimäen yksikkö

Kuormitus

Versowood Oy Riihimäen sahan tukkikentän hulevedet ja tukkien kasteluvedet johdetaan kahden sakokaivon ja yhden mittarikaivon kautta Vantaanjokeen. Tukkikentältä Vantaanjokeen johdetun hule- ja kasteluveden tarkkailu muuttui vuodesta 2018 alkaen. Tarkkailutiheys supistui ja näytteet otettiin kaksi kertaa vuodessa, kesä- ja lokakuussa, joista vain toisesta analysoitiin ravinteita ja happea kuluttavaa kuormaa.

Tukkikentän vesien lisäksi Vantaanjokeen johdettiin hulevesiä sahan kuorimon alueelta sekä Karoliinanojan kautta murskauskentältä. Vedet johdettiin öljynerottimien kautta. Näiden vesien laatua tarkkailtiin kesä- ja lokakuussa (Eurofins Ahma Oy 2020).

Tukkikentältä Vantaanjokeen johdettavan veden määrää mitattiin jaksolla 27.2.-10.12.2019 noin 1-3 viikon välein sekä kuormitusnäytteiden ottopäivinä. Tarkastelujaksolla lähtövirtaama vaihteli 16 - 382 m³/d keskivirtaaman ollessa 92 m³/d. Virtaama oli vähäsateisen vuoden 2017 tasoa, mutta alle puolet sateiseen vuoteen 2018 verrattuna. Kesäkuun 2019 näytteenottopäivän virtaama 18 m³/d ja lokakuun 121 m³/d.

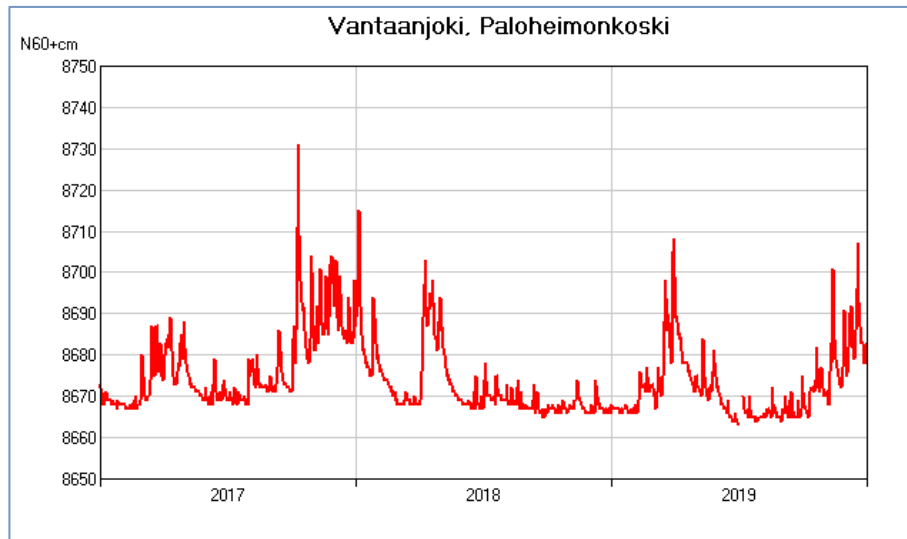
Kuormitustarkkailuraportin mukaan Vantaanjokeen tukkikentältä ja kuorimolta johdettujen vesien laatu vastasi aiempina tarkkailuvuosina todettua tasoa. Tukkikentältä lähteivissä vesissä happea kuluttavaa kuormaa (BOD₇-atu 300 mg/l, COD_{Cr} 870 mg/l) ja ravinteita (kokonaistyyppi 50mg/l ja liukoinen kokonaisfosfori 1 mg/l) oli paljon. Murskauskentän hulevedet olivat selvästi tukkikentältä ja kuorimolta lähteviä vesiä laimeampia.

Tukkikentän vesien laskennallinen kuormitus laski edelliseen tarkkailuvuoteen verrattuna pienemmän virtaaman takia. Tulosten tarkastelussa tulee ottaa huomioon, että näytteenottokertoja oli vain yksi (1) vuodessa, joten kuormituslaskelmat ovat lähinnä suuntaa antavia (Eurofins Ahma Oy 2020).

Vesistövaikutukset

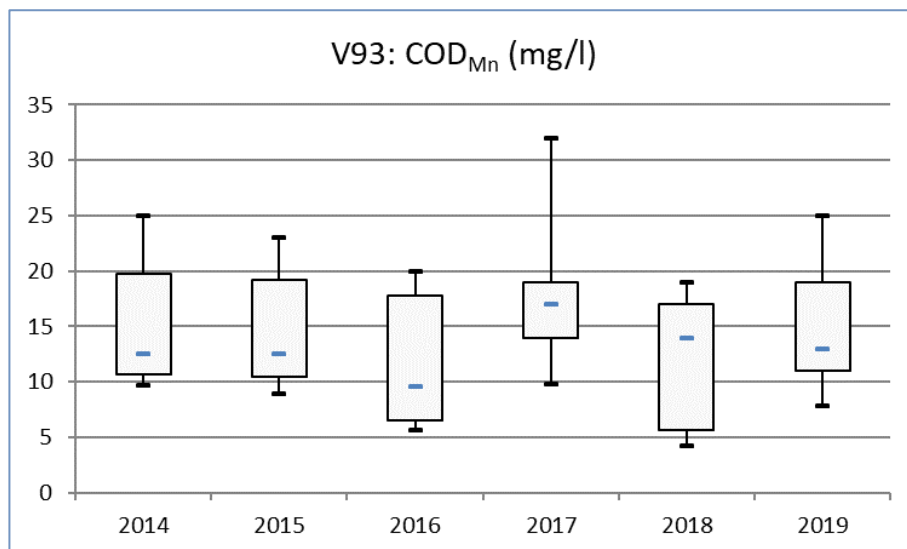
Versowood Oy Riihimäen yksikön kuormitusvaikutuksen tarkkailemiseksi Vantaanjoesta otetaan vesinäytteet seitsemän kertaa vuodessa. Jokinäytteenotot ajoittuivat vaihteleviin virtaamaolosuhteisiin. Näytekeroista heinä-, elo- ja lokakuun näytteet ajoittuivat sateiden yhteyteen.

Vantaanjoen vedenkorkeutta seurataan Paloheimonkoskessa Hämeen ELY-keskuksen toimesta (kuva 4.7). Alustavan purkautumiskäyrän perusteella Vantaanjoen keskivirtaama on Versowoodin alueella yli 300 l/s, mutta alivesikautena jää alle 150 l/s. Sahan alueelta johdettavat vedet sekoittuivat siten Vantaanjoessa yli satakertaiseen vesimäärään.



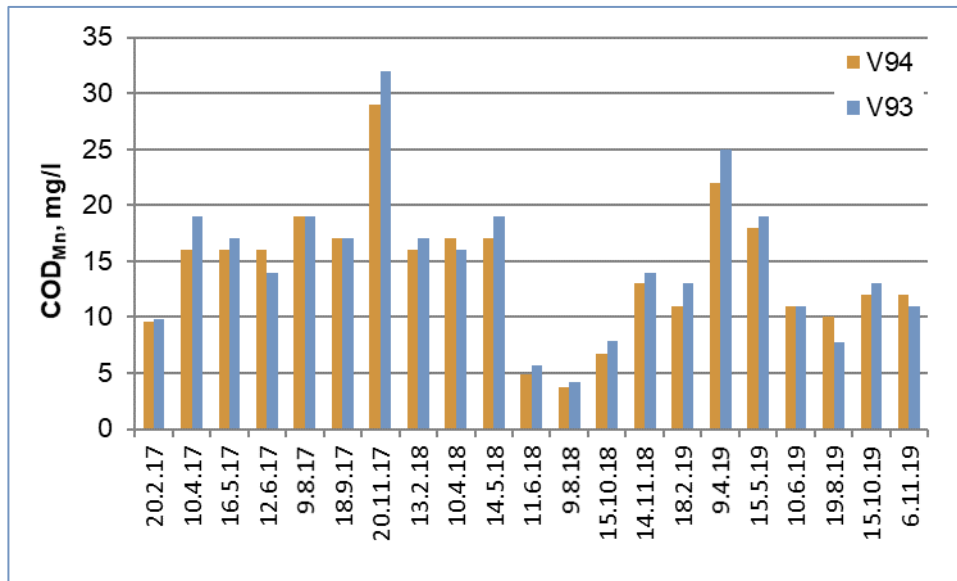
Kuva 4.7. Vantaanjoen vedenkorkeus Vantaanjoen Paloheimonkoskessa vuosina 2017-2019. (kuva: SYKE, Avoin tieto 7.2.2020)

Paloheimonkosken alapuolella (V93) Vantaanjoen humuspitoisuus oli Käräjäläköä vastaava, vuosien 2017-2019 keskiarvon ollessa COD_{Mn} 15 mg/l. Arvoissa esiintyi vaihtelua vuoden aikana ja vuosien välillä valuntaolosuhteiden takia, mutta keskimäärin COD_{Mn} – arvot osoittivat vain lievää humusleimaa (kuva 4.8). Kuivan vuoden 2018 aikana jokivesi oli ajoittain lähes väritöntä.



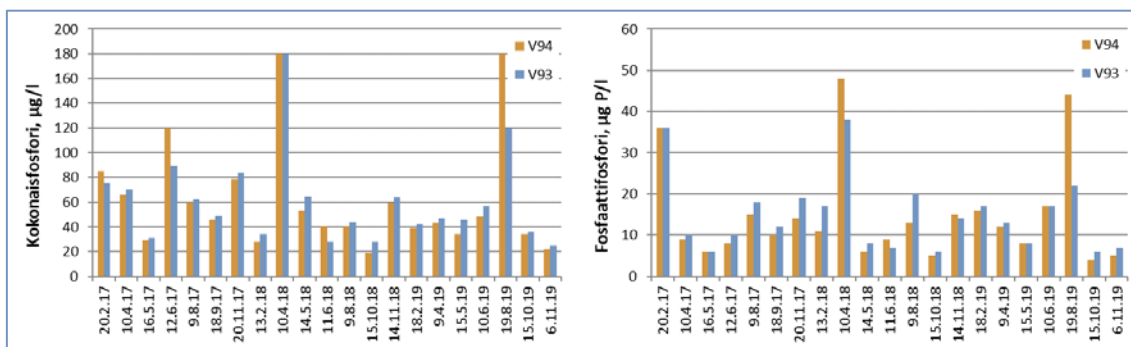
Kuva 4.8. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mg/l) Vantaanjoen havaintopaikalla V93 vuosina 2014-2019.

Vuosina 2017-2019 COD_{Mn} – arvot nousivat saha-alueen havaintopaikkojen V94 ja V93 välillä keskimäärin 1 mg/l, mikä on analyysin mittausepävarmuuden tasolla (kuva 4.9). Vantaanjoen happipitoisuus oli Paloheimonkoskessa tyydyttävä tai hyvä.



Kuva 4.9. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mg/l) Vantaanjoen havaintopaikoilla V94 ja V93.

Versowood Oy:n sahan alueella Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus kohosi osalla tarkkailukerroista, osalla laski (kuva 4.10). Etenkin sateisina aikoina, jokiveden kiintoaine- ja fosforipitoisuus olivat havaintopaikalla V94 korkeampia kuin havaintopaikalla V93, mikä johtui kaupunki-alueelta jokeen laskevista hulevesistä. Kaupunkialueelta tuleva hulevesikuorma peitti selvästi saha-alueelta tulevan hulevesikuormituksen vaikutukset.



Kuva 4.10. Kokonaisfosforipitoisuuden ja liuenneen fosfaatin vaihtelua Vantaanjoessa Versowood Oy Riihimäen sahan alueen tarkkailupaikoilla (V94 yläpuoli ja V93 alapuoli).

Versowood Oy:n sahan alueella jokiveden kokonaistyyppipitoisuudet, 770-6 500 µg/l, olivat alimillaan kuivana aikana hyvin matalia, mutta sateiden jälkeen ajoittain myös huomattavan korkeita joen yläjuoksun tavoin. Sahan valumavedet eivät nostaneet tyyppipitoisuuksia.

Noin puoli kilometriä sahan valumavesien purkupaikkaa alempana jokeen johdetaan Riihimäen jätevedenpuhdistamon käsittelemät jätevedet. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen huleveissä vesistöön johdettava, biologista hapenkulutusta lisäävä, BOD_{7-^{atu}}-kuorma on ollut Riihimäen puhdistamon BOD_{7-^{atu}} kuorman suuruusluokkaa. On selvää, että tällä kuormituksella on Vantaanjoen happivarjoja kuluttava vaikutus, tosin organisen aineen koostumus on erilainen.

Vuonna 2017 oli tavoitteena ajoittaa aikaisempaa enemmän näytteenottoa sadepäiviin, mikä toteutui. Vuosina 2018 ja 2019 näytteitä saatiin myös sadeaikana. Sateisena aikana kaupunki- ja

ratapiha-alueen hulevesikuorman vaikutus joen vedenlaatuun oli suuri eikä Versowood Oy Riihimäen sahan kuormitusvaikutus Vantaanjoessa erottunut taustakuormasta. Vaikka saha-alueen hulevedet ovat suhteellisen väkeviä, ei niillä ole nähtävissä merkittävää vaikutusta Vantaanjoen veden laatuun.

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. Sähkökalastusten perusteella koskessa on esiintynyt taimenia melko runsaasti; sieltä on saatu sekä kesänvanhoja että vanhempia taimenia jokaisella kalastuskerralla sekä myös ahvenia, kivisimppejä, mateita ja töröjä ja kertaalleen yksi harjus. Vuoden 2019 koekalastussaalit koostui kahdesta kivisimpusta, mateesta sekä kolmestatoista taimenesta, joista kaksitoista oli kesänvanhoja (0+). Saaliin perusteella laskettu ekologinen luokituspiste oli hyvä (Tolvanen 2019).

Vuonna 2019 Paloheimonkosken kutualueet huollettiin. Kosken liettyneitä ja kasvittuneita kutasoraikkoja raivattiin esiin ja niiden kutasora kuohkeutettiin. Kunnostettua soraikkaa on koskessa nyt yhteensä 12 m².

4.1.2 Riihimäen puhdistamo

Kuormitus

Riihimäen jätevedenpuhdistamolla käsitellään Riihimäen kaupungin, Lopen ja Hausjärven alueiden yhdyskuntajätevedet sekä kuntien alueella sijaitsevien, viemärlaitosten piirissä olevien teollisuuslaitosten jätevedet.

Puhdistamolla on käsitelty jätevesiä vuosina 2017-2019 keskimäärin 12 200 – 13 700 m³/d. Vuoden 2019 jätevesimäärä oli tarkkailujakson pienin. Vuoden 2019 suurin tulovirtaama puhdistamolle (34 061 m³/d) mitattiin 18. joulukuuta. Osa tulevasta vesistä johdettiin tuolloin puhdistamon varoaltaaseen, ja vasta myöhemmin puhdistamolle. Puhdistetun jäteveden vuoden huippuvirtaama 31 880 m³/d mitattiin lumien sulamisen aikaan 19. maaliskuuta.

Vuonna 2019 ei ollut lainkaan verkosto- ja puhdistamo-ohituksia (liite 4 b). Varoaltaita käytettiin virtaamahuippujen tasaamiseen useana päivänä maaliskuussa ja erityisesti syksyllä runsaiden sateiden aikaan.

Riihimäen puhdistamo saavutti vuonna 2019 ympäristöluvan puhdistusvaatimukset kaikilla neljännesvuosittaisilla tarkkailujaksoilla. Lisäksi kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvovaatimus saavutettiin. Valtioneuvoston asetuksen nro 888/2006 mukaiset tarkkailukertakohtaiset BOD_{7-attu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen pitoisuus- ja poistotehovaatimukset täyttyivät kaikilla näytteenotto- ja ko. asetuksen fosforin ja typen vuosikeskiarvovaatimukset täyttyivät sekä pitoisuuksien että poistotehojen osalta, jotka ovat vaihtoehtoisia asetuksen vaatimuksissa.

Jätevesilietteessä raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

Ympäristöluvan vaatimusten täyttymisestä huolimatta Riihimäen puhdistamolla oli ensimmäisen puolivuotiskaudella (tammi-kesäkuu) ajalla haasteita kokonaisfosforin poistossa, mm. fosforinsaostuskemikaalin heikon laadun takia. Toisella tarkkailujaksolla (huhti-kesäkuu) haasteita aiheutti kokonaistypen poisto. Loppuvuonna selvästi parantuneen puhdistustehon ansiosta vuoden 2019 vesistökuormitus pieneni edellisvuodesta kaikkien parametrien osalta (taulukko 4.1).

Taulukko 4.1. Riihimäen puhdistamon vesistökuormitus, ohitukset mukaan lukien, vuosina 2014 – 2019.

	BOD₇-atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	84	6,8	3,7	0,30	240	20	58	4,7
2015	35	2,7	2,0	0,15	180	14	2,2	0,17
2016	64	5,1	2,8	0,22	160	13	19	1,5
2017	55	4,0	3,3	0,24	230	17	3,2	0,23
2018	65	5,2	3,8	0,31	190	15	6,0	0,48
2019	55	4,5	2,5	0,20	180	15	3,7	0,30

Riihimäen puhdistamolta kaikki kuivattu jätevesiliete toimitettiin jatkokäsiteltäväksi vuonna 2019 Humuspehtoori Oy:n laitokselle Pälkäneelle. Aikaisemmin lietettä on toimitettu myös Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitoksella, joka toimii Metsä-Tuomelan jäteaseman alueella.

HAVA-päästöt

Riihimäen puhdistamon lähtevästä jätevedestä on tutkittu vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita (HAVA-aineet) kerran kunkin tarkkailujakson aikana eli yhteensä neljä kertaa vuodessa. Vuosina 2017 – 2018 tutkittiin haitalliset metallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli), ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaattit sekä bromatut palonestoaineet. Vuodesta 2019 alkaen oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaattit sekä bromatut palonestoaineet jätettiin tarkkailusta pois, koska niiden pitoisuudet olivat aiempien vuosien tarkkailukerroilla alle ko. analyysien määrittämissä rajojen tai hyvin pieniä. Näiden sijaan vuonna 2019 tarkkailujaksolla 1 (1.1-31.3.) ja 3 (1.7.-30.9) puhdistamolta lähtevästä jätevedestä tutkittiin vesistötarkkailun taustatiedoiksi perfluoratut yhdisteet (PFAS), torjunta-aineet ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) keskimääräiset pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat vuosina 2017 - 2019 tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla tai sitä pienempiä.

Ftalaatteja lähtevässä jätevedessä havaittiin (ylitti analyysien määrittämissä rajojen) vuosina 2017 ja 2018 kaikilla neljällä tarkkailukerralla ja vuonna 2019 kahdella tarkkailukerralla. Vesistöveden ympäristölaatu normin ylityksiä ei ollut muutoin kuin DEHP:n (Di-2-etyyliheksyyliftalaatti) osalta vuonna 2017, jolloin sille asetettu vesistöveden ympäristölaatu normi (1,3 µg/l, AA-EQS, vuosikeskiarvo) ylittyi vuosikeskiarvolla 2,5 µg/l. Huomioiden vesistössä tapahtuva laimeneminen, ympäristölaatu normien ylitys vesistössä ei ollut ilmeinen.

Lähtevän jäteveden **torjunta-ainemääriyksissä** tarkkailujakson 1 näytteessä havaittiin ainoastaan terbutryyni 0,03 µg/l (ympäristölaatumormi AA-EQS sisämaan pintavesille on 0,065 µg/l). Tarkkailujaksolla 3 lähtevän jäteveden näytteestä määritettiin terbutryynin (0,03 µg/l) lisäksi määritysrajat ylittävät pitoisuudet seuraavia rikkaruohomyrkkyjä: atratsiini (vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen 1305/2015 liitteen 1 taulukon C1 aine), dikloropropi, MCPA, simatsiini (vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen 1305/2015 liitteen 1 taulukon C1 aine), terbutylatsiini ja terbutylatsiini desetyyli.

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) poistuvat tehokkaasti puhdistusprosesseissa. Lähtevässä jätevedessä havaittiin kuitenkin tarkkailujakson 1 näytteessä määritysrajan ylittävä pitoisuus TBA:ta (t-butanoli).

Vuoden 2019 ylimääräisissä tarkkailuissa **perfluoratuista yhdisteistä (PFAS)** havaittiin tarkkailujakson 1 näytteessä pienet pitoisuudet PFOA- ja PFOS-yhdisteitä. Tarkkailujakson 3 näytteessä PFOA-pitoisuus oli alle analyysin määritysrajan ja PFOS-pitoisuus oli hieman määritysrajaa korkeampi. Määritysraja oli 0,0100 µg/l.

Kuormitusvaikutus Vantaanjoessa

Vantaanjoen virratessa kaupunkialueelta alavirtaan se halkoo Silmäkenevan suon ja saa lisävesiä Herajoesta (kuva 4.11). Samalla Riihimäen puhdistamolta jokeen johdettu kuorma laimenee. Herajoessa kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani (2017-2019: 52 µg/l) oli Vantaanjoen kaupunkialuetta vastaava, mutta typpipitoisuus (2017-2019: 2200 µg/l) selvästi korkeampi, mutta se laimensi silti jätevesien vaikutusta Vantaanjoessa.

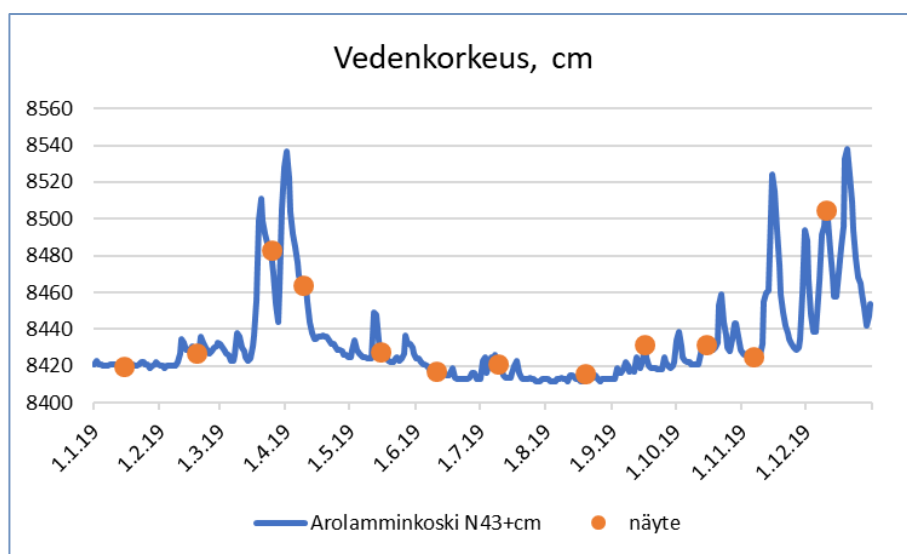


Kuva 4.11. Vantaanjoen kasvillisuus on rehevää Silmäkenevan kohdalla kasvillisuuden hyötyessä jätevesien tuomista ravinteista (kuva VHVSY).

Herajoessa veden hygieeninen laatu on ollut usein selvästi heikentynyt. Suolistoperäisten *E. coli*-bakteerien korkeampi keskipitoisuus (2017-2019: 720 µg/l) suhteessa suolistoperäisiin enterokokkeihin (200 kpl/100 ml) on viitannut asutusperäiseen jätevesivaikutukseen. Happipitoisuus Herajoessa oli tarkkailukerroilla tyydyttävä tai hyvä.

Vedenlaatu Arolamminkoskessa

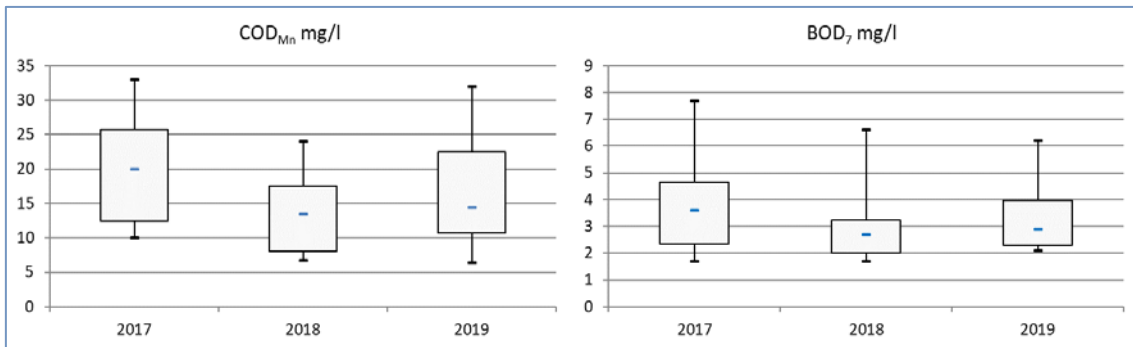
Riihimäen jätevesien purkupaikan alapuolisesta Arolamminkoskesta (V84) vesinäytteitä otetaan kuukausittain, vuoden alussa laaditun aikataulun mukaan. Näytteiden otto ajoittuu vaihteleviin virtaamaolosuhteisiin ja kuormitustilanteisiin (kuva 4.12). Kesällä vedenlaadun seurantaa täydennettiin Arolamminkoskessa jatkuvatoimisella seurannalla.



Kuva 4.12. Vedenkorkeus (N43) Vantaanjoen Paloheimonkoskessa ja havaintopaikalta V84 otetut näytteet (tiedot: SYKE, Avoin tieto 7.2.2020).

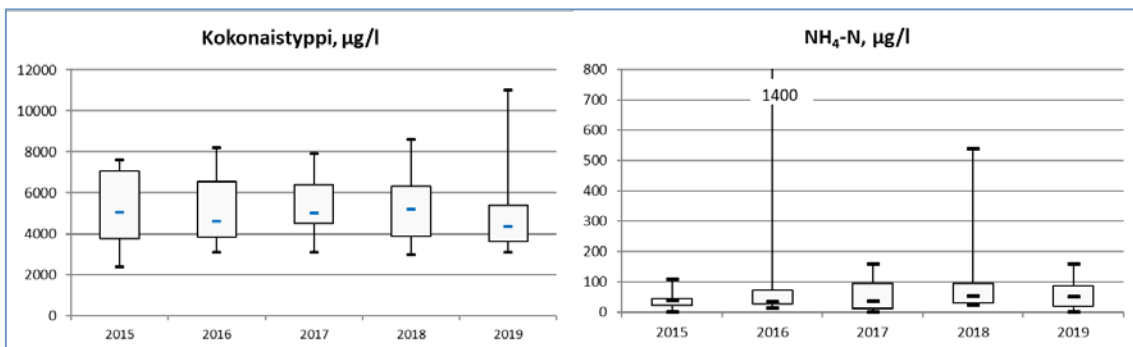
Arolamminkoskessa (V84) vesi on ollut alivesikautena toisinaan erittäin kirkasta, sameus 2-3 FTU, mutta sateisena aikana hyvinkin sameaa. Biologisen hapenkulutuksen arvot ovat vaihdelleet 1-8 mg/l keskipitoisuuden ollessa 3 mg/l, mikä osoittaa, että jätevedet eivät lisänneet merkittävästi vesistön happea kuluttavaa kuormaa. Humusväritystä osoittava COD_{Mn} oli alimmillaan 6 mg/l, osoittaen jokiveden vähähumuoksisuutta (kuva 4.13). Ylivirtaamakausina jokivesi oli sen sijaan humusväritystä (COD_{Mn}: 30 mg/l).

Hyvä jätevedenkäsittely, kuten tehokas ammoniumtyypen ja orgaanisen aineksen poisto turvaavat jokiveden happipitoisuuden säilymistä riittävän hyvällä tasolla. Alivesikautena happipitoisuus on toisinaan silti alentunut 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. Vantaanjoki virtaa myös Silmäkenevan turvemaita halkoen, jonka valumavedet lienevät ajoittain niukkahappisia.



Kuva 4.13. Kemiällisen ja biologisen hapenkulutuksen arvot Arolamminkoskessa vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Havaintoja oli vuosittain 12.

Riihimäen puhdistamon vuosittainen vesistökuormitus on vaihdellut melko paljon. Vuoden 2019 ravinnekuorma oli viime vuosien keskitasoa pienempi (taulukko 4.1). Arolamminkoskessa jokiveden typpipitoisuus laski hieman, mutta toisaalta tammikuun alivesijaksolla, jolloin jäteveden osuus jokivedestä oli suuri, typpipitoisuus oli poikkeuksellisen korkea (11 000 µg/l). Typpi oli lähes kokonaan hapettunutta nitraattia. Joen yläjuoksuun verrattuna Arolamminkoskessa kokonaistyppipitoisuus oli kolminkertainen. Vesistön happivaroja kuluttavan ammoniumtyypin (NH₄-N) pitoisuudet olivat vuonna 2019 pääosin matalia. Vuoden korkein pitoisuus, 160 µg/l, oli kesäkuussa (kuva 4.14).

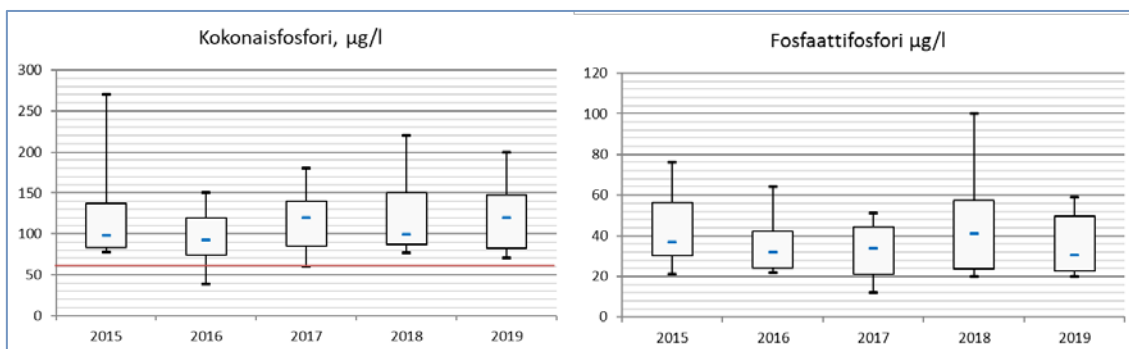


Kuva 4.14. Kokonaistypen ja ammoniumtyypin pitoisuudet Arolamminkoskessa (V84) vuosina 2015-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Havaintoja oli vuosittain vähintään 12.

Kesällä 2019 joen pinta pysyi matalalla koko kesän ajan. Riihimäellä ei tullut rankkoja kesäsateita. Tarkkailunäyttekerralla 10.6.2019 joen vesi oli lämmintä (18 °C), selvästi sameaa (14 FTU) ja happipitoisuus oli välttävä (6,2 mg/l). Veden fosforipitoisuus oli huomattavan korkea, 200 µg/l ja siitä lähes kolmannes oli liukoista fosfaattia. Typpipitoisuus oli tavanomainen, mutta ammoniumtyppipitoisuus koholla (160 µg/l). Kesäkuun alussa Riihimäen puhdistamolla kokonaistypen poisto oli tavanomaista heikompi.

Puhdistamolta lähtevä fosforikuorma oli vuonna 2019 hieman aikaisempaa pienempi. Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus oli Arolamminkoskessa silti hieman aikaisempaa korkeampi, vuosikeskiarvo, 120 µg/l. Pitoisuus oli kolminkertainen joen yläjuoksuun verrattuna ja kaksinkertainen

hyvään jokiveden tavoitetasoon verrattuna. Liuenneen fosfaatin pitoisuudet olivat Arolamminkoskessa korkeita, keskipitoisuuden ollessa 35 µg/l (kuva 4.15). Korkeimmat pitoisuudet mitattiin kesällä. Ravinteiden rehevöittävä vaikutus näkyi selvästi joen suvantoalueilla ja Arolammissa mm. kasvillisuuden runsautena.

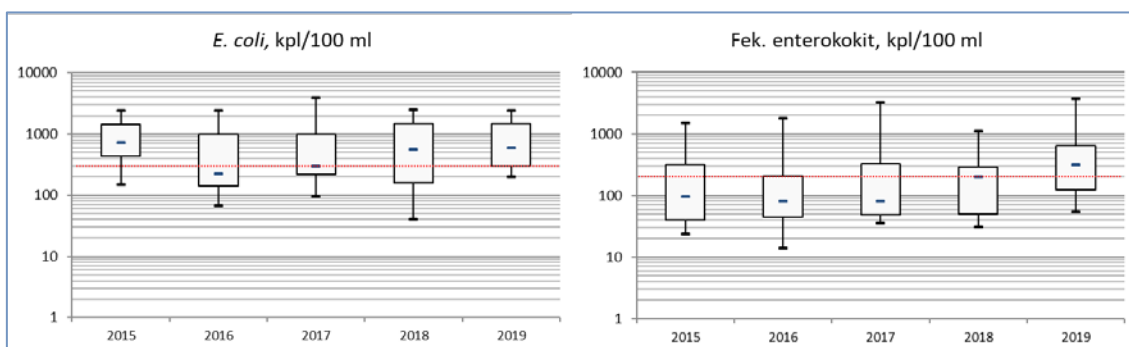


Kuva 4.15. Vantaanjoen fosforipitoisuus Arolamminkoskessa vuosina 2015-2019 ylitti selvästi hyvän ekologisen tilan laatutavoitteen (punainen viiva). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, 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 todettiin jokiveden bakteeripitoisuuksissa selvää laskua, kun jäteveden hiekkasuodatus saatiin puhdistamolla käyttöön 2015. Veden hygieeninen laatu ei silti edelleenkään täytä alkutuotantoasetuksen tiukkoja laatuvaatimuksia, jos vettä käytetään vihannesten kasteluun (MMM asetus 1368/2011).

Kesällä veden hygieeninen laatu on ollut Arolamminkoskessa ajoittain varsin hyvä, mutta ylivirtaamatilanteissa ja talven alivesikautena selvästi heikentynyt (kuva 4.16). On ilmeistä, että veden hygieenisessä laadussa esiintyy myös vuorokausivaihtelua. Vantaanjoen veden hygieeninen laatu ei ollut hyvää uimavedeksi Arolamminkoskessa (STM 177/2008).



Kuva 4.16. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien Arolamminkoskessa vuosina 2015-2019. 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

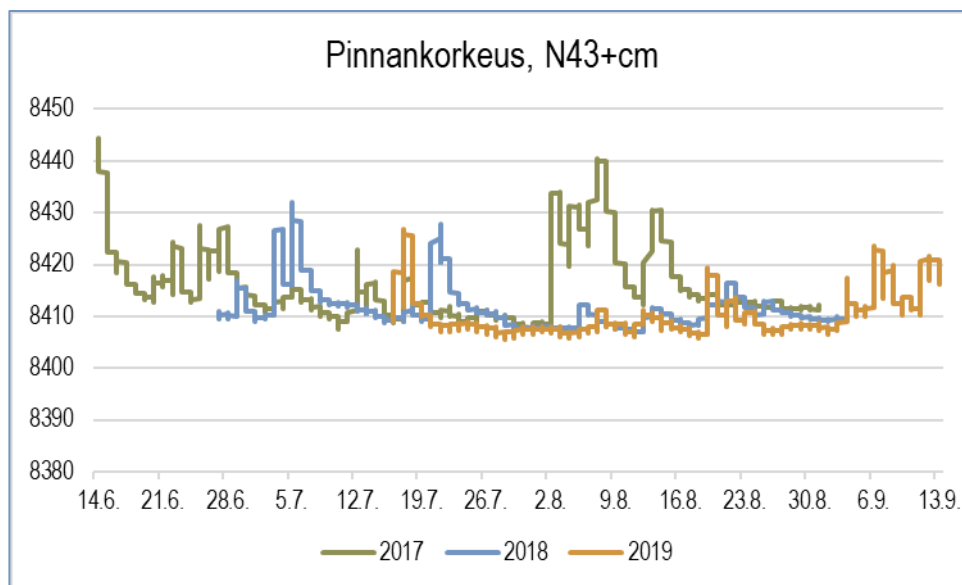
Vantaanjoen Arolamminkoskessa on tarkkailtu kesäisin jatkuvatoimisesti veden pinnankorkeutta ja laatua, ensisijaisesti happipitoisuutta. Tarkkailua on tehty jo kesästä 2011 alkaen. Kesällä 2019 mittaukset alkoivat 15. heinäkuuta ja jatkuivat syyskuun puoli väliin asti (taulukko 4.2). Alkukesällä Arolamminkosken vedenlaatua tarkkailtiin jatkuvatoimisesti osana Väylän ratanketta (Golder Associates Oy Raportti A0 7.11.2019).

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.

	2015	2016	2017	2018	2019
	28.5.–3.9.	7.6.–15.9.	14.6.–31.8.	26.6.–2.9	15.7.– 13.9.
Vedenkorkeus (N84 + cm)	8412 cm 8405–8474	8419 cm 8412–8446	8413 cm 8407–8444	8410 cm 8407-8432	8408 cm 8406–8427
Sähkönjohtavuus	350 µS/cm 163–516	314 µS/cm 141–459	367 µS/cm 185–501	451 µS/cm 176-707	527 µS/cm 209–823
Happipitoisuus	8,2 mg/l 3,5–12,9	7,8 mg/l 5,6–13,9	7,5 mg/l 4,7–10,5	6,2 mg/l 0,5-9,8	6,6 mg/l 3,9–11,4
Sameus	13,3 NTU 2,6–95	11,3 NTU 3,8–97	15,8 NTU 3,3–77	9,0 NTU 1,2-97	4,0 NTU 0,2–54,9

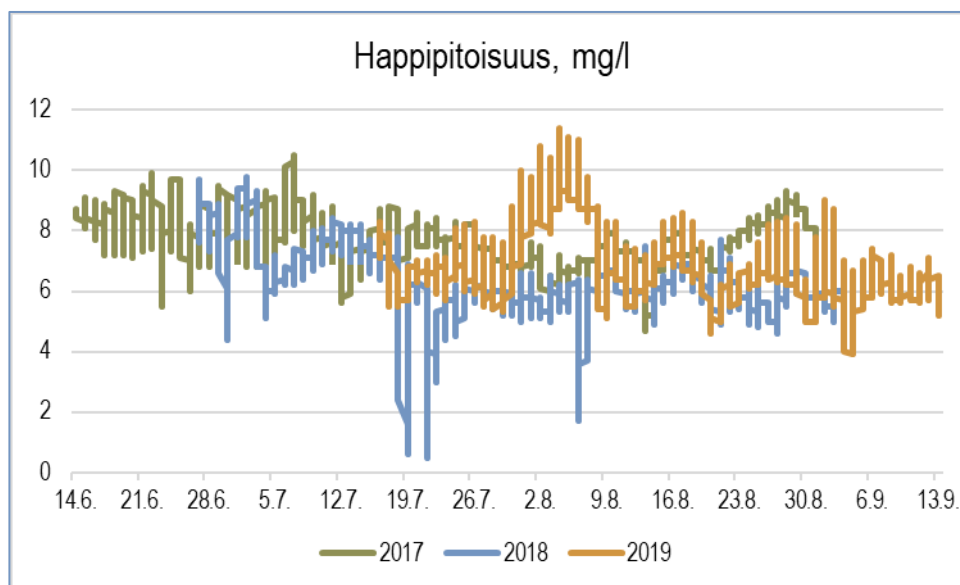
Joen vedenpinta oli kesän 2019 aikana edellisesän tavoin matalalla ja pinnankorkeuden vaihtelu oli mittausjaksolla vain 21 cm (kuva 4.17).



Kuva 4.17. Vantaanjoen pinnankorkeus Arolamminkoskessa, Riihimäellä kesinä 2017-2019.

Arolamminkoskessa veden **happipitoisuuden** vuorokausivaihtelu on ollut kesäisin jopa 2-3 mg/l aurinkoisina poutapäivinä. Pääosan loppukesää jokivedessä oli happea 5-8 mg/l, keskiarvon ollessa 7 mg/l ja mediaani 6,2 mg/l (kuva 4.18). Alkukesän mittaustulokset olivat samansuuntaisia.

Alin todettu happipitoisuus Arolamminkoskessa oli 4,3 mg/l (18. kesäkuuta) (Golder Associates Oy Raportti A0 7.11.2019).

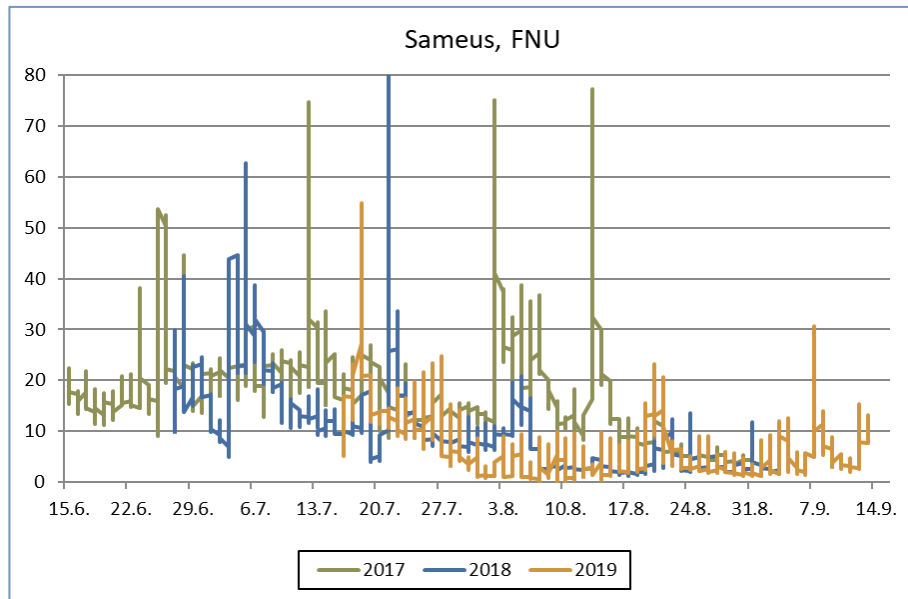


Kuva 4.18. Vantaanjoen Arolamminkoskessa veden happipitoisuus oli kesällä 2018 ajoittain heikko.

Kesinä 2017 ja 2019 Arolamminkoskessa ei todettu happikatoa. Kesällä 2018 happitilanne laski huonoksi 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 voimakkaasti 19.7.2018 aamuyöllä. Jo 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.

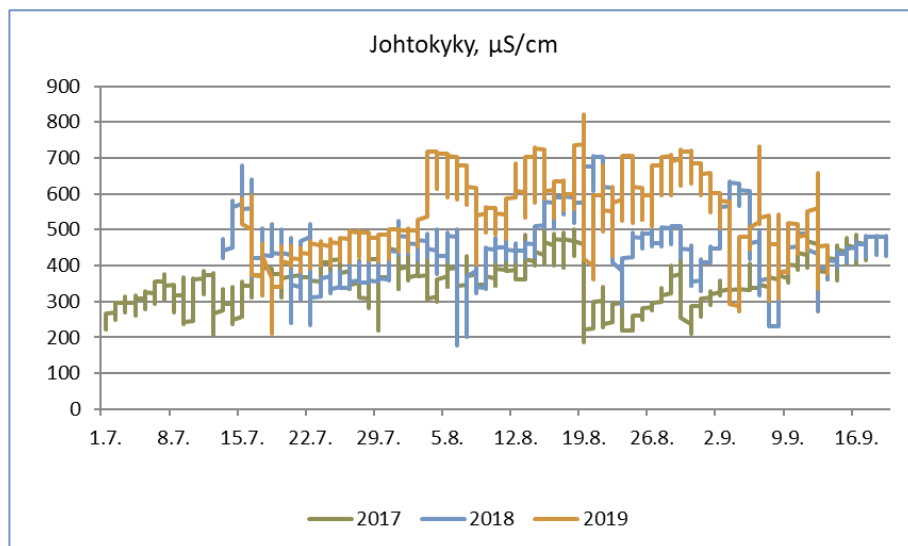
Jokiveden **sameusvaihtelu** on ollut seurantakesinä suurta. Loppukesällä 2019 jokivesi oli erittäin kirkasta usean päivän ajan (kuva 4.19). Elokuussa vesi oli pitkään niin kirkasta, että sameutta ei voinut havaita lainkaan silmämääräisesti. Sameuden keskipitoisuus oli mittausjaksolla, vain 4 NTU eli kirkasta.

Sateiden myötä virtaamien vuolastuessa jokivesi on samentunut nopeasti, mikä Arolamminkoskessa on toisinaan johtanut merkittävään happipitoisuuden laskuun, mm. kesällä 2018. Sameushuiput ovat olleet usein lyhytaikaisia, ilmeisesti uoman pohjalle kasaantuneen kiintoaineksen kulkeutumista. Kesällä 2019 Riihimäen ratasillan rakentaminen lisäsi uomassa tapahtuvan työn aikana jokiveden sameutta työmaan läheisyydessä, mutta ei Arolamminkoskessa (Golder Associates Oy Raportti A0 7.11.2019).



Kuva 4.19. Vantaanjoen Arolamminkoskessa veden sameus oli alimmillaan elokuun lopulla, jolloin säätila oli kesäinen.

Sähkönjohtavuuden arvot Arolamminkoskessa ovat olleet keskimäärin kolminkertaisia Vantaanjoen yläjuoksuun verrattuna. Nousu on johtunut sekä ravinnesuolojen määrän kasvusta että puhdistamolla jätevedenkäsittelyssä käytetyn fosforinsaostuskemikaalin sulfaateista. Kesällä 2019 jokiveden sähkönjohtavuus oli edeltäviä kesäiä selvästi korkeampi, korkeimmillaan yli 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mikä osoittaa voimakasta jätevesivaikutusta vähäsateisen kesän aikana (kuva 4.20). Korkeimpien sähkönjohtavuusarvojen aikana jokiveden happitilanne on ollut hyvä, sillä Riihimäen puhdistamolta lähtevässä jätevedessä on runsaasti happea.



Kuva 4.20. Vantaanjoen sähkönjohtavuus, $\mu\text{S}/\text{cm}$, Arolamminkoskessa kesinä 2017-2019.

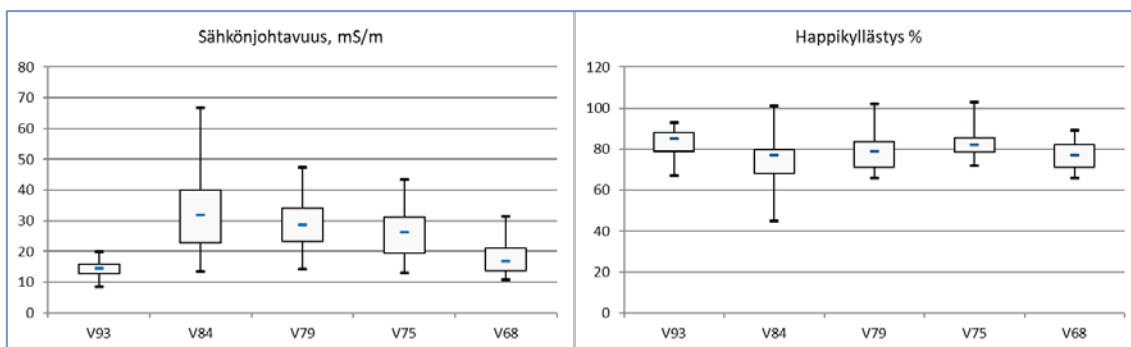
Vantaanjoen Arolamminkoskessa 2011-2019 tehdyillä jatkuvatoimisilla mittauksilla on saatu paljon lisätietoa jätevesien vaikutuksesta jokeen. Jokiveden sähkönjohtavuuden vuorokausivaihtelun on havaittu noudattavan jäteveden virtaamavaihtelua, mikä osoittaa jokeen johdetun käsitellyn jäteveden osuuden olevan suuri joen perusvirtaamaan nähden.

Jätevesien vaikutusalue

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

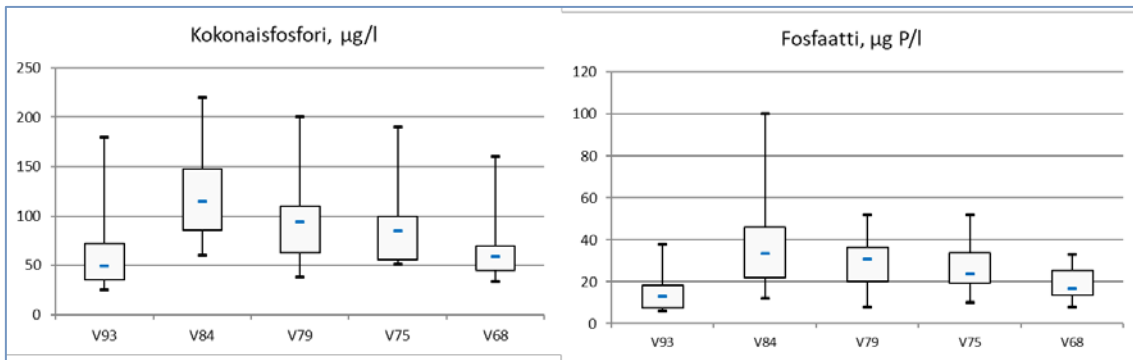
Kytäjoen vedessä sähkönjohtavuus oli Vantaanjoen latva-alueen tasoa, 11 mS/m, ja kokonaisfosforipitoisuus, 50 µg/l, sekä kokonaistyyppipitoisuus, 1500 µg/l, Vantaanjoen pistekuormittamatonta aluetta vastaava. Kytäjoessa happipitoisuus oli usein alentunut mm. valuma-alueen suovesien ja ilmeisesti Kytäjärvestä purkautuvien heikkohappisten vesien vaikutuksesta. Happi-tilanne on ollut keskimäärin tyydyttäviä, 70 kyllästysprosenttia. Kesällä 2018 ja 2019 alimmat havaitut pitoisuudet, 5–6 mg/l, olivat välttävää tasoa. Kytäjoen vesi oli Vantaanjokea humuspi-toisempaa (COD_{Mn} 20 mg/l).

Riihimäen jätevesien vaikutuksesta Vantaanjoen sähkönjohtavuus kaksi-kolmikertaistui, ja väheni vasta selvästi Kytäjoen laskettua Vantaaseen. Happi-tilanne 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 5 mg/l, mikä oli vesieliö-s-tön kannalta vielä riittävä (kuva 4.21).



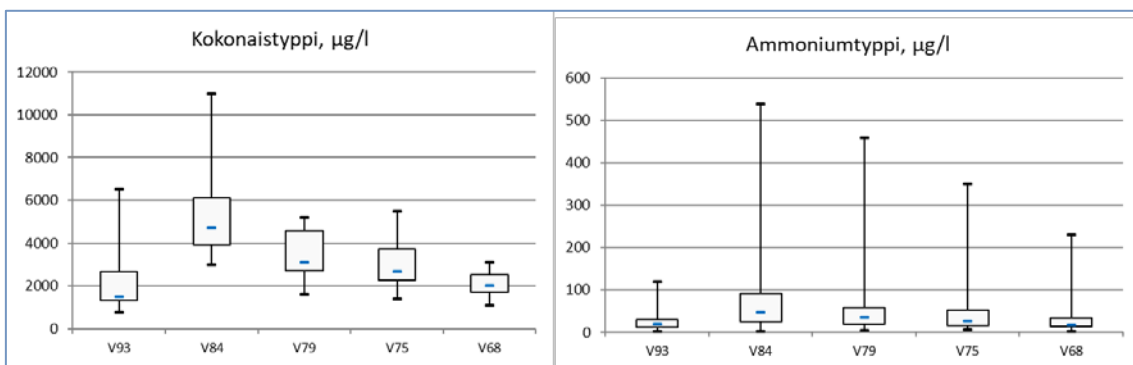
Kuva 4.21. Veden sähkönjohtavuus ja hapenkylläistysaste Riihimäen puhdistamon vaikutusalueella Vantaanjoen yläjuoksulla vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus puolittui Arolamminkoskelta Kaltevaan tultaessa (kuva 4.22). Vesistöä rehevöittävän liukoisen fosfaatin pitoisuus säilyi Vantaanjoessa korkeana, vaikka Kytäjoen vesi pitoisuutta hieman laski. Havaintopaikalla V68 fosforista kolmannes oli liukoista fosfaattia.



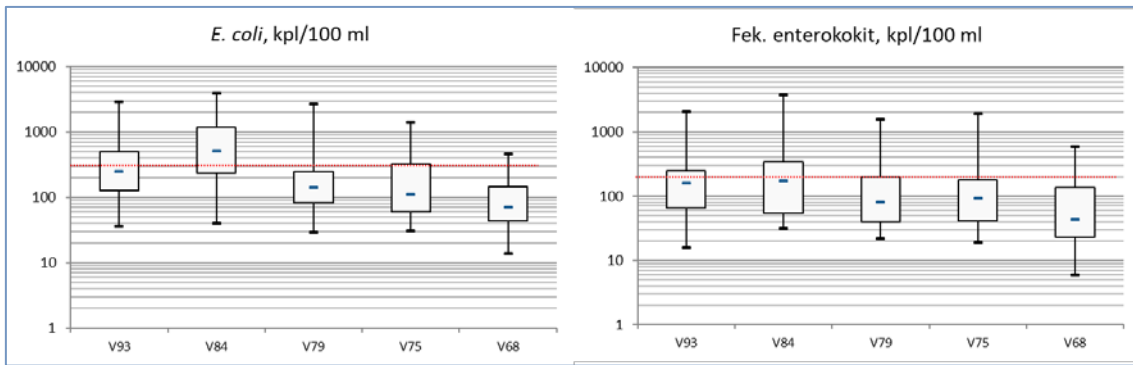
Kuva 4.22. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kokonaistyyppipitoisuus laski Vantaanjossa huomattavasti Arolamminkoskelta Kaltevaan. Hap-pea vesistössä kuluttavan ammoniumtyypen pitoisuudet olivat joessa useimmiten matalia. Ku- vassa 4.23 erottuu selvästi ammoniumtyypen korkeat maksimipitoisuudet. Ne liittyvät huhtikuu- hun 2018, jolloin Riihimäen puhdistamolla oli ongelmia ammoniumtyypen hapettamisessa. Kor- kea pitoisuus laimeni joessa vähitellen, mutta osoitti Riihimäen jätevesivaikutuksen ulottuvan Kytäjoen liittymäkohdan alapuolella, aina Kaltevan puhdistamon purkualueelle asti. Kylmien ve- sien aikana ammoniumtyyppi ei pääse hapettumaan mikrobitoiminnan vähäisyyden takia.



Kuva 4.23. Tyyppipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen hygieeninen laatu oli Riihimäen kaupunkialueella usein selvästi heikentynyt. Jäte- vedet lisäsivät joen bakteerikuormaa, mikä näkyi etenkin indikaattoribakteereista asumajäteve- sille runsaamman *E. coli*-bakteerien pitoisuusnousuna. Merkittävä bakteeripitoisuuksien lasku joessa tapahtui Kytäjoen laskettua Vantaaseen. Havaintopaikalla V68 jokiveden laatu täytti ke- sällä jopa kasteluveden tiukat laatuvaatimukset (kuva 4.24).



Kuva 4.24. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Riihimäen jätevesien vaikutusalueella Vantaanjoessa. Kuvissa on punainen viiva merkinä 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.

Yhteenveto

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

Jokiveden happitilanne on ollut kesäisin välttävää tasoa ja kesällä 2018 esiintyi myös muutama hetkellinen happikato. Vähäsateisuuden vaikutuksesta jäteveden osuus jokivirtaamasta oli kesällä 2019 suuri, mikä näkyi mm. poikkeuksellisen korkeina sähkönjohtavuuden arvoina.

Riihimäen puhdistamolla tehokas jäteveden jälkikäsittely on parantanut Vantaanjoen hygieenistä laatua suuresti ja vähentänyt siten veden terveysriskiä.

Vantaanjoen hygieenistä laatua ovat jätevesien lisäksi heikentäneet myös hulevedet. Havaintopaikan V94 yläpuolella Vantaanjokeen johdetaan hulevesiä Riihimäen kaupungin keskustasta. Hyvinkäällä havaintopaikan V75 yläpuolella jokeen tulee hulevesiä läheiseltä kauppa-alueelta, jossa on paljon vettä läpäisemätöntä pintaa. Kun elokuussa 2019 otettiin jokinäytteet ukkosateen jälkeen, hulevesien vaikutukset näkyivät jokihavaintopaikoilla V94 ja V93, vesien merkittävästi kohonneina ravinne- ja bakteeripitoisuuksina (liite 3a). Fosfori-, ammoniumtyppi- ja bakteeripitoisuudet olivat selvästi mm. Arolamminkoskea (V84) korkeampia. Hyvinkään havaintopaikalla V75 jokivesi sameni merkittävästi hulevesien vaikutuksesta ja myös fosfori- ja bakteeripitoisuudet nousivat (kuva 4.25). Hulevesien vaikutus voi olla ajoittain merkittävä joen kuormittaja paikallisesti.



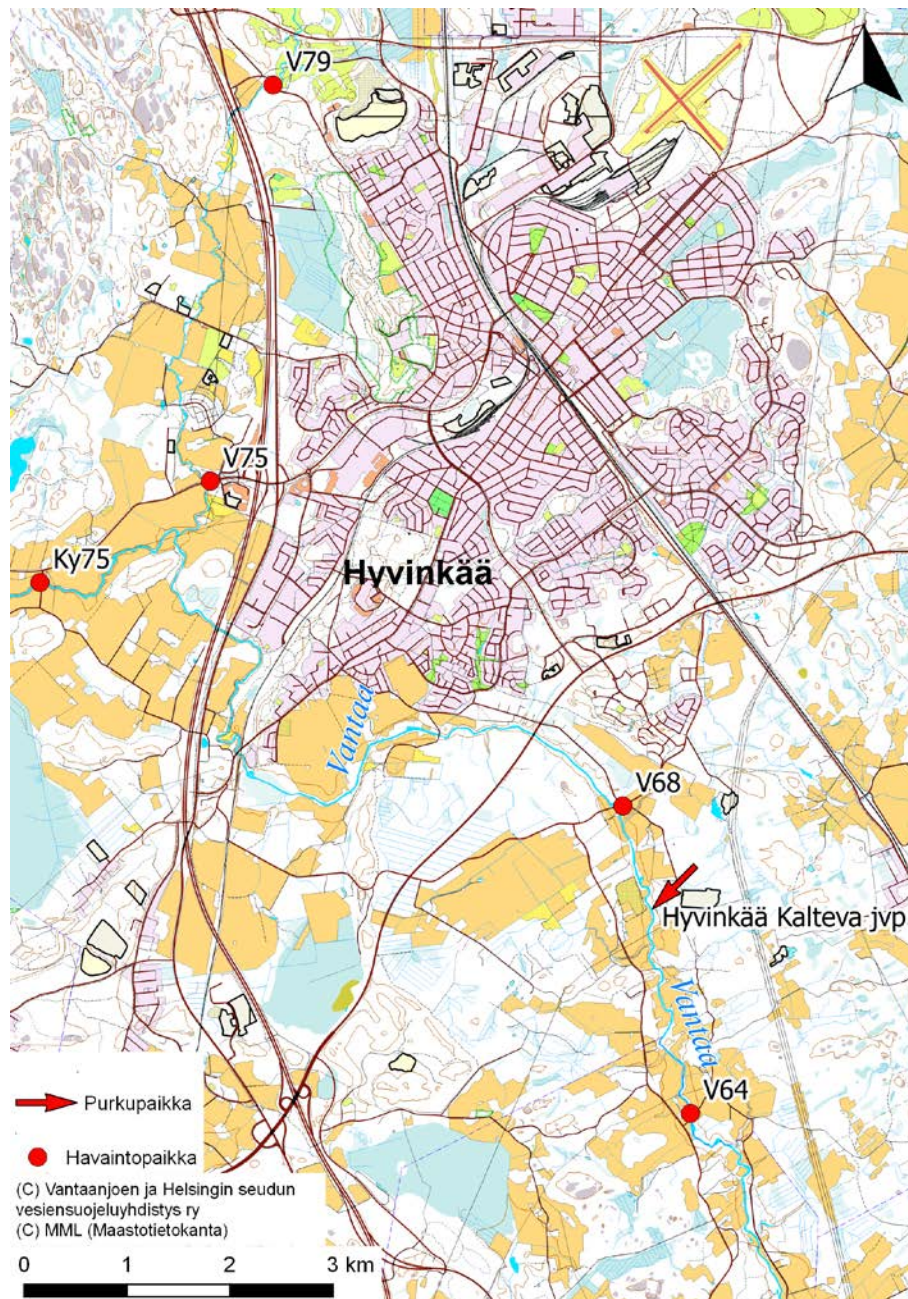
Kuva 4.25. Vantaanjoen havaintopaikan V75 yläpuolella jokeen laskee oja (kuvassa oikealta), johon tulee paljon hulevesiä.

4.2 Vantaanjoen keskiosa

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 km² 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 4.26).

Toiselle vesienhoitokaudelle tehdyssä tilaluokituksessa Vantaanjoen keskiosan biologisista muuttujista kalaston ja pohjaeläinten laatutekijät osoittavat hyvää luokkaa, perifytonin piilevät välttävää. Koska Vantaanjoen yläosalle kohdistuu voimakasta jätevesikuormitusta ja hajakuormitusta, on ekologinen luokka tyydyttävä (Karonen ym. 2015).



Kuva 4.26. Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat ja Kaltevan puhdistamon purkupaikka Hyvinkäällä.

4.2.1 Kaltevan puhdistamo

Kuormitus

Vuonna 2019 Kaltevan puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä keskimäärin 11 025 m³/d, mikä oli 4 % vähemmän kuin edellisvuonna. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (28 060 m³/d) mitattiin tammikuussa. Suurten virtaamien aiheuttamia verkosto- ja puhdistamo-ohituksia ei ollut. Vuonna 2019 Hyvinkään viemäriverkostoalueella, Veikkarin pumppaamolla, oli yksi jätevesiohitus, 11. elokuuta rankkasateen takia. Sen seurauksena Vantaanjokeen tuli ohitusvesiä 40 m³.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2019 hyvä ja vaatimusten mukainen kaikilla vuosineljänneksillä. Puhdistamon toiminta on ollut vakaata viime vuodet (taulukko 4.3).

Kaltevan puhdistamolla tarkkailtiin hygieniaindikaattoribakteereita tulevasta ja lähtevästä jätevedestä neljä kertaa vuoden 2019 aikana. Puhdistusprosessissa tapahtunut indikaattoribakteeriden poistuma oli 98 – 99,9 %. Vesistöön lähtevässä jätevedessä *E. coli* -bakteereja oli tarkkailuerroilla (13 000 - 73 000 kpl/100 ml) selvästi enemmän kuin suolistoperäisiä enterokokkeja (2 600 – 16 000 kpl/100 ml), mikä on tyyppillistä asumajätevesissä.

Kaltevan puhdistamolta kuivattu liete kuljetettiin jatkokäsiteltäväksi Riihimäen Gasum Oy:n mädätyslaitokselle. Kuivatussa lietteessä raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

Taulukko 4.3. Kaltevan puhdistamon kuormitus vesistöön ohitukset mukaan lukien vuosina 2014 - 2019.

	BOD7-atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	25	2,7	1,8	0,20	92	10	0,93	0,10
2015	27	2,5	1,9	0,18	93	8,7	2,2	0,21
2016	28	2,6	2,1	0,20	92	8,6	2,0	0,19
2017	31	2,7	2,1	0,18	94	8,1	0,65	0,06
2018	31	2,7	1,9	0,17	89	7,7	0,41	0,04
2019	27	2,5	1,9	0,17	93	8,5	0,48	0,04

Kaltevan puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus on ollut viime vuosina melko samaa tasoa orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja ravinteiden osalta. Tosin kokonaistyyppikuorma on ollut viime vuosina lievästi nousujohteinen. Tilanne on vastaava muillakin puhdistamoilla ja liittyyne ihmis-ten ruokailutottumuksiin.

HAVA-päästöt

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon lähtevästä jätevedestä on tutkittu haitallisia ja vaarallisia aineita (HAVA-aineet) kerran tarkkailujakson aikana eli yhteensä neljä kertaa vuodessa. Vuosina 2017 – 2018 tutkittiin haitalliset metallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli), ftalaatit sekä oktyyli- ja nonyyliifenolit ja niiden etoksylaatit. Vuodesta 2019 alkaen oktyyli- ja nonyyliifenolit ja niiden etoksylaatit on jätetty tarkkailusta pois, koska niiden pitoisuudet olivat aiempien vuosien tarkkailuerroilla alle ko. analyysien määritysrajojen tai pieniä. Näiden sijaan vuonna 2019 tarkkailujaksoilla 1 (1.1.-31.3.) ja 3 (1.7.-30.9) puhdistamolalta lähtevästä jätevedestä tutkittiin vesistö- tarkkailun taustatiedoiksi perfluoratut yhdisteet (PFAS), torjunta-aineet ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) keskimääräiset pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat vuosina 2017 - 2019 tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla tai sitä pienempiä.

Ftalaatteja lähtevässä jätevedessä havaittiin (ylitti analyysien määritysrajan) vuosina 2017-2019 usealla tarkkailukerralla. Tyyppillisesti yleisimmän ftalaatin DEHP:n (Di-2-etyyliheksyyliftalaatti) pitoisuudet vuonna 2018 ylitti DEP (dietyyliftalaatti) kummallakin tarkkailukerralla. Vuonna

2019 analyysin määrittämissä rajoissa DEHP vuoden toisella tarkkailukerralla pitoisuudella 1,7 µg/l. Vesistövedelle asetettu ympäristölaatuvaatimus 1,3 µg/l (AA-EQS, vuosikeskiarvo) kuitenkin alittui vuosikeskiarvopitoisuudella 0,93 µg/l. Kun huomioidaan vesistössä tapahtuva laimeneminen, ympäristölaatuvaatimuksen ylitys ei ole ilmeinen em. yksittäisten tarkkailukertojen hieman korkeammilla pitoisuuksillaan.

Lähtevässä jätevedessä ei havaittu määrittämissä rajoissa ylittäviä **haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC)** pitoisuuksia kummallakaan tarkkailujaksolla. Puhdistamolle tulevassa jätevedessä on ollut vaihtelevasti melko laaja kirjo VOC-yhdisteistä. Näyttää siltä, että ko. aineet poistuvat jätevedestä tehokkaasti puhdistusprosessien aikana.

Lähtevän jäteveden **torjunta-ainemäärittämissä** tarkkailujakson 1 näytteessä havaittiin ainoastaan terbutryyni pienenä pitoisuutena 0,01 µg/l (ympäristölaatuvaatimus AA-EQS sisämaan pintavesille on 0,065 µg/l). Tarkkailujakson 3 näytteessä lähtevästä jätevedestä määritettiin terbutryynin (0,04 µg/l) lisäksi atratsiini (vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen 1305/2015 liitteen 1 taulukon C1 aine) ja mekopropi (MCP).

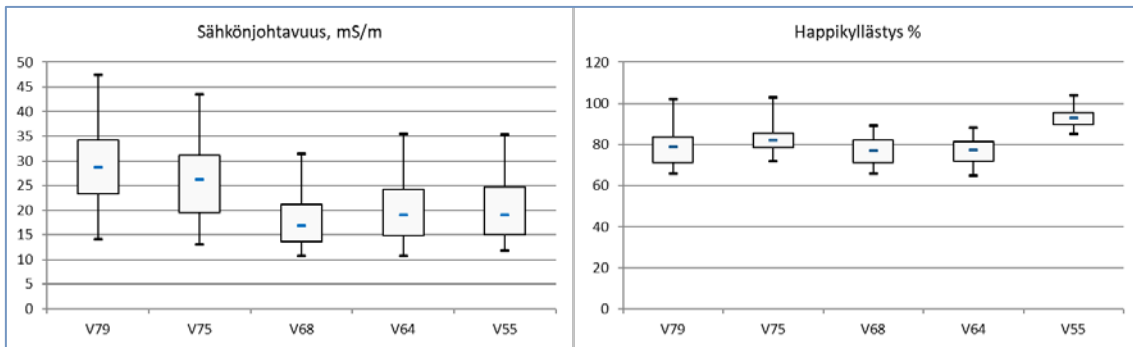
Vuoden 2019 ylimääräisissä tarkkailuissa **perfluoratuista yhdisteistä (PFAS)** havaittiin tarkkailujakson 1 näytteessä pieni pitoisuus PFOA-yhdistettä. PFOS oli alle laboratorion määrittämissä rajoissa (0,0100 µg/l). Tarkkailujakson 3 näytteessä ko. yhdisteitä ei havaittu lähtevässä jätevedessä määrittämissä rajoissa ylittäviä pitoisuuksia.

Vesistövaikutukset

Kaltevan puhdistamolta käsitellyt jätevedet johdetaan Vantaanjokeen putkea pitkin. Putki jää joen 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 kymmenen.

Vantaanjoen havaintopaikalla V64 valuma-alueen pinta-ala on noin 88 % Ylikylän mittausaseman kohdalle mitatusta valuma-alueesta, minkä perusteella voidaan arvioida joen virtaaman olevan Kaltevassa runsaan kymmenyksen pienemmän kuin Ylikylässä. Sen perusteella alivirtaamautena, Vantaanjoen virtaama Kaltevassa oli noin 1 m³/s ja jokeen johdettu jätevesivirtaama noin 100 l/s eli joessa tapahtuva jätevesien laimeneminen oli kymmenkertainen.

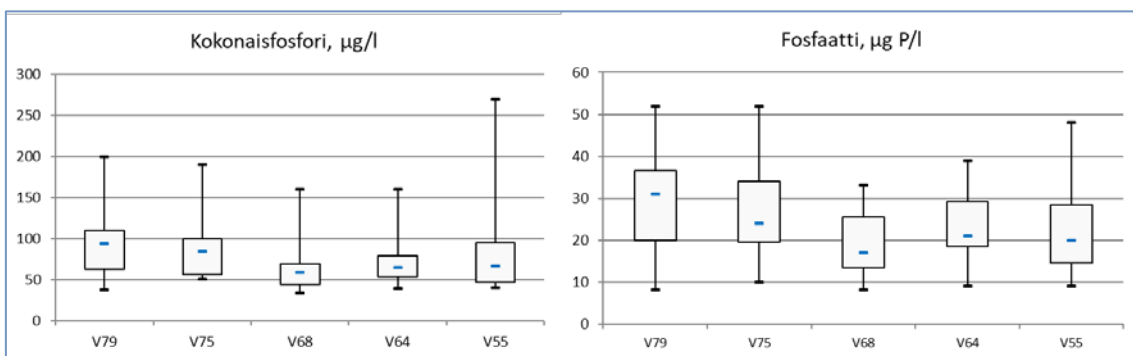
Veden sähkönjohtavuus oli kohonnut Vantaanjoessa Riihimäellä jokeen johdetun pistekuormituksen seurauksena. Kaltevan puhdistamon taustapisteellä (V68) se oli lähes kaksinkertainen joen yläjuoksuun verrattuna. Kaltevan puhdistamon vaikutuksesta arvoissa todettiin pientä, 1-3 mS/m, nousua. Vuosien 2017-2019 sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvo oli 20 mS/m havaintopaikalla V64. Happipitoisuus kaltevan havaintopaikoilla oli keskimäärin tyydyttävä happivajeen ollessa 23 % (kuva 4.27).



Kuva 4.27. Vantaanjoen sähkönjohtavuus ja hapenkyllästysaste vuosina 2017–2019 Vantaanjoen pisteuormitetulla alueella Hyvinkäällä. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

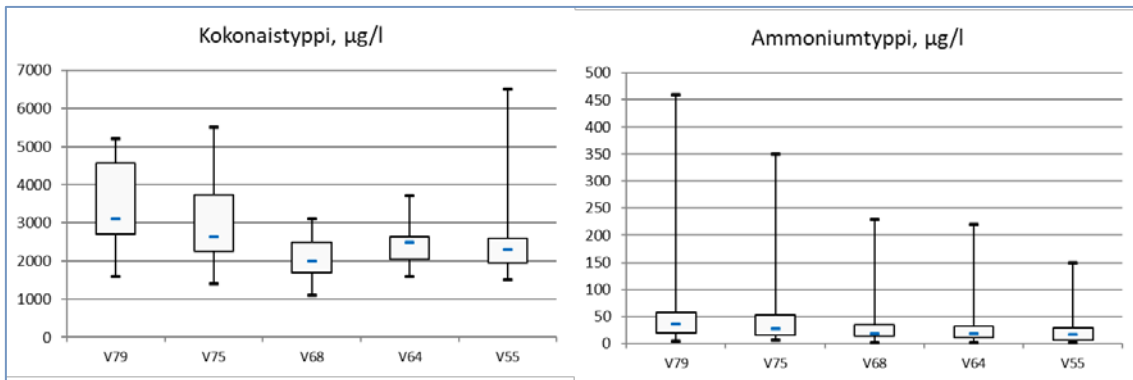
Kaltevan puhdistamon yläpuolisella havaintopaikalla V68 kokonaisfosforin keskipitoisuus oli laskeutunut yläjuoksun pitoisuuksista vesistön tavoiterajan, 60 µg/l, tasolle, mutta etenkin syksyn saateisen ajan pitoisuudet nousivat tätä korkeammalle. Jätevesien vaikutuksesta fosforipitoisuus kohosi keskimäärin 5 µg/l, liukoisen fosfaatin pitoisuuden myös noustessa. Pajakoskessa fosforista kolmannes oli liukoista fosfaattia (kuva 4.28).

Havaintopaikalla V55 pitoisuusvaihtelu kasvoi hajakuormituksen lisääntyessä, mutta keskipitoisuuksissa ei todettu huomattavaa muutosta Pajakoskeen (V64) verrattuna. Marraskuussa 2018 fosforipitoisuus (270 µg/l) nousi poikkeuksellisen korkeaksi jokiveden sameuden takia (150 FTU) erityisesti havaintopaikalla V55. Nukarinkosken ja Raalan havaintopaikan välisellä alueella on joessa saviharjanteita, joista tämä sameus oli ilmeisesti lähtöisin.



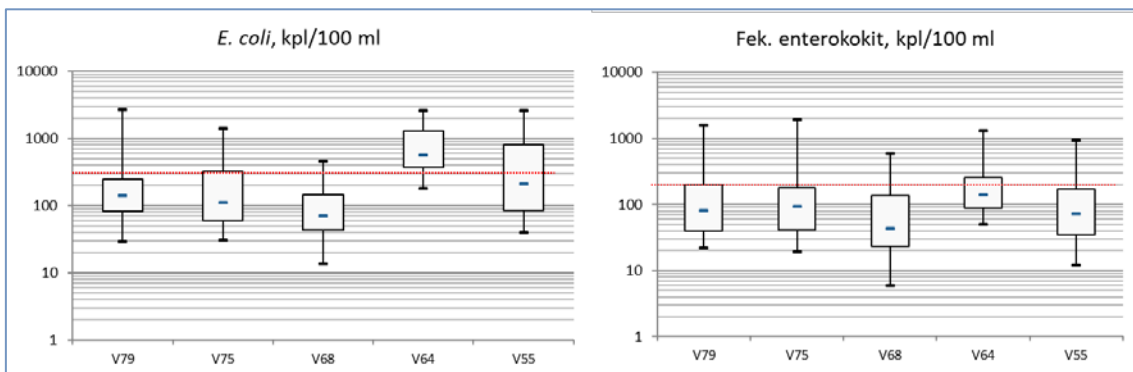
Kuva 4.28. Vantaanjoen fosforipitoisuus Kaltevan puhdistamon ylä- (V75 ja V68) ja alapuolella (V64, V55) vuonna 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kokonaistyyppipitoisuudet olivat Kaltevan purkualueen yläpuolella (V68) keskimäärin 2000 µg/l, ja Kaltevan jätevesien vaikutuksesta kohosivat noin 400 µg/l. Ammoniumtyypipitoisuudet olivat pääosin matalia, paitsi huhtikuussa 2018, mikä liittyi Riihimäen puhdistamon kuormitusvaikutukseen. (kuva 4.29).



Kuva 4.29. Vantaanjoen tyyppipitoisuus Kaltevan puhdistamon ylä- (V75 ja V68) ja alapuolella (V64, V55) vuosina 2017–2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen yläjuoksulle johdetut jätevedet ovat rajoittaneet jokiveden käyttöä myös Hyvinkäällä. Kytäjoen liittymäkohdan jälkeen Kaltevan havaintopaikalla K68 veden hygieeninen laatu oli kesällä hyvä. Kaltevan puhdistamon vaikutuksesta ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet nousivat (V64), eikä vesi soveltunut uima- tai kastelukäyttöön. Veden hygieeninen laatu oli heikentynyt myös Nukarinkosken alapuolella (V55) (kuva 4.30).



Kuva 4.30. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoessa Hyvinkäällä vuonna 2018. Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvedelle (MMM 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.

4.2.2 Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo

Kuormitus

Vuonna 2019 Kirkonkylän puhdistamolla käsitellyn jäteveden vuorokausivirtaama Kissanojan kautta Vantaanjokeen oli keskimäärin 2 020 m³/d. Määrä oli 15 % edellisvuotta suurempi, mutta vuoden 2017 tasoa. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (yli 5 000 m³/d) mitattiin maalissa ja tammikuussa.

Vuonna 2019 hule- ja vuotovesien osuus Nurmijärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle tulevasta jätevedestä oli 42 %. Suurten virtaamien aiheuttamia puhdistamo-ohituksia oli tammi-helmikuussa ja marras-joulukuussa, vuoden aikana 11 päivänä yhteensä 10 395 m³. Lähes kaikki ohitusvedet olivat esikäsiteltyjä (välppäys + hiekanerotus, kemikalointi sekä kierrätys varoaltaiden kautta). Esikäsitelty ohitusvesi johdettiin puhdistetun jäteveden tavoin Kissanojan kautta Vantaanjokeen. Verkosto-ohituksia vuoden 2019 aikana oli 400 m³. Kaikki ohitukset huomioitiin puhdistamon kuormituslaskelmissa.

Sako- ja umpikaivolietteitä kuljetettiin puhdistamolle käsiteltäväksi yhteensä 17 440 m³. Määrä on laskenut viime vuosina selvästi.

Kirkonkylän puhdistamolla kuivattu jätevesiliete toimitetaan Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle, joka toimii Metsä-Tuomelan jäteaseman alueella. Liette kompostoidaan multatuotteiden raaka-aineeksi. Jätevesilietteessä raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2019 ympäristöluvan vaatimusten mukainen muuten, paitsi tarkkailujaksolla 2 (1.4.-30.6.2019), jolloin kiintoaineen poistossa pitoisuusvaatimukseen ei ylletty. Vuonna 2019 vesistöön johdettu jätevesikuormitus laski edellisvuoteen verrattuna muuten paitsi kokonaistypen osalta. Vesistökuormitus oli kokonaisuutena toiseksi pienin kymmenvuotisella tarkastelujaksolla 2010 – 2019 (vain vuoden 2016 tulokset tätä parempia). Ammoniumtyppikuormitus pieneni merkittävästi edellisvuosiin nähden (taulukko 4.4).

Hygieniaindikaattoribakteereita tarkkailtiin vuoden aikana tulevasta ja lähtevästä jätevedestä neljä kertaa. Pitoisuudet olivat yhdyskuntajätevedelle tyypillisellä tasolla sekä tulevassa että lähtevässä jätevedessä. Käsitellyssä jätevedessä *E. coli* -pitoisuus oli 1 600 - 14 000 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien 200 - 3 300 kpl/100 ml.

Taulukko 4.4. Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2014 – 2019.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	7,6	3,9	0,61	0,31	55	28	2,3	1,2
2015	11	5,0	0,59	0,27	55	25	4,2	1,9
2016	6,8	3,5	0,40	0,21	37	19	3,6	1,8
2017	19	8,7	1,1	0,49	53	24	6,6	3,0
2018	9,7	5,4	0,51	0,28	50	28	4,0	2,2
2019	6,9	3,4	0,46	0,22	70	34	1,5	0,73

HAVA-päästöt

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon lähtevästä jätevedestä on tutkittu haitallisia ja vaarallisia aineita (HAVA-aineet) kaksi kertaa vuodessa. Vuosina 2017 - 2018 tutkittiin haitalliset metallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli), ftalaatit sekä oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit. Vuodesta 2019 alkaen oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit on jätetty tarkkailusta pois, koska niiden pitoisuudet olivat aiempien vuosien tarkkailukerroilla alle ko. analyysien määrittämissä rajojen. Vuonna 2019 tarkkailujaksoilla 1 (1.1-31.3.) ja 3 (1.7.-30.9) puhdistamolta lähtevästä jätevedestä tutkittiin vesistö tarkkailun taustatiedoiksi perfluoratut yhdisteet (PFAS), torjunta-aineet ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) keskimääräiset pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat vuosina 2017 - 2019 tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla tai sitä pienempiä.

Ftalaatteja lähtevässä jätevedessä havaittiin (ylitti analyysien määrittämissä rajojen) vuosina 2017 -2019 usealla tarkkailukerralla. Tyyppillisesti yleisimmän ftalaatin DEHP:n (Di-2-etyyliheksyyli ftalaatti) pitoisuudet vuonna 2018 ylitti DEP (dietyyli ftalaatti) kummallakin tarkkailukerralla. Vuonna 2019 analyysin määrittämissä rajojen ylitti ainoastaan DEHP vuoden toisella tarkkailukerralla pitoisuudella 1,7 µg/l. Vesistövedelle asetettu ympäristölaatu normi 1,3 µg/l (AA-EQS, vuosikeskiarvo) kuitenkin alittui vuosikeskiarvopitoisuudella 0,93 µg/l. Kun huomioidaan vesistössä tapahtuva laimeneminen, ympäristölaatu normin ylitys ei ole ilmeinen em. yksittäisten tarkkailukertojen hieman korkeammilla pitoisuuksilla.

Lähtevässä jätevedessä ei havaittu määrittämissä rajojen ylittäviä **haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC)** pitoisuuksia kummallakaan tarkkailujaksolla.

Lähtevän jäteveden **torjunta-ainemäärittämissä** havaittiin kummallakin tarkkailukerralla ainoastaan terbutryni pitoisuuksilla 0,01 ja 0,04 µg/l (ympäristölaatu normi AA-EQS sisämaan pintavesille on 0,065 µg/l).

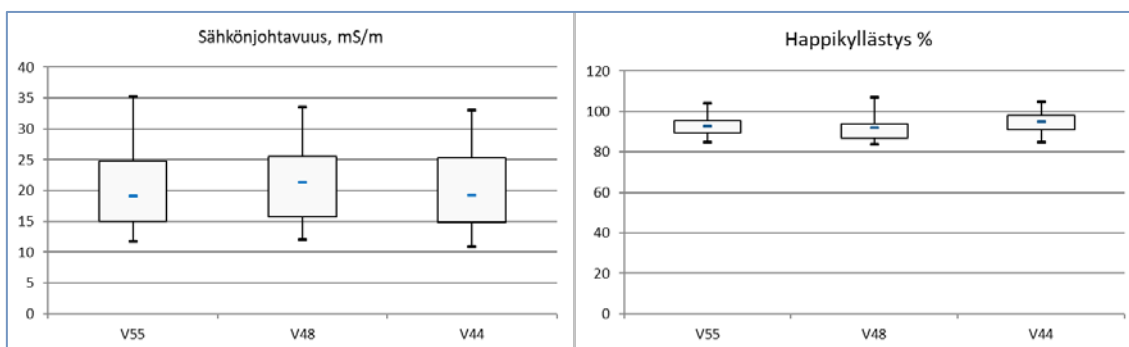
Vuoden 2019 ylimääräisissä tarkkailuissa **perfluorattujen yhdisteiden (PFAS)** pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat alle analyysien määrittämissä rajojen (0,0100 µg/l) kummallakin tarkkailukerralla.

Vesistövaikutukset

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vesistövaikutuksia tarkkailtiin Myllykosken Pikkukoskessa (V48) kahdeksan kertaa vuodessa. Seuraava alavirran havaintopaikka (V44) oli Boffinkoskessa. Jätevesien purkualueen taustapisteeseen havaintopaikka V55 oli Raalassa.

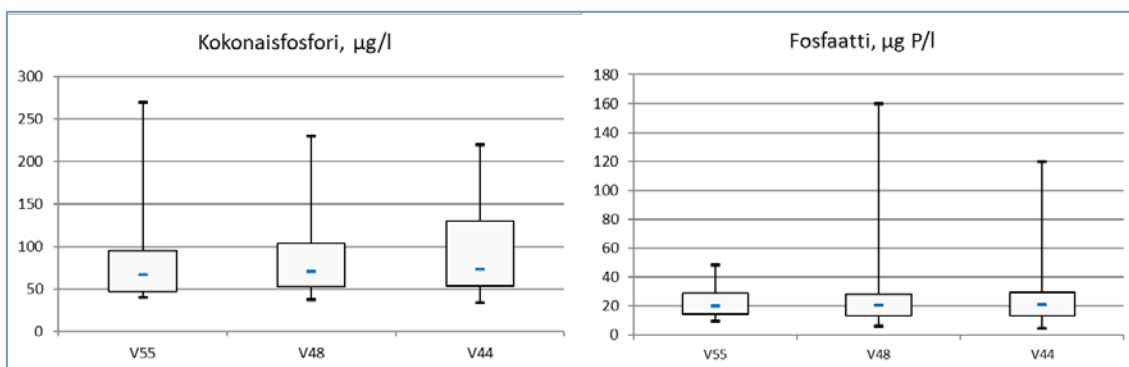
Vantaanjoen havaintopaikoilla V55 ja V48 happipitoisuus oli hyvä kaikilla tarkkailukerroilla. Myöskään satunnaispäästötilanteissa ei havaittu happitilanteen heikkenemistä. Kasvukaudella molemmilla havaintopaikoilla todettiin pH-arvojen nousua, korkeimmillaan pH 8, mikä liittyy voimistuneeseen perustuotantoon. Levä tuotanto oli mahdollista hidaskvirtaisissa jokisuvennoissa,

jossa leville oli saatavilla paljon helppoliukoisia ravinteita. Veden sähkönjohtavuudessa todettiin lievää nousua, noin 2 mS/m (kuva 4.31).



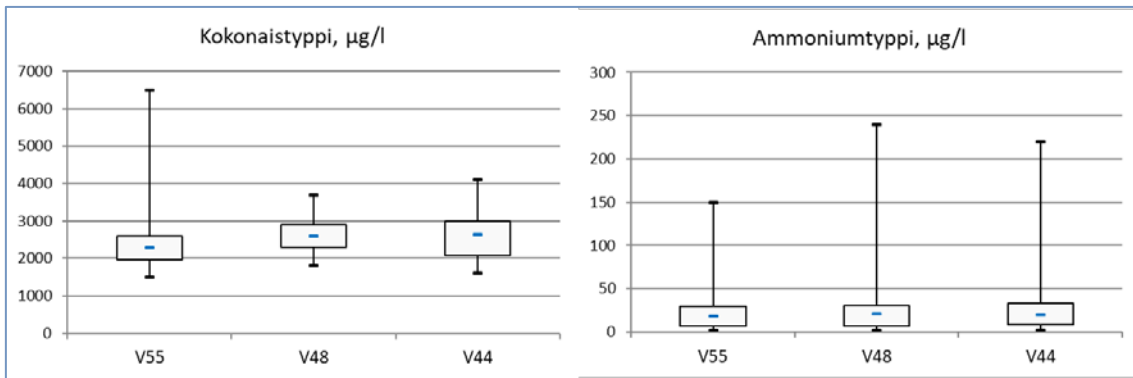
Kuva 4.31. Hapenkylästäysaste ja sähkönjohtavuus Vantaanjoessa havaintopaikoilla V55-V44 vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuudet olivat havaintopaikoilla V55 ja V48 lähes toisiaan vastaavia, keskimäärin 70 µg/l. Neljäsnes fosforista oli fosfaattia (kuva 4.32). Korkeimmat fosforipitoisuudet liittyivät ylivirtaamatilanteisiin, jolloin vesi oli erittäin sameaa. Poikkeuksena tästä olivat helmikuussa 2017 havaintopaikoilla V48, V44 ja V24 sekä mm. Palojoessa ja Luhtajoessa todetut poikkeuksellisen korkeat fosfaattipitoisuudet. Vastaavana aikana ammoniumtyppipitoisuudet olivat myös koholla. Näytteenottoa edelsi pitkä talviajan alivirtaamajakso, jota seurasi lyhyt lauha sääjakso, jolloin joen virtaama oli kohonnut mm. sulamisvesien vaikutuksesta. Oletus oli, ravinteiden runsastuminen liittyi rehevän joen alivesikauden ravinnekiertoon, eikä esim. suoraan jätevesivaikutukseen.



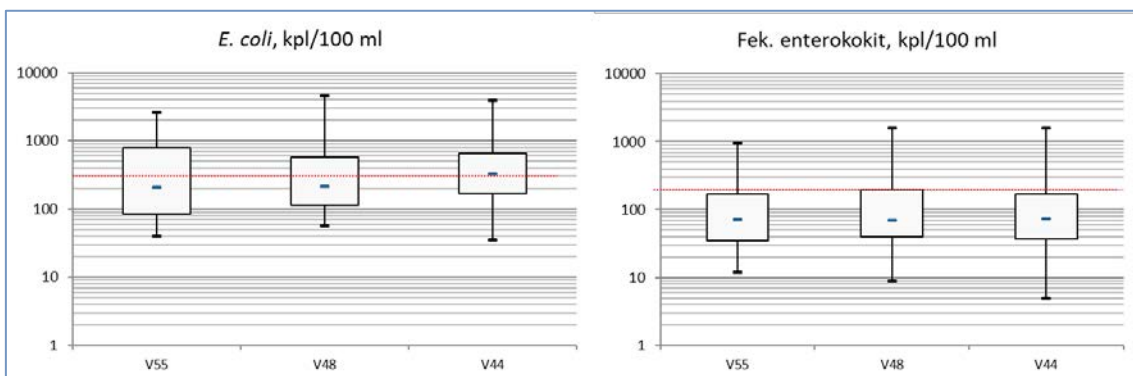
Kuva 4.32. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Raalan havaintopaikalta (V55) Myllykoskelle (V48) jokiveden kokonaistyyppipitoisuus on kohonnut kesäisin 300-500 µg/l, vuositasolla 300 µg/l. Havaintopaikalla V48 typen keskiarvo jaksolla 2017-2019 oli 2 600 µg/l. Huhtikuussa 2018 jätevesiohitukset nostivat jokiveden ammoniumtyppipitoisuudet korkeiksi (kuva 4.33). Yleensä ammoniumtyyppiä jokivedessä oli vähän.



Kuva 4.33. Tyyppipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Veden hygieeninen laatu oli Vantaanjoen keskijuoksun havaintopaikoilla usein selvästi nuhrautunut. Jätevesivaikutukseen liittyen *E. coli* -bakteerien pitoisuudet ovat olleet selvästi koholla ylivirtaamakausiona ja kylmien vesien aikana, jolloin bakteerit säilyvät vedessä lämpimiä aikoja pidempään. Havaintopaikalla V48 *E. coli* -pitoisuudet kohosivat vähän myös kesällä jätevesien vaikutuksesta. Kesällä hygieniaindikaattoribakteerien pitoisuudet alittivat usein kasteluvedelle asetetut laatuvaatimukset, mutta ei aina (kuva 4.34).



Kuva 4.34 Ulostekuormitusta osoittavien *E. coli* -bakteerien pitoisuudet Vantaanjoen keskiosan havaintopaikoilla ja Myllykosken havaintopaikalla V48 vuosina 2017-2019. Kuvissa on punainen viiva merkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 134/2006). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen keskijuoksulla 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 hygieniää ja lisännyt ravinnekuormaa.

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamolta Vantaanjokeen johdetut jätevedet laimenivat joessa monikymmenkertaisesti, eivätkä siten merkittävästi heikentäneet voimakkaasti kuormitetun joen veden laatua.

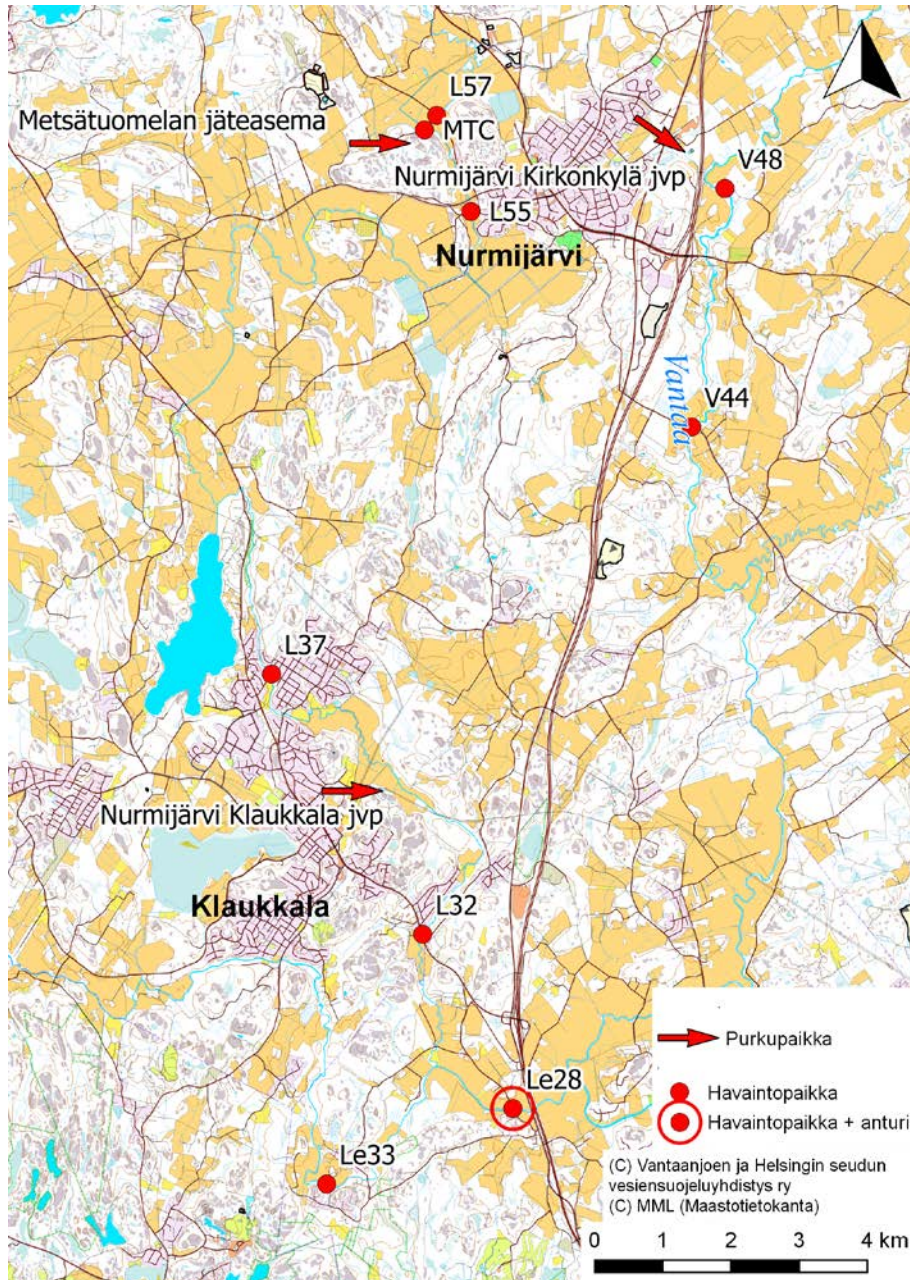
4.3 Luhtajoki

Luhtajoen alue on jaettu kahteen vesimuodostumaan; Kyläjoki ja Luhtajoki. Joen yläjuoksu eli kuivatetun Nurmijärven yläpuolinen jokialue on Kyläjokea. Se on tyypiltään *pieni savisamea* joki. Kyläjoen ekologinen luokka on arvioitu tyydyttäväksi, mutta veden fysikaalis-kemiallinen laatu on ollut välttävä korkeista bakteeripitoisuuksista johtuen. 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 (Karonen ym. 2015).

Luhtajoen alueella tarkkailuun osallistuvat kuormittajat ovat Metsä-Tuomelan jäteasema ja Nurmijärven Klaukkalan puhdistamo.

Kyläjoen latva-alueen puroja ovat Koiransuolenoja ja Matkunoja, joihin kertyy vesiä monia ojia ja puroja pitkin. Kyläjokeen laskee Nurmijärven kirkonkylän taajaman luoteispuolella pellon reunstama oja, johon puretaan Metsä-Tuomelan jäteasemalta lähtevä vesi.

Metsä-Tuomelan jäteasemalla on yhteistarkkailussa kolme havaintopaikkaa, joista ojahavaintopaikka MTC kuvaa jäteasemalta vesistöön tulevaa vettä ja havaintopaikat L57 ja L55 joen vedenlaatua ennen ja jälkeen ojan liittymäkohtaa (kuva 4.35).



Kuva 4.35. Yhteistarkkailun havaintopaikat ja pistekuormittajat Nurmijärvellä.

4.3.1 Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamo

Kuormitus

Jäteasema sijaitsee vedenjakajalla, joka jakaa vedet itäiselle ja eteläiselle purkureitille. Jäteaseman ympärysojien vesi ja yläkenttien hulevedet on johdettu suoraan alueelta ulos jäteasema-alueen koillisosasta kohti Kyläjokea ja lounaisosasta eteläpuoliseen purkuojaan. Tasausaltaaseen johdetaan suotovesi, jätepenkalta valuva vesi, romuajoneuvokentän vesi sekä lokakuusta 2016 alkaen kompostointikenttien vedet. Tasausaltaaseen johdettiin vuodesta 2013 aina syyskuuhun 2019 alkaen yhdyskuntajätteen siirtokuormausaseman hulevesiä. Samalla alueella on nyt rakennusjätteen siirtokuormausta, joka alkoi lokakuussa 2019.

Jäteaseman kaatopaikkavedet on käsitelty biologisella typenpoistolaitoksella joulukuusta 1999 lähtien. Puhdistamalla käsitelty vesi johdetaan oja pitkin etelään. Purkuoja, jonka alkuosa on jäteaseman alueella putkitettu, laskee ojaan, joka laskee Kyläjokeen. Purkureitin pituus jäteasemalta jokeen on noin 2,3 km ja ojan valuma-alueen pinta-ala on Kyläjokeen purkautuessaan noin 335 ha.

Jäteaseman kuormitustarkkailua on tehty vuoden 2019 alusta Sitowise Oy:n laatiman, vuonna 2018 lainvoimaiseksi tulleen jäteaseman ympäristöluvan nro 129/2018/1 määräykset täyttävää tarkkailuohjelmaa noudattaen. Tarkkailun on toteuttanut ja raportoinut Eurofins Environment Testing Finland Oy (Projekti 90892, 31.3.2020).

Vuonna 2019 Metsä-Tuomelan jäteaseman kaatopaikkavesiä käsiteltiin laitoksen puhdistamalla 19 710 m³ eli 54 m³/d. Määrä oli edellisvuotta selvästi suurempi, mutta vuotta 2017 vastaava (2018: 68 m³/d, 2017: 53 m³/d). Vuonna 2019 jätevesiohituksia oli 2097 m³ (29.3.2019 ja 17.12.2019).

Eurofinsin laatiman kuormitustarkkailuraportin mukaan Metsä-Tuomelan jäteaseman kaatopaikkavesien puhdistamon lähtevälle vedelle asetetut lupaehtot täyttyivät vuonna 2019 kemiallista hapenkulutusta lukuun ottamatta. COD_{Cr}-päästöpitoisuus sivusi lupa-arvoa. Kiintoaineen ja suolojen poistuminen puhdistamalla oli vähäistä, mutta nitrifikaatio ja bakteerien reduktio oli hyvä. Myös bisfenoli-A:n, bensiinin lisäaineena käytettävien eettereiden, PAH-yhdisteiden ja öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat pienempiä lähtevässä vedessä. Marraskuun laajemmassa analyysissä lähtevässä vedessä todettiin ftalaatteja, PFOS-yhdisteitä ja torjunta-aineita. Torjunta-aineista eniten oli bentatsonia.

Puhdistamon asukasvastineluvut (AVL) olivat pieniä. Käsitellyn veden ainekuorma vastasi BOD:n osalta 5 henkilön vuosikuormaa, typen osalta 174 henkilön kuormitusta ja fosforin osalta 51 henkilön vuosikuormaa. Puhdistamon kuormitusvaihtelu on suuri (taulukko 4.5).

Taulukko 4.5. Metsä-Tuomelan jäteasemalta vesistöön johdettavan veden virtaamapainotetut pitoisuudet ja vesistöön lähtevät kuormat vuosina 2017-2019. Kuormituslaskennassa ei ole huomioitu ohituksia.

	2017		2018		2019	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
BOD ₇ ATU	19	1,5	15	1,1	6,0	0,36
COD _{Cr}	238	16,8	322	18	253	15
Ammoniumtyppi	0,4	0,025	45	0,02	2,2	0,13
Kokonaistyyppi	55	3,6	98	4,3	41	2,4
Kokonaisfosfori	1,1	0,07	1,4	0,06	1,9	0,11

Metsä-Tuomelan alueelta etelään päin johdettavien vesien laatua tarkkailtiin heinä-, elo- ja marraskuussa pisteessä P4 ja hieman alempana pisteessä P13 kesä- ja marraskuussa. Eurofins Environment Testing Finland Oy kuormitustarkkailuraportin liitteen 7 mukaan havaintopaikoilta oli tehty perusvedenlaatumuuttajat sekä vaihtelevasti metallianalyysijä. Öljyhiilivedyt, PAH-yhdisteet ja fenoliset yhdisteet. Kuormitustarkkailuraportin mukaan kaatopaikan vaikutus näkyi purkuojan vedessä korkeana sähkönjohtavuutena, kemiallisena hapenkulutuksena ja ravinnepitoisuuksina. Vesi oli rautapitoista ja myös muut metallipitoisuudet olivat koholla. Vesiympäristölle

haitallisista ja vaarallisista aineista todettiin MTBE. Orgaanisia haitta-aineita ei todettu. Bakteerien pitoisuudet olivat erityisen korkeita.

Vedenlaatu Metsä-Tuomelasta Kyläjokeen laskevassa ojassa

Metsä-Tuomelan jäteasemalta laskeva oja yhtyy peltoalueen ojaan, mikä laskee runsaat puoli kilometriä alempana Kyläjokeen (kuva 5.34). Ojan alajuoksulla vesisyvyyttä oli usein hyvin vähän ja virtaama on pieni, minkä seurauksena oja on melko liettynyt. Vantaanjoen yhteistarkkailussa ojan veden laatua tutkitaan havaintopaikalla MTC kolme kertaa vuodessa; keväällä, kesällä ja syksyllä.

Metsä-Tuomelasta laskevan ojan vedessä sähkönjohtavuus oli korkea, usein jopa erittäin korkea (2017-2019: 30-340 mS/m), sillä jäteasemalta tulevien vesien suhteellinen määrä oli pienessä ojassa usein suuri. Ojaveden pH-arvot olivat usein emäksisiä, pH 6,8-8,6. Happitilanne matalassa ojassa oli kaikilla kerroilla vähintään välttävä. Jäteasemalta tulevat vedet sisälsivät vesistöissä happea kuluttavaa ainesta, eniten vuoden 2019 tarkkailukerroilla (BOD₇-arvot 2,5–32 mg/l). Kemiallisen hapenkulutuksen arvot vaihtelivat 7-85 mg/l eli olivat vain ajoittain korkeita. Metsä-Tuomelan ojan vedessä ulosteindikaattoribakteereita on esiintynyt vaihtelevasti. Elo- ja loka-kuussa 2019 bakteeripitoisuudet olivat erittäin korkeita (liite 3a).

Ravinteita Metsä-Tuomelasta tulevan ojan vedessä oli paljon, kokonaisfosforia 80 - 2 400 µg/l ja tyyppeä 2 000 - 66 000 µg/l. Merkittävä osa fosforista oli liukoista fosfaattia ja typpi nitraattityyppinä tai ammoniumtyyppinä. Tarkkailujakson 2017-2019 korkeimmat biologisen hapenkulutuksen arvot ja ravinnepitoisuudet analysoitiin vuonna 2019.

Metsä-Tuomelan ojan vedestä analysoitiin kaikilla tarkkailukerroilla raskasmetallit. Lyijy- ja kadmiumpitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä hyvin mataliksi, usein alle määritysrajan. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat 3,2-23 µg/l, korkein pitoisuus havaittiin elokuussa 2019. Myös aikaisemmin elokuun pitoisuudet ovat olleet vuoden korkeimpia. Tarkkailujaksolla 2017-2019 nikkelpitoisuuden keskiarvo, 6,1 µg/l, ylitti aineen ympäristölaatunormin (AA-EQS 5 µg/l), joka on määritetty vesistöissä biosaatavalle pitoisuudelle. Elokussa 2019 Metsä-Tuomelan ojan (MTC) vedessä oli myös aikaisempaa korkeampi arseeni, kromi ja kuparipitoisuus.

Metsä-Tuomelan kuormitustarkkailun (Eurofins Environment Testing Finland Oy) näytteissä (havaintopaikka P13) liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat 8,6 ja 23 µg/l.

Vesistövaikutukset Kyläjoessa

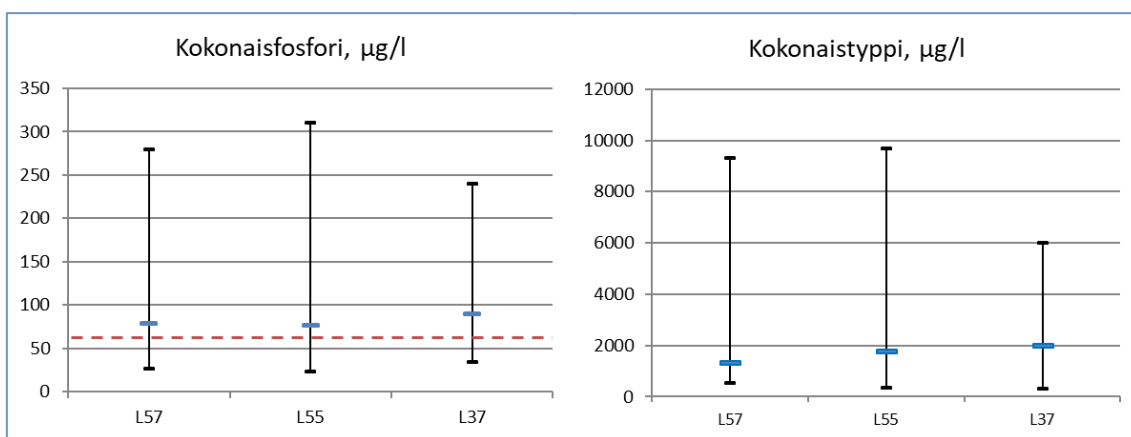
Metsä-Tuomelan jäteasemalta laskevan ojan tuomien vesien vaikutuksia Kyläjoen veden laatuun tarkkailtiin jokihavaintopaikoilla L57 (yläpuoli) ja L55 (alapuoli). Tarkkailukertoja vuoden aikana oli kuusi. Kaatopaikkavesien lisäksi havaintopaikkojen välillä jokeen pumpattiin kuivatusvesiä läheisiltä pelloilta.

Kyläjoessa, havaintopaikalla L57, vesi oli kesällä viileää, helteisenäkin aikana alle 15 °C, mitä selettää jokeen purkautuva pohjavesi. Kyläjoessa vesi on usein sameaa (6-120 FTU), peltoalueiden valumavesien takia. Kiintoaineeseen oli sitoutunut paljon fosforia. Alivesikautena fosforipitoisuudet ovat laskeneet alle 30 µg/l.

Happutilanne Kyläjoessa oli hyvä ja pH-arvot (7,1-8,2) eli hieman emäksisen puolella. Korkeimmat arvot ovat olleet toukokuussa, kun rehevässä joessa perustuotanto on ollut voimakasta. Veden sähkönjohtavuus, keskiarvo, 20 mS/m, osoitti alueen kuormittuneisuutta.

Metsä-Tuomelan purkuojan alapuolella Kyläjoen happipitoisuus säilyi hyvänä. Sähkönjohtavuus kohosi muutamilla tarkkailukerroilla 2-3 mS/m, mutta keskimäärin muutosta ei havaittu. Havaintopaikoilla L57 ja L55 Kyläjoen fosforipitoisuus oli samaa tasoa. Typpipitoisuus kohosi lähes kaikilla tarkkailukerroilla, keskimäärin 200 µg/l (kuva 4.46).

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 jäävät kuitenkin melko pieniksi. Purkuojan vaikutus näkyi mahdollisesti alajuoksulla hieman kasvaneina typpipitoisuuksina (kuva 4.36). Kemiallinen hapenkulutus oli hyvin samaa tasoa purkuojan molemmin puolin.



Kuva 4.36. Veden kokonaisravinteiden minimi-, maksimi- ja mediaanipitoisuus Kylä- ja Luhtajoen havaintopaikoilla vuosina 2017-2019.

Metsä-Tuomelan jätevesivaikutusten arviointia vaikeuttaa sekä peltoalueen pumppausvesien vaikutus että lähialueen hajakuormitus. 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.

4.3.2 Klaukkalan puhdistamo

Kuormitus

Vuonna 2019 puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä yhteensä 2 366 644 m³, mikä oli 11 % enemmän kuin edellisvuonna, mutta vuotta 2017 vastaava. Vuoden keskimääräinen vuorokausivirtaama oli 6 484 m³/d. Puhdistamolle kuljetettiin käsiteltäväksi sako- ja umpikaivolietteitä jälleen

aikaisempaa enemmän, yhteensä 25 544 m³. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (18 378 m³/d) mitattiin 18.3.2019 lumen nopean sulamisen aikaan.

Vuoden 2019 aikana ei ollut lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia viemäröintialueen jätevedenpumppaamoilta oli vuoden aikana neljänä päivänä yhteensä 460 m³. Ohitukset tapahtuivat tarkkailujaksolla 3 ja 4.

Vuoden 2019 vesistökuormitus (kg/d) oli edellisvuosiin nähden hyvällä, matalalla tasolla orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonaistyyppikuormitus nousi. Ammoniumtyypikuormituksen vaihtelu on ollut edellisvuosien välillä melko suurta. Vuoden 2019 ammoniumtyypikuormitus oli viisivuotiskauden keskimääräisellä tasolla (taulukko 4.6.). Sitä nosti kolme perustasoa heikompaa, mutta vaatimukset täyttävää tarkkailutulosta touko- ja joulukuussa. Ammoniumtyypin hapetuksen perustaso puhdistamolla on niin hyvä, että ajoittaiset heikommat tulokset nostavat keskimääräistä kuormitusta (kg/d) selvästi erittäin hyvään perustason nähden.

Taulukko 4.6. Klaukkalan puhdistamon vesistökuormitus ohitukset mukaan luettuna 2014 – 2019.

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	34	6,1	1,5	0,27	37	6,7	1,2	0,22
2015	21	3,4	0,9	0,15	54	8,9	3,4	0,56
2016	25	4,3	1,1	0,19	51	8,9	7,0	1,2
2017	28	4,2	1,7	0,26	50	7,5	1,2	0,18
2018	19	3,3	1,2	0,21	44	7,5	0,9	0,15
2019	20	3,1	0,98	0,15	58	8,9	2,7	0,42

Klaukkalan puhdistamolta jätevesiliete toimitettiin Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle, joka toimii Metsä-Tuomelan jäteaseman alueella. Liette kompostoidaan multatuotteiden raaka-aineeksi. Jo puhdistamolla jätevesilietteen laatua tutkitaan säännöllisesti.

Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

HAVA-aineet

Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon lähtevästä jätevedestä on tutkittu haitallisia ja vaarallisia aineita (HAVA-aineet) kerran kunkin tarkkailujakson aikana eli yhteensä neljä kertaa vuodessa. Vuosina 2017 – 2018 tutkittiin haitalliset metallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli), ftalaatit sekä oktyyli- ja nonyyli-fenolit ja niiden etoksylaatit. Vuodesta 2019 alkaen oktyyli- ja nonyyli-fenolit ja niiden etoksylaatit on jätetty tarkkailusta pois, koska niiden pitoisuudet olivat aiempien vuosien tarkkailukerroilla pieniä. Näiden sijaan vuonna 2019 tarkkailujaksolla 1 (1.1-31.3.) ja 3 (1.7.-30.9) puhdistamolta lähtevästä jätevedestä tutkittiin vesistökuormitusta taustatiedoiksi perfluoratut yhdisteet (PFAS), torjunta-aineet ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) keskimääräiset pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat vuosina 2017 - 2019 tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla tai sitä pienempiä.

Ftalaatteja lähtevässä jätevedessä havaittiin (ylitti analyysien määrittämissä) vuosina 2017 -2019 usealla tarkkailukerralla. Vesistöveden ympäristölaatuunormit (AA-EQS, vuosikeskiarvo) eivät ylittyneet.

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) poistuvat tehokkaasti puhdistusprosesseissa. Lähtevässä jätevedessä havaittiin kuitenkin tarkkailujakson 1 näytteessä määrittämissä ylittävät pitoisuudet ETBE- ja TAEE-yhdisteitä ja tarkkailujaksolla 3 määrittämissä ylittävä pitoisuus TBA:ta (t-butanol).

Lähtevän jäteveden **torjunta-ainemäärittämissä** havaittiin kummallakin ainoastaan terbutryyni pitoisuuksilla 0,04 ja 0,05 µg/l (ympäristölaatuunormi AA-EQS sisämaan pintavesille on 0,065 µg/l).

Vuoden 2019 ylimääräisissä tarkkailuissa **perfluorattuja yhdisteitä (PFAS)** ei havaittu lähtevästä jätevedestä analyysien määrittämissä ylittäviä pitoisuuksia (2 tarkkailukertaa). Analyysin määrittämissä raja oli 0,0100 µg/l.

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 liittyy hajakuormituksen arviointiin ja näytteitä otettiin kuukausittain.

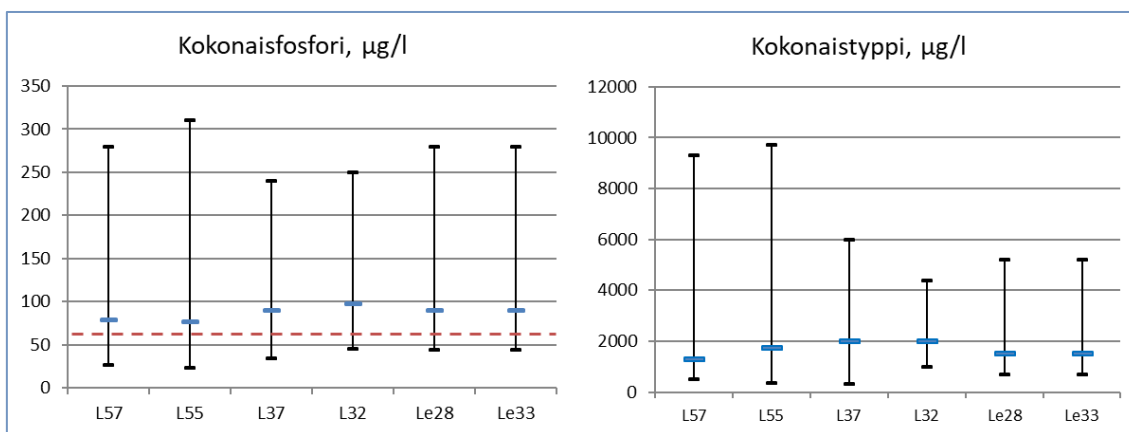
Luhtajoen syvyys havaintopaikalla L37 on noin puolitoista metriä. Kesällä rehevä kasvillisuus valtaa joen, ja uoma kapenee pariin metriin. Happitilanne joessa oli hyvä, kyllästysprosentti 78-97. Veden sähkönjohtokyky oli keskimäärin 21 mS/m.

Luhtajoessa (L37) vesi oli usein sameaa (mediaani 33 FTU), ja ylivirtaamakausi erittäin sameaa peltovaltaisen valuma-alueen vaikutuksesta. Ravinnepitoisuudet olivat korkeita; kokonaisfosforipitoisuuden mediaani oli 90 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 2000 µg/l. Kesän poutajakoilla ravinnepitoisuudet olivat joka vuosi keskipitoisuuksia selvästi matalampia, fosforipitoisuus alimmillaan 35 µg/l ja tyyppipitoisuus 320 µg/l.

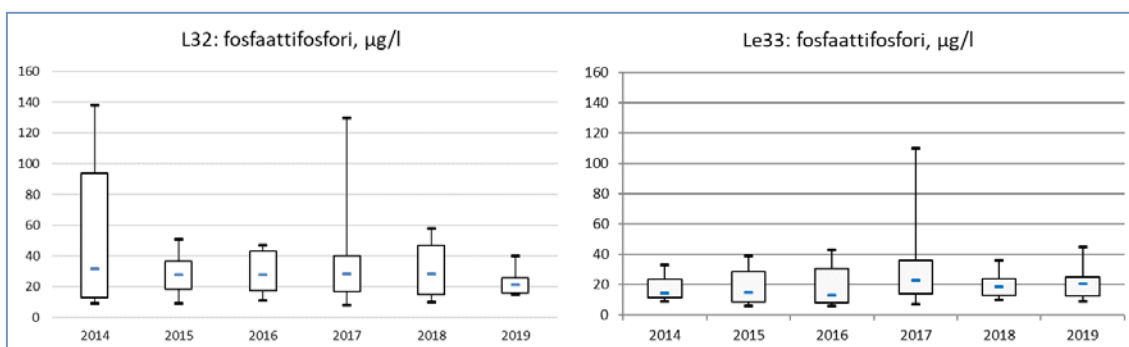
Klaukkalan puhdistamon jätevedet nostivat Luhtajoessa sähkönjohtavuutta noin 5 mS/m. Joen happitaso oli näytekertojen tarkkailutulosten perusteella vuositasolla tyydyttävä, alivesikautena välttävä. Alimmillaan happipitoisuus on ollut kesällä 5-6 mg/l. Happitilanne oli siten yläpuolista havaintopaikkaa (L37) ja pistekuormittamatonta Lepsämänjokea (Le33) huonompi, mutta eliöselviämisen kannalta riittävän hyvä.

Jätevesien mukana jokeen tuleva orgaaninen aines ei lisännyt merkittävästi hapen kulumista, sillä analysoidut BOD₇-pitoisuudet olivat pääosin matalia, alle 3 mg/l. Myös ammoniumtyyppipitoisuudet olivat melko matalia, alle 100 µg/l.

Klaukkalan puhdistamon kuormitus nosti Luhtajoen ravinnepitoisuuksia, voimakkaimmin alivirtaama-aikana. Kokonaisfosforin keskipitoisuus kohosi 10 µg/l ja kokonaistypen 250 µg/l (kuva 4.37). Liukoisen fosfaatin pitoisuudet, keskiarvo 2017-2019 30 µg/l, olivat jätevesien purkualueella vertailualueita, mm. Lepsämänjokea korkeampia (kuva 4.38). Vuonna 2019 Luhtajoen fosfaattipitoisuudet olivat aikaisempaa matalampia, puhdistamon fosforinpoistotehon paranemisen ansiosta.

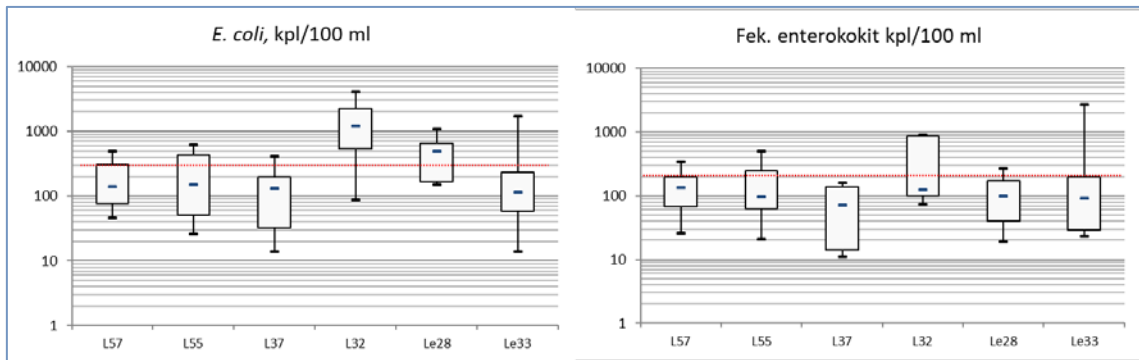


Kuva 4.37. Ravinnepitoisuuksien mediaanit, minimi ja maksimit Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella (L32 ja Le28) sekä vertailualueilla (L37 ja Le33) vuosina 2017-2019. Punainen katkoviiva kokonaisfosforikuvaajassa kuvaa hyvän tilan laatutavoitetta.



Kuva 4.38. Liukoisen fosfaatin pitoisuudet Luhtajoessa (L32) ja Lepsämänjoessa (Le33) vuosina 2014-2019. Ravinnepitoisuuksien mediaanit, minimi ja maksimit Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella (L32) sekä vertailualueilla (Le33) vuosina 2014-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Luhtajoen havaintopaikalla L37 veden hygieeninen laatu on usein kesäisin täyttänyt kasteluvuoden laatuvaatimukset. Klaukkalan jätevesien purkualueella veden hygieeninen laatu oli lähes kaikilla tarkkailukerroilla huono. Asumajätevesille tyypillisiä *E. coli* -bakteereita oli paljon myös Luhtaanmäenjoessa (kuva 4.39).



Kuva 4.39. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Luhtajoen, Luhtaanmäenjoen ja Lepsämänjoen havaintopaikoilla vuosina 2017-2019. Kuvissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 134/2006). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

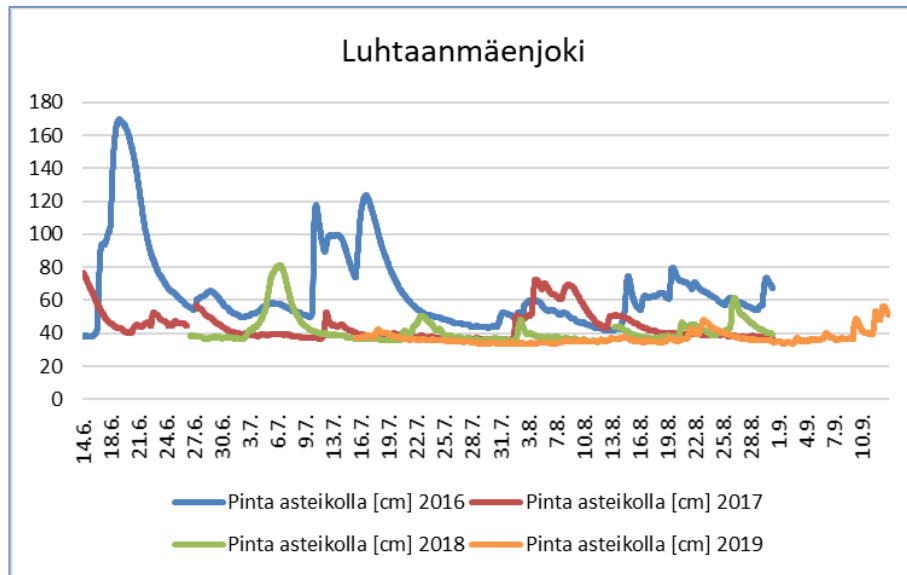
Jatkuvatoinen seuranta Luhtaanmäenjoessa

Luhtaanmäenjoessa, havaintopaikalla Le28, vedenlaatua on mitattu jatkuvatoimisilla antureilla neljänä kesänä (taulukko 4.7). Havaintoaseman taakse jäävän valuma-alueen koko on noin 390 km².

Taulukko 4.7. Jatkuvatoimisten mittausten ajankohdat, tulokset mediaaneina ja pitoisuuksien vaihtelu Luhtaanmäenjoessa.

	2016 7.6.–31.8.	2017 14.6.–31.8.	2018 26.6.–31.8.	2019 15.7.–13.9.
Vedenkorkeus	58 cm 37–170	40 cm 36–79	38 cm 35-81	36 cm 33–56
Sähkönjohtavuus	178 µS/cm 127-247	244 µS/cm 174-293	288 µS/cm 196-377	345 µS/cm 230-443
Happipitoisuus	7,3 mg/l 6,3–11	7,7 mg/l 4,4–9,4	6,9 mg/l 4,8-11,2	7,3 mg/l 5,4–9,5
Sameus	33 NTU 10-157	25 NTU 14-82	19 NTU 8-177	7,9 FNU 3,6–60

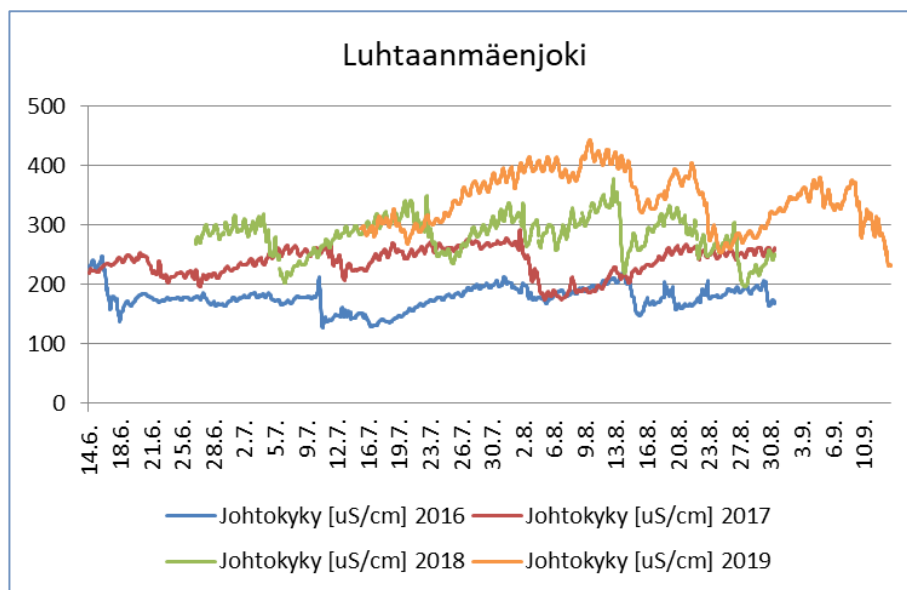
Kesän 2019 mittausjaksolla Luhtaanmäenjoen pinnankorkeuden vaihtelu (33-56 cm) oli edellisvuosia vähäisempää ja keskivedenkorkeus jäi aikaisempaa alemmaksi, mediaani 36 cm. (kuva 4.40). Mittausjakso oli vähäsateinen.



Kuva 4.40. Pinnankorkeuden vuorokausivaihtelua puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016, 2017, 2018 ja 2019.

Kesällä 2019 Luhtaanmäenjoessa veden sähkönjohtavuus vaihteli 230-443 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (mediaani 345 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Taso on mittauskesien selvästi korkein, vaikka edeltävä kesä oli ollut jo vähäsateinen ja sähkönjohtavuusarvot korkeita (kuva 4.41). Maksimiarvot olivat puolet Riihimäen puhdistamon alapuolisen, voimakkaasti jätevesivaikutteisen Arolamminkosken arvosta.

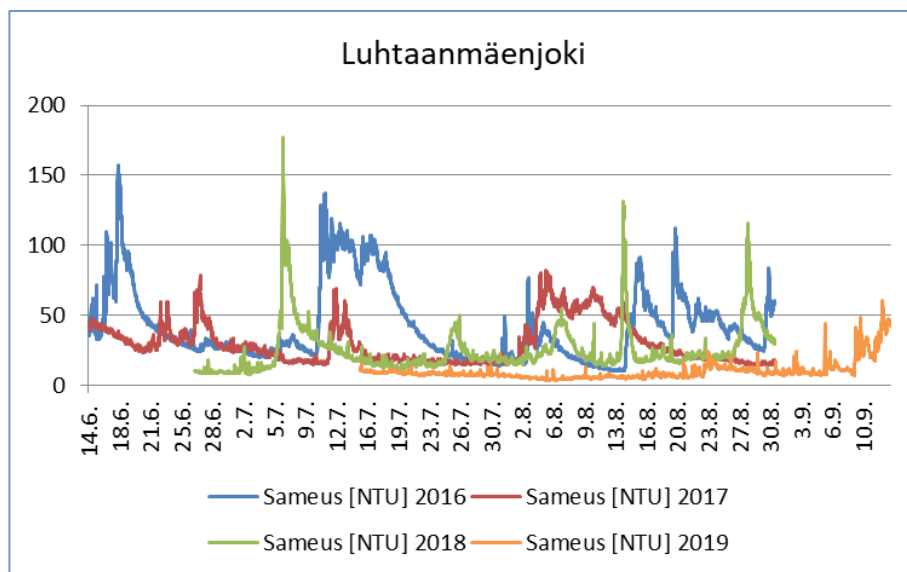
Kesällä Luhta- ja Luhtaanmäenjoen sähkönjohtavuutta nosti käsiteltyjen jätevesien keskimääräistä suurempi osuus joen virtaamasta. Kesän seurantajaksolla johtokyvyn keskiarvo, 345 $\mu\text{S}/\text{cm}$, oli havaintopaikan Le28 elokuun havaintokertaa vastaava, 390 $\mu\text{S}/\text{cm}$, joka oli vuoden korkein. Luhtajoessa elokuun arvot olivat ennen puhdistamoaa 230 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ja puhdistamon alapuolella 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$.



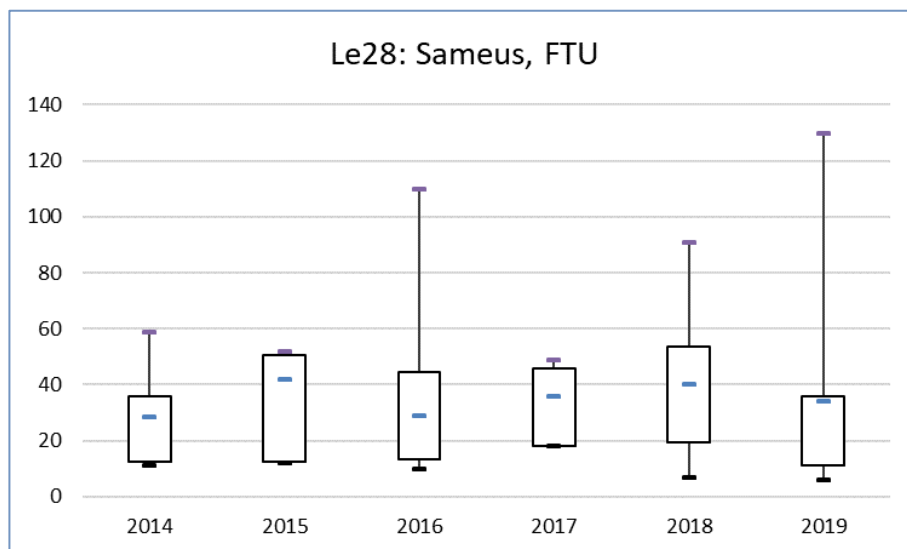
Kuva 4.41. Sähkönjohtavuuden vuorokausivaihtelua puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016, 2017, 2018 ja 2019.

Luhtamäenjoessa valumavedet ja nopea virtaamien kasvu joessa ovat samentaneet jokiveden usein erittäin sameaksi. Kesän 2019 seurantajaksolla sameus vaihteli kirkkaasta sameaan 3,6-60 NTU. Suurimmat sameusarvot mitattiin jakson lopulla, kun syysateet alkoivat. Mittausjaksolla sameusarvojen mediaani oli 8 NTU, eli vesi oli silmämääräisesti lähes kirkasta. Edelliseen vä-
häsateiseen kesään verrattuna sameusarvot olivat matalia (kuva 4.42).

Havaintopaikan Le28 kesänäytteissä sameusarvot olivat 6-11 FTU, muilla kerroilla noin 35 FTU, paitsi lokakuun sadejaksolla 130 FTU. Luhtamäenjoessa sameusvaihtelu oli voimakasta, mutta kuivana aikana joen vesi oli usein lähes kirkasta (kuva 4.43). Alimmat sameusarvot on mitattu kesällä 2018 ja 2019.



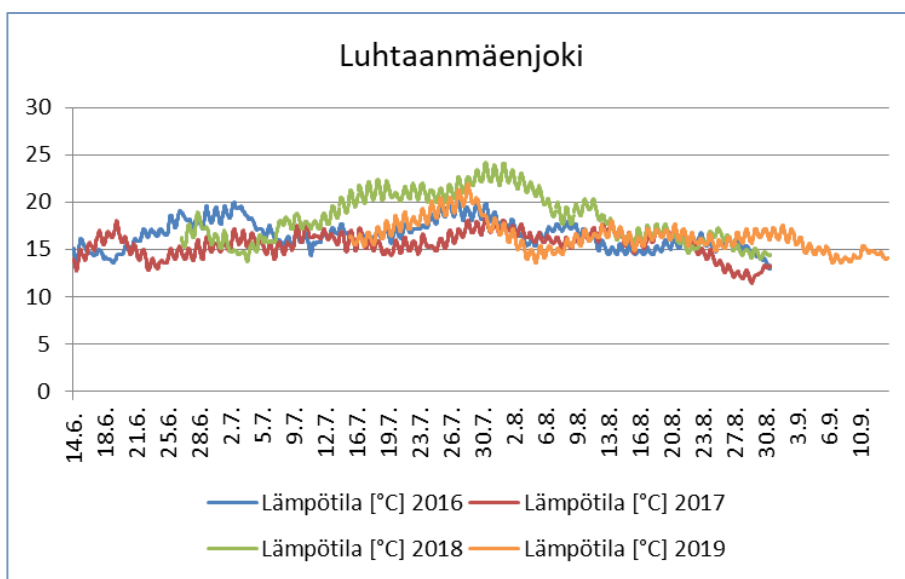
Kuva 4.42. Veden sameus Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016, 2017, 2018 ja 2019.



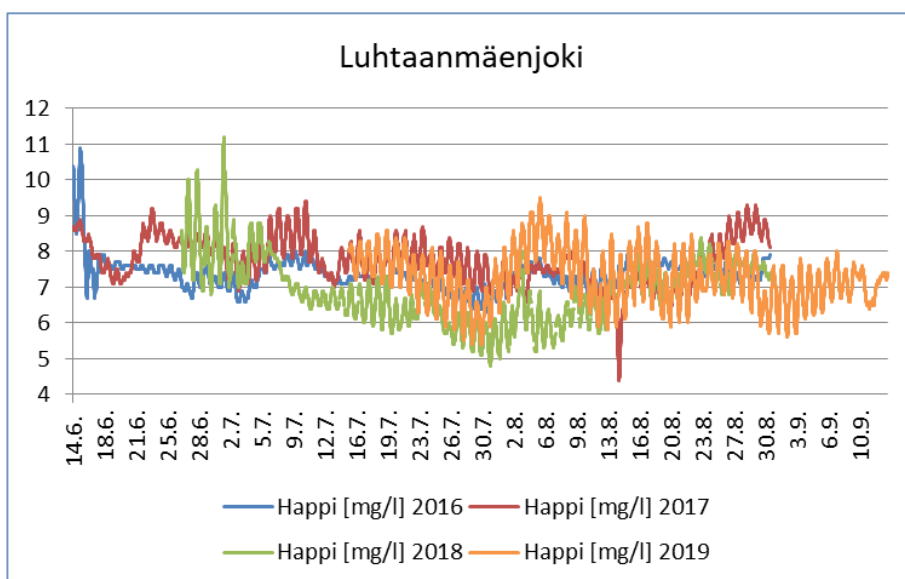
Kuva 4.43. Veden sameus Luhtaanmäenjoessa vuosien 2014-2019 (n=7-8 krt/vuosi) tarkkailukerroilla. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Veden happipitoisuus on ollut tarkkailunäytteiden perusteella Luhtaanmäenjoessa Luhtajokea (L32) vähän parempi kesän alivesikautena. Kun Luhtajokea happipitoisuus on ollut heinä-elo-kuussa alimmillaan 5 mg/l, Luhtaanmäenjoessa pitoisuus on kohonnut noin 1 mg mg/l. Luhtaanmäenjoessa kesän 2019 jatkuvatoimisella seurantajaksolla happipitoisuudet vaihtelivat 5,4-9,5 mg/l, keskipitoisuuden ollessa 7,3 mg/l, eli happitilanne oli vähintään välttävä koko kesän (kuva 4.44).

Veden happipitoisuuksissa esiintyi voimakasta vuorokausivaihtelua veden lämpötilan vaihtelun takia. Heinäkuun lopun hellejaksolla jokiveden lämpötila oli korkeimmillaan lähes 22 °C. Vastavaan aikana jokiveden happipitoisuudet olivat kesän matalimpia, sillä lämpimään veteen happea liukenee hitaasti. Lämpimänä kesänä 2018 vesi oli pitkään hyvin lämmintä ja myös kesän 2018 happipitoisuudet olivat kesää 2019 matalampia (kuva 4.45).



Kuva 4.44. Veden lämpötila puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016, 2017, 2018 ja 2019.



Kuva 4.45. Jokiveden happipitoisuuden vuorokausivaihtelu Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016, 2017, 2018 ja 2019.

Kesäajan jatkuvatoiminen vedenlaadun seuranta Luhtaanmäenjoessa on osoittanut hydrologisten olosuhteiden vaikuttavan joen vedenlaadun vaihteluun paljon. Sateiden jälkeen joen vedenpinta on noussut nopeasti ja veden sameus kasvanut, mutta sateiden jälkeen vesi on kirkastunut melko nopeasti. Pitkinä poutajaksoina joen vesi on ollut hyvin kirkasta ja melko viileää.

Luhtaanmäenjoki on rehevä ja Luhtajokeen johdettu pistekuorma yhdessä hajakuormituksen kanssa pitävät yllä korkeaa ravinnetilaa. Rehevässä joessa perustuotanto on voimakasta ja ravinnekierro nopeaa. Lämpimien vesien aikaan orgaanisen aineksen hajotus kuluttaa happivarjoja ja happitilanne on ollut alivesikautena välttävä. Jatkuvatoimisissa seurantamittauksissa on todettu vain yksi poikkeava happipitoisuuden lasku (elokuussa 2017), jolloin happipitoisuus laski tasolle 4,4 mg/l. Ajankohta oli sateinen. Pitoisuuslaskuun ei kuitenkaan liittynyt muita mitattavia vedenlaatumuutoksia.

Nurmijärven Klaukkalan puhdistamo on toiminut hyvin. Kesän pitkinä poutajaksoina sekä Luhtajoen että Luhtaanmäenjoen 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. Tämä ei ole rajoittanut eliöstön selviämistä joessa.

4.3.3 Rinnekoti-Säätiön puhdistamo

Kuormitus

Vuonna 2019 Rinnekoti-Säätiön puhdistamolla käsiteltiin jätevettä keskimäärin 209 m³/d, mikä oli 25 % edellisvuotta enemmän. Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos vuonna 2019 oli ympäristöluvan vaatimusten mukainen muuten paitsi puhdistetun jäteveden ammoniumtyppipitoisuuden ja nitrifikaatioasteen (%) osalta. Myöskään kokonaistypen poistotehon (%) tavoitteen ei ylletty. Puhdistamo- ja pumppaamo-ohituksia ei ollut vuoden 2019 aikana.

Vuoden 2019 puhdistustuloksia heikensivät aktiivilieteprosessin nitrifikaatio-ongelmat helmi-kuun lopussa ja loka-joulukuussa. Kokonaisfosforin poisto toimi hyvin koko vuoden. Myös typpiyhdisteiden poisto onnistui erinomaisesti em. häiriöaikojen ulkopuolella. Edeltäviin vuosiin verrattuna typpikuorma kasvoi (taulukko 4.8).

Taulukko 4.8. Rinnekoti-Säätiön puhdistamon vesistökuormitus vuosina 2014 – 2017.

	BOD ₇ -ATU		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	1,4	5,4	0,05	0,20	2,6	10	0,37	1,4
2015	1,1	3,5	0,04	0,13	2,5	8,0	0,66	2,1
2016	2,0	9,5	0,06	0,29	3,6	17	2,3	11
2017	0,4	2,2	0,04	0,20	1,1	5,5	0,07	0,37
2018	0,57	3,4	0,03	0,16	1,3	7,8	0,52	3,1
2019	1,3	6,2	0,03	0,15	2,9	14	1,7	8,1

Rinnekodin puhdistamolla muodostuva jätevesiliete kompostoidaan seosaineen kanssa. Kuiva-
tun lietteen metallipitoisuudet olivat MMM:n asetuksen 24/11 vaatimusten mukaisia.

HAVA-aineet

Rinnekoti-Säätiön puhdistamon lähtevästä jätevedestä on tutkittu haitallisia ja vaarallisia aineita (HAVA-aineet) kaksi kertaa vuodessa. Vuosina 2017 – 2018 tutkittiin haitalliset metallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli), ftalaatit sekä oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit. Vuodesta 2019 alkaen oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit on jätetty tarkkailusta pois, koska niiden pitoisuudet olivat aiempien vuosien tarkkailukerroilla alle ko. analyysien määrittämissä rajojen tai pieniä. Vuonna 2019 maaliskuussa puhdistamolta lähtevästä jätevedestä tutkittiin vesistö tarkkailun taustatiedoiksi perfluoratut yhdisteet (PFAS), torjunta-aineet ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) keskimääräiset pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat vuosina 2017 - 2019 tyypillisen yhdyskuntajäteveden tasolla tai sitä pienempiä.

Ftalaatteja lähtevässä jätevedessä havaittiin (ylitti analyysien määrittämissä rajojen) vuosien 2017 - 2019 kaikilla tarkkailukerroilla. Vesistöveden DEHP:n ympäristölaatu normi (1,3) (AA-EQS, vuosikeskiarvo) ylittyi vuonna 2018 hieman (1,5 µg/l) ja vuonna 2019 reilusti (22,5 µg/l). Pintaveden ympäristölaatu normeja ei voida suoraan soveltaa jätevesiin, mutta puhdistamolta lähtevän jäteveden pitoisuuksia voidaan suhteuttaa ympäristölaatu normeihin arvioimalla laimenemisolosuhteita vesistössä.

Vuoden 2019 ylimääräisissä tarkkailuissa lähtevästä jätevedestä ei havaittu määrittämissä rajoja ylittäviä pitoisuuksia **PFAS-yhdisteitä** eikä **torjunta-aineita**.

Vesistövaikutukset Lakistonjoessa

Rinnekoti-Säätiön puhdistamon kuormitusvaikutus kohdistuu Lepsämänjoen keskijuoksulle laskevaan Lakistonjokeen. Lakistonjoessa veden laadun havaintopaikka La45 on heti jätevesien purkuosan alapuolella. Vertailu aluetta pistekuormitetulle alueelle ei ole.

Lakistonjoki on tyypiltään pieni kangasmaiden joki, jonka vesi on savialueen vesiä kirkkaampaa ja ja sen väri luku alittaa 90 mg Pt/l. Lakistonjoen tila on arvioitu luokkaan tyydyttävä, vaikka fosforipitoisuus on ollut välttävää tasoa (55-85 µg/l). Typpipitoisuudet ovat olleet tyydyttävässä luokassa (800-1400 µg/l) ja alimmat pH-arvot säilyneet erinomaisina. (Karonen ym. 2015).

Rinnekoti Säätiön puhdistamo purkupaikkoineen sijaitsee golfkentän välittömässä läheisyydessä. Havaintopaikkaan nähden jokivarret ovat kenttäaluetta sekä havaintopaikan ylä- että alapuolella. Ennen jätevesien vaikutus aluetta Lakistonjoessa on patoallas, josta lähtevä vesi purkautuu kivikkoisena kosken useita metrejä alemmas juuri ennen jätevesien purku aluetta. 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 2019 otettiin lisänäytteitä puhdistamon prosessihäiriöiden takia helmi- ja marras-joulukuussa.

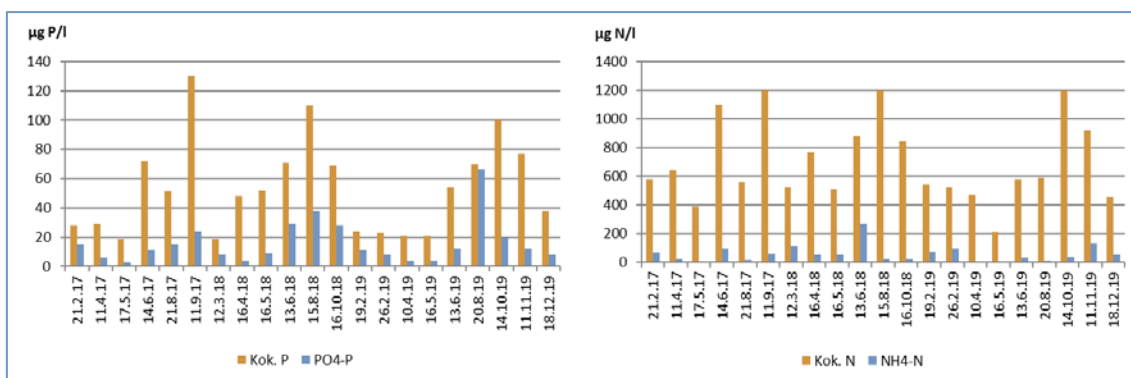
Lakistonjoessa vesi oli useilla tarkkailukerroilla lähes kirkasta, mutta sateisina aikoina kiintoaineksen samentamaa. Tarkkailujakson 2017-2019 korkein sameusarvo, 41 FTU, oli lokakuun 2019 sadejaksoilla. Kangasmaan joessa vesi ei samene yhtä voimakkaasti kuin savialueella. Talvella

jokivesi oli hieman hapanta (pH 6,5), muulloin neutraalia. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat matalia, ($\text{COD}_{\text{Mn}} < 10 \text{ mg/l}$), eivätkä osoittaneet merkittävää humusleimaa.

Lakistonjoessa happipitoisuudet ovat olleet hyviä. Elokuussa 2018 alivesikaudella jokiveden happipitoisuus, 5,8 mg/l, oli tarkkailujakson matalin. Tuolloin jokiveden sähkönjohtavuus oli myös tavanomaista selvästi korkeampi, 28 mS/m. Muilla tarkkailukerroilla sähkönjohtavuus vaihteli 4 - 19 mS/m eli oli usein matala. Loppusyksyllä 2019, kun puhdistamolla oli toimintahäiriö, sähkönjohtavuusarvot olivat vain 4-6 mS/m ylivirtaamakauden hyvissä laimenemisolosuhteissa.

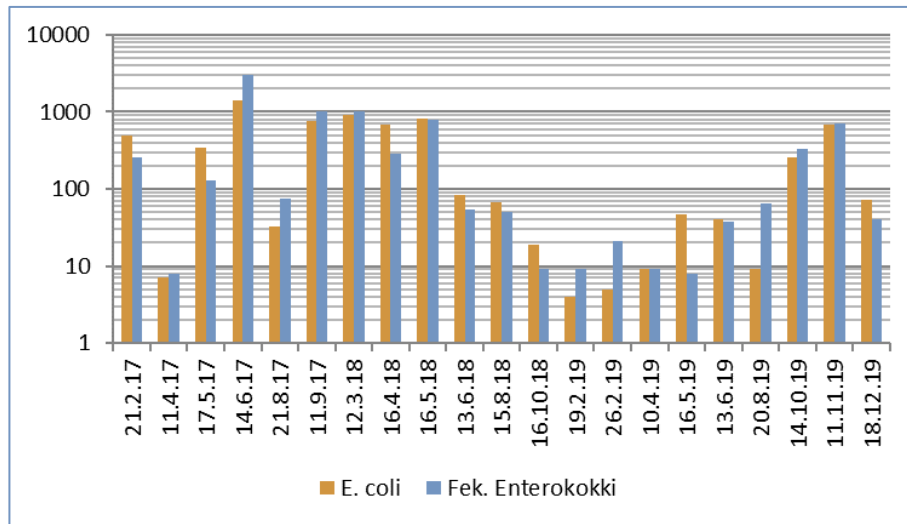
Lakistonjoessa kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 19-130 $\mu\text{g/l}$ (keskiarvo 54 $\mu\text{g/l}$) ja kokonaistyyppipitoisuudet 390-1200 $\mu\text{g/l}$ (keskiarvo 700 $\mu\text{g/l}$ (kuva 4.46). Korkeimmillaan pitoisuudet olivat useimmiten kesän ja syksyn alivesikautena. Perustuotannolle heti käyttökelpoisia liukoisia ravinteita oli saatavilla kasvukaudella.

Rinnekodin puhdistamolla 2019 ajoittain esiintyneet nitrifikaatiovaikeudet lisäsivät ammoniumtyppikuormaa Lakistonjokeen, ja ammoniumtyppipitoisuudet nousivat korkeimmillaan tasolle 270 $\mu\text{g/l}$, kun keskipitoisuus oli 40 $\mu\text{g/l}$. Kohonneet pitoisuudet eivät aiheuttaneet silti happivajetta matalassa joessa.



Kuva 4.46. Fosfori- ja typpipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) Lakistonjoessa (La45) vuosina 2017-2019.

Ulosteperäisiä bakteereita jokivedessä esiintyi kaikilla tarkkailukerroilla, mutta kuivina kesinä 2018 ja 2019 pitoisuudet olivat matalia (kuva 4.47). Rinnekoti Säätien puhdistamon pitkä viipymä ja jälkilammikointi vähentävät bakteerikuormaa vesistöön. Ylivirtaamakausina myös valumavedet toivat bakteerikuormaa jokeen.



Kuva 4.47. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuus (kpl/100 ml) Lakistonjoessa vuosina 2017 - 2019.



Kuva 4.48. Rinnekodin puhdistamolta käsitellyt jätevedet johdetaan kosteikon kautta Lakistonjokeen.

Rinnekoti Säätion puhdistamolta Lakistonjokeen viime vuosina tullut jätevesimäärä (2,5-4 l/s) on ollut niin pieni, että hyvin puhdistettuna se ei ole heikentänyt Lakistonjoen veden laatua. Kuivan kesän ja syksyn 2018-2019 aikana jätevesien osuus oli joessa tavanomaista suurempi, mikä nosti jokiveden ravinnepitoisuuksia. Loppusyksyn 2019 runsaat sateet ja samanaikaisesti puhdistamolla oleva prosessihäiriö lisäsivät myös joen typpikuormaa, tosin joulukuun lisätarkkailukerralla jokiveden ravinnepitoisuudet olivat matalia ja veden hygieeninen laatu hyvä.

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 pitkään hyvin ja sen vesistöä kuormittava vaikutus on ollut pieni. Vuosien 2018-2019 aikana puhdistamolla on ollut nitrifikaatiovaikeuksia. Niiden aikana

Lakistonjoessa ammoniumtyyppipitoisuus on kohonnut ja myös bakteeripitoisuudet ovat olleet koholla.

5 Vesieliöstön tila

Korkeiden ravinnepitoisuuksien vaikutuksesta jokirantojen ja vesiuoman kasvillisuus on monin paikoin erittäin rehevää sekä piste- että hajakuormituksen vaikutusalueella (kuva 5.1). Jokien kasvillisuutta ei kuitenkaan tutkita osana yhteistarkkailua. Biologisista muuttujista Vantaanjoen yhteistarkkailuun kuuluu pohjan kivipintojen piileväseuranta sekä kalasto- ja pohjaeläintarkkailu.



Kuva 5.1. Vantaanjoen Kaltevan puhdistamon alapuolinen Pajakoskessa elokuussa 2018 (vasen) ja Klaukkalan puhdistamon alapuolinen Luhtajoki (L32) elokuussa 2019 (oikea) (Kuvat VHVSY).

5.1 Piilevät

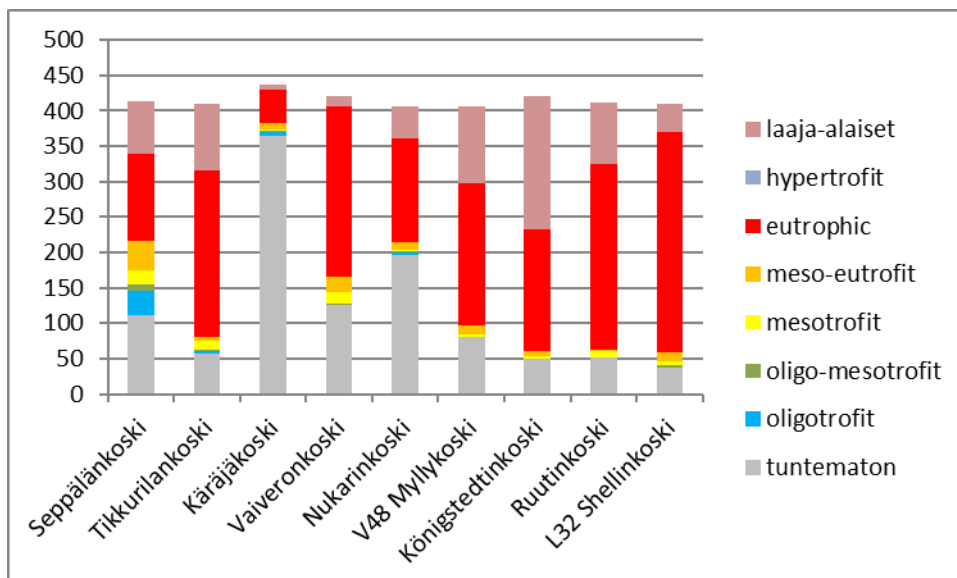
Koskien kivipinnoilta piilevänäytteitä otettiin elokuussa 2018. Tarkkailupaikat olivat Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Keravanjoessa ja Kylmäojassa. Näytteet saatiin otettua hyvin virtaamaoloitaan vakaana alivesikautena. Näytekievien pinnoilla oli usein runsaasti lietettä sekä rihmaleviä ja sammalta (kuva 5.2).



Kuva 5.2. Hienoaineksen liettämä kutosoraikko Vantaanjoen Pajakoskessa 9.8.2018 (Kuva VHVSY).

Piilevätarkkailun tulokset osoittivat, että Vantaanjoen latva-alueen Kärjäkoskea ja Keravanjoen yläjuoksun Seppälänkoskea lukuun ottamatta piilevälajisto koostui rehevyyttä eli eutofiaa suosivista lajeista (kuva 5.3). Ekologisen tilan luokittelussa käytetty IPS-indeksi oli Kärjäkoskessa hyvä, mutta muilla jokialueilla tyydyttävä ja Nukarinkoskessa vain välttävä.

Tarkemmat tulokset piilevätarkkailusta on esitetty vuoden 2018 yhteistarkkailuraportin (Vahtera ja Männynsalo 2019) liitteessä 6. Piilevämäärikyset teki Ecomonitor Oy:stä FT Juha Miittinen. Tulokset on toimitettu Ominidia-ohjelman tiedostona ympäristöhallinnolle (Satu Maaria Karjalainen) yhdessä näytepreparaattien kanssa.



Kuva 5.3. Elokuussa 2018 otettujen perifytonin piileväkuorien jakautuminen (%) eri trofiatasoja suosiviin lajeihin jokinäytteissä.

5.2 Kalasto ja pohjaeläimet

Vuosina 2017-2019 Vantaanjoen kalataloustarkkailuun on kuulunut vuosittaiset sähkökoekalastukset ja istutusten tilastointi sekä kolmivuotiskaudella kertaalleen kalojen maku- ja hajuvirheidän sekä vierasainepitoisuuksien seuranta, koeravustukset ja pohjaeläintutkimukset. Tarkkailut on toteuttanut Kala- ja vesitutkimus Oy ja niiden tulokset on raportoitu Kala- ja vesitutkimus Oy:n julkaisusarjassa numeroilla 239/2018, 266/2019 ja 284/2020.

Vapaa-ajankalastus on merkittävä harrastus Vantaanjoella. Kalastuskyselyiden perusteella suosituimmat pyyntimenetelmät Vantaanjoen alueella ovat heitto- ja perhokalastus, joiden lisäksi harrastetaan myös onkimista, pilkkimistä ja katiskapyyntiä. Viimeisen kalastustiedustelun (Haikonen ja Paasivirta 2018) mukaan Vantaanjoen vesistöissä kalasti vuonna 2017 noin 4 500 kalastajaa. Saalista luvan lunastaneet kalastajat saivat noin 11 tonnia. Yleisimpiä saalislajeja ovat kirjolohi, hauki, ahven ja kuha. Myös taimenia saadaan runsaasti saaliiksi. Merkittävä osa Vantaanjoella saaduista saaliskaloista vapautetaan pyynnin jälkeen takaisin veteen; kirjolohista noin puolet ja taimenista lähes 90 %.

Vuonna 2019 Vantaanjoen vesistöön istutettiin noin 6 600 kirjolohta, lähinnä pyyntikokoisina eli noin kilon painoisina kaloina. Suurin osa kirjolohi-istutuksista tehtiin Vantaankoskeen, Myllykoskeen ja Nukarinkoskeen. Vuosina 2018 ja 2019 Vantaanjoen vesistöön istutettiin myös ankeriaita, karppeja, kuhia ja mateita. Ankeriasistutukset tehtiin Valkjärveen, Rusutjärveen ja Tuusulanjärveen sekä karppi-istutukset Arolamminkoskeen.

Tarkkailutulosten perusteella Vantaanjoen vesistöistä pyydettyjen ahventen elohopeapitoisuudet alittivat selvästi kalan ravintokäytölle asetetun raja-arvon, eikä myöskään vesieliöstön suojarvoksi asetettu ympäristölaatumnormi AA-EQS ylittynyt. Aistinvaraisen arvioinnin perusteella Vantaanjoesta pyydetty ahvennäytteet arvioitiin kokonaisuudessaan luokkaan ”hyvä” tai ”melko hyvä” (Haikonen ja Paasivirta 2018).

Taimenen esiintyminen jätevesien vaikutusalueella

Yhteistarkkailun sähkökoekalastuksilla saadaan tietoa taimenen lisääntymistä pistekuormiteuilla alueilla ja Vantaanjoen alajuoksulla. Vuoden 2019 tarkkailuraportin (Haikonen, Hoppo ja Hynninen 2020) mukaan taimenen kesänvanhojen poikasten ja vanhempien poikasten tiheydet ovat laskeneet ennätysvuoden 2015 jälkeen sekä jätevesien vaikutusalueella että vertailualueilla. Taimenen kesänvanhojen poikasten keskitiheydet nousivat vuonna 2019 kolmen vuoden laskun jälkeen. Luhtajoen Kuhakoskessa tavattiin hyviä kesänvanhoja taimenen poikastiheyksiä.

Riihimäen puhdistamon alapuolisessa Arolamminkoskessa taimenta ei esiinny. Lisääntymistä ei todettu myöskään 10 km alempana Vaiveronkoskessa. Sitä alemmassa Vanhanmyllynkoskesta saatiin neljä taimenen kesänvanhaa poikasta, joista kahdella oli pyrstövaurio. Molemmissa koskissa esiintyi lisäksi joitain vanhempia poikasia.

Noin seitsemän kilometriä Hyvinkään Klaukkalan puhdistamon alapuolella sijaitsevassa Nukarinkoskessa on tavattu hyviä taimenen poikastiheyksiä vuodesta 2012 alkaen. Vuonna 2019 kesänvanhojen poikasten tiheydet kasvoivat selvästi vuodesta 2018. Nurmijärven Myllykoskessa taimenen kesänvanhojen poikasten tiheydet olivat kohtuullisen hyviä vuonna 2019. Sen sijaan

vanhempien poikasten tiheydet laskivat aiempiin vuosiin verrattuna. Vuonna 2018 Myllykoskessa kesänvanhojen poikasten tiheys oli matala.

Keravanjoen Tikkurilankoskessa on havaittu kohtuullisia taimen- ja kivisimpputiheyksiä sekä suuria särkikalatiheyksiä viime vuosina. Vuonna 2019 taimenen kesänvanhojen poikasten tiheys oli kohtalaisen hyvä.

Taimenen levinneisyys sivu-uomissa

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry seuraa taimenen esiintymistä ja lisääntymismahdollisuuksia vuosittain. Seuranta-alueet sijoittuvat yhteistarkkailualueen ulkopuolisille alueille. Tolvanen ja Hyrsky (2019) raportin mukaan 2019 kalastettuja koealoja oli 35, pääasiassa Vantaanjoen sivu-uomissa. Taimenia havaittiin yhteensä 22 koealalla Keravanjoessa, Palojoessa, Palopurossa, Viitastenojassa, Krapuojassa, Koiransuolenojassa, Tuhkurinojassa, Myllyojassa ja Tuusulanjoessa. Taimenta ei esiintynyt Keravanjokeen laskevassa Ohkolanjoessa, Hirvi- ja Suolijärven välisessä Väliojassa eikä Kytäjärveen laskevassa Mustajoessa. Näissä ei ole kunnostettuja koskialueita ja ne kaikki sijaitsevat vaellusesteiden takana.

Vuoden 2019 edulliset sääolot näkyivät koskissa korkeina taimenen kesänvanhojen (0+ poikasten) tiheyksinä koko vesistöalueella. Lähes kaikilla koealoilla, joissa taimenia havaittiin edellisvuonna, havaittiin niitä nyt monikertainen määrä. Eriytyisen voimakasta paranemista havaittiin Luhtajoen Haukankoskessa ja Palojoen yläjuoksulla (Tolvanen ja Hyrsky 2019).

Taimenten laaja esiintyminen, jopa kunnostamattomilla alueilla, vahvistaa käsitystä siitä, että taimenella on potentiaali lisääntyä kaikissa vesistöalueen koski- ja virtapaikoissa, mikäli niistä löytyy kutualueita. Vaikutti siltä, että taimenen puuttuminen sähkökalastussaalista sivujoissa oli poikkeus muuten säännönmukaisessa levinneisyydessä.

Pohjaeläimet

Vantaanjoen vesistö tarkkailussa on tutkittu 21 kosken ja 11 suvantoalueen pohjien eliöstöä, viimiksi 2017. Tarkkailu sijoittui pistekuormitetulle jokialueelle. Vantaanjoen, Luhtajoen ja Keravanjoen koskipaikkojen näytteissä oli yhteensä 81 pohjaeläintaksonia. Lisäksi koskipaikoilta määritettiin lajilleen 23 surviaissääskilajia. Suurimmat kokonaistaksonimäärät (44) tavattiin Vantaanjoen pääuoman Köningstedtinkoskessa Vantaalla. Lajistojen monipuolisuutta kuvattiin indekseillä, joissa arvojen nousu kuvasi lajiston monipuolistumista. Aineiston korkeimmat indeksiarvot olivat Vantaanjoen Vanhanmyllynkoskessa Hyvinkäällä, Köningstedtinkoskella Vantaalla sekä Nukarinkoskessa ja Luhtajoen Klaukkalankoskessa. Suurin kokonaisuusilömäärä havaittiin Vanhanmyllynkoskella ja pienin Tikkurilankoskella.

Yhtään uhanalaiseksi luokiteltua lajia ei tavattu vuoden 2017 tarkkailussa. Virtalude (*Aphelochirus aestivalis*) on silmälläpidettävä (NT) laji, jota esiintyi välillä Ruutinkoski-Myllykoski.

Pohjaeläintarkkailun perusteella Vantaanjoen vesistössä pohjaeläinten tilanne 2017 oli monin paikoin aikaisempaa parempi. Lajisto oli monipuolistunut ja siinä oli useita hyvää veden laatua vaativia lajeja. Jätevesien purkualueiden alapuolisissa koskissa pohjaeläinlajistossa on esiintynyt vuosien välistä vaihtelua, vuoden 2017 tilanteen ollessa varsin hyvä (Haikonen ja Paasivirta 2018).

Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun jatkumisesta vuodesta 2020 alkaen jätettiin uusi tarkkailuohjelmaesitys syksyllä 2019. Riihimäen osalta se on hyväksytty 24.4.2020 (POSELY/1787/5723-2019) ja Uudenmaan alueen osalta odotetaan päätöstä.

6 Keravanjoen alue

Keravanjoki alkaa Hyvinkäällä Ridasjärvestä, joka on *matala humusjärvi*. Ridasjärven ekologinen tila on hyvä (Karonen ym. 2015). Pääosa järven ranta-alueista kuuluu Natura 2000 -verkostoon aluenimellä Järvisuo-Ridasjärvi.

Keravanjoen pääuoma jakautuu kahteen vesimuodostumaan; joen yläosaan ja alaosaan, jotka ovat *keskisuuria savimaiden jokia*. Keravanjoen yläosan vesimuodostumaan laskee sen alarajalla Ohkolanjoen vesimuodostuma, joka on *pieni savimaiden joki*. Keravanjoen alaosaan laskee Vantaalla omana vesimuodostumanaan Rekolanoja, joka on myös tyyppitelty *pieneksi savimaiden joeksi* (ks. liite 1).

Savimaiden jokityypeissä veden fysikaalis-kemiallisista muuttujista kokonaisfosforipitoisuus on määräävä luokituksen laatutekijä. Hyvässä luokassa fosforipitoisuuden vuosikeskiarvon tulee alittaa 60 µg/l. Laatuluokka on tyydyttävä pitoisuustasolla 60-100 µg/l.

Keravanjoen yläosan ekologinen tila on hyvä, Ohkolanjoen, Keravanjoen ja Rekolanojan alaosaan tyydyttävä. Keravanjoen luokittelu on tehty vedenlaatu-, kalasto-, pohjaeläin- ja pohjan piilevä-aineistojen perusteella. Ohkolanjoesta on ollut käytettävissä vain vedenlaatatietoja. Rekolanojan tilan luokittelu perustui yhteistarkkailun ja Vantaan ympäristökeskuksen seurannan vedenlaatu-aineistoihin. (Karonen ym. 2015).

Keravanjoen alajuoksulla, myös Tikkurilankosken patoaltaalla ja koskenniskan alueella elää uhanalainen vuollejokisimpukka *Unio crassus*. Kesällä 2018 simpukoita siirrettiin suojaan Tikkurilan padon tulevalta purkutyömaalta. Tikkurilankosken padon keskiosa purettiin ja koskialue kunnostettiin kesällä 2019. Kunnostustoimia tarvittiin ennakoitua vähemmän, koska padon purkamisen jälkeen veden alta paljastunut koskialue oli rakenteeltaan melko luonnontilainen.

Keravanjoen virkistyskäyttöödellytyksiä parannetaan kesäisin johtamalla siihen lisävetä Päijänne –tunnelista. Veden johtamisesta vastaa Keski-Uudenmaan vesiliikelaitoskuntayhtymä (KUVESI).

Keravanjoen alueella vedenlaadun seuranta liittyy Ridasjärveen Panninjoen kautta johdettavaan lisäveteen. Juoksutuksen vaikutuksia Ridasjärven vedenkorkeuteen ja laatuun on tarkkailtava. Ridasjärven vedenlaadun tarkkailu toteutetaan osana Vantaanjoen yhteistarkkailua.

Keravanjoen veden laatua ja käyttökelpoisuutta virkistykseen on seurattu pitkään ensisijaisesti havaintopaikoilla K66, K51, K45, K24. Näillä alueilla joen vedenlaatuun on vaikuttanut peltoviljelyn ja haja-asutuksen kuormitus. Joen alajuoksulla, Vantaan kaupunkialueen havaintopaikoilla K14 ja K8, jokeen vaikuttaa enenevässä määrin myös hulevesien mukana tuleva kuormitus, sillä Keravanjoen alaosalla jokirannat ovat vesistöalueen taajamavaltaisimpia. Alueelle tulee myös

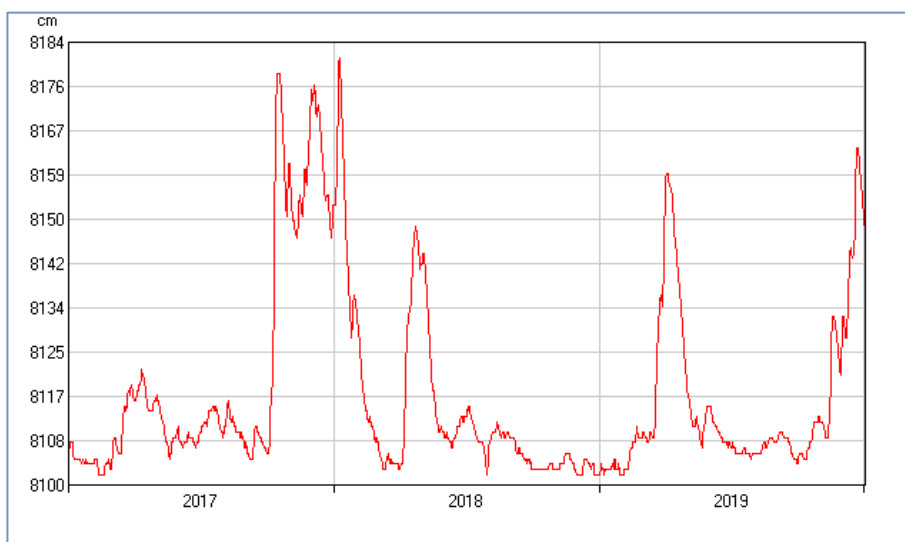
lentoaseman valumavesiä. Havaintopaikalta K8 on otettu vesinäytteitä kuukausittain osana vesistöalueen kuormitustilanteen arviointia.

6.1 Lisäveden johtaminen Ridasjärveen

Lisävettä Päijänne-tunnelista Ridasjärveen voidaan juoksuttaa seuraavasti:

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

Ridasjärven pohjapadolla (ETRS-TM35FIN 6723029-390744) vedenkorkeus on viime vuosina vaihdellut 81,02 – 81,81 m (kuva 6.1). Vedenpinta on ollut ylivesijaksoja lukuun ottamatta alle 81,25 m.



Kuva 6.1. Veden korkeus (N60) Ridasjärven pohjapadolla vuosina 2017-2019. Kuva on Syke/Avointietorekisteristä tulostettu 28.1.2020. Rekisterissä olevat vedenkorkeustiedot ovat tarkistamattomia.

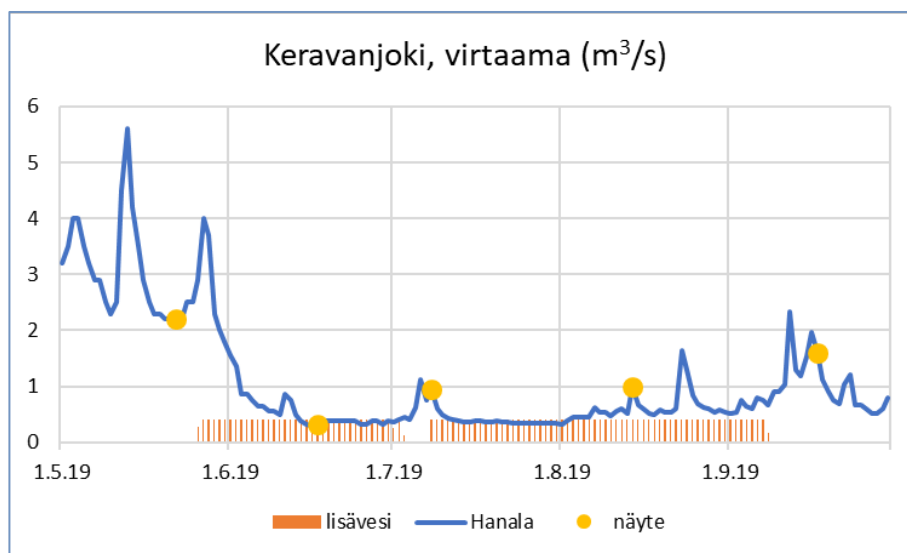
Vuosina 2017-2019 Ridasjärveen laskevaan Panninjokeen on johdettu lisävettä Päijänne-tunnelista toukokuun puolivälin ja syyskuun alun välillä. Vuonna 2017 juoksutettiin 4,27 milj. m³ ja vuonna 2018 4,77 milj. m³. Vuonna 2019 veden johtaminen alkoi 26. toukokuuta ja päättyi 7. syyskuuta. Vettä johdettiin lähes yhtäjaksoisesti yhdellä pumpulla (noin 400 l/s) koko kausi, yhteensä 3,46 milj. m³.

Aikaisempina kesinä lisävettä on johdettu osan ajasta kahdella pumpulla (yht. noin 800 l/s). Kesän 2019 aikaista pienemmällä lisävesivirtaamalla haluttiin varmistaa, että Keravanjoen alajuoksulla vedenpinta ei nouse tasolle, joka haittaisi Tikkurilankosken kunnostusta.

Vuosina 2017-2019 Keravanjoen keskivirtaama oli Hanalassa 2,2 - 3,8 m³/s. Vuoden 2019 virtaama (3,1 m³/s) oli vertailujaksoa (1991-2010: 2,7 m³/s) suurempi. Vuoden ylivirtaamat ajoituivat maaliskuun lumensulamajaksoon ja joulukuun sadejaksolle. Kesä-heinäkuussa alimmat

virtaamat olivat Hanalan mittausasemalla vain 300 l/s eli alle jokeen johdetun lisäveden virtaaman.

Lisäveden johtamisen vaikutuksia tarkkailtiin Ridasjärvessä ja Keravanjoessa. Juoksutuskaudella vesinäytteet otettiin kuukausittain ja Keravanjoesta myös ennen johtamisen aloittamista touko-kuussa ja sen loputtua syyskuussa. Kesäkuun näytteenotto ajoittui kuivaan aikaan, muilla seurantakerroilla sateet olivat lisänneet joen virtaamaa.

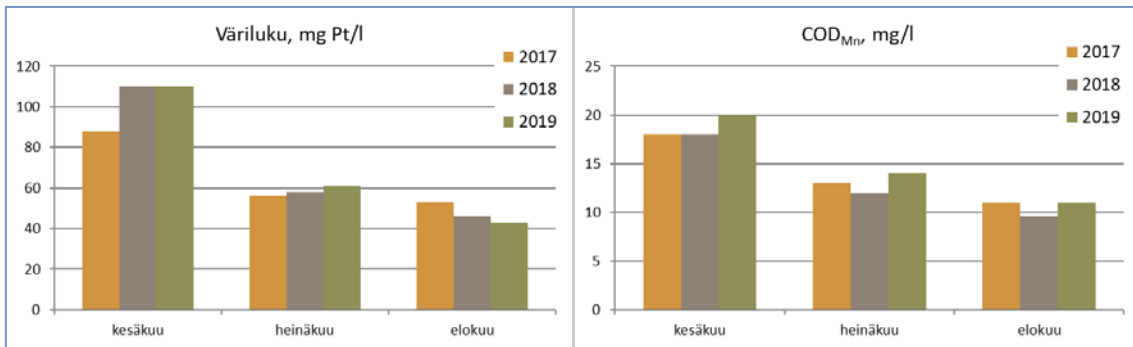


Kuva 6.1. Keravanjoen virtaama Hanalassa ja Ridasjärveen pumpatun lisäveden virtaama kesällä 2019. Kuvaan on merkitty vedenlaatusuurannan näytepäivät. Virtaamatiedot: SYKE/Avoim tieto -palvelu. Lisäveden johtaminen: KUVESI.

6.1.1 Vaikutukset Ridasjärvessä

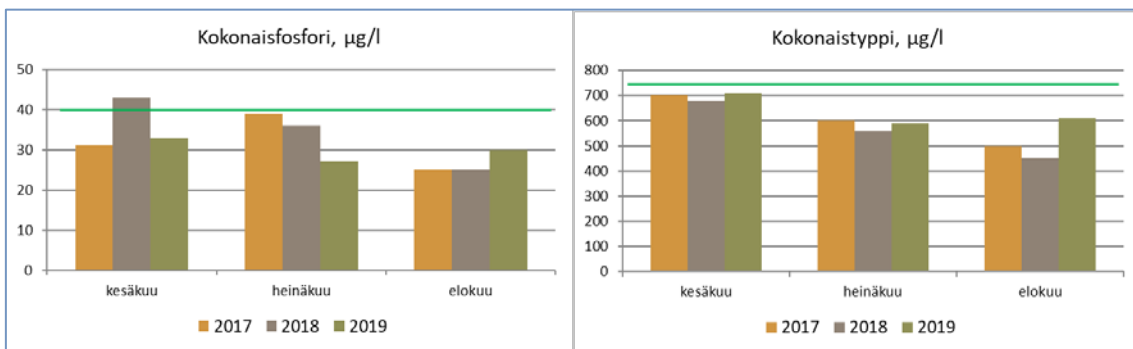
Ridasjärveen laskee Sykäristä alkava Aulinjoki, länsipuolen peltovaltaiselta alueelta Parikkaanoja ja pohjoisen suunnasta Panninjoki, johon lisävesi Päijänne-tunnelista johdetaan. Ranta-alueiden suoperäisten vesien määrä vaikuttaa selvästi ruskeavetisen Ridasjärven veden laatuun. Kesän aikana johdetun lisäveden määrä ylittää selvästi järven tilavuuden (2,3 milj. m³). Teoriassa 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. Kesällä 2019 humusleiman väheneminen järvessä oli edeltäviä kesiä vastaava. Heinäkuussa veden väriluku oli puolittunut kesäkuuhun verrattuna (kuva 6.2). Ridasjärvestä lähtevässä vedessä (jokihavaintopaikka K66) väriluku laski syyskuussa alimmillaan tasolle 45 mg Pt/l.



Kuva 6.2. Veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Ridasjärvässä kesinä 2017-2019.

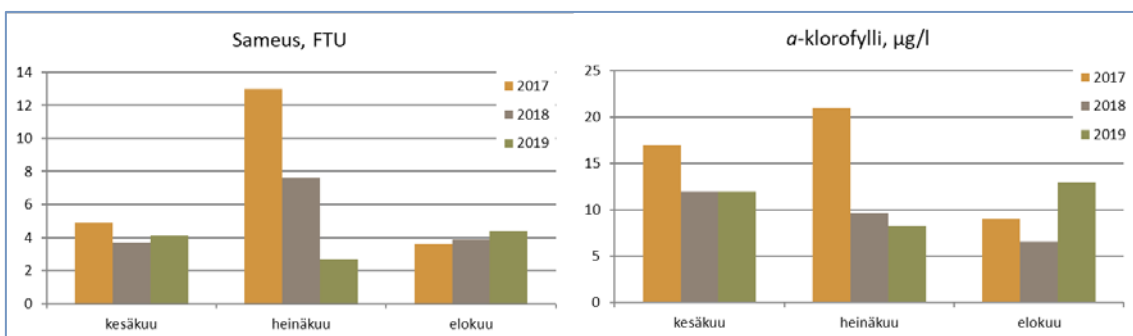
Fosforipitoisuuden perusteella Ridasjärvi on rehevä järvi, vaikka loppukesällä pitoisuus oli selvästi laskenut lisäveden vaikutuksesta. Lisävedessä fosforipitoisuus on noin 10 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuus on laskenut kesän aikana selvästi ja on ollut alimmillaan elokuussa lisäveden pitoisuustasoa vastaava. Elokuussa 2019 Ridasjärven ravinnepitoisuudet olivat hieman edeltäviä kesiä korkeampia (kuva 6.3). Aikaisempaa pienemmän lisävesimäärän lisäksi siihen saattoivat vaikuttaa näytteenottoa edeltävien päivien sateet.



Kuva 6.3. Kokonaisravinnepitoisuudet Ridasjärvässä kesinä 2017-2019. Kuvassa vihreä viiva on hyvän ekologisen tilan raja-arvo.

Ridasjärven vesi on ollut näytekeroilla pääosin kirkasta, sameus noin 4 FTU. Heinäkuussa 2017 ja 2018 vesi oli selvästi samentunutta (8-13 FTU) ja vedessä oli havaittavissa levää. Veden levämäärää kuvaava α -klorofyllipitoisuus on vaihdellut Ridasjärvässä 7-21 µg/l (kuva 6.4).

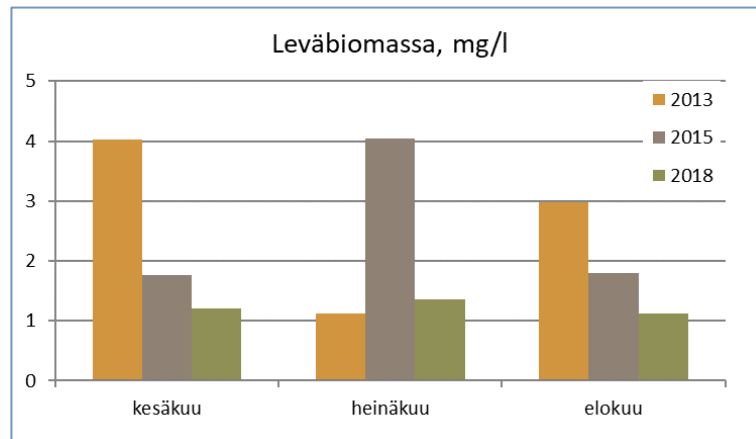
Kesällä 2019 järven vesi oli kirkasta ja levää oli edeltäviä kesiä vähemmän. Levätuotannolle käytökelpoiset liukoiset ravinteet olivat sitoutuneena ravinnekierrossa kaikilla näytekeroilla.



Kuva 6.4. Veden sameus ja levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuudet (µg/l) kesinä 2017–2019.

Matalissa humusjärvisissä hyvän ekologisen tilan viitearvo α -klorofyllipitoisuudelle on 20 $\mu\text{g/l}$.

Ridasjärven kasviplanktonin koostumusta tutkitaan kolmen vuoden välein, viimeksi 2018. Kesällä 2018 Ridasjärven 0-1 m vesikerroksesta otetuista näytteistä analysoitiin α -klorofyllin lisäksi leväbiomassa ja -lajisto. Kasviplanktonbiomassat vaihtelivat 1,13-1,36 mg/l. Levätaksoneja oli 67-83 ja runsaimmat leväluokat olivat kaikissa näytteissä koristelevät, viherlevät ja piilevät. Haitallisten sinilevien osuus oli enimmilläänkin matala, 1,87 %. α -klorofylli- ja kasviplanktonitulosten perusteella Ridasjärven ekologinen luokka oli erinomainen.



Kuva 6.5. Leväbiomassat Ridasjärven (0-1 m) kesinä 2013, 2015 ja 2018. Matalissa humusjärvisissä hyvän ekologisen tilan viitearvo leväbiomassalle on 4,4 $\mu\text{g/l}$.

Matalassa Ridasjärven valaistusolosuhteet ja kokonaisravinnepitoisuudet ovat tasolla, joka mahdollistaa korkean perustuotannon. Ridasjärven rehevyys näkyy järven tiheänä kasvillisuutena. Suurvesikasvit ja niiden pinnoilla kasvavat levät muodostavat merkittävän osan järven perustuotannosta. Ridasjärven kasvillisuutta on kartoitettu noin viiden vuoden välein. Vuonna 2016 sitä tutkittiin ensimmäistä kertaa päävyöhykelinjoilta. Seuraavan kerran vastaava kartoitus tehdään vuonna 2021.

Ridasjärvellä liikkumisen mahdollistamiseksi järven rannat on niitetty kulkureittejä aika ajoin, viimeksi elokuussa 2016. Kesällä 2019 vedenpinta säilyi järven virkistyskäytöllisesti hyvällä tasolla taivassaisien lisäveden juoksutuksen ansiosta.

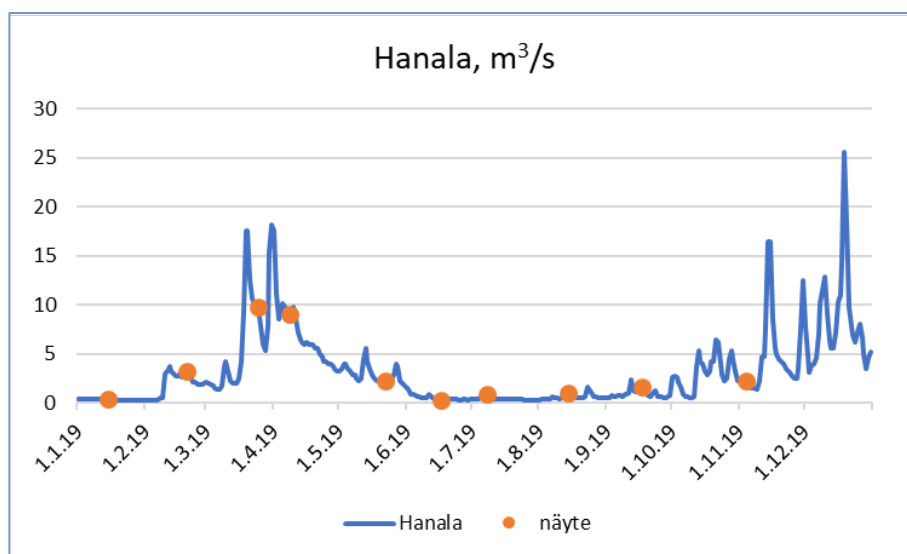
Kesäisin Ridasjärven veden nopea vaihtuminen ja kirkas, niukkaravinteinen lisävesi paransivat Ridasjärven vedenlaatua. Ravinnepitoisuudet laskivat kesän kuluessa ja olivat hyvän ekologisen tilan tasolla. Järven kasviplanktonpitoisuudet olivat matalia.

Aikaisempaa hieman pienempi, mutta tasaisesti Ridasjärven johdettu lisävesi riitti ylläpitämään järven veden laadun hyvänä. Veden humuspitoisuuden laimeneminen ei ollut ehkä yhtä voimakasta kuin aiemmin, mutta aleni selvästi.

6.1.2 Vaikutukset Keravanjoessa

Ridasjärven kautta Keravanjokeen tuleva lisävesi lisää järven ja joen veden vaihtuvuutta ja nostaa 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 2019 Keravanjoen keskivirtaama oli (Hanalassa 0,54 m³/s) puolet edelliskesän virtaamasta (1,14 m³/s). Syyssateet nostivat joen virtaaman korkeimmillaan tasolle 26 m³/s (kuva 6.6).

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



Kuva 6.6. Keravanjoen virtaama Hanalassa ja näytteenottopäivät havaintopaikalla K66 vuonna 2019.

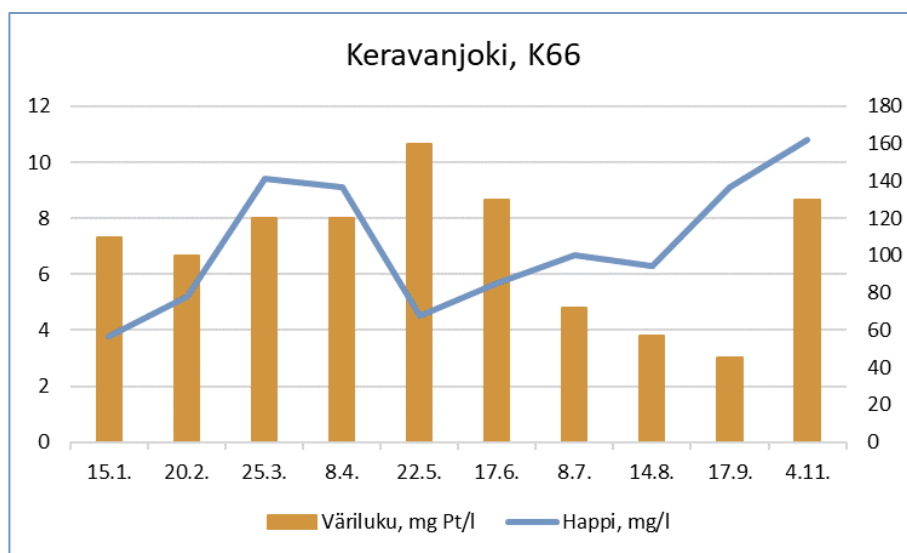
Happitilanne

Ridasjärvässä rehevä kasvillisuus kuluttaa lakastuessaan paljon happea ja matala järvi kärsii heikkohappisuudesta jääpeitteisellä kaudella, jolloin happitäydennystä ei järveen tule. Happivajeen vaikutus näkyy Keravanjoen ylimmällä havaintopaikalla K66. Ridasjärven lisäksi läheisen Järvisuon alueen valumavedet vaikuttavat myös Keravanjoessa.

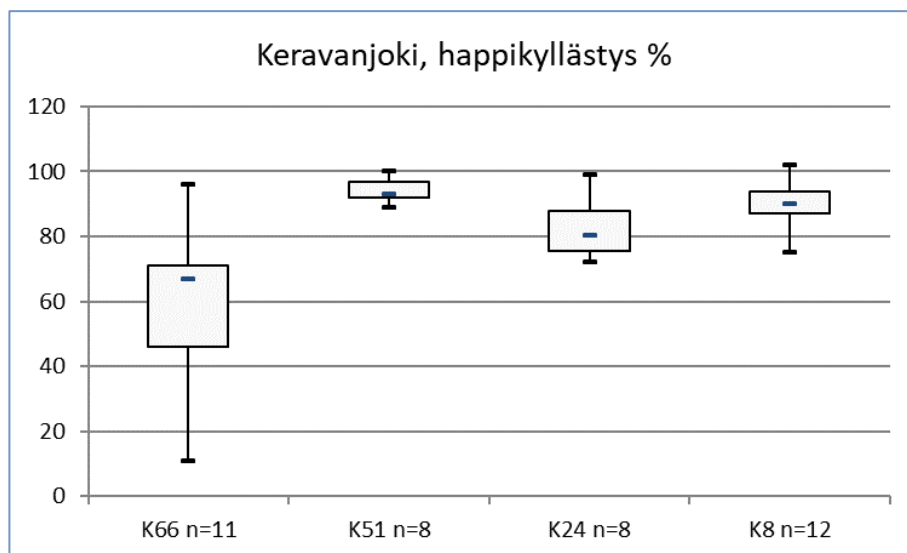
Vesistöt saivat jääpeitteen vasta aivan vuoden 2018 lopulla edellisvuoden tapaan. Jäätalvi jatkui järvissä huhtikuun puolivälin yli eli lähes keskimääräiseen asti. Keravanjoen latvoilla (K66) happipitoisuus oli alimmillaan (kyllästysvajaus 74 %) tammikuussa. Lauhan, vähäsateisen syksyn aikana lakastuneen kasvillisuuden ja turvemaiden mineralisaatio oli kuluttanut paljon happea, ja kun hapekkaita sadevesiä ei tullut, jokiveden happipitoisuudet olivat matalalla. Sateiden ja lumensulamisesvesien myötä tilanne parani. Lähes sateettoman huhtikuun jälkeen happitilanne oli toukokuussa jälleen huono ja kesän aikana välttävä (kuva 6.7). Toukokuussa veden lämpötila, 20 °C, oli ajankohdalle korkea, jonka takia uutta happea liukeni veteen hitaasti.

Keravanjoen happitilanne paranee matalan joen yläjuoksun pienissä virtapaikoissa nopeasti. Happitilanne on ollut kaikkina seurantavuosina tyydyttävä tai hyvä (kuva 6.8). Haara-joen patoaltaassa (havaintopaikka altaan alapäässä) on esiintynyt toisinaan kesän alivesiaikana

hapenkyllästysvajetta (enimmillään 50 %) pitoisuuden ollessa 5 mg/l. Säännöstellyssä, melko syvässä patoaltaassa vesi on päässyt viipymään, ja ehkä altaan pohjalle kasautunut orgaaninen aines kuluttaa hajotessaan paljon happea. Patoaltaan sedimentin tilasta ei ole ilmeisesti tutkittua tietoa.

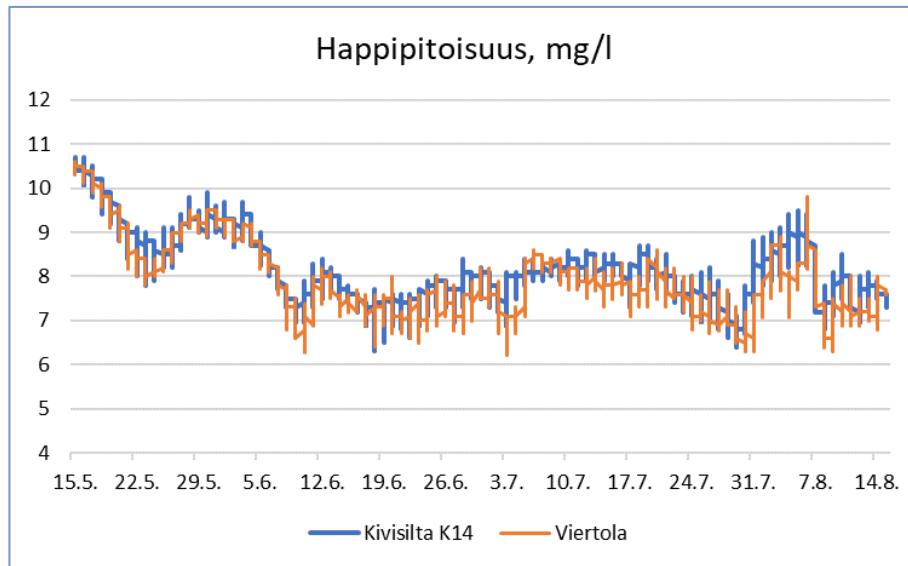


Kuva 6.7. Keravanjoen happipitoisuudet joen yläjuoksun havaintopaikalla K66 vuonna 2018.



Kuva 6.8. Hapenkyllästysaste Ridasjärvässä kesällä (n=3) ja Keravanjoessa touko-syyskuussa (n=5) 2018. Arvot ovat havaintopaikan alin, ylin ja mediaani.

Tikkurilankosken kunnostamisen aikana jokiveden happipitoisuutta seurattiin jatkuvatoimisesti Keravanjoen havaintopaikalla K14 ja Tikkurilankosken alapuolella, Viertolanrannassa. Kesällä happipitoisuus laski alimmillaan pitoisuuteen 6,2 mg/l ja keskipitoisuudet olivat 8 mg/l molemmilla havaintopaikoilla, eli happitilanne oli vähintään välttävää tasoa. Vuorokauden aikana veden happipitoisuuden vaihtelu oli lämpiminä päivinä 1 - 1,5 mg/l (kuva 6.7).



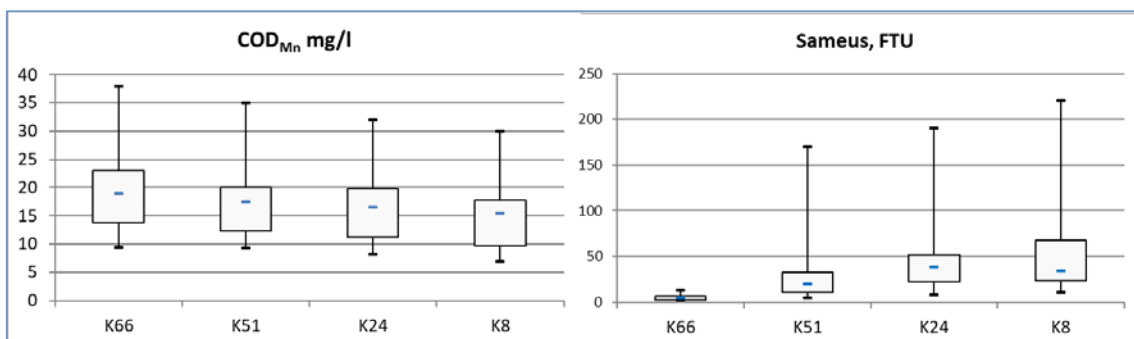
Kuva 6.7. Veden happipitoisuuden vuorokausivaihtelu Keravanjoessa kesällä 2019, kun Tikkurilankoskea kunnostettiin.

Humusvärätteisyys vähenee ja sameus lisääntyy alajuoksua kohti

Keravanjoen vesi oli keväällä ja alkukesällä ruskeaa humusvettä, väriluku 100-150 mg Pt/l ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) 15-25 mg/l. Humuspitoisinta vesi on joen yläjuoksulla, missä on turvemaita. Joen keski- ja alajuoksulla vesi oli vaaleampaa.

Lisävesi laskee veden humuspitoisuutta ja värilukua nopeasti kesällä koko joessa. Syksyllä 2019 sateiden huuhtoma kuormitus nosti nopeasti humusarvot takaisin kevään tasolle. Loppusyksyllä 2019 veden väriluku (130 mg Pt/l) oli alajuoksulla noin kolminkertainen edelliseen vähäsateiseen syksyyn verrattuna.

Keravanjoen yläjuoksulla vesi on kirkasta lähes ympäri vuoden. Alajuoksua kohti savimaiden osuus kasvaa ja samalla vesi samenee (kuva 6.8). Sekä huhtikuun ylivirtaamajaksoilla että syksyn sateisina aikoina vesi on ollut ajoittain hyvin sameaa. Toisinaan veden voimakasta samenemista on todettu myös kesäsateiden aikaan. Seurantajaksolla 2017-2019 vesi oli erittäin sameaa syyskuussa 2017 (kuva 6.8).

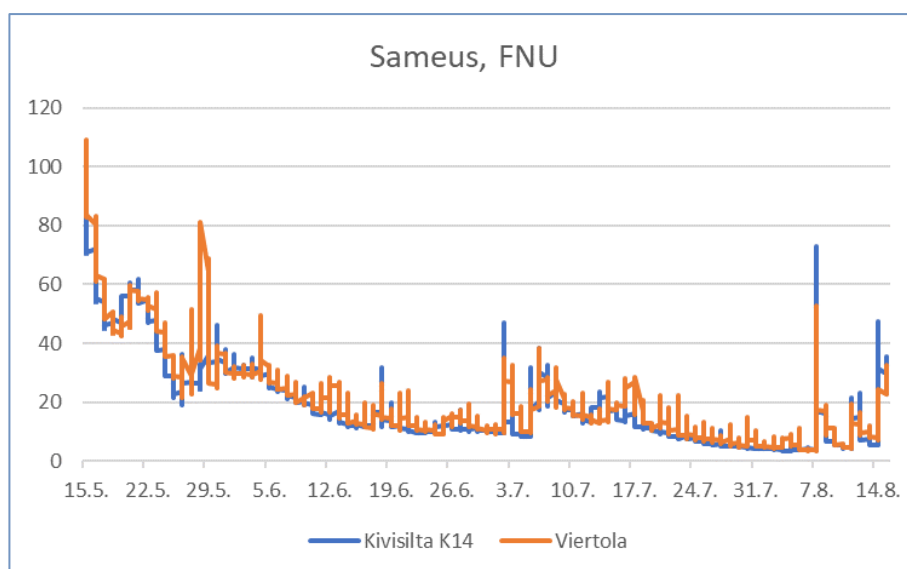


Kuva 6.8. Keravanjoen humusvärätteisyyttä kuvaava kemiallinen hapenkulutus ja veden sameus Keravanjoessa vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Keravanjoen meanderointi on paikoitellen voimakasta, mikä lisää uomaeroosiota. Keravanjoen keskijuoksulle, havaintopaikan K45 yläpuolella, jokeen yhtyy sameavetinen Ohkolanjoki. Vuoden 2018 vedenlaatu seurannan perusteella siinä veden sameuskeskiarvo oli 50 FTU, mikä oli kaksinkertainen Keravanjoen (K51) vastaavan ajankohdan pitoisuustasoon verrattuna.

Keravanjoen keski- ja alaosan rannoilla on peltoja ja jokeen laskee paljon puroja ja ojia. Heinäkuun seurantakerralla 2018 Keravanjoen sameusarvo kaksinkertaistui joen alajuoksulla. Tuolloin epäiltiin, että Tikkurilankosken padon avaaminen kesäkuussa sai liikkeelle uomaan kasautunutta kiintoainesta ja vesi sameni.

Kesällä 2019, kun Tikkurilankoskea kunnostettiin, kosken ylä- ja alapuolella jokiveden laatua seurattiin jatkuvatoimisesti. Yläpuolinen seuranta-asema oli havaintopaikalla K14 (vanha kivisilta) ja alapuolinen Viertolanrannassa, ennen kuin Kylmäoja laskee jokeen. Seurantajaksolla (15.5.–15.8.2019) veden sameus vaihteli 3-91 FNU havaintopaikalla K14 ja 3-110 FNU Viertolan havaintopaikalla. Sameus nousi Tikkurilankoskessa eniten heti mittausjakson alussa ja toukokuun lopussa, jolloin oli sateista. Koko seurantajaksolla sameuden kasvu oli keskimäärin 2 NTU-yksikköä eli käytännössä ei lainkaan havaintoasemien välillä (kuva 6.9).



Kuva 6.9. Veden sameuden vuorokausivaihtelu Keravanjoessa kesällä 2019, jolloin Tikkurilankoskea kunnostettiin.

Loka- ja joulukuun 2019 sadepäivinä Keravanjoen vesi oli alajuoksun havaintopaikalla K8 erittäin sameaa (190-220 FTU). Vastaavina ajankohtina muilla jokialueilla otetuissa näytteissä veden sameusarvot olivat Keravanjokea matalampia.

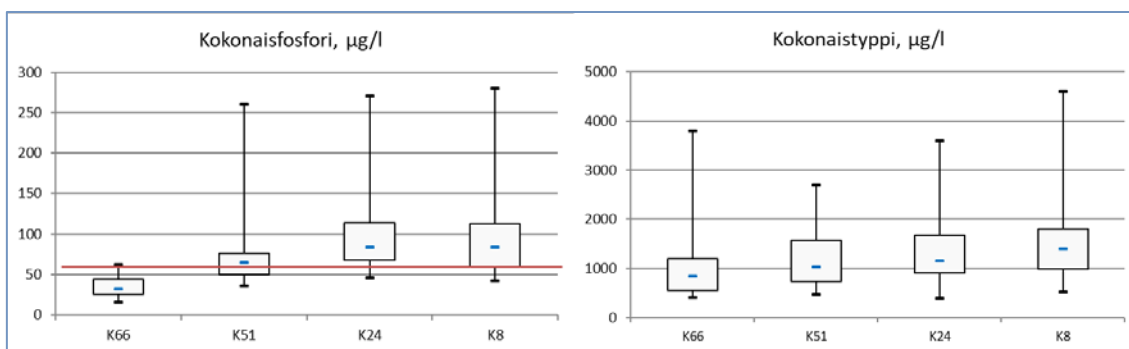
Tikkurilankosken kunnostuksen vaikutustarkkailu tehtiin omana tarkkailunaan ja sen tulokset on esitetty raportissa (Ramboll CM Oy 14.5.2020).

Ravinteet

Keravanjoen yläjuoksulla (K66) kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut vuosien 2017-2019 aikana 21 - 62 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 420 - 3 800 µg/l. Seurantajakson korkeimmat

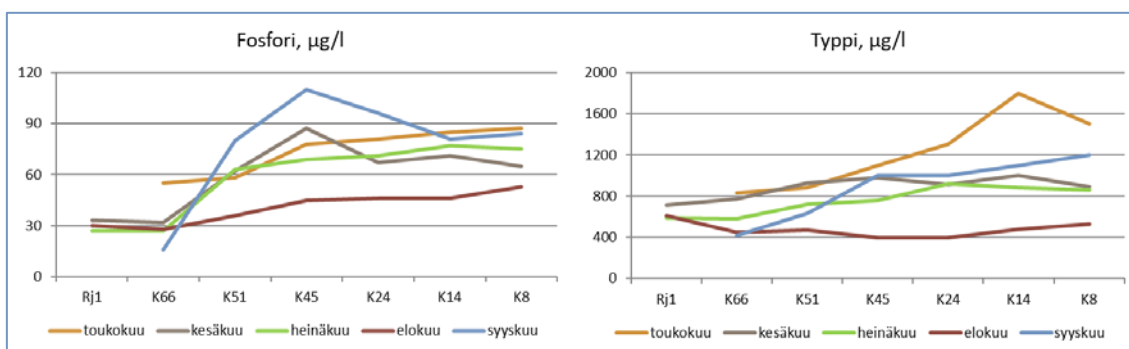
typpipitoisuudet analysoitiin maaliskuusta huhtikuuhun 2019. Valumavedet huuhtoivat ilmeisesti tällöin edellisen lämpimän loppusyksyn aikana Ridasjärvestä ja sen rantasoidilla mineralisoitunutta tyyppiä.

Keravanjoen ravinnepitoisuudet kohosivat alavirtaa kohti, ja vuosina 2017–2019 hyvän ekologisen luokan fosforipitoisuuden tavoitearvo (60 µg/l) ylittyi Kellokosken havaintopaikalla (K51) (kuva 6.10). Typpipitoisuus kaksinkertaistui joen yläjuoksulta alajuoksulle, mutta oli selvästi Van-taanjoen pääuomaa matalampi.



Kuva 6.10. Fosfori- ja typpipitoisuus Keravanjoessa vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Lisävesi laski Keravanjoen ravinnepitoisuuksia kesän ajaksi. Loppukesään 2019 mennessä fosforipitoisuudet olivat laskeneet toukokuuhun verrattuna noin 30 µg/l ja typpipitoisuudet jopa 700 µg/l (kuva 6.11). Kesällä 2018 fosforipitoisuuden lasku oli tätä vastaava. Typpipitoisuudet laskivat noin 400 µg/l.



Kuva 6.11. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa 2019.

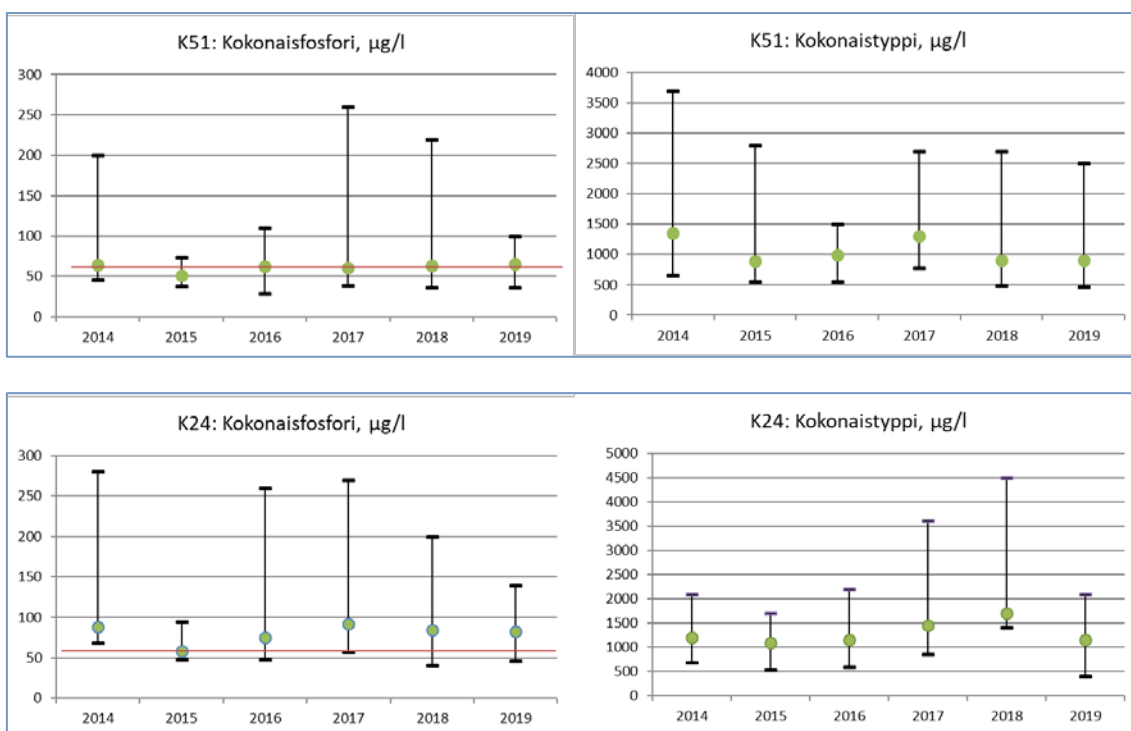
Keravanjoen alajuoksulla (K8) kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvot olivat vuosina 2019 ja 2017 korkeita (115 µg/l). Keskiarvoa nostivat molempina vuosina erityisesti loppusyksyn sadedajan pitoisuudet. Toisaalta taas lisävesi laski kesäajan pitoisuuksia. Joen alajuoksulla kokonaistypipitoisuudet vaihtelivat 530 - 4 600 µg/l (keskiarvo 1500 µg/l). Vuosina 2017 ja 2018 korkeimmat typpipitoisuudet havaittiin alkukesän sateisena aikana, jolloin tyyppiä huuhtoutui vastalannoitetuilta pelloilta. Vuonna 2019 alkukesä oli vähäsateinen.

Keravanjoessa kokonaisfosforipitoisuudet olivat rehevän veden tasoa. Kasvukaudella perustuo-tannolle käyttökelpoista liukoista fosfaattia oli saatavilla koko kasvukauden havaintopaikka K66

lukuun ottamatta. Kellokosken altaalla (K51) fosforista viidennes oli kasvukaudella fosfaattia. Joen alajuoksulla fosfaattia oli kolmannes kokonaisfosforista. Ylivirtaamakausina fosforipitoisuuksien kasvaessa fosfori oli kiintoainekseen sitoutuneena ja fosfaatin osuus oli noin 15 %.

Keravanjoessa virtaamavaihtelu on nopeaa ja voimakasta. Jokea reunustavat monin paikoin pelot ja jokeen laskee useita ojia. Sateiden seurauksena jokeen huuhtoutuu herkästi kiintoaineita ja ravinteita. Havaintopaikalla K24 vesi on ollut sateiden jälkeen lähes poikkeuksetta sameaa. Kellokosken (K51) kohdalla vesi on ollut ajoittain hyvinkin sameaa, mutta pääosin alajuoksua kirkaampaa.

Viime vuosina kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo on ylittänyt 60 µg/l tavoitetason sekä Kellokoskella (K51) että Leppäkorven havaintopaikalla (K24). Kellokosken havaintopaikalla vuosimediaani on kuitenkin lähellä tavoitearvoa kesäajan matalamman pitoisuustason ansiosta (kuva 6.11).



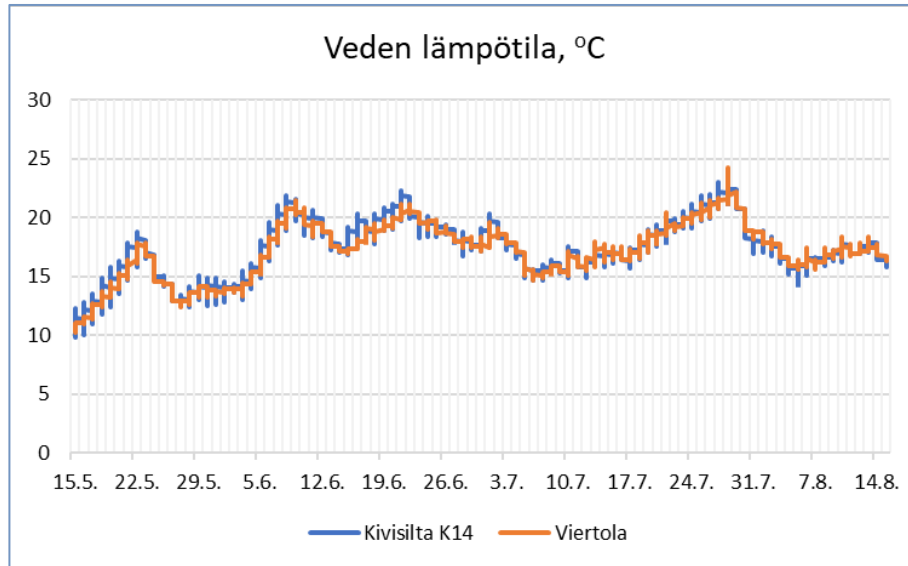
Kuva 6.11. Kokonaisfosforipitoisuus Keravanjoen havaintopaikoilla K51 (Kellokoski) ja K24 (Leppäkorpi) vuosina 2014-2019. Kuvan kaaviossa on mediaani- ja minimi- ja maksimiarvot. Vesinäytteitä on otettu vuosittain kahdeksan kertaa.

Virkistyskäyttöedellytykset

Lisävesi paransi Keravanjoen virkistyskäyttöedellytyksiä. Veden vaihtuvuus ja kohtuullisen vedenkorkeuden säilyminen joessa pystyttiin takaamaan myös kuivimpana aikana.

Matala, ruskeavetinen Ridajärvi lämpenee kesällä nopeasti. Järvestä jokeen tulee lämmintä vettä, mutta joki halkoo Kaukasen ja Santakosken pohjavesialueita saaden niistä viileää vettä. Kaukasten patoaltaalla vesi pääsee lämpenemään hellepäivinä yli 20 asteiseksi. Keravalla ja Vantaalla joki virtaa myös pohjavesialueita halkoen saaden näillä alueilla lisää viileää vettä.

Tikkurilankosken alueella toteutettu jatkuvatoiminen seuranta osoitti jokiveden lämpötilan vaihtelevan jopa 2-3 °C vuorokauden aikana. Lämpiminä kesäpäivinä veden lämpötila kohosi yli 20 asteiseksi, mutta sateiden tullen laski nopeasti (kuva 6.11). Keravanjoen Viertolanrannassa kesän korkein lämpötila (24 °C) mitattiin heinäkuun lopun hellejaksolla. Mittaussyvyys oli noin metri.

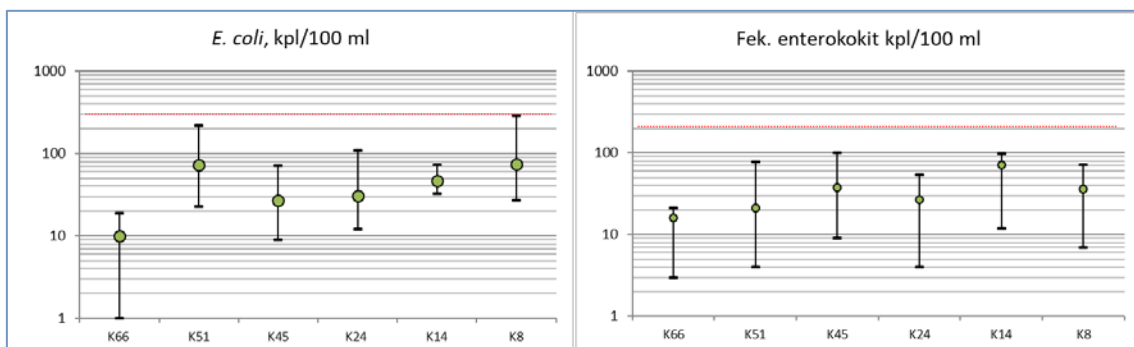


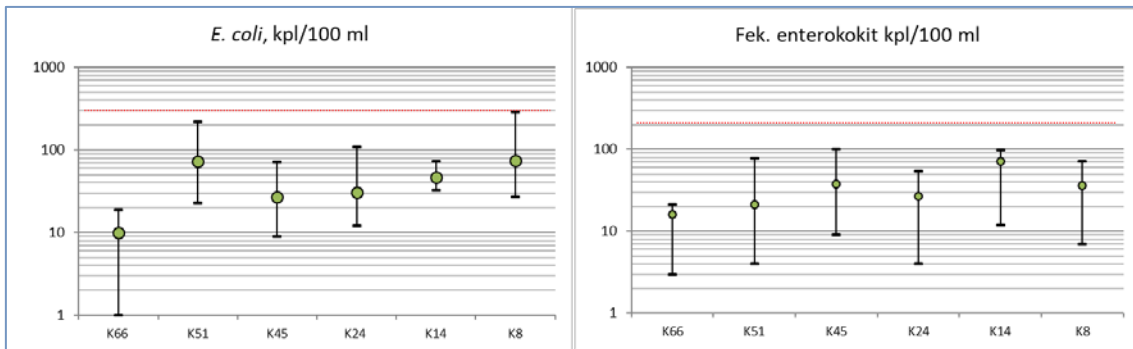
Kuva 6.11. Veden lämpötilan vuorokausivaihtelu Keravanoessa kesällä 2019.

Keravanjokeen ei johdeta jätevesiä ja joen vesisyvyys riittää monin paikoin uimakäyttöön. Monin paikoin joen rannoilla onkin uimalaitureita ja uima- ja uimapaikkoja. Kuivana aikana joesta otetaan kasteluvettä monessa kohdassa, mm. Haarajoen siirtolapuutarhassa.

Kasteluveden käytöstä alkutuotannossa on säädetty MMM:n asetuksessa 1368/2011. Kun vettä käytetään syötävien kasvinosien kastelussa, veden käytölle on seuraavat raja-arvot: *E. coli* –bakteerien <300 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien <200 kpl/100 ml. Uimavedelle laatuvaatimukset- ja suositukset ovat kasteluviesikäyttöä löysemmät. Sisämaan uimavesien laatu on hyvä, kun *E. coli* –bakteerien pitoisuus on alle 1000 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien alle 400 kpl/100 ml (STM 177/2008).

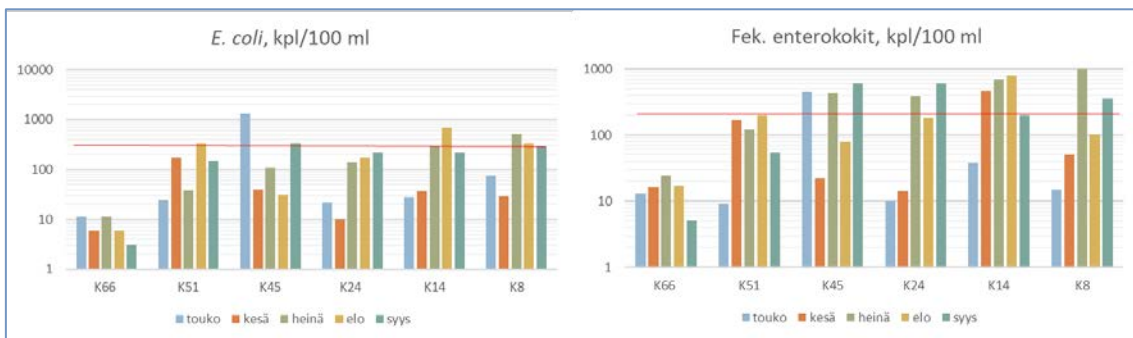
Keravanjoen veden hygieeninen laatu täytti uima- ja kasteluviedelle asetetut laatuvaatimukset kesinä 2017 ja 2018 (kuva 6.12).





Kuva 6.12. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa vuosina 2017 (yläkuva) ja 2018 (alakuva). *E. coli* -bakteerien osalta kasteluveden raja-arvo <300 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien <200 kpl/100 ml (punainen pisteiviiva). Kuvan kaaviossa on minimi-, mediaani- ja maksimiarvot.

Kesällä 2019 jokivesi soveltui uimakäyttöön yläjuoksulla, mutta Haarajoen patoaltaalla (K45) vesi ei ollut enää hyvää uimavettä, eikä kasteluvedeksi sopivaa touko-, heinä- ja syyskuun tarkkailukerroilla. Joen alajuoksulla, havaintopaikalla K14, jokiveden hygieeninen laatu oli kesä-elokuussa huono (kuva 6.13).



Kuva 6.13. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa vuonna 2019. *E. coli* -bakteerien osalta kasteluveden raja-arvo <300 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien <200 kpl/100 ml (punainen pisteiviiva). Kuvan kaaviossa on minimi-, mediaani- ja maksimiarvot.

Keravanjoen veden hygieeninen laatu on ollut kesän poutajaksoilla yleensä hyvää virkistyskäyttöön. Rankkojen sateiden jälkeen veden hygieeninen laatu on toisinaan heikentynyt, silloin vesi on ollut myös tavanomaista sameampaa.

Kesällä 2019 Keravanjoen hygieeninen laatu oli viime vuosia heikompi. Havaintopaikalla K14 korkeita bakteeripitoisuuksia esiintyi myös silloin, kun vesi oli kirkasta. Sateisina aikoina joen alajuoksulla hulevesien mukana jokeen tuli kuormitusta.

Keravanjoen alajuoksulle laskevassa Rekolanojassa veden hygieeninen laatu oli vuoden 2018 seurantakerroilla selvästi heikentynyt. Ojan vedessä esiintyi paljon sekä *E. coli*-, että suolistoperäisiä enterokokkeja. Osalla seurantakerroista veden ammoniumtyppipitoisuus oli myös koholla. Tulosten perusteella vaikutti siltä, että ojaan pääsi asumajätevesiä. Rekolanojan alajuoksulla ulostebakteeripitoisuudet osoittivat likaantuneisuutta myös vuonna 2019.

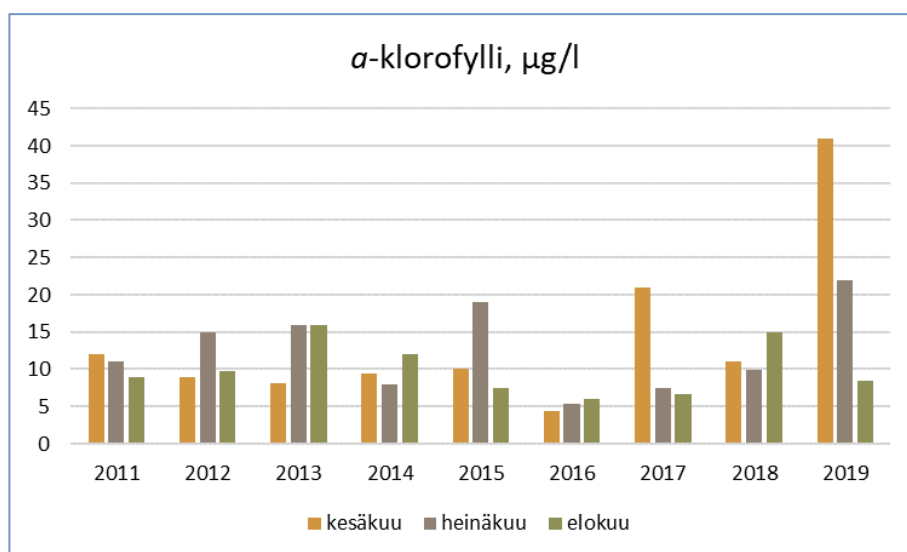
Yhteistarkkailutulokset eivät liity uimapaikkojen valvontaan. Keravanjoessa, Vantaan kaupunkialueen uimarannoilla, veden käyttöä tarkkaillaan uimakaudella osana uimavesien valvontaa ja siitä tiedotetaan uimarantojen ilmoitustauluilla.

Levät

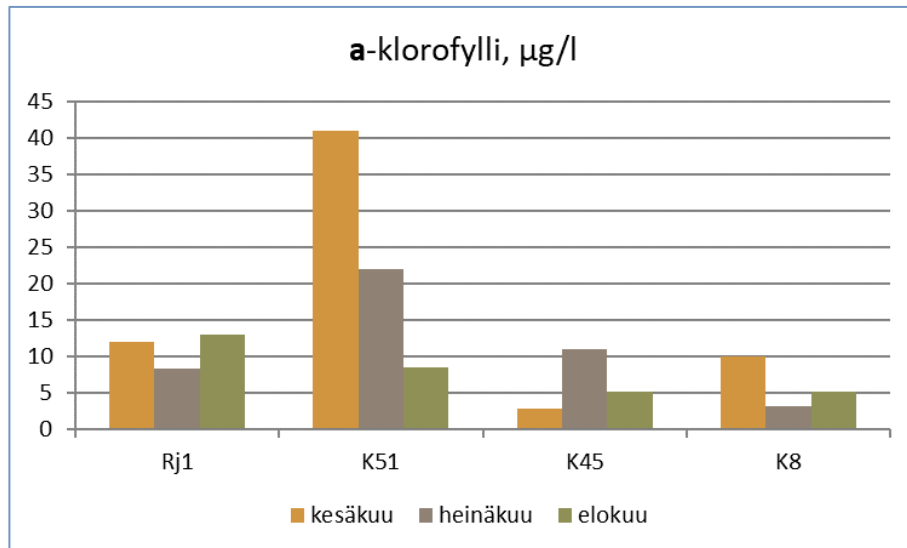
Keravanjoen näytteistä *a*-klorofyllipitoisuudet tutkittiin joen allasmaisilla alueilla, missä planktonleviä voi esiintyä; Kellokosken patoaltaan alapuoli (K51), Haarajoen patoaltaan alapuoli (K45), ja Kirkonkylänkosken patoaltaan alapuoli (K8).

Kesällä 2018 *a*-klorofyllin pitoisuus kuvasi lähinnä lievästi reheviä kasvuolosuhteita, selvimmin Kellokosken altaalla, jossa mitattiin korkeimmat pitoisuudet 10-15 µg/l. Kesällä 2019 vesi oli Kellokoskessa kirkasta ja liukoisia ravinteita saatavilla. Kesäkuussa *a*-klorofyllipitoisuus (41 µg/l) nousi poikkeuksellisen korkeaksi ja myös heinäkuun pitoisuus 22 µg/l oli korkea. Edellisiin kesiiin verrattuna pitoisuudet olivat kohonneet, selvimmin kuitenkin alkukesällä (Kuva 6.14). Tämä liittyy levien suotuisiin kasvuolosuhteisiin lämpimän ja kuivan alkukesän aikana. Elokuussa levätilanne oli ajankohdalle tyypillinen. Haarajoen (K45) ja Kirkonkylänkosken altailla pitoisuudet olivat Kellokoskea selvästi matalampia (kuva 6.15).

Sinilevien eli syanobakteerien esiintymisestä ei ole havaintoja Keravanjoessa ja myöskään Ridasjärnessä niitä on kasviplanktonbiomassassa ollut vain vähän. Levien runsastuminen Kellokosken altaassa vaikuttaisi olevan muiden leväryhmien, kuten pii- ja ruskolevien runsastumisesta johtuvaa.



Kuva 6.14. Kasviplanktontuotantoa osoittavan *a*-klorofyllin pitoisuudet Kellokosken havaintopaikalla K51 kesäisin 2011-2019.



Kuva 6.15. Kasviplankton tuotantoa osoittavan *a*-klorofyllin pitoisuudet Keravanjoen havaintopaikoilla kesällä 2019.

7 HAVA-aineet velvoitetarkkailussa

Vuosina 2017-2019 yhteistarkkailuun sisältyi vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten (HAVA) aineiden analysointi pistekuormituksen vaikutusalueilla sekä Helsinki-Vantaan lentoaseman valumavesien vaikutusalueella. Tarkkailun perusteena oli valtioneuvoston asetus VnA 1022/2006.

Valtioneuvoston asetuksella vesiympäristölle vaarallisella aineella tarkoitetaan asetuksen liitteen 1 C1 ja C2 merkittäviä, EU:n vesipuitteidirektiivin mukaisesti vahvistettuja vaarallisia prioriteettiaineita. Aineet ovat myrkyllisiä, hitaasti hajoavia ja vesiliöstöön kertyviä aineita. Asetuksen liitteeseen 1C ja D merkityt haitalliset aineet voivat aiheuttaa vesiympäristön pilaantumista. Näissä liitteessä on sekä EU-tason että kansallisia aineita. Pääosa nk. HAVA-aineista on teollisuus- ja kuluttajakemikaaleja. Vesistöön aineita voi päätyä jäte- ja valumavesien mukana.

7.1 Pistekuormituksen vaikutusalueet

Vantaanjoen pistekuormituksen vaikutusalueella HAVA-tarkkailua tehtiin vuosina 2017 ja 2019. Vuonna 2017 Vantaanjoen, Kyläjoen ja Luhtajoen tarkkailunäytteistä analysoitiin raskasmetallit (kadmium, nikkeli, lyijy, kromi, kupari, sinkki ja arseeni), ftalaatit (mm. DEHP ja DBP), oktyyli- ja nonyyli-fenolit etoksylaatteineen sekä Kyläjoessa PAH-yhdisteet.

Vuonna 2017 Vantaanjoen, Kyläjoen ja Luhtajoen pistekuormitetun alueen kaikissa tutkituissa näytteissä oktyyli- ja nonyyli-fenolien sekä niiden etoksylaattien ja bisfenoli A:n pitoisuudet olivat alle määrittämissä rajojen, jotka olivat 0,1 µg/l ja 0,03 µg/l. Tilanne oli aikaisempia tarkkailuvuosia vastaava. Kyläjoen havaintopaikoilta polyaromaattisten hiilivetyjen eli PAH-yhdisteiden pitoisuudet jäivät myös määrittämissä rajojen alle. Yksityiskohtaiset tulokset löytyvät vuoden 2017 tarkkailuraportista (Vahtera ja Männynsalo 2018). Vuoden 2017 tarkkailutulosten perusteella ftalaattien ja raskasmetallien tarkkailua jatkettiin vuonna 2019.

Ftalaatit

Ftalaateista DEHP:lle annettu vesieliöiden suojaksi ympäristölaatumnormi (vuosikeskiarvo AA-EQS 1,3 µg/l).

Joulukuussa 2017 Kyläjoen (L55) kohonnut DEHP-ftalaatin korkea pitoisuus (2,7 µg/l) liittyi todennäköisesti Metsä-Tuomelan jäteaseman jätevesiohitukseen. Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailun vesistöpuhdistamon analyysivalikoimaan ftalaatit eivät ole kuuluneet. Laitoksen puhdistamon lähteistä vesistä niitä analysoitiin marraskuussa 2019, jolloin puhdistamolalta lähtevässä vedessä DEHP-pitoisuus oli matala, 0,4 µg/l. Vuonna 2019 DEHP:n määrittämissä rajat ylittyi Kyläjoessa vain jäteaseman taustapaikan L57 toukokuun näytteessä pitoisuuden ollessa 0,55 µg/l. Luhtajoen alajuoksulla, Klaukkalan jäteveden puhdistamon vaikutusalueella DEHP-pitoisuus ylitti määrittämissä rajat huhtikuussa 2017 (0,92 µg/l) ja toukokuussa 2019 (0,37 µg/l).

Vantaanjoen taustapisteellä, Käräjäkoskessa V96 todettiin vuonna 2017 kahdella tarkkailukerralla neljästä DEHP-ftalaattia 0,39 ja 0,86 µg/l. Vuonna 2019 pitoisuudet alittivat määrittämissä rajat molemmilla näytteillä. Riihimäen puhdistamon vaikutusalueella ftalaatteja on todettu vain vähän toukokuussa 2019; DEHP-pitoisuus 0,36 µg/l.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon vaikutusalueella (V64) ftalaatteja on todettu myös vain toukokuussa 2019. Tällöin DEHP-ftalaatin pitoisuus, 8,2 µg/l, oli huomattavan korkea. Kaltevan puhdistamon lähtevässä jätevedessä ftalaattia todettiin yhdellä tarkkailukerralla neljästä. Elokuun 2019 näytteessä DEHP-pitoisuus, 0,36 µg/l.

DEHP on laajimmin käytetty ftalaatti. Sen tärkeä käyttökohde on PVC-muovien pehmentäminen. Ftalaatin tehtävä on lisätä muovien taipuisuutta, läpinäkyvyyttä ja kestävyyttä. Pajakosken alueen yläpuolella on kasvihuone ja puutarhaviljely, joka voi muun hajakuorman ohella olla myös ftalaattien lähde. Ftalaatit hajoavat nopeasti ympäristössä, eivätkä kerry esim. ravintoketjussa. Laajan käytön vuoksi altistuminen niille on kuitenkin säännöllistä. Ihmisillä ftalaattien epäillään häiritsevän hormonitoimintaa.

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vaikutusalueella (V48 ja V44) ftalaattipitoisuus oli kohonnut kolmella kuudesta tarkkailukerrasta. Touko- ja syyskuussa 2019 (1 µg/l ja 1,1 µg/l) sekä syyskuussa 2017 (0,39 µg/l). Pitoisuudet alittivat aineen ympäristölaatumnormin AA-EQS 1,3 µg/l. Puhdistamolalta lähtevän veden ftalaattipitoisuuksia on tarkkailtu kaksi kertaa vuodessa. Elokuun tarkkailukerralla DEHP-pitoisuus, 1,7 µg/l, oli koholla, mutta helmikuussa alle määrittämissä rajat.

Vuosien 2017 ja 2019 tarkkailukerroilla yhdyskunta jäteveden puhdistamoilta vesistöön johdettavissa vesissä todettiin osalla tarkkailukerroista ftalaatteja, mutta pitoisuudet olivat pääosin matalia, eikä niiden arvioitu vesistöön sekoittuessa aiheuttavan ympäristölaatumnormien ylittymistä. Jokivesien ftalaattipitoisuudet (Vantaanjoessa, Kyläjoessa ja Luhtajoessa) olivat muutamaa näytettä lukuun ottamatta pieniä, ja jäivät useimmiten alle analyysin määrittämissä rajojen (0,1-0,3 µg/l). Ftalaatteja todettiin pistekuormittamattomilla taustapisteillä lähes kuormittuja alueita vastaavasti. Ftalaattien laaja käyttö ja DEHP-ftalaatin nopea hajoaminen vaikuttavat aineen esiintymiseen jätevesissä ja vesiympäristössä.

Raskasmetallit

Raskasmetalleista vesistö suojaksi on asetettu ympäristölaatonormit nikkeliille, lyijylle ja kadmiumille. Jätevedenpuhdistamoilla fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. On tyypillistä, että puhdistetun jäteveden nikkeli- ja lyijypitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä. Puhdistamoilla nikkeli- ja lyijypitoisuuksia tutkittiin kokonaispitoisuuksina. Vesistöön lähteissä vesissä pitoisuudet olivat 4,8-6,6 µg/l.

Vantaanjoen ja Luhtajoen kaikissa näytteissä liukoiset nikkeli- ja lyijypitoisuudet alittivat biosaatavan pitoisuuden rajan 5 µg/l. Liukoiset lyijypitoisuudet olivat määrittämissä määritysrajoissa 0,1 µg/l tuntumassa ja selvästi alle biosaatavan lyijypitoisuuden raja-arvon (1,5 µg/l) alle. Vastaava tilanne oli kadmiumpitoisuuksilla, joiden ympäristölaatonormi on (0,1 µg/l).

Kaupunkiympäristön hulevesissä sinkki- ja kuparipitoisuudet ovat usein koholla. Luhtajoessa pitoisuudet eivät olleet koholla. Vantaanjoessa Arolamminkoskessa (V84) oli hieman muita joki- ja havaintopaikkoja enemmän sinkkiä, mutta pitoisuus oli silti matala.

Vesiympäristölle haitallisten raskasmetallien pitoisuudet jokivesissä olivat vuosina 2017 ja 2019 niin matalia, että jatkotarkkailutarvetta niiden osalta ei näyttäisi olevan.

7.2 PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksilla

Vuosina 2017-2019 Helsinki-Vantaan lentoasemalta laskevien purojen vaikutusalueilla Vantaanjoessa ja Keravanjoessa on analysoitu perfluori- ja polyfluorialkyyli- eli PFAS-yhdisteet. Näytteet on otettu vuosittain touko- ja syyskuussa (taulukko 7.1). Tarkkailu on osa Finavia Oyj:n lentoaseman vaikutustarkkailua.

Perfluori- ja polyfluorialkyyli- eli PFAS-yhdisteet (18 yhdistettä) määritettiin havaintopaikoilta V8 ja K8 sekä molempien kohteiden taustapaikoilta V24 (Katriinankoski) ja Keravanjoki K5,5 (Viertola). Kaikki näytteet otettiin suoraan näytenäytteisiin näytevedellä huuhtelun jälkeen. Havaintopaikoilta V8 ja K8 otettiin myös rinnakkaisnäytteet (a ja b). Suomen ympäristökeskuksen laboratorion analysoimien näytteiden testausseulokset vuodelta 2019 ovat liitteessä 3 b.

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

Vesipolitiikan alan prioriteettiaineita koskevassa direktiivissä (2013/39/EU) on myös PFOS vuosikeskiarvoa koskeva ympäristölaatonormi (AA-EQS), joka lasketaan vuoden aikana vähintään 12 näytteen keskiarvosta. Tämä on sisämaan pintavedessä 0,65 ng/l eli 0,00065 µg/l.

Vantaanjoen ja Keravanjoen näytteistä analysoitiin perfluorikarboksyli- ja perfluorisulfonihiapot, yhteensä 18 yhdistettä. Keravanjoessa (K8) yhdisteiden yhteispitoisuus (todetut aineet) oli selvästi korkein vuonna 2017 havaintopaikalla K8. Keravanjoen vertailualueella (Keravanjoki 5,5) pitoisuustaso oli havaintopaikkaa K8 alempi, eikä siinä todettu muutossuuntaa. Vantaanjoessa

havaintopaikalla (V8) PFAS-yhdisteiden yhteispitoisuudessa on vaihtelua, mutta ei selvää muutossuuntaa. Pitoisuustaso oli vertailualuetta V24 korkeampi, tosin kuivan syksyn 2018 pitoisuudet olivat Vantaanjoen molemmilla havaintopaikoilla tarkkailukertojen korkeimmat (taulukko 7.1).

Taulukko 7.1. Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulta otettujen näytteiden PFAS- yhteispitoisuudet (ng/l) näytekertoittain sekä näytepäivien vuorokausikeskivirtaama Vantaanjoessa (Oulunkylä).

Näyte	Keravanjoki 2.3 K8a	Keravanjoki 2.3 K8b	Keravanjoki 5.5 K5.5	Vantaa 8.6 V8a	Vantaa 8.6 V8b	Vantaa 25.4 V24	Oulunkylä Q m ³ /s
23.5.2017	68,17	64,79	22,23	35,19	36,99	14,46	5,6
19.9.2017	59,88	60,77	21,28	36,03	33,76	10,35	9,1
21.5.2018	20,90	21,89	15,24	23,62	23,95	10,11	7,8
19.9.2018	36,44		23,69	43,60	42,19	25,12	2,9
22.5.2019	26,72	27,06	18,85	20,16	22,00	9,04	8,7
17.9.2019	36,02	35,8	21,89	38,55	41,43	16,33	9,7

PFAS-yhdisteiden analyyseissä nousi esille perfluorikarboksylihapoista (PFCA) PFOA ja PFNA, molemmat pitkäketjuisia, kertyviä yhdisteitä sekä perfluorisulfosihapoista (PFSA) PFHxS ja PFOS, joista jälkimmäinen pitkäketjuinen ja kertyvä.

PFNA on tunnistettu huolta aiheuttavaksi aineeksi. Se sisältää 9 perfluorattua hiiltä ja on eliöihin kertyvä. PFNA-yhdistettä käytetään puolijohdeteollisuudessa ja fluoripolymeerien (erityisesti PVDF:n) valmistuksessa, metallin pintakäsittelyssä ja tekstiilien valmistuksessa. Lisäksi sitä on löydetty musteista, tekstiileistä ja mikropopcorn-pakkauksista (Mehtonen ym. 2016 PERFAKTA-hanke).

PFOS-pitoisuudet

PFOS-yhdisteiden pitoisuudet (vuosina 2017-2019) olivat lentoaseman purojen vaikutusalueella 4-14 ng/l. Korkeimmat pitoisuudet todettiin Vantaanjoessa (V8) syksyllä 2019. Keravanjoen korkeimmat PFOS-pitoisuudet todettiin vuonna 2017. Keravanjoessa, lentoaseman vesien vaikutusalueella pitoisuus oli noin 1,5-kertainen taustapisteeseen verrattuna. Vantaanjoen vertailualueella PFOS-pitoisuus oli alle puolet Keravanjoen vertailualueen pitoisuudesta. Lentoaseman vaikutusalueella pitoisuus moninkertaistui. Syksyn 2019 pitoisuustaso oli aikaisempaa korkeampi (taulukko 7.2).

Taulukko 7.2. Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulta otettujen PFOS-pitoisuudet (ng/l) näytekertoittain sekä näytepäivien vuorokausikeskivirtaama Vantaanjoessa (Oulunkylä).

Näyte	Keravanjoki 2.3 K8a	Keravanjoki 2.3 K8b	Keravanjoki 5.5 K5.5	Vantaa 8.6 V8a	Vantaa 8.6 V8b	Vantaa 25.4 V24	Oulunkylä Q m ³ /s
23.5.2017	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	13,8	1,83	9,7

Sisämaan pintavedessä EU:n asettama ympäristölaatu normi (AA-EQS 0,65 ng/l) ylittyi merkittävästi kaikissa tutkituissa näytteissä, myös vertailualueilla. Tarkkailualueella pitoisuustaso oli yhtä kertaluokkaa ympäristölaatu normia korkeampia, mutta enimmillään tuhannesosan PFOS-yhdisteen vesiliöille säädetyn hetkellisen haittapitoisuuden 36 µg/l (MAC-EQS).

Merkittävänä PFOS lähteenä on pidetty paloalueiden sammutusvaahtoja. PFOSia sisältäviä sammutusvaahtoja sai käyttää vuoden 2011 heinäkuuhun saakka. Lentoaseman paloharjoitusalueilla näitä aineita on käytetty.

PFOS-aineiden pitoisuustasossa havaittiin pientä laskua Keravanjoessa (K8), mikä saattaa olla yhteydessä lentokentän alueelta vähentyneeseen vesien johtamiseen Keravanjoen suuntaan. Vantaanjoen alajuoksulla laimenemisolosuhteet ovat Keravanjokea selvästi paremmat. Vuoden 2019 PFOS-pitoisuudet olivat tarkkailujakson pienin ja suurin.

Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoaseman vaikutustarkkailu jatkuu HAVA-aineiden osalta ohjelman mukaan havaintopaikoilla V8 ja K8 kahdella vuosittaisella tarkkailukerralla.

Lisätietoa PFAS-aineiden esiintymisestä eri ympäristöissä ja eri valuntaolosuhteissa tarvitaan. Vantaanjoen vesistöalueella tietoa tullaan keräämään toukokuussa 2020 alkaneessa, vuoden 2021 loppupuolelle jatkuvassa VHVS:n koordinoimassa Vantaanjoen PFAS-hankkeessa. Hanke on osa Ympäristöministeriön rahoittamaa, vesiensuojelun tehostamisohjelmaa teemalla *Kaupunkien vesien hallinta ja haitallisten aineiden vähentäminen*.

8 Sivujokien vedenlaatu

Vantaanjoen sivujoista, joihin ei johdeta jätevesikuormaa, useimmat ovat mukana yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein. Herajokea ja Palojokea lukuun ottamatta sivujoet alkavat järvistä. Vedenlaadun seurantapaikat ovat jokien alajuoksulla, jolloin myös jokivarsilta tuleva kuormitus näkyy vesien laadussa.

Seuraavassa sivujokien vesien kuormittuneisuutta arvioidaan veden sähkönjohtavuusarvon, happipitoisuuden ja kemiallisen hapenkulutuksen sekä ravinnepitoisuuksien avulla. Lisäksi tarkastellaan vesien hygieenistä tilaa. Sivujoissa vesisyvyys ei yleensä uimista mahdollista, mutta vesiä otetaan kastelukäyttöön.

8.1 Herajoki

Herajoki on Vantaanjoen yläosan valuma-alueita, joka rajautuu Palojoen liittymäkohtaan Vantaanjoessa. Herajoki on puroluokan vesistö, jota ei ole vesienhoitotyössä määritelty omaksi vesimuodostumaksi. Epranoja on yksi Herajoen latvapuroista. Pohjoisen suunnasta laskevat ojat tuovat Torolamminsuon vedet Herajokeen.

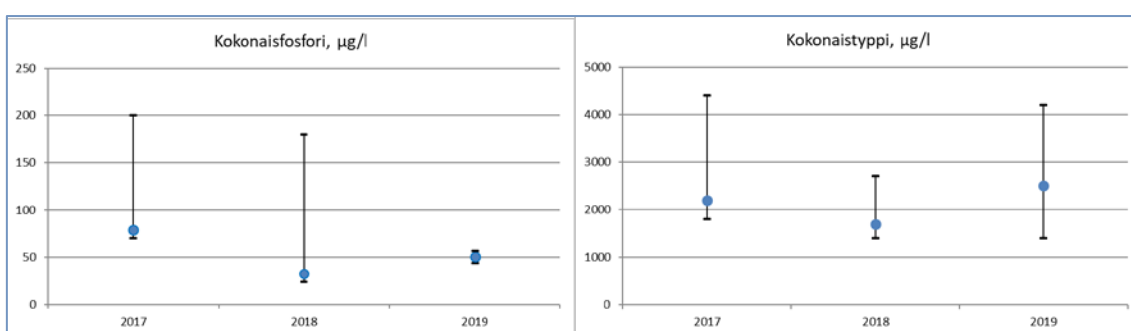
Herajoen jokilaaksossa savikerroksen paksuus on muutamasta metristä yli 20 metriin. Saven alla on piilossa lähes koko jokilaakson alueella hiekka- ja sorakerroksia, joissa muodostuu pohjavesiä. Riihimäen Herajoen vedenottamo hyödyntää alueen pohjavesivarjoja. Pohjavesiä purkautuu myös sekä Herajokeen että Vantaanjokeen.

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

Herajoessa vesi on kylmää, kesälläkin alle 15 °C, mm. pohjavesivaikutuksen takia. Kuivan kesän ja syksyn 2018 ja 2019 aikana kemiallisen hapenkulutuksen arvo laski matalalle tasolle, 5-7 mg/l, kun valunta oli vähäistä. Tarkkailujaksolla 2017-2019 sen keskiarvo oli 17 mg/l.

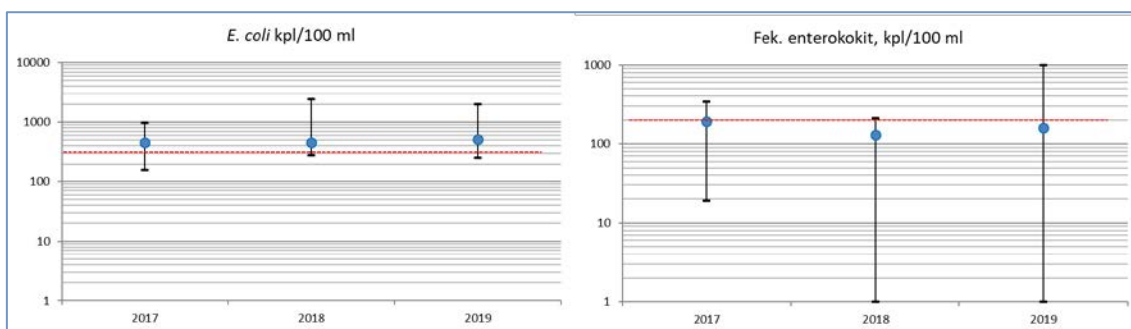
Happitilanne vedessä on ollut hyvä ja veden pH neutraali tai lievästi emäksinen. Alivesikautena vesi on ollut kirkasta ja väritöntä, mutta sateisina aikoina selvästi sameaa. Veden sähkönjohtavuus, keskiarvo 21 mS/m, oli luonnontilaisia vesiä selvästi korkeampi osoittaen kuormittuneisuutta. Tievalueiden suolaus nostaa vesien sähkönjohtavuutta.

Veden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut havaintokerojen välillä paljon ollen 24-180 µg/l. Kolmivuotisjaksolla fosforin keskipitoisuus oli 72 µg/l, mikä on 10 µg/l Vantaanjoen pistekuormittamatonta aluetta korkeampi. Herajoessa typpipitoisuudet olivat korkeita, keskipitoisuus 2400 µg/l, mikä on 400 µg/l Vantaanjokea korkeampi (kuva 8.1).



Kuva 8.1. Kokonaisravinnepitoisuudet (minimi, maksimi ja mediaani) Herajoen alajuoksulla vuosina 2017-2019 (n=5/vuosi).

Herajoessa on todettu lähes kaikilla seurantakerroilla suolistoperäisiä bakteereita (kuva 8.2). Vesiä *E. coli* -bakteerien suhteellisesti suurempi osuus fekaalisiin eterokokkeihin verrattuna viittaa usein asumaperäisiin jätevesiin. Herajoessa on vuosittain todettu koholla olevia ammoniumtyppipitoisuuksia (yli 100 µg/l), mikä viittaa myös jätevesikuormitukseen. Merkittävästä jätevesivaikutuksesta Herajoessa ei ole kuitenkaan ollut merkkejä. Riihimäen Vesi on tarkastanut omaa verkostoaan Herajoen alueella, mutta vuotokohtia ei ole havaittu.



Kuva 8.2. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Herajoessa vuosina 2016-2018 (n=5/vuosi). Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvudelle (MMM 1368/2011). Kuvan arvot ovat minimi, maksimi ja mediaani.

Vuoden 2019 aikana haja-asutuksen jätevesien käsittely tuli saattaa ranta- ja pohjavesialueilla lain edellyttämään tilaan. Herajoen valuma-alueella on sekä kiinteistökohtaisen vesihuollon

piirissä olevia alueita, että vesihuoltoverkoston toimialuetta. Riutan alueella vesihuollosta vastaa vesiosuuskunta. Noin kolme kilometriä havaintopaikalta He0 ylävirtaan päin on Lopen siirtoviemärin jätevesipumppaamo.

8.2 Paalijoki

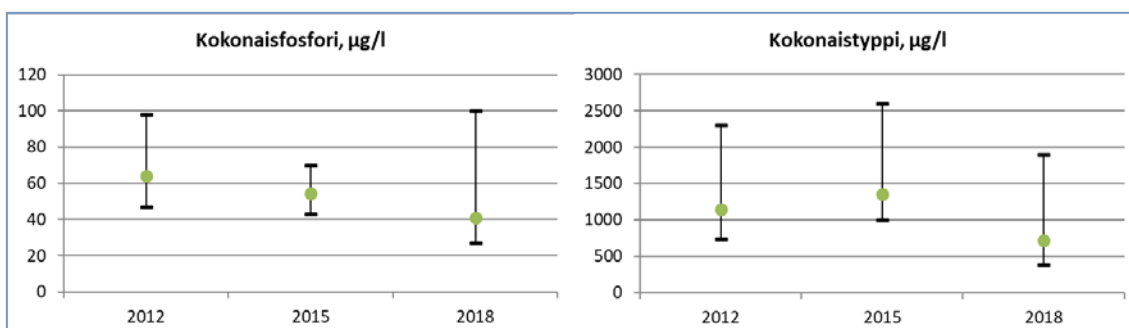
Paalijärvestä laskeva Paalijoki laskee Vantaanjokeen Hyvinkäällä, Usmin eteläpuolella. Paalijoen valuma-alue on Vantaanjoen kolmannen jakovaiheen osa-alue (pinta-ala 35 km²), jota ei ole määritetty omaksi vesimuodostumaksi vesienhoitotyössä. Valuma-alueen järvet, Vähäjärvi ja Paalijärvi ovat matalia, reheviä humusjärviä.

Paalijoen vedenlaatua on seurattu joen alajuoksulla kolmen vuoden välein. Happipitoisuus joessa on ollut vähintään tyydyttävä, paitsi lokakuussa 2018 välttävä, alle 6 mg/l. Ajankohta oli kuiva ja joessa vettä oli hyvin vähän. Veden pH-luku on vaihdellut 6,5–7,5. Korkeimmat pH-arvot ovat esiintyneet kesäisin.

Paalijoessa vesi on kylmää, kesälläkin lämpötila on ollut enimmillään 15 °C. Kuivan kesän ja syksyn 2018 aikana joen vesi oli hyvin kirkasta. Kemiallisen hapenkulutuksen arvo oli kuivana aikana matala, 6-8 mg/l. Paalijoen alue ei ole pohjavesialuetta, mutta lähialueella on pieniä lampia ja mahdollisesti Paalijokeen purkautuu myös pohjavesiä. Ylivirtaamakausiona ja runsaiden sateiden jälkeen jokivesi on ollut hyvinkin sameaa. Joen varsilla ja valuma-alueella on paljon peltoa, joilta valumavedet huuhtovat jokeen kuormitusta.

Paalijoessa veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut seurantavuosina vuosina 2012-2018 keskimäärin 60 µg/l ja typpipitoisuus 1300 µg/l eli Vantaanjoen havaintopaikkaan V79 verrattuna matalampia. Kesän 2018 kuivana aikana typpipitoisuus oli alimmillaan alle 400 µg/l ja fosforipitoisuus alle 30 µg/l (kuva 8.3).

Paalijoessa on todettu ulosteperäisiä bakteereita kaikilla seurantakerroilla, mutta usein pitoisuudet ovat olleet melko matalia. Elokuun seurantakerralla *E. coli*-bakteerien pitoisuus oli korkea, 1400 kpl/100 ml, mahdollisesti haja-asutuksen jätevesien vaikutuksesta. Näytteenottoa edeltävinä päivinä oli satanut.



Kuva 8.3. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Paalijoen alajuoksulla (Pa0) vuosina 2012, 2015 ja 2018 (n=5/vuosi).

Paalijärvestä lähtevä vesi vaikuttaa merkittävästi Paalijoessa. Kuivana aikana lähtövirtaama järvestä on hyvin pieni, mutta siitä ei ole mitattua vedenkorkeustietoa Avoin tietorekistereissä. Voimakkaasti mutkittavan joen varsilla on peltoa ja haja-asutusta, jolta sateisena aikana huuhtoutui jokeen kuormitusta, mm. ulostepäisiä bakteereita.

8.3 Kytäjoki ja Keihäsjoki

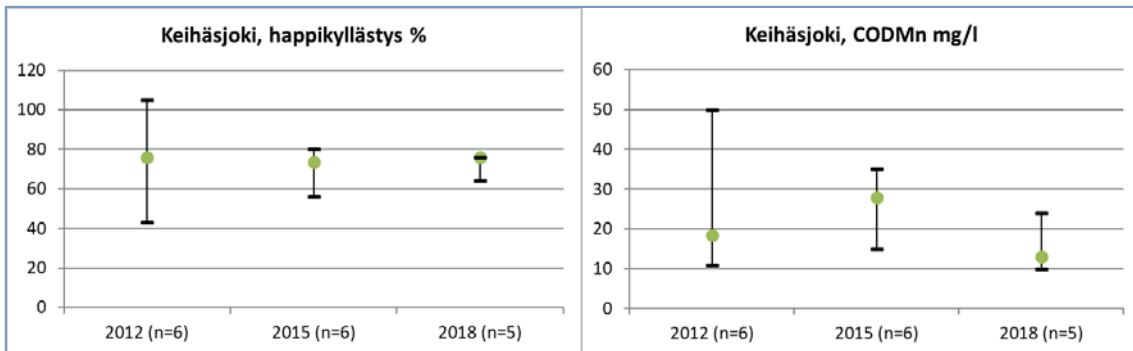
Kytäjoen valuma-alue (21.03), 165 km², on yhtä suuri kuin Vantaanjoen yläjuoksun ja Paalijoen valuma-alueet yhteensä. Kytäjärven valuma-alueen järvisyys (6,6 %) on melko suuri Hirvijärven, Suolijärven, Kytäjärven ja lukuisten lampien sijaitessa alueella. Keihäsjoki laskee Kytäjokeen sen keskijuoksulla. Kytäjoen osavaluma-alueen ekologinen tila on hyvä. Joen vedenlaatua tarkkailaan havaintopaikalla Ky75. Kytäjoki laskee Vantaanjokeen havaintopaikan V75 alapuolella.

Pienestä Keihäsjärvestä alkava Keihäsjoki virtaa parinkymmenen kilometrin matkan lähinnä peltojen reunustamana, mutta kulkee myös Kurkisuon läpi ja laskee Kytäjokeen Tihkusuon ja Petkelsuon turvekankaiden välissä. Valuma-alue on hyvin tasainen ja tulvaherkkä. Keihäsjoen vedenlaatua seurataan havaintopaikalla Ke80, jossa joki virtaa matalassa sillanaluskivikossa.

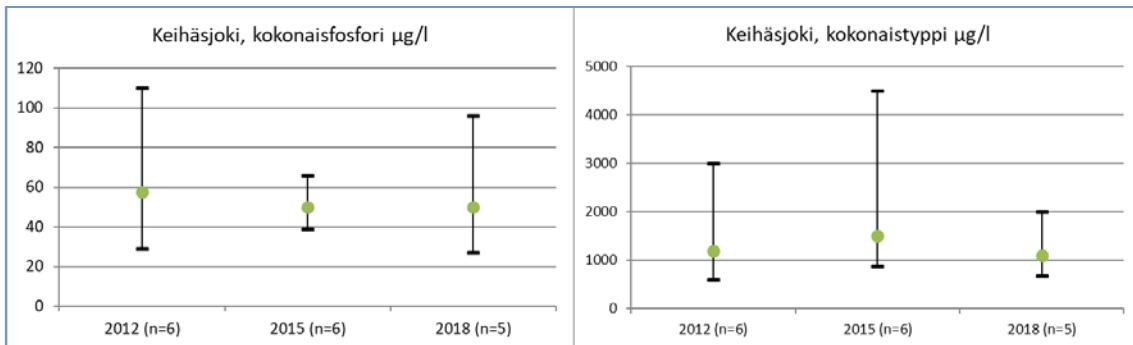
Keihäsjoki on ruskeavetinen, mutta vesi on usein kirkasta. Kesäisin matalassa joessa on paikoin rehevää vesikasvillisuutta. Veden happitilanne on keskimäärin tyydyttävä, mutta alivesikautena vain välttävä (kuva 8.4). Veden sähkönjohtavuus (keskiarvo 12 mS/m) on luonnontilaista korkeampi ja happamuudeltaan vesi on neutraalia.

Keihäsjoen ravinnepitoisuudet vaihtelevat hajakuormitustilanteen mukaan. Vuonna 2018 huhtikuun ylivirtaamakaudella pitoisuudet olivat korkeita. Alimmillaan pitoisuudet olivat kuivana aikana lokakuussa (kuva 8.5). Keihäsjoen fosforipitoisuudet olivat kesällä veden kirkkaudesta huolimatta korkeita, selvimmin kesäkuussa, jolloin kokonaisfosforipitoisuus, 90 µg/l, oli huhtikuun tasoa. Liukoisen fosfaatin pitoisuus, 54 µg/l, oli kesäkuussa erittäin korkea. Elokuussa fosfaattipitoisuus oli 22 µg/l, mikä osoitti myös huomattavaa rehevyyttä. Keihäsjoen valuma-alueella on paljon turvemaita, joista osa on ojitettua metsätalousaluetta, osa peltoja. Turvemaat pidättävät heikosti fosforia ja on mahdollista, että sitä on huuhtoutunut kuurosateiden seurauksena myös pelloilta, joilla kasvuun lähtö oli hidasta. Keihäsjoen analyysivalikoimiin ei ole aiemmin liukoista fosfaattia kuulunut.

Keihäsjoessa typpipitoisuudet, 670 – 2 000 µg/l, olivat Kytäjoen tasoa. Veden hygieeninen laatu oli kaikilla seurantakerroilla melko hyvä, eikä viitannut merkittävään asutusperäiseen hajakuormaan.



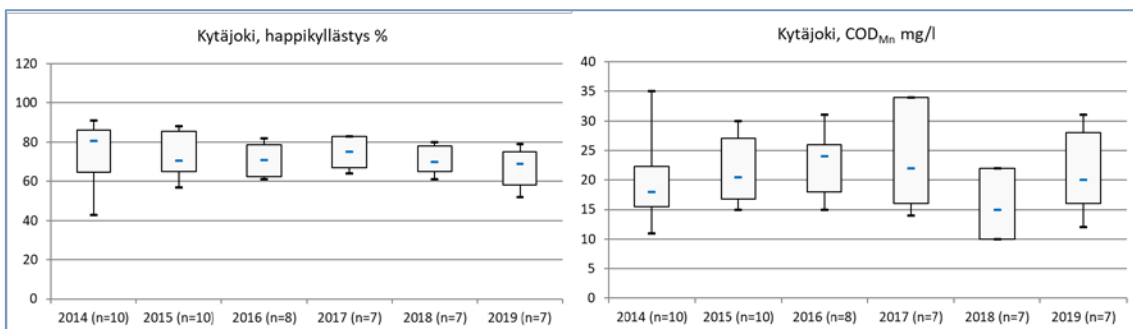
Kuva 8.4. Veden happikyllästyminen (%) ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn} -arvot (minimi, mediaani, maksimi) Keihäsjoen alajuoksulla (Ke 80) vuosina 2012, 2015 ja 2018.



Kuva 8.5. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Keihäsjoen alajuoksulla (Ke80) vuosina 2012, 2015 ja 2018.

Kytäjoen veden väriluku vaihteli vuoden aikana paljon, 55-210 mg Pt/l, ja osoitti lähivaluma-alueen suovesien tuovan humuskuormaa jokeen. Happamuudeltaan jokivesi oli lievästi hapanta. Veden sähkönjohtavuus, 11 mS/m, oli hieman luonnontilaa korkeampi.

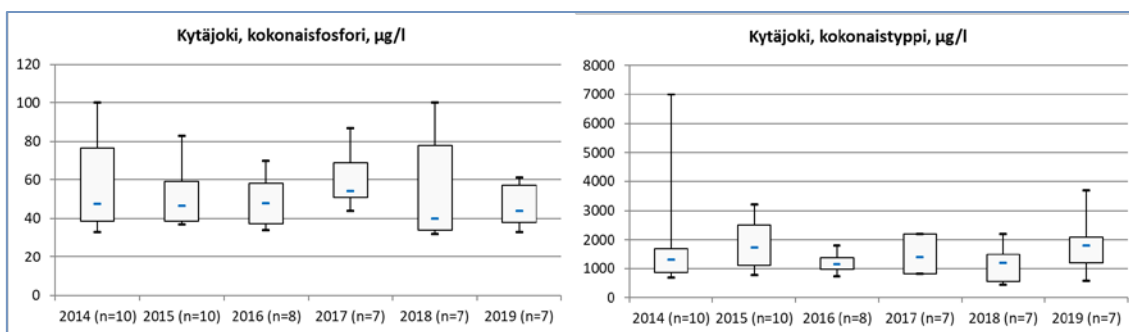
Kytäjoen alajuoksulla (Ky 75) happitilanne oli keskimäärin tyydyttävä. Alimmillaan happipitoisuus oli kesän 2019 alivesikautena, 5 mg/l, mikä oli edellisestä hieman matalampi (kuva 8.6). Vähäsateisen vuoden 2018 COD_{Mn}-pitoisuudet olivat selvästi viime vuosia matalampia.



Kuva 8.6. Veden happikyllästyminen (%) ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn} -arvot (minimi, mediaani, maksimi) Kytäjoen alajuoksulla (Ky75) vuosina 2014-2019.

Kytäjoessa kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo on ollut viime vuosina 50-55 µg/l, niin myös vuonna 2019. Vuonna 2019 pitoisuudet vaihtelivat 33-61 µg/l. Fosforista neljännes oli fosfaattia. Elokuussa 2019 liukoisen fosfaatin pitoisuus, 34 µg/l, oli seurantajakson korkein.

Kokonaistypen pitoisuuksissa esiintyi suurta vaihtelua, kesän alivesikaudella ne olivat 500 µg/l, mutta ylivirtaamakausina huomattavasti korkeampia, esim. lokakuun 2019 sadejaksolla 3700 µg/l. Tarkkailujakson 2017-2019 keskiarvo oli 1500 µg/l, mikä on puolet Vantaanjoen (V75) pitoisuustasosta (kuva 8.7). Kytäjoessa veden hygieeninen laatu oli hyvä lähes kaikilla seuranta-kerroilla.



Kuva 8.7. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Kytäjoen alajuoksulla (Ky75) vuosina 2014-2019.

Kytäjoen kautta Vantaanjokeen laskee humusvettä, jossa kokonaisfosforipitoisuus on noin 40 % ja typpipitoisuus puolet pienempi kuin Vantaanjoessa (V75) ja bakteeripitoisuudet matalia. Vantaanjoessa, ennen Kytäjoen liittymäkohtaa, fosforikuormasta 19 % ja typpikuormasta 42 % on jätevesiperäistä SYKE-Vemala-WSFS-mallin mukaan. Kytäjoen vesien vaikutuksesta jätevesien laimeneminen on Vantaanjoessa merkittävää joen virtaaman samalla kaksinkertaistuessa.

8.4 Palojoki

Palojoki on *pieni savimaiden joki*, jonka latvapurot sijaitsevat Hyvinkäällä. Vantaanjokeen se laskee Nurmijärvellä. Joen valuma-alue on kokonaisuudessaan 92 km² ja pituutta sillä on 45 km. Tuusulan Jokelan taajamaan Palojoki virtaa voimakkaasti mutkitellen ja taajamassa pienenä koskenä. 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. Biologisesti, erityisesti kalaston perusteella joen tila on hyvä. Veden fysikaalis-kemiallinen tila on tyydyttävä. Se on arvioitu ensisijaisesti jokiveden fosforipitoisuuden perusteella, joka tyydyttävässä luokassa on 60-100 µg/l, Palojoessa keskipitoisuus on 83 µg/l (Karonen ym. 2015).

Palojoki halkoo Jokelan taajamaa noin 6 km matkan. Se on kaivertanut saviseen maaperään monin paikoin syviä uomia. Keskustan tuntumassa on havaintopaikka P65, jossa vedenlaatua

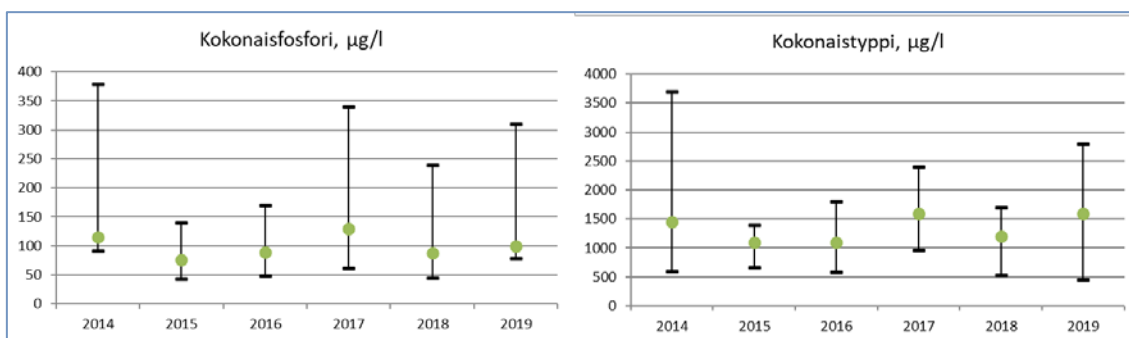
seurataan kolmen vuoden välein. Jäniksenlinnan alueen havaintopaikalla P57 ja joen alajuoksulla P39 vedenlaatua seurataan vuosittain viisi kertaa.

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

Jokelassa Palojoen vesi oli seurantakerroilla selvästi samentunutta ja ajoittain kasvukauden ulkopuolella jopa erittäin sameaa. Joen keskijuoksulla veden sameus vaihteli 10-220 FTU. Happi-tilanne vedessä oli pääosin hyvä, paitsi Jäniksenlinnan havaintopaikoilla kesällä välttävä, happipitoisuus 6 mg/l. Alimmat happipitoisuudet ajoittuivat kesään, jolloin vesi oli kuitenkin pohjavesivaikutuksen takia kylmää, 10-15 °C. Ilmeisesti jokeen juuri havaintopaikan P57 läheisyydessä tuleva tekopohjavesi oli heikkohappista ja laskee joen happipitoisuutta.

Jokelan havaintopaikalla (P65) jokiveden fosforipitoisuus oli jääpeitteisenä aikana 35 µg/l, mutta huhti-marraskuussa 2018 eli sulan maan aikana korkea, 80-170 µg/l. Tällöin liukoisen fosfaatin osuus fosforista oli suuri, 40 %.

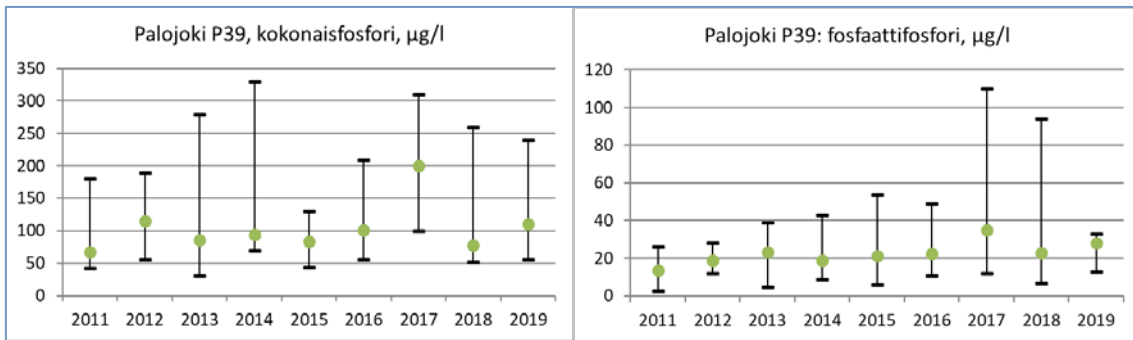
Vuosina 2017 – 2019 Jäniksenlinnan havaintopaikalla P57 fosforipitoisuudet olivat 40-300 µg/l ja fosfaatin pitoisuudet 13-100 µg/l. Myös kesällä fosfaattipitoisuus oli korkea, keskimäärin 30 µg/l, mikä oli kolmasosa, jopa puolet ajankohdan kokonaisfosforipitoisuudesta. Fosforipitoisuuden ohella typpipitoisuuden vuosivaihtelut ovat olleet suuria (kuva 8.8). Alimmillaan jokiveden kokonaistyyppipitoisuus on luonnontilaisten vesien tasoa. Matalat pitoisuudet ovat ajoittuneet kesään ja ainakin osittain ne liittyvät pohjavesivaikutukseen.



Kuva 8.8. Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet (minimi, maksimi ja mediaani) Palojoessa, havaintopaikalla P57 vuosina 2014-2019.

Palojoen alajuoksulla kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 50-300 µg/l. Liukoista fosfaattia oli selvästi Jäniksenlinnan aluetta vähemmän, kesäkaudella 10-30 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuuden vaihtelu on ollut keskijuoksua vastaavaa. Elokuussa 2019 kokonaistyyppipitoisuus oli vain 320 µg/l ja lähes kokonaan mukana ravinnekierrossa. Ajankohdan pH-arvo 7,7 osoitti voimistunutta perustuotantoa.

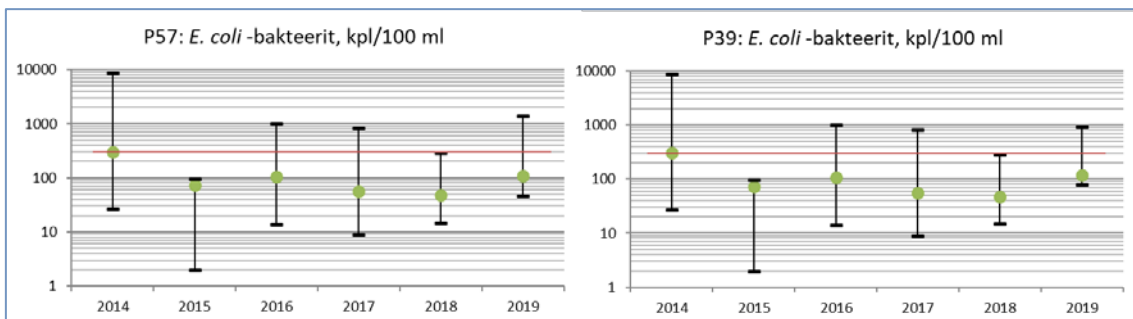
Palojoen fosfaattifosforipitoisuudet ovat vesistöalueen korkeimpia. Havaintopaikoilta P65 ja P57 ei ole aikaisemmin analysoitu fosfaattia, mutta havaintopaikan P39 analyysivalikoimiin liukoinen fosfaatti on kuulunut pitkään. Viime vuosina fosfaattipitoisuudet ovat olleet ajoittain hyvin korkeita (kuva 8.9). Tämä saattaa liittyä viljelykäytännöissä tapahtuneisiin muutoksiin.



Kuva 8.9. Kokonaisfosforin ja liukoisen fosfaattifosforin pitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Palojoen alajuoksulla (P39) vuosina 2011- 2019.

Paljoessa veden hygieeninen laatu on ollut viime vuosina hyvä (kuva 8.10). Lähinnä ylivirtaamaisena, mm. marraskuussa 2019 veden bakteeripitoisuus on kohonnut. Tällöin ulosteperäisten enterokokkien suurempi osuus *E. coli*-bakteereihin verrattuna on viitannut ensisijaisesti eläinperäiseen kuormitukseen. Mm. havaintopaikan P57 yläpuolella joen rannassa on hevoslaidun. Palojoen valuma-alueella on lähes 2200 asukasta haja-asutusalueella SYKE-WSFS-mallin taustaineiston mukaan.

Jokelan taajama-alueen jätevesipumppaamoilta on tullut ylivirtaamaisena ja laiterikkojen seurauksena jätevesiohituksia jokeen, lähinnä kuitenkin havaintopaikan P65 alapuolella. Alueen pumppaamoita on saneerattu viime vuosina ja ylivuotoja on saatu vähenemään. Vuonna 2018 ei ylivuotoja ollut. Maaliskuussa 2019 Jokelassa olleen viemäritukoksen takia Palojokeen kulkeutui jätevesiä noin 20 m³.



Kuva 8.10. Asumajätevesivaikutusta kuvaavan *E. coli*-bakteerien pitoisuudet Paljoessa Jokelassa (P65) ja alajuoksulla (P39).

8.5 Tuusulanjoki

Tuusulanjärvestä alkavalla, Vantaalla Vantaanjokeen laskevalla Tuusulanjoella on pituutta noin 15 km. Joen valuma-alue on 125 km². Tyypiltään *keskisuuri savimaiden joki* on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä (Karonen ym. 2015). Vuodesta 1959 alkaen säännöstely Tuusulanjärvi vaikuttaa merkittävästi Tuusulanjoen luonnontilaan.

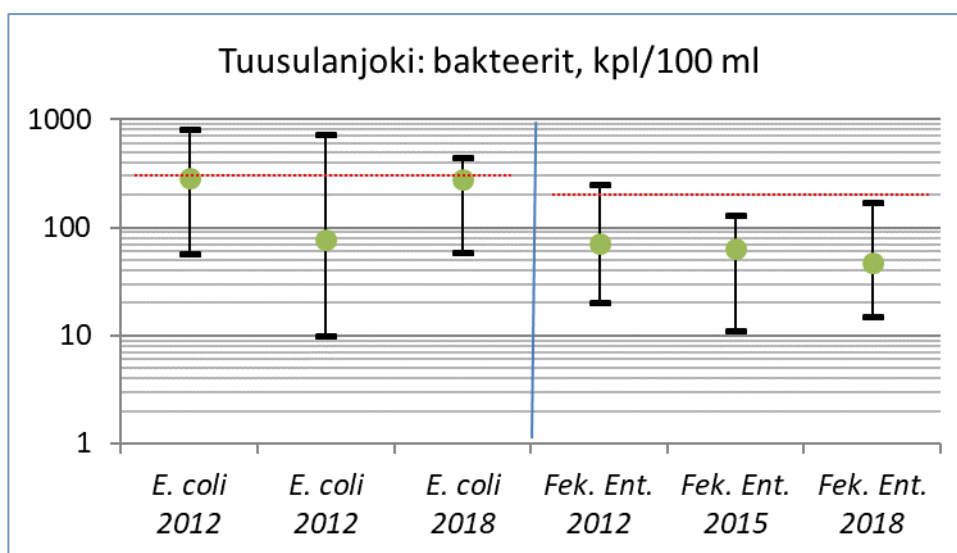
Tuusulanjoessa elää vuollejokisimpukoita (*Unio crassus*), jotka kuuluvat luonnonsuojelulain 49 §:ssä tarkoitettuihin luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittuihin eliölajeihin.

Tuusulanjoen vedenlaatua seurataan kolmen vuoden välein. Vedenlaadun havaintopaikka T23 on joen alajuoksulla Myllykylässä, Vantaalla. Näytetekertoja on vuoden aikana viisi.

Tuusulanjoen vesi oli hyvähappista, mutta selvästi samentunutta etenkin huhtikuussa ylivirtaama-aikana. Veden humuspitoisuus on melko matala ja pH-arvot olivat usein lievästi emäksisiä. Veden sähkönjohtavuus, 18 mS/m, on koholla kuormituksen seurauksena.

Jokiveden fosforipitoisuudet olivat korkeita 33-130 µg/l, mutta liukoisen fosfaatin pitoisuudet enimmillään 18 µg/l ja kesällä ajoittain analyysin määrittysrajan tuntumassa. Typpipitoisuudet, 1200-1500 µg/l, osoittivat huomattavaa rehevyyttä, mutta olivat melko tasaisia.

Tuusulanjoessa todettiin ulosteperäisiä bakteereita kaikilla seurantakerroilla. *E. coli*-bakteereita oli suolistoperäisiä enterokokkeja enemmän, mikä viittaa bakteerikuormituksen olevan asuma-jätevesiperäistä. Kesän seurantanäytteissä jokiveden bakteeripitoisuudet jäivät alle pitoisuustason, joka olisi rajoittanut jokiveden käyttöä esim. kasteluun vihannesmailla (kuva 8.11). Tuusulanjoen alajuoksun läheisyydessä olevat kiinteistöt eivät ole toistaiseksi kunnallisen viemäröinnin piirissä. Vuoden 2019 aikana haja-asutuksen jätevesien käsittely tulee ranta- ja pohjavesialueilla saattaa lain edellyttämään tilaan.



Kuva 8.11. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Tuusulanjoessa vuosina 2016-2018 (n=5/vuosi). Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvedelle (MMM 1368/2011). Kuvan arvot ovat minimi, maksimi ja mediaani.

Tuusulanjoen kautta Vantaanjokeen tulevassa vedessä fosforipitoisuus oli usein melko samaa tasoa, typpipitoisuus hieman alempi kuin havaintopaikalla V24. Tuusulanjoen bakteerikuorma ei heikentänyt Vantaanjoen laatua.

8.6 Härkälänjoki

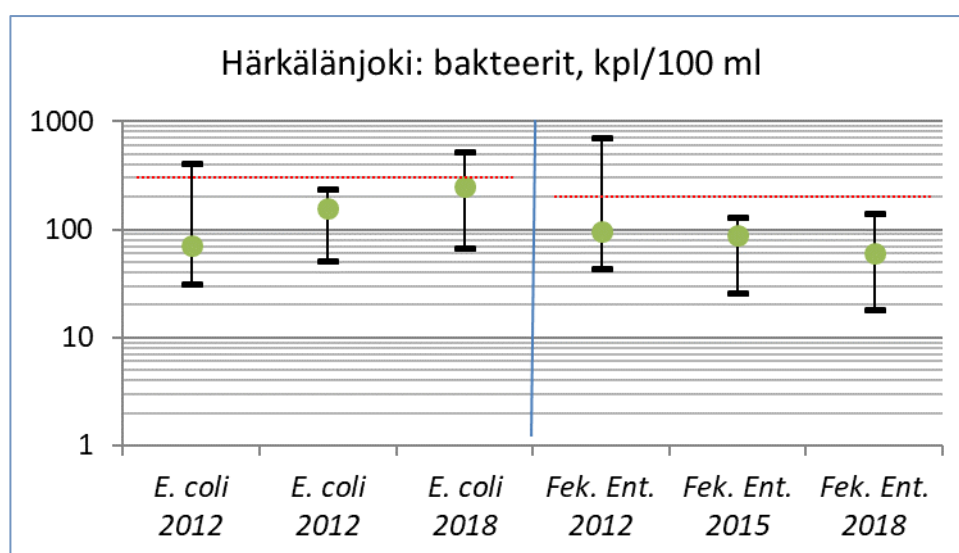
Vihdin Salmijärvestä alkava Härkälänjoki on tyypiltään *pieni savimaiden joki*. Se vesistöalueen rehevimpiä ja savisameimpia jokia. Järvityypiltään runsasravinteisen Salmijärven ekologinen

luokka on huono. Härkälänjoen luokittelu on tehty vain vedenlaatuaineistoon perustuen, ja on välttävä (Karonen ym. 2015).

Härkälänjoen vesi on happamuudeltaan neutraalia. Seurantakerroilla sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat 7-18 mS/m ollen aikaisempien vuosien tasoa.

Vuonna 2018 Härkälänjoessa veden sameusarvot vaihtelivat 12-89 FTU. Happitilanne joessa oli alivesiaikana välttävä, hapen kyllästysvajauksen ollessa yli 50 %. Fosforipitoisuus jokivedessä oli korkea, 64-140 µg/l, mutta liukoisen fosfaatin pitoisuudet maltillisia 10-27 µg/l. Typpipitoisuudet vaihtelivat 670-1500 µg/l ja olivat etenkin alivesikautena selvästi edeltäviä seurantavuosia matalampia.

Härkäläjoen veden hygieeninen laatu oli lähes kaikilla seurantakerroilla selvästi heikentynyt bakteerien osoittaessa haja-asutuksen kuormitusvaikutusta (kuva 8.12).



Kuva 8.12. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Härkälänjoessa vuosina 2016-2018 (n=5/vuosi). Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvudelle (MMM 1368/2011). Kuvan arvot ovat minimi, maksimi ja mediaani.

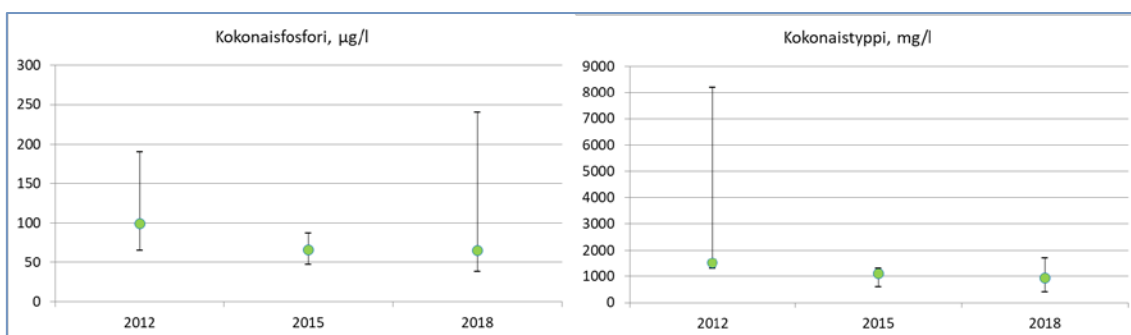
8.7 Ohkolanjoki

Matalasta ruskeavetisestä Keravanjärvestä alkava, voimakkaasti meanderoiva Ohkolanjoki yhtyy Keravanjokeen Järvenpään Haarajoella. Ohkolanjoki on *pieni savimaiden joki*, jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Joen valuma-alueesta (79 km²) neljännes on peltoa. Peltoviljely ja haja-asutus (1500 as.) ovat joen suurimpia kuormittajia.

Ohkolanjoen vedenlaatua on seurattu joen alajuoksulla, havaintopaikalla Oh48, kolmen vuoden välein. Happipitoisuus joessa on ollut vähintään tyydyttävä ja veden pH-luku on vaihdellut 6,9–7,7. Korkeimmat pH-arvot ovat esiintyneet kesäisin perustuotannon lisääntyttyä.

Ohkolanjoen vesi on sameaa, usein erittäin sameaa. Marraskuun 2018 sameusarvo 100 FTU oli seurantakertojen korkeimpia. Joen kuormittuneisuutta kuvaa myös kohonnut sähkönjohtavuus, seurantavuoden keskiarvo oli 18 mS/m.

Ohkolanjoessa veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut seurantavuosina vuosina 2012-2018 keskimäärin 95 µg/l ja typpipitoisuus 1600 µg/l eli erittäin reheviä olosuhteita vastaavia. Kesän 2018 kuivana aikana typpipitoisuus oli alimmillaan alle 400 µg/l ja fosforipitoisuus alle 48 µg/l (kuva 8.13). Kesäkuussa 2012 fosforipitoisuus oli poikkeuksellisesti erittäin korkea. Peltovaltaisella valuma-alueella, jota Ohkolanjoella on, alkukesän sateet olivat huuhtoneet vastalannoitettujen peltojen ravinteita vesistöön. Vastaavaa on havaittu ajoittain eri puolella vesistöaluetta touko-kesäkuussa.



Kuva 8.13. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Ohkolanjoen alajuoksulla (Oh48) vuosina 2012, 2015 ja 2018.

Ohkolanjokea pitkin Keravanjokeen virtaa etenkin sateisena aikana sameaa vettä, jossa ravinnepitoisuudet ovat Keravanjokea korkeampi. Kuivana vuonna 2018 pitoisuudet olivat laskeneet lähes Keravanjoen tasolle. Veden hygieeninen laatu oli sateisena aikana heikentynyt, mutta merkittävää bakteerikuormaa Ohkolanjoki ei aiheuttanut.

8.8 Rekolanoja

Rekolanoja, Kylmäoja ja Kirkonkylänoja laskevat Keravanjoen alajuoksulle. Kylmäojan ja Kirkonkylänojan veden laatua seurataan osana Helsinki-Vantaan lentoaseman velvoitetarkkailua (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019). Ojista vain Rekolanojan valuma-alue on oma vesimuodostumansa, jonka vesistötyyppi on *pieni savimaiden joki*. Sen ekologinen tila on tyydyttävä (Karonen ym. 2015).

Vantaanjoen yhteistarkkailussa on mukana kaksi Rekolanojan havaintopaikkaa Re0 ojan alajuoksulla sekä Re13 ojan yläjuoksulla Keravalla, jossa oja on nimeltään Nissinoja. Havaintopaikan Re13 alapuolella siihen laskee Karhuntassunoja, jonka vedenlaatua tarkkaillaan osana Savion jätehuoltoalueen tarkkailua. Karhuntassunojan alapuolella uoma muuttuu Savionojaksi. Korson Ankkapuiston lampien alapuolella Vantaan ympäristökeskus seuraa Rekolanojan veden laatua havaintopaikalla Re 6,3 sekä muutamissa ojaan laskevissa sivu-uomissa.

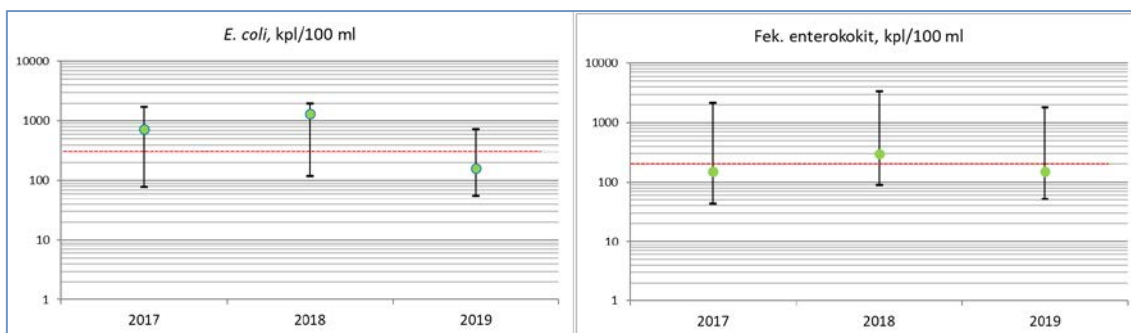
Nissinojanoja on Keravan alueen kaupunkipuro, joka virtaa useiden tierumpujen läpi ja monin paikoin tienvarsiojana. Sateisena aikana merkittävä osa ojaan tulevasta vedestä on hulevettä.

Ennen Karhuntassunojan 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 vesi oli kesälläkin viileää ja matalassa vedessä happipitoisuudet olivat vähintään välttävää tasoa. Veden pH oli lievästi emäksinen ja kohonnut sähkönjohtavuus (2017-2019 30 mS/m), osoitti kuormittuneisuutta.

Nissinojassa vesi oli sameaa, ajoittain erittäin sameaa. Tarkkailujaksolla kokonaisfosforipitoisuudet 50-190 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuudet 740-1800 µg/l olivat korkeita. Ammoniumtyyppipitoisuudet olivat selvästi koholla osalla seurantakerroista, mm. kesäkuussa 2019 se oli huomattavan korkea, 640 µg/l.

Nissinojassa veden hygieeninen laatu oli huono. *E. coli* -bakteereita oli usein fekaalisia streptokokkeja enemmän, mikä voi johtua ojaan pääsevistä asumajätevesistä (kuva 8.14).



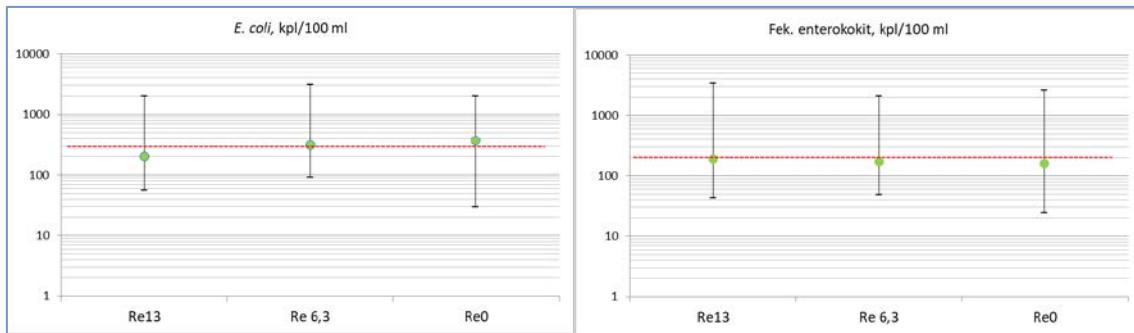
Kuva 8.14. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Nissinojassa vuosina 2017-2019 (n=5/vuosi). Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvudelle (MMM 1368/2011). Kuvan arvot ovat minimi, maksimi ja mediaani.

Vantaalla Rekolanoja virtaa pitkän matkan asutusalueella ja radan reunustamana. Ennen alajuoksun havaintopaikkaa Re0 oja mutkittelee voimakkaasti melko syvässä uomassa golfkentän poikki. Rekolanoja on valuma-alueeltaan Vantaanjoen virtavesimuodostumista taajamavaltaisin, sen uoma on monin paikoin siirretty ja muokattu, mutta puron rantavyöhyke on säilynyt melko yhtenäisenä.

Rekolanojan alajuoksulla vesi oli usein sameaa, mutta kesän 2019 tarkkailukerroilla selvästi aikaisemmasta poiketen lähes kirkasta. Happamuudeltaan vesi oli kaikilla seurantakerroilla lievästi emäksistä. Veden happipitoisuudet olivat vähintään tyydyttävää tasoa. Veden sähkönjohtavuusarvot 18-42 mS/m osoittivat puron kuormittuneisuutta.

Myös Rekolanojan alajuoksulla (Re0) ravinnepitoisuudet olivat korkeita, kokonaisfosforipitoisuudet 40-170 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuudet 850-4500 µg/l, usein samaa tasoa kuin Nissinojassa (Re13) sekä havaintopaikalla Re 6,3. Tarkkailujaksolla 2017-2019 ojan alajuoksun ravinnepitoisuuksien keskiarvot olivat Keravanjokea (K8) korkeampia.

Rekolanojan alajuoksulla veden hygieeninen laatu oli huono. Molempien ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet olivat usein korkeita (kuva 8.15). Rekolanoja oli hygieeniseltä tilaltaan tarkkailualueen vesistä heikoimpia.



Kuva 8.15. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Rekolanojassa vuosina 2017-2019 (n=5/vuosi). Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvedelle (MMM 1368/2011). Kuvan arvot ovat minimi, maksimi ja mediaani.

9 Vantaanjoen alaosa

Vantaanjoen alaosan alue, Palojoen liittymäkohdasta jokisuulle Vanhankaupunginkoskeen, kerrä vedet 1 686 km² kokoiselta alueelta. Länsipuolelta Vantaanjokeen yhtyvät peltovaltaisten valuma-alueiden joet; Lepsämänjoki ja Luhtajoki. Palojoen lisäksi Vantaaseen laskee sen itäpuolelta Tuusulanjoki ja Keravanjoki. Vantaanjoen alaosan jokityyppi on *suuri savimaiden joki*. Joen ekologinen luokka on tyydyttävä, mutta veden fysikaalis-kemiallinen tila vain välttävä, kuten myös pohjan piilevien tila. Vedenlaadun välttävän luokan perusteluna ovat korkeat bakteeripitoisuudet (Karonen ym. 2015).

Vantaanjoen yhteistarkkailussa veden laadun havaintopaikkoja Vantaanjoen alaosan alueella on Vantaalla Katriinankoskessa, V24, ja Helsingissä Haltialan tilan kohdalla, V8, sekä Vanhankaupunginkoskessa, V0. Havaintopaikoilla V24 ja V8 tarkkailukertoja oli seitsemän, havaintopaikalla V0 kuukausittain sekä tarvittaessa otetaan lisänäytetä ylivirtaama-aikana. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alue Vantaa 4,2 sijaitsee Oulunkylässä.

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.

Kaupunkialueilla viemäriverkostoissa esiintyvät ongelmat aiheuttavat ajoittain kuormituksen lisääntymistä jokiin. Näistä saadaan tietoa Vantaanjoen vesistöalueen yhteisen ilmoitusjärjestelmän kautta (ks. luku 4).

Vantaanjoen alaosassa merkittävin kuormittaja on hajakuormitus. Kuormitus on ympärivuotista, mutta painottuu suurten valumien aikaan, usein keväeseen ja syksyyn. Peltoja joen alajuoksun rannoilla on paljon, esim. Seutulän alueella kolmannes joen lähivaluma-alueesta. Keravanjoen kautta Vantaanjokeen tulee paljon hajakuormaa.

Vantaalla ja Helsingissä taajamien tiivistäminen ja laajentaminen sekä uusien liikenneväylien rakentaminen on ollut viime vuosina nopeaa. Niihin liittyvien louhintatöiden tiedetään lisänneen typpihuuhtoumaa vesistöihin. Usein työmaavesien mukana vesistöön päätyy myös kiintoainesta. Kaupunkialueilta muodostuu yhä enemmän hulevesiä, jotka myös kuormittavat jokivesistöä (kuva 9.1).

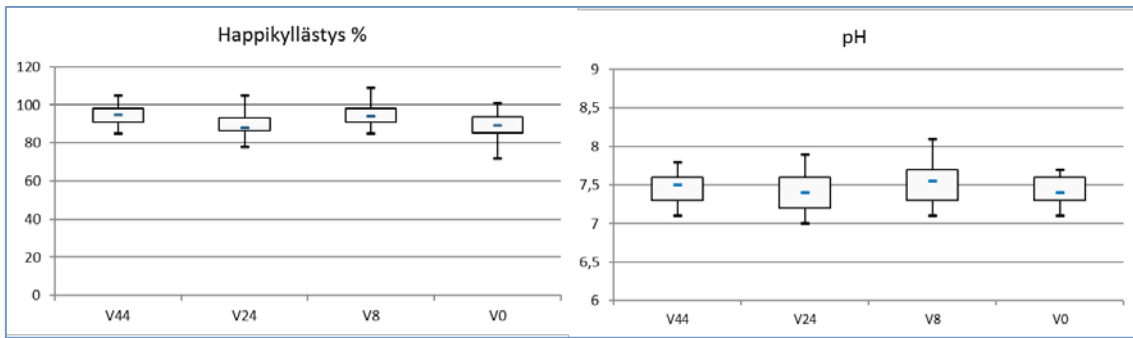


Kuva 9.1. Jokipenkkaa sortanut hulevesirumpu tuo vesiä pientalovaltaiselta asualueelta Keravanjokeen (kuva VHVSY). Vedessä olevat pinta-aktiiviset aineet, mm. humus, aiheuttavat usein vaahtoamista vesien ollessa kylmiä.

Vedenlaatu

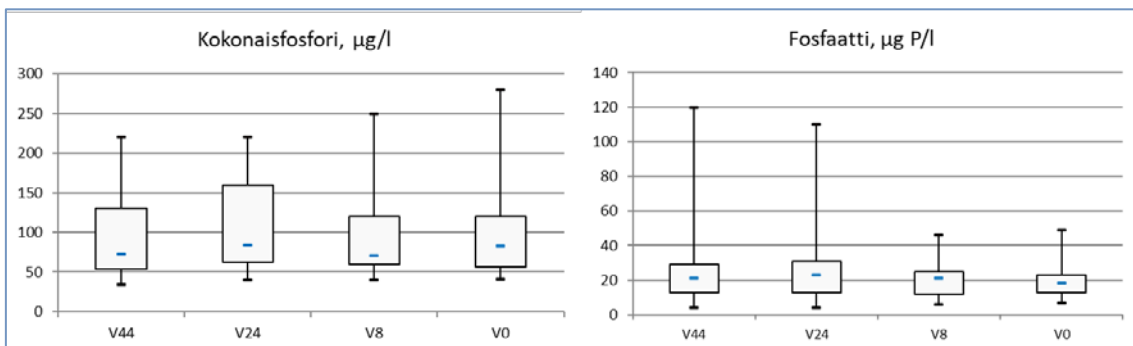
Vantaanjoen alajuoksulla happitilanne on hyvä, viime vuosina kesän alivesiaikana alimmillaankin tyydyttävä. Joen useat kosket ja veden hyvä virtaus sekoittavan joen vesimassan tehokkaasti. Kesällä on havaittu hapen ylikyllästystä ja samalla pH-arvojen nousua, selvimmin Haltialan havaintopaikalla (V8) ja Katriinankosken niskalla (V24) (kuva 9.2).

Touko-elokuussa jokiveden sameusarvot ovat olleet keskimäärin 20 FTU eli vesi on usein selvästi sameaa ja humusväritteistä. Kesän pitkinä poutajaksoina, kun vesi on ollut keskimääräistä kirkkaampaa, näkösyvydeksi on mitattu (V8) 1 metri eli perustuotannolle suotuisaa vesikerrosta oli hidavirtaisella suvantoalueella pari metriä. Kokonaissyvyyttä joessa on tällä alueella nelisen metriä. Joen alajuoksulla α -klorofyllipitoisuudet ovat vaihdelleet kesä-elokuussa 2-23 $\mu\text{g/l}$. Kun vesi on ollut sameaa ja veden virtausnopeus suuri, olosuhteet planktisille leville ovat epäedulliset. Korkeimmillaan α -klorofyllipitoisuudet ovat olleet rehevän veden tasoa, sillä ravinteita jokivedessä riittää perustuotannon käyttöön.



Kuva 9.2. Veden hapenkyllästysaste (%) ja pH-arvot Vantaanjoen Nurmijärven Myllykoskessa (V44) ja alaosan havaintopaikoilla vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

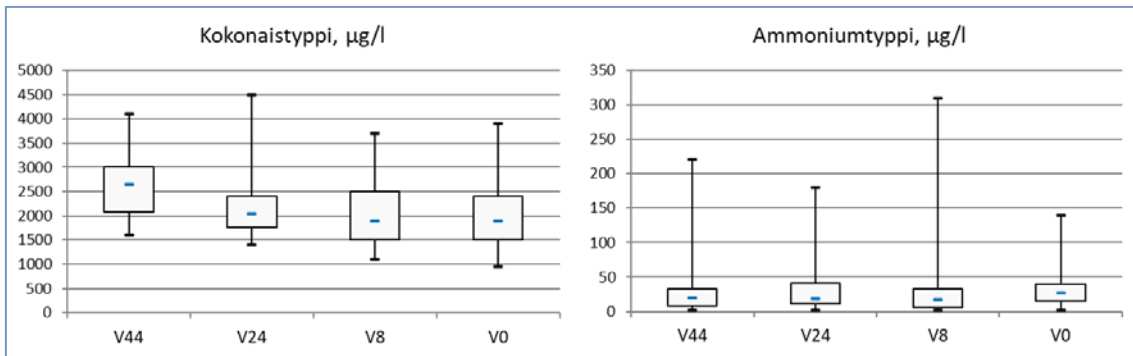
Vantaanjoen alajuoksun alueella kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 70-85 µg/l. Matalimmillaan pitoisuudet ovat laskeneet 40 µg/l tasolle ja vastaavasti ylivirtaamajaksolla kohonneet lähelle 300 µg/l. Leville käyttökelpoista fosfaattia on ollut saatavana koko kasvukauden (kuva 9.3). Poikkeuksellisen korkeita fosfaattipitoisuuksia joessa on havaittu ajoittain talvella virtaamien nousun yhteydessä, mm. talvella 2017. Korkeita pitoisuuksia on havaittu tällöin myös eri sivujoissa. Ne eivät ole liittyneet esim. yksittäiseen päästöön, vaan ovat olleet rehevän vesistön prosesseihin liittyviä.



Kuva 9.3. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen alaosaan havaintopaikoilla vuosina 2017-2018. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

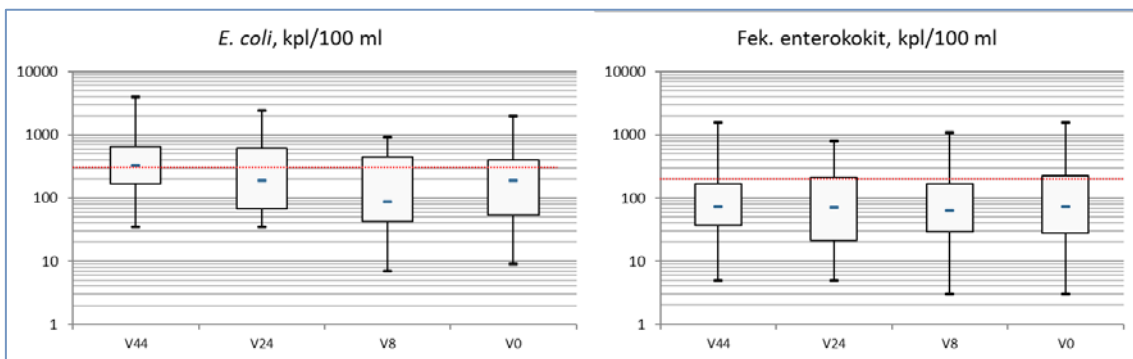
Vantaanjoen alajuoksulla kokonaistypen keskipitoisuus oli 1900 µg/l. Vanhankaupunginkoskessa jakson korkein typpipitoisuus, 3900 µg/l, oli heinäkuun 2018 alussa. Tyypestä 85 % oli nitraattia, joka oletettavasti oli huuhtoutunut sateiden seurauksena pelloilta, jossa kasvuun lähtö oli kesällä 2018 hidasta kuivuuden takia. Tilanne oli vastaavanlainen mm. Keravanjoella.

Vesistössä kohonnut ammoniumtyppipitoisuus liittyy usein jätevesivaikutukseen. Vantaanjoen alajuoksulla pitoisuudet ovat useimmiten matalia. Keskimääräistä korkeampia ammoniumtyppipitoisuuksia on todettu ylivirtaamajaksolla, jolloin vesistöön on tullut jätevesiohituksia. Seuranajakson korkeimmat pitoisuudet huhtikuussa 2018 liittyivät todennäköisesti Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon tekemiin ohituksiin, jotka vaikuttivat vedenlaatuun aina Vanhankaupunginkoskessa asti (kuva 9.4).



Kuva 9.4. Kokonais- ja ammoniumtyyppipitoisuudet Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen alajuoksulla on todettu ajoittain kohonneita bakteeripitoisuuksia, etenkin kun vedet ovat kylmiä ja bakteerien selviämisaika vedessä pidempi kuin kesällä. Kesäkaudella vedenlaatu on täyttänyt usein myös alkutuotantoasetuksessa kasteluvedelle asetetut laatuvaatimukset (kuva 9.5). Uimaveden laatuvaatimukset ovat kasteluvesiä korkeampia.

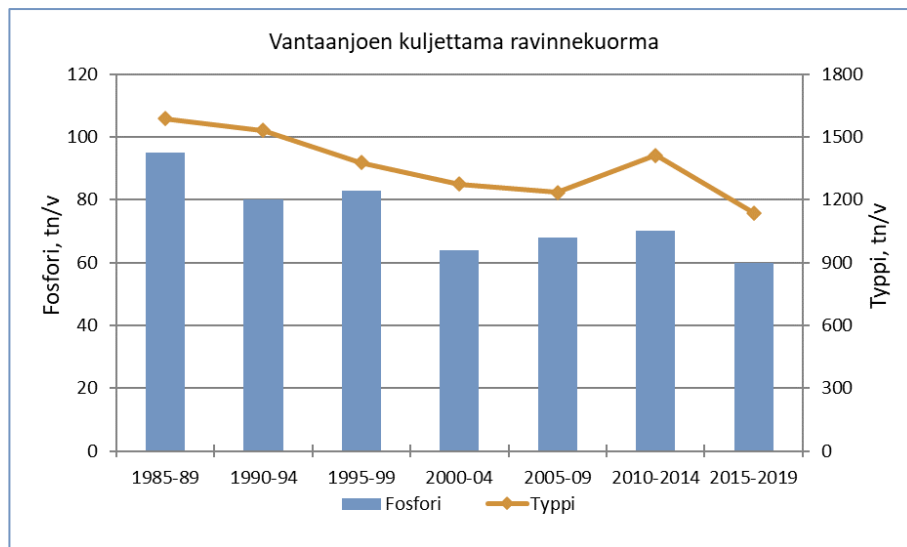


Kuva 9.5. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen alajuoksulla. Kuvissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

9.1 Kuorma mereen

Vantaanjoki kuljetti vuosina 2017-2019 aikana Suomenlahteen 37-88 tonnia fosforia/vuosi ja 713-1300 tonnia typpeä/vuosi. Pienimmät kuormat ovat vähäsateiselta vuodelta 2018. Sateisen vuoden 2017 fosforikuorma oli 2000-luvun kolmanneksi suurin, kuten virtaamakin. Vuoden 2019 kiintoainekuorma oli 38 milj. kg. Vuonna 2019 fosforista liukoista fosfaattia oli 13 %. Edellisenä kuivana vuonna osuus oli 20 %.

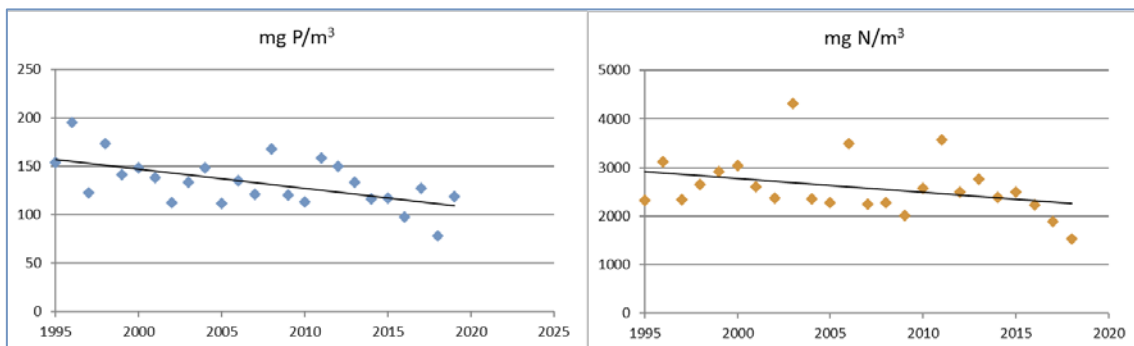
Kuormat on laskettu Vantaanjoen yhteistarkkailutulosten ja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-aineistojen perusteella. Viisivuotijakson 2015-2019 ravinnekuorma on seurantajakson matalin (kuva 9.6).



Kuva 9.6. Vantaanjoen mereen kuljettamat ravinnekuormat vuosikeskiarvoina 2015-2018 ja edeltävinä viisivuotisjaksoina.

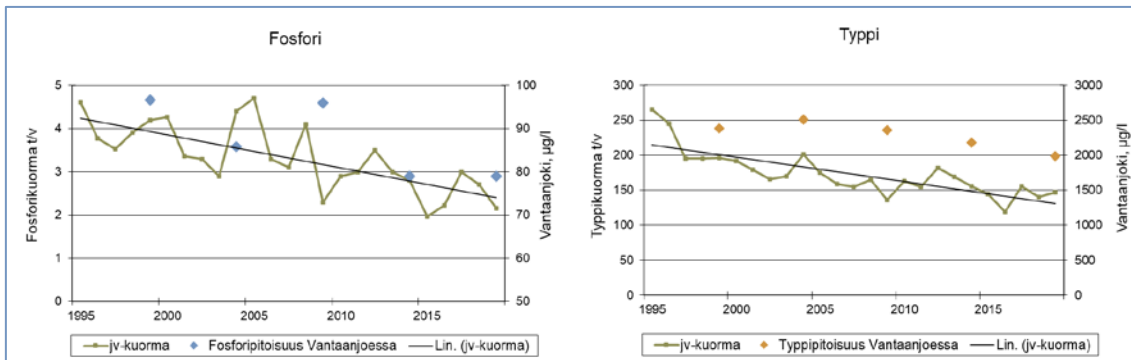
Kuormituslaskentaan käytetyn vedenlaatuaineiston perusteella kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2019 Vantaanjoen alajuoksulla oli 87 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo 2100 µg/l. Kokonaisfosforin vuosimediaani, 81 µg/l, oli hieman keskiarvoa alempi, tyyppipitoisuuden sama.

Pitkän ajan kuormituslaskenta-aineistossa Vantaanjoen alajuoksulle lasketut ravinteiden virtaamapainotetut keskiarvot ovat olleet laskusuunnassa. Vuoden 2018 fosforipitoisuus ja vuoden 2019 tyyppipitoisuus olivat tarkastelujakson matalimmat (kuva 9.7).



Kuva 9.7. Vantaanjoesta mereen kulkeutuvan veden virtaamapainotetut ravinnepitoisuudet (µg/l) vuosittain. Kuviin on piirretty lineaariset trendiviivat.

Vantaanjoen alueen jätevedenpuhdistamojen toimintaa on keskitetty ja puhdistamojen käyttöä tehostettu. Toiminnan vaikutuksesta vesistöön kohdistuva jätevesiperäinen ravinnekuormitus on laskenut edelleen viime vuosinakin (kuva 9.8). Vesiensuojelutoimia on tehty toki myös haja-kuormituksen vähentämiseksi mm. maataloudessa. Kuormituksen väheneminen on laskenut jokiveden ravinnepitoisuuksia Vantaanjoen alajuoksulla.



Kuva 9.8. Vantaanjoen vesistöön johdettu pistekuorma vuosina 1995-2019 ja Vantaanjoen ravinnepitoisuudet (5. vuoden liukuva keskiarvo). Kuviin on piirretty jätevesikuormituksen kehitykselle lineaariset trendiviivat.

10 Yhteenveto

Vuosina 2017-2019 Vantaanjoen vesistöalueen jokien tilaa tarkkailtiin yhteistarkkailuna 43 veden laadun havaintopaikalla. Tarkkailun perustana olivat vesistöön jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat sekä kuntien vesistö seurannat. Tarkkailua toteutetaan *Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma 2017-2026* mukaan. Vesinäytteiden lisäksi tarkkailu sisälsi jatkuvatoimista vedenlaadun seuranta kesäisin ja koskien kivipintojen piilevien tutkimuksen. Vantaanjoen vedenlaadun yhteistarkkailun rinnalla tehtiin kuormittajien velvoitteisiin perustuvaa kalatalous- ja pohjaeläintarkkailua. Sen toteutti vuosina 2017-2019 Kala- ja vesitutkimus Oy. Näitä tuloksia on nostettu esiin tässä raportissa.

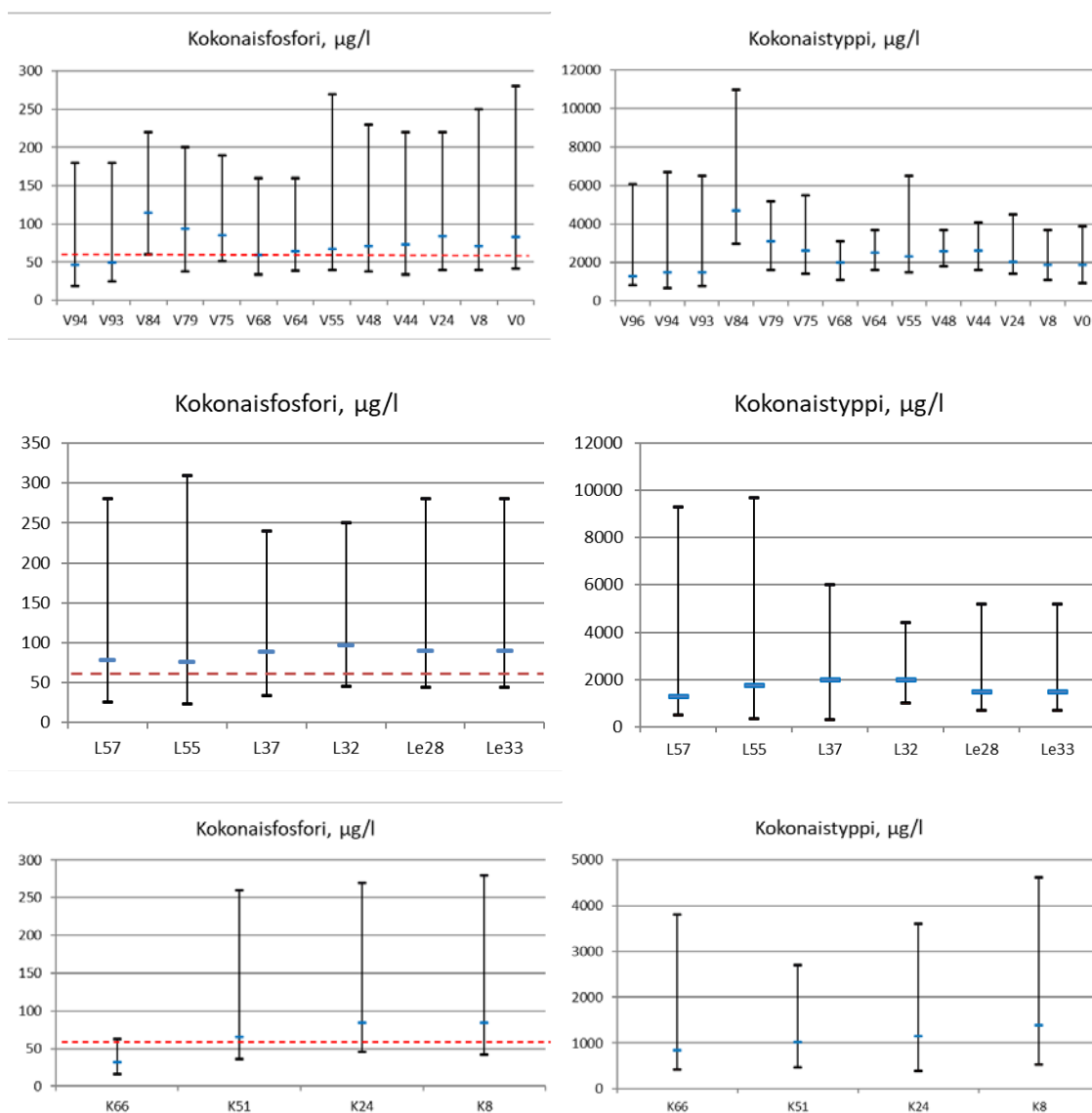
Tarkkailukaudella 2017-2019 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä keskimäärin 32 600 m³/d. Jätevesistä 81 prosenttia johdettiin Vantaanjoen yläosaan ja 18 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Vantaanjoen vuosikeskivirtaama vaihteli Oulunkylässä 13–21,9 m³/s, minkä perusteella jätevesiperäisten vesien osuus jokivedestä oli Helsingissä, ennen Vanhankaupunginlahteen purkautumista 2–3 %. Fosforikuormasta jätevesiperäistä oli 3-7 % ja typpikuormasta 11-20 %. Eniten ravinteita vesistöön tuli peltoviljelystä.

Puhdistamot toimivat vuosina 2017-2019 pääosin hyvin ja ympäristölupien vaatimukset saavutettiin lukuun ottamatta muutamia poikkeuksia neljännesvuosittaisessa ja vuosittaisessa tarkastelussa. Ajoittaisten toimintahäiriöiden aikana puhdistustuloksissa esiintyi laskua, vaikuttaen etenkin ammoniumtyypen hapetukseen ja fosforin poistoon. Ylivirtaamakausina vesistöön johdettiin myös puutteellisesti käsiteltyjä jätevesiä, eniten Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta. Riihimäellä puhdistamo-ohitukset saatiin estettyä varoaltaiden avulla. Kaikilta puhdistamoilta yhteenlaskettu ohitusvesien osuus vesistöalueelle johdetusta jäteveden kokonaisvirtaamasta vuosina 2017-2019 oli noin 0,2 %.

Ylivirtaamakausina jokivedet samenoivat voimakkaasti ja ravinnepitoisuudet nousivat hyvin korkeiksi valumavesien takia. Tarkkailukaudella havaittiin korkeita typpihuuhoutumia kasvukauden jälkeen syysateiden alettua sekä alkukesällä, kun valuntaa tuli vastakylvetyiltä ja lannoitetuilta pelloilta. Kolmivuotisjaksossa vesistöalueen korkeimmat typen keskipitoisuudet esiintyivät jätevesien purkualueella Vantaanjoen yläosassa (V84) sekä Kylä- ja Luhtajoessa, joihin tulee

paljon haja- ja pistekuormaa. Keravanjoessa keskimääräiset typpipitoisuudet ovat muita jokia matalampia, mutta sielläkin todettiin ajoittain korkeita pitoisuuksia (kuva 10.1).

Vantaanjoen vesistöalueella on tavoitteena laskea fosforin keskipitoisuus tasolle 60 µg/l joen hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi. Vantaanjoen latva-alueilla ja joen keskijuoksulla sekä Keravanjoen yläjuoksulla Kellokoskelle asti pitoisuudet ovat olleet lähellä tavoitetasoa. Sivujoista tavoitetasolla ollaan mm. Kytäjoen alueella ja Paalijoella. Peltovaltaisen Lepsämänjoen ja Palojoen fosforipitoisuudet ylittävät tavoitetason.



Kuva. 10.1. Kokonaisravinnepitoisuuksien minimi-, maksimi- ja keskipitoisuudet Vantaanjoessa (V), Kyläjoessa (L57, L55), Luhtajoessa (L37, L32), Luhtaanmäenjoessa (Le28), Lepsämänjoessa (Le33) ja Keravanjoessa (K) vuosina 2017-2019. Punainen katkoviiva on kokonaisfosforin tavoitepitoisuus (60 µg/l).

Vantaanjoen suurimpaan sivujokeen, Keravanjoen johdettiin Ridasjärven kautta kesäisin Päijänne-tunnelista 3,5 – 4,7 milj. m³ vettä virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi. Lisävesi nopeutti veden vaihtumista ja paransi laatua. Kesäisin uimaveden laatuvaatimukset täyttyivät.

Pitkän ajan kuormituslaskenta-aineistossa Vantaanjoen alajuoksulla ravinnepitoisuudet ovat olleet laskusuunnassa. Vuoden 2018 fosforipitoisuus ja vuoden 2019 typpipitoisuus olivat tarkastelujakson matalimmat (kuva 9.8). Vesistön hyvän tilan saavuttamiseksi tarvitaan edelleen merkittävää kiintoaine- ja fosforipitoisuuden laskua.

Tarkkailujaksolla jatkettiin vesiympäristölle vaarallisten- ja haitallisten aineiden tarkkailua sekä kuormituslähteillä että vesistössä (luku 7). Jokivesissä HAVA-aineiden pitoisuudet ylittivät vain toisinaan aineiden määräysrajan. Vesissä todettiin muutamia kertoja ftalaaatteja sekä tarkkailupaikoilla että taustapisteillä. Oktyyli- ja nonyylifenolien pitoisuudet jäivät kaikilla tarkkailukohteilla määräysrajojen alle. Vesistössä raskasmetallien pitoisuudet olivat matalia.

Helsinki-Vantaan lentoasemalta laskevien purojen vaikutusalueella, Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksujen näytteissä esiintyi PFAS-yhdisteitä. Vastaavia yhdisteitä todettiin myös taustapaikoilla. Vaikka pitoisuudet olivat pieniä, ne ylittivät kertaluokalla PFOS-yhdisteen pienen ympäristölaatunormin AA-EQS 0,65 ng/l.

Tarkkailun jatkuminen

Vantaanjoen yhteistarkkailu jatkuu nykyisten kuormittajien voimassa oleviin tarkkailuvelvoitteisiin perustuen ja tuottaa tietoa kuntien ympäristön tilan seurantaan vuonna 2017 hyväksytyn tarkkailuohjelman mukaisesti. Ohjelman mukaisella tarkkailulla saadaan arvioitua pistekuormituksen vaikutukset voimakkaasti hajakuormitetulla jokialueella. Samalla saadaan arvioitua jokialueen käyttökelpoisuutta tarvittaessa vedenhankintaan ja virkistykseen. Tarkkailu tuottaa tietoa myös Vantaanjoen mereen kuljettaman kuormituksen arviointiin. Koskien kivipintojen piilevätarkkailu jatkuu kolmen vuoden välein.

Valtioneuvoston asetuksen VnA 1022/2006 edellyttämää vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden seurantaan tullaan jatkamaan siltä osin kuin vesistöön johdettu kuormitus sitä edellyttää. Vuoden 2021 ohjelmasta sovitaan yhdessä ELY-keskusten kanssa syksyllä 2020.

Lisätietoa PFAS-aineiden esiintymisestä eri ympäristöissä ja eri valuntaolosuhteissa tarvitaan. Vantaanjoen vesistöalueella tietoa tullaan keräämään toukokuussa 2020 alkaneessa, vuoden 2021 loppupuolelle jatkuvassa VHVS:n koordinoimassa Vantaanjoen PFAS-hankkeessa. Hanke on osa Ympäristöministeriön rahoittamaa, vesiensuojelun tehostamisohjelmaa teemalla *Kaupunkien vesien hallinta ja haitallisten aineiden vähentäminen*.

Viitteet

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

Eurofins Ahma Oy 2020. Versowood Group Oy, Riihimäen sahan vesien tarkkailu 2019. Eurofins Environment Testing 90793, Eurofins Ahma Oy 3.3.2020.

Eurofins Environment Testing Finland Oy 2020. Kiertokapula Oy Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailu 2019 (Projekti 90892, 31.3.2020).

Haikonen, A., Hoppo, L. ja Hynninen, M 2020. Vantaanjoen vesistön kalastotarkkailu 2019. Kala- ja vesijulkaisuja nro 284. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Haikonen, A. ja Kervinen, J. 2019. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Kalasto ja ravut 2018. Kala- ja vesijulkaisuja nro 266. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Haikonen, A. ja Paasivirta, L. 2018. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Kalasto ja pohjaeläimet 2015-2017 - Yhteenvetoraportti. Kala- ja vesijulkaisuja nro 239. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Karonen, M., Mäntykoski, A., Lankiniemi, V., Nylander, E., Lehto, K. ja Jalava, L. (toim.) 2015. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016-2021. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 134/2015. ISBN 978-952-314-352-4 (PDF). 132s. www.elykeskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus.

Mehtonen, J., Perkola, N., Reinikainen, J., Seppälä, T. & Suikkanen, J. 2016. Perfluoratut yhdisteet ympäristössä – tietopaketti. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BC7CCDE2E-857E-40C8-9573-00373E7EBC11%7D/119667STM> 2011.

Ramboll CM Oy 2020. Tikkurilan padon purku. Vesistötarkkailun vuosiraportti 2019. Projekti nro 1510048828, 14.5.2020.

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

Vahtera, H. ja Männynsalo, J. 2018. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2017. Raportti 11/2018. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

Vahtera, H. ja Männynsalo, J. 2019 Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu ja piilevät 2018. Raportti 11/2019. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

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

Liitteet

Liite 1. Vantaanjoen vesistöalueen jokimuodostumat

Liite 2. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat

Liite 3a. Vedenlaatutulokset havaintopaikoittain vuodelta 2019.

Liite 3b. Jokivesien metalli ja ftalaattipitoisuudet vuosina 2017-2019.

Liite 3 c. Vesinäytteiden analyysimenetelmät

Liite 4 a Pistekuormitus Vantaanjoen vesistöön ja merialueelle yhdyskuntapuhdistamoilta.

Liite 4 b. Jätevesiohitukset ja -ylivuodot v. 2017 - 2019 (m³) vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa

Liite 1. Vantaanjoen vesistöalueen jokimuodostumat (www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat).

Nimi	Tyyppi	Ekologinen tila*	Kunta	Pituus [km]	Pinta-ala [km ²]	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	Hyvä	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

* 2. luokittelu (2006-2012)

Jokityypit

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

Lisätiedot: Aroviita ym. 2019.

Liite 2. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat

VSY-tunnus	Hertta-tunnus	ETRS-TM35FIN		Vesistö	Kunta
<u>Vantaanjoki</u>					
V96	Vantaa 97,3	6735305	382096	21.02	Riihimäki
V94	Vantaa 93,5	6734691	378929	21.02	Riihimäki
V93	Vantaa 92,9	6734299	378741	21.02	Riihimäki
V84	Vantaa 87,2	6730176	379339	21.02	Riihimäki
V79	Vantaa 82,0	6726307	380226	21.02	Hyvinkää
V75	Vantaa 77,0	6722458	379617	21.02	Hyvinkää
V68	Vantaa 68,2	6719301	383624	21.02	Hyvinkää
V64	Vantaa 64,8	6716314	384281	21.02	Hyvinkää
V55	Vantaa 54,9	6708764	384067	21.02	Nurmijärvi
V48	Vantaa 48,6	6705101	382124	21.02	Nurmijärvi
V44	Vantaa 44,1	6701603	381634	21.01	Nurmijärvi
V24	Vantaa 25,4	6691596	382203	21.01	Vantaa
V8	Vantaa 8,6	6683534	386940	21.01	Helsinki
V0	Vantaa 1,3	6677305	388158	21.01	Helsinki
<u>Itäiset sivujoet</u>					
Rj1	Ridasjärvi keskiosa 1	6724584	389832	21.09	Hyvinkää
K66	Keravanjoki 63,8	6722655	390744	21.09	Hyvinkää
K57	Keravanjoki 52,7	6714656	392554	21.09	Tuusula
K51	Keravanjoki 47,5	6712024	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 3a. Vedenlaatutulokset havaintopaikoittain vuodelta 2019.

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	Väri-luku mg Pt/l
18.2.2019	0,1	12,9	89	6,9	13,2	12	13	31	14	3100	2700	18	<10	10	58
9.4.2019	2,4	12	88	6,8	10,4	15	23	40	10	2600	2000	16	1	1	110
15.5.2019	7,7	11,2	94	7,2	9,8	11	18	31	6	1300	930	7	42	5	110
10.6.2019	14,5	9,7	95	7,3	9,3	5	11	42	12	1000	640	11	82	130	60
9.7.2019	12	9,6	89	7,3	9,4	4,2	14	35	13	1100	670	15	150	190	74
19.8.2019	14	9,6	93	7,3	10	2,5	2,8	52	8	1100	780	18	100	420	14
15.10.2019	4,3	10,8	83	7	18	6,9	16	30	4	2300	2000	<4	28	700	73
6.11.2019	0,3	13	90	7,1	11,8	7,8	12	23	4	1200	820	25	10	16	61

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
18.2.2019	0,2	12,7	87	7,1	15,7	17	11	39	16	3200	3000	25	110	110	13
9.4.2019	2,7	11,9	88	6,9	11,8	17	22	43	12	2500	1900	17	70	64	16
15.5.2019	8,2	11,3	96	7,3	12,3	13	18	34	8	1300	1000	19	250	46	8
10.6.2019	15,5	8,9	89	7,4	13	3,9	11	48	17	1100	680	29	730	210	3
19.8.2019	15	5,8	58	7	12,6	8,7	10	180	44	2300	740	520	C 20 0000	>4000	12
15.10.2019	9	10,1	87	7,1	16	7	12	34	4	1600	1300	<4	82	150	13
6.11.2019	0,2	11,8	81	7,2	15	3,8	12	22	5	1300	1000	23	23	21	4,6

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
18.2.2019	0,2	12,6	87	7,1	15,7	16	13	42	17	3100	2800	28	96	100	12
9.4.2019	2,7	11,5	85	6,9	12	18	25	47	13	2700	1800	16	36	67	12
15.5.2019	8,2	10,7	91	7,2	12,7	32	19	46	8	1400	990	11	370	34	22
10.6.2019	17	8,6	89	7,3	13,9	3,6	11	57	17	1100	650	9	1000	410	3
19.8.2019	15,2	6,7	67	7,1	15,1	7,8	7,8	120	22	1500	680	120	1100	2100	16
15.10.2019	4,8	10,1	79	7,1	16,3	8,8	13	36	6	1500	1200	<4	86	180	13
6.11.2019	0,2	12,5	86	7,2	16,3	4,6	11	25	7	1300	1000	28	38	38	6,7

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
15.1.2019	0,4	11,1	77	7	57,5	10	9,5	2,2	89	33	11000	10000	91	1200	270	11
18.2.2019	0,8	11,2	78	7	32	13	15	3,4	150	40	4900	4200	58	590	700	10
25.3.2019	1,4	10,8	77	6,7	22,3	23	21	2,3	85	28	6900	6100	77	330	95	22
9.4.2019	2,9	10,5	78	6,6	18	14	32	2,3	72	25	5400	3800	130	580	55	10
15.5.2019	9,1	9,1	79	7	24,5	23	23	4	140	27	5400	4400	40	1600	290	16
10.6.2019	18,1	6,2	66	7,2	35,3	14	13	6,2	200	59	3100	1900	160	290	110	30
9.7.2019	14,1	6	58	7	30,9	13	14	3,9	160	54	4300	3600	43	580	350	23
19.8.2019	17,2	7	73	7,4	66,9	2,1	6,4	2,1	70	21	4100	3200	47	200	390	17
16.9.2019	11,1	6,4	58	6,8	22,7	27	10	5	120	38	3500	3100	<4	1700	3800	21
15.10.2019	6,4	8	65	7	33,2	15	16	3	82	20	3500	3300	<4	2400	1000	11
6.11.2019	1,1	9,8	69	7,2	37,6	13	14	2,7	120	53	3900	3200	63	210	170	19
10.12.2019	3,2	11,3	84	6,8	20,3	50	28	2,8	120	22	4400	3600	12	730	500	47

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	a-klorof. µg/l
18.2.2019	0,5	12	83	7,1	29,2	13	14	120	29	4700	4100	56	1200	400	
9.4.2019	3,1	10,2	76	6,7	17,8	13	30	65	24	4600	3400	59	180	87	
15.5.2019	9,9	9,5	84	7,1	23,5	18	22	96	28	4400	3900	35	170	31	
10.6.2019	18,7	7,4	79	7,4	30,2	5,9	12	94	43	2800	2000	88	130	160	11
19.8.2019	16,1	7	71	7,4	47,5	1,3	5,6	38	13	2700	2100	20	100	260	4,6
15.10.2019	6,2	8,5	69	7,2	30	7,6	13	58	17	2700	2400	5	65	110	
6.11.2019	0,3	11,4	79	7,3	33,2	5,5	15	60	28	2800	2300	58	93	40	

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
18.2.2019	0,2	12	83	7,1	27,9	16	14	110	23	4400	3900	55	1400	300
9.4.2019	3,1	10,9	81	6,8	14,8	14	28	56	19	3500	2500	40	160	88
15.5.2019	9,9	9,4	83	7,2	20,7	18	21	78	21	3500	3100	29	84	43
10.6.2019	19,1	7,3	79	7,5	29,2	7,8	12	100	52	2700	2000	64	82	62
19.8.2019	16,4	8,4	86	7,5	31,5	11	4,9	85	22	1900	1200	62	1100	1900
15.10.2019	5,9	9,2	74	7,3	27,6	9,2	13	56	19	2200	1900	6	84	160
6.11.2019	0,2	12,1	83	7,3	27,9	7,1	16	54	20	2400	1800	40	31	23

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
18.2.2019	0,2	11,2	77	6,9	18,7	11	17	64	19	3100	2700	27	460	500
9.4.2019	3,4	10,7	80	6,7	11	14	24	48	13	2500	1800	15	130	33
15.5.2019	10	9,1	81	7,1	15,3	11	21	52	15	2500	1900	18	47	17
10.6.2019	19,6	6	66	7,1	16,3	7,7	13	66	27	1900	1400	45	36	43
19.8.2019	16,2	7,5	76	7,3	26,4	4,2	7,7	37	12	1100	590	18	260	170
15.10.2019	6	8,3	67	7,1	23,8	13	19	58	16	2800	2400	10	290	600
6.11.2019	0,2	11,7	81	7,1	18,8	7,1	21	41	14	2000	1500	31	52	33

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
18.2.2019	0,5	11,5	80	6,9	20,1	9,8	17	2,7	65	21	3400	2900	31	710	700	14
9.4.2019	3,4	10,4	78	6,7	11,6	13	28	1,8	49	14	2700	1900	16	180	63	8
15.5.2019	9,7	9,2	81	7,1	16,2	11	21	2,3	58	17	2600	2000	19	490	74	4
10.6.2019	19,6	6,4	70	7,1	18,7	8,7	13	2,3	74	33	2600	2100	36	2000	150	6
9.7.2019	15,3	7,7	77	7,2	25,4	5,8	9	2,2	77	28	2500	2100	<4	1100	310	9
19.8.2019	16,4	7,7	79	7,3	30,6	2,9	7,6	1,6	51	21	1900	1300	17	730	250	3
15.10.2019	6,3	8,4	68	7,1	26	13	18	2,9	64	16	3400	3000	51	2000	1300	13
6.11.2019	0,4	11,6	80	7,1	19,7	7,4	19	2	45	15	2200	1700	24	2600	300	7,1

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
18.2.2019	0,3	13,9	96	7,3	20,8	18	15	76	21	3500	3000	40	1400	700
9.4.2019	3,7	12,4	94	7	11,8	16	24	54	14	2600	1800	14	2400	55
15.5.2019	9,8	10,8	95	7,4	16,9	14	21	57	15	2500	2100	17	110	53
10.6.2019	18,8	8,8	95	7,5	18,2	7,9	13	68	30	2600	2100	29	180	47
19.8.2019	16	9,4	95	7,6	25,6	4	7,8	41	14	1700	1200	8	84	150
15.10.2019	5,8	11,3	90	7,5	23,7	39	13	93	16	2600	2200	7	210	950
6.11.2019	0,4	12,9	89	7,4	21,1	10	18	49	16	2300	1800	23	730	90

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
18.2.2019	0,1	14	96	7,3	21,4	19	15	2,5	73	24	3700	3300	37	1000	200
9.4.2019	3,8	12,2	93	7,1	12	19	22	1,9	58	14	2600	1800	13	170	62
15.5.2019	9,8	10,3	91	7,4	17	15	1,3	2,3	59	15	2600	2200	17	110	41
10.6.2019	19,3	7,8	85	7,5	18,8	11	13	2	71	33	2700	2100	27	190	150
9.7.2019	15,3	10,7	107	8	23,9	8,6	7	3,8	71	7	2700	2000	<4	57	120
19.8.2019	16,2	9,3	95	7,6	30,3	6,1	6,8	1,7	44	11	3000	2400	19	240	220
15.10.2019	6,2	11	89	7,4	26,3	76	12	2	140	19	3200	2800	7	370	400
6.11.2019	0,4	12,6	87	7,4	21,7	11	17	2,2	58	17	2600	2100	24	920	50

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	Väiriluku mg Pt/l
18.2.2019	0,1	14,4	99	7,4	21,6	21	14	75	24	4100	3300	38	1300	1600		36	69
9.4.2019	3,8	12,4	94	7,2	12,1	21	22	59	16	2600	1800	13	240	73		14	130
15.5.2019	10,2	11,6	103	7,5	17,1	16	22	58	16	2800	2200	13	110	37		4	110
10.6.2019	19,8	9	99	7,6	19	9,6	13	73	32	2700	2200	20	190	49	6,5	18	83
19.8.2019	16,5	8,7	89	7,7	31,5	4,8	6	34	9	3000	2200	16	330	91		8,7	24
15.10.2019	6	11,9	96	7,6	25,6	75	12	150	25	3000	2600	5	340	240		64	67
6.11.2019	0,3	13,6	94	7,5	22,2	11	17	54	18	2600	2100	22	610	150		14	100

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
18.2.2019	0,1	12,8	88	7,1	21,1	34	14	84	23	3700	3200	49	350	500
9.4.2019	3,7	11,9	90	7,1	11,7	32	19	64	17	2100	1500	20	150	59
15.5.2019	11,1	10,3	94	7,5	17,5	29	17	65	13	2200	1800	14	43	35
10.6.2019	20,4	8,2	91	7,6	20,4	11	13	64	24	1900	1400	15	70	23
19.8.2019	17,2	10,1	105	7,9	31,3	7,3	7	47	4	2000	1300	<4	50	91
15.10.2019	6,1	9,9	80	7,2	22,8	150	17	220	26	3400	2600	19	980	800
6.11.2019	0,2	12,6	87	7,4	20,3	34	15	87	13	2400	1800	74	340	120

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
18.2.2019	0,1	13,6				33				80	20	3400	3000	31	330	100		42
25.3.2019	1	13,5	95	7,1	14,7	62	14	31		120	24	3000	1600	22	220	63		52
9.4.2019	3,9	12,3	94	7,2	12,5	33	18	37	1,6	63	13	2100	1400	17	46	30		30
15.5.2019	12	11	102	7,7	18,7	31	14	28	2,2	64	12	1900	1600	7	55	40		28
10.6.2019	20,6	8,8	98	7,7	20,1	12	12	27	2,1	60	21	1600	1100	7	42	91	14	15
19.8.2019	17,5	8,8	92	7,7	26,2	15	6,1	17	3,3	52	8	1400	840	60	920	1100	4,6	24
15.10.2019	6,6	11,1	91	7,4	23,8	120	19	40	3,7	210	22	3700	2700	310	460	1100		110
6.11.2019	0,5	13,1	91	7,5	20,6	37	17	36	1,4	90	14	2300	1600	26	130	110		44

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	Väri-luku mg Pt/l
15.1.2019	0	13	89	7,5	31,6	18	8,8	52	23	1900	1600	84	190	31		19	43
11.2.2019	0,2					35		74	20	2400	1800	200				30	
18.2.2019	0,2	13,4	92	7,3	26,4	37	13	83	21	3300	2900	35	260	100		50	54
20.3.2019	0,4					120		180	24	2900	2300	44	810	360		95	
25.3.2019	1,1	13,4	95	7,2	15,8	68	15	120	24	2900	2400	20	280	77		58	70
2.4.2019	2,1					98		140	25	2600	2000	20				92	
9.4.2019	3,9	12,1	92	7,2	13,5	37	18	68	14	2300	1400	19	160	330		30	100
15.5.2019	11,7	10,9	101	7,6	19,1	33	15	63	13	1800	1400	13	72	27		24	80
10.6.2019	20,5	8,4	93	7,6	19,9	13	13	60	10	1600	980	5	53	24	21	21	77
9.7.2019	16,4	7,8	80	7,5	21,6	12	6,6	58	16	1200	710	18	110	220	7,4	19	40
19.8.2019	17,7	8,5	89	7,6	24,2	7,9	6,5	51	10	1300	760	28	130	260	10	13	28
16.9.2019	12,5	8,2	77	7,5	21,1	33	8,3	89	19	1500	990	28	290	1600		29	40
15.10.2019	6,9	10,5	86	7,3	21,8	130	14	190	20	2700	2000	9	770	900		100	94
21.10.2019	8,1					89		160	16	2400	1700	<4				95	
6.11.2019	1,2	12,6	89	7,5	21,4	42	14	93	13	2100	1500	27	580	120		43	90
11.11.2019	2,5					32		79	12	1700	1400	41				38	
10.12.2019	2,7	12,3	91	7,2	16	150	21	220	23	2500	1600	29	310	240		140	110
18.12.2019						120		180	18	2100	1300	25				110	

Ky75 Kytäjoki 1,8	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
19.2.2019	1,1	10,3	73	6,7	12,6	5,1	19	33	16	2100	1600	17	40	380	100
10.4.2019	2,5	10,8	79	6,6	9	12	28	44	8	2000	1200	6	19	17	140
16.5.2019	12,3			6,8	9,8	12	20	50	6	1200	810	10	14	23	130
13.6.2019	17,5	6,2	65	7,1	10,7	9,5	16	57	17	1300	620	45	30	44	91
20.8.2019	17,3	5	52	7,1	11,4	9	12	39	34	580	43	20	29	100	55
14.10.2019	6,7	7,3	60	6,7	18,1	19	31	61	11	3700	3000	5	290	370	160
4.11.2019	2,8	10	74	6,8	13,2	8,4	22	38	10	1800	1200	16	110	82	130

MTC Metsä-Tuomela 0	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	BOD7	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyll. %												
16.5.2019	8,9	13	112	8	68,9	12	17	3,5	91	33	16000	16000	19	370	8
20.8.2019	13,8	7,1	69	8,2	336	30	85	32	2400	1700	66000	51000	1200	6900	>4000
14.10.2019	6,4	5,7	46	6,8	88,5	110	16	17	310	86	59000	11000	54000	980	4800

L57 Luhtajoki 30,1	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyll. %											
19.2.2019	0,2	11,6	80	7,1	23,8	36	9,3	90	30	3200	2800	41	68	40
10.4.2019	1,6	12,8	92	7,3	13,7	45	21	77	17	1900	1500	25	39	22
16.5.2019	9,3	11,9	104	7,7	21,3	13	9,8	37	15	910	830	12	78	5
13.6.2019	14,4	9,3	91	7,9	23	8,3	6	33	10	670	370	13	180	91
20.8.2019	14,6	9,3	92	7,6	17,8	8,7	5,5	40	34	710	420	11	1700	1500
14.10.2019	6,3	10,5	85	7,4	22,8	89	14	170	18	3500	2800	5	520	2100
4.11.2019	2,6	11,9	88	7,5	21,3	77	11	140	19	2600	2000	29	250	800

L55 Luhtajoki 28,3	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyll. %											
19.2.2019	0,2	11,6	0,2	7,1	24	35	11	93	28	3500	2900	97	96	49
10.4.2019	1,7	12,8	92	7,2	13,7	45	20	78	16	1900	1700	53	81	35
16.5.2019	9,4	10,2	89	7,6	22	13	10	37	18	1300	1200	8	110	9
13.6.2019	14,8	8,8	87	7,8	23,7	8,3	6,3	38	12	710	390	16	81	35
20.8.2019	15,2	8,2	82	7,6	22,5	5,9	4,3	44	20	870	520	15	730	1400
14.10.2019	6,4	9,9	80	7,3	23,5	91	15	170	21	4200	3000	230	520	2300
4.11.2019	2,7	11,8	87	7,5	21,6	81	11	170	20	2800	2100	100	270	800

L37 Luhtajoki 12,8	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyll. %											
19.2.2019	0,1	12,9	89	7,2	21,7	34	10	88	23	3600	3000	44	110	48
10.4.2019	2,1	13,4	97	7,2	13,2	39	20	67	16	2000	1400	25	220	13
16.5.2019	10,3	10,5	94	7,5	19,6	23	14	53	14	1400	1300	9	77	11
13.6.2019	17,7	7,5	79	7,6	23,4	15	9	59	14	700	220	16	110	47
20.8.2019	16,3	7	71	7,5	22,8	7	5,4	35	11	320	6	8	33	60
14.10.2019	6,9	10,3	85	7,3	21,9	120	14	210	29	3700	2600	230	730	3600
4.11.2019	2,2	12,3	90	7,5	20,9	38	14	96	19	2300	1500	260	150	130

L32 Luhtajoki 5,5	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	BOD7	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.	K-aine, Np
	oC	mg/l	kyll. %													
19.2.2019	0,5	12,8	89	7,1	23,5	34	10	2,4	90	24	4000	3400	76	410	78	58
10.4.2019	2,1	12,6	91	7,1	14,4	37	20	1,8	67	15	2100	1500	31	690	150	32
16.5.2019	10,9	9,2	83	7,3	25,1	24	13	2,5	69	18	2400	1900	82	1200	95	16
13.6.2019	16,9	7	72	7,5	33,2	4,8	9,7	2,6	54	15	1500	900	24	820	41	1,9
8.7.2019	15,5	7,1	71	7,4	28,4	11	6,1	2	66	25	1100	590	25	1400	800	13
20.8.2019	16,4	5,2	53	7,4	50,3	1,9	5,7	1,4	59	26	1400	830	35	370	36	3
14.10.2019	7,3	8,9	74	7,1	23,9	120	14	5,6	220	40	4000	2500	720	2000	2300	100
4.11.2019	2,7	11,6	86	7,3	22,7	35	13	1,9	93	19	2200	1600	31	340	160	46

Le33 Lepsämäenjoki 2,6	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 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
15.1.2019	0	11	75	7	13,3	18	12	47	25	950	550	51	38	26	15
19.2.2019	0,3	10,9	75	6,7	15,9	30	14	79	20	3200	2700	49	61	45	32
25.3.2019	0,2	12,3	85	6,9	11,3	60	15	110	45	2300	1900	37	77	45	64
10.4.2019	2,3	12	88	6,9	8	31	19	54	12	1200	650	37	100	18	32
16.5.2019	9,6	10,2	90	7,3	12,5	26	14	61	11	790	500	8	29	7	12
13.6.2019	16,8	7	72	7,4	15,8	17	12	78	23	720	140	21	61	26	24
8.7.2019	15,1	7,3	73	7,4	16,9	32	7,4	88	19	730	190	17	310	1700	31
20.8.2019	15,7	6,8	69	7,6	21,6	13	5,7	48	15	370	27	11	460	500	13
16.9.2019	10,8	7,6	69	7,3	16,7	55	12	130	21	1300	660	14	770	1200	50
14.10.2019	7	9,2	76	7	17	140	17	210	26	4700	3800	5	1200	2800	110
4.11.2019	2,1	11,8	86	7,1	12,4	37	18	85	9	1500	860	34	240	170	40

Le28 Luhtaanmäenj 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	Väri mg Pt/l
19.2.2019	0,3	11,4	79	6,9	19,4	34	12	88	22	3700	3000	86	280	74	59
10.4.2019	2,3	12,4	91	7	10,6	36	19	61	11	1500	970	32	280	80	82
16.5.2019	9,7	9,4	83	7,3	17,4	29	14	66	13	1600	1100	43	150	33	80
13.6.2019	16,7	7,1	73	7,5	25,9	11	11	62	16	1300	770	19	70	16	53
20.8.2019	16	6,2	63	7,5	38,9	6	5,1	44	18	990	520	19	68	70	22
14.10.2019	7,1	9,3	77	7,1	20,3	130	16	280	28	5200	2900	1000	1300	2500	110
4.11.2019	2,2	11,8	86	7,2	17,1	36	14	88	13	1800	1200	30	270	130	69

La45 Lakistonjoki 0,9	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
19.2.2019	0,3	13,1	90	6,4	6,1	6,7	9,8	24	11	540	160	74	4	9
26.2.2019	0,3	13,6	94	6,4	6,1	6,4	9	23	8	520	140	93	5	21
10.4.2019	2,1	13,2	96	6,5	4,6	10	13	21	4	470	150	7	9	9
16.5.2019	9,9	10,7	95	6,8	5,6	7,8	7,3	21	4	210	100	<4	46	8
13.6.2019	16,2	8,8	90	6,9	6,1	9,5	8,9	54	12	580	110	32	41	38
20.8.2019	17	8,9	92	7,2	13,1	4,7	5,4	70	66	590	100	10	9	64
14.10.2019	6,7	10	82	6,7	9	41	19	100	20	1200	230	39	260	330
11.11.2019	2,2	12,7	92	6,8	6,3	30	14	77	12	920	270	130	690	700

Rj1 Ridasjärvi keskiosa 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	Väriluku mg Pt/l	a-klorof. µg/l
17.6.2019	21,5	8,6	98	7,1	8,1	4,1	20	33	3	710	<4	<4	0	0	110	12
8.7.2019	17,2	8,9	93	7,4	7,5	2,7	14	27	8	590	<4	<4	0	4	61	8,3
12.8.2019	19,8	8,5	93	7,2	7,5	4,4	11	30	3	610	4	<4	6	20	43	13

K66 Keravanjoki 63,8	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	Väriluku mg Pt/l
15.1.2019	0,5	3,8	26	6,4	12,1	3,7	18	26	15	830	310	97	1	16		110
20.2.2019	1,2	5,2	37	6,4	10,9	4,9	17	30	14	1000	890	42	<10	14		100
25.3.2019	1,8	9,4	68	6,4	11,9	13	24	52	16	3800	3200	18	24	66		120
8.4.2019	4,1	9,1	70	6,3	9,2	12	23	46	7	3000	2300	<4	1	12		120
22.5.2019	19,9	4,5	49	6,7	8,1	6,6	26	55	4	830	6	14	11	13		160
17.6.2019	20,3	5,7	63	6,8	8,3	2,9	23	32	4	770	6	18	6	16	8,3	130
8.7.2019	16,8	6,7	69	6,8	7,9	2,3	14	27	4	580	7	17	11	24		72
14.8.2019	18,4	6,3	67	6,8	7,9	2,3	12	28	<2	450	8	9	6	17		57
17.9.2019	10,2	9,1	81	7,1	7,4	1,9	9,5	16	<2	420	10	11	3	5		45
4.11.2019	1,3	10,8	77	6,9	10,6	3,4	21	24	4	1300	760	8	5	6		130

K51 Keravanjoki 47,5	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	a-klorof. µg/l
20.2.2019	0,4	12,9	89	7,1	13,3	56	14	100	19	1700	1500	58	230	130	
8.4.2019	3,4	12,8	96	6,9	8,7	44	20	72	13	2500	1900	8	330	40	
22.5.2019	17,9	9,5	100	7,3	9,5	13	20	58	7	880	100	7	24	9	
17.6.2019	19,2	8,5	92	7,4	10,1	8,9	20	62	7	930	8	8	170	170	41
8.7.2019	17	8,9	92	7,4	9,9	7,8	16	63	12	720	<4	7	38	120	22
14.8.2019	17,8	8,7	92	7,5	9,9	4,7	9,9	36	6	470	6	<4	330	200	8,5
17.9.2019	12,7	10,3	97	7,3	9,6	14	9,9	80	17	630	100	46	150	55	
4.11.2019	1,7	12,9	93	7,2	11,5	31	20	67	7	1400	790	13	90	50	

K45 Keravanjoki 38,3	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
22.5.2019	16	7	71	7	12	38	21	78	12	1100	450	98	1300	450	
17.6.2019	17,8	5	53	7	14,9	28	20	87	18	980	230	76	40	22	2,8
8.7.2019	16,3	6,4	65	7,2	13,3	19	14	69	15	760	120	20	110	430	11
14.8.2019	17,6	7	73	7,3	12,4	8,7	9,9	45	12	400	23	<4	31	80	5,2
17.9.2019	11,5	8,3	76	7,3	15,1	53	9,6	110	17	1000	480	30	340	600	

K24 Keravanjoki 19,1	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P		Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyl. %		mS/m				FTU	mg/l					
20.2.2019	0,1	11,5	79	7	22,4	85	12	140	20	2100	1900	69	2500	380	
8.4.2019	3,4	12,4	93	7	9,8	58	22	84	12	2000	1300	9	63	25	
22.5.2019	16,1	7,4	75	7,2	14,9	47	20	81	15	1300	670	30	22	10	
17.6.2019	18,8	6,8	73	7,2	14,7	13	20	67	22	910	230	14	10	14	
8.7.2019	15,8	7,2	73	7,3	15,1	25	12	71	15	920	360	14	140	390	
14.8.2019	17	7,4	77	7,4	14,7	8,2	9,1	46	14	400	53	10	170	180	
17.9.2019	11,2	9,7	88	7,4	16,2	49	9,4	96	16	1000	500	21	220	600	
4.11.2019	2,2	11,7	85	7,3	14,7	80	19	140	13	1600	850	19	64	82	

K14 Keravanjoki 8,5	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P		Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.	a-klorof.
	oC	mg/l	kyl. %		mS/m				FTU	mg/l						µg/l
22.5.2019	16,1	8	81	7,3	18,9	51	17	85	14	1800	1000	18	28	38		
17.6.2019	18,5	7,1	76	7,3	18,2	11	19	71	25	1000	380	34	37	460		
8.7.2019	15,3	7,8	78	7,3	14,8	21	8,7	77	23	880	380	22	290	700	14	
14.8.2019	17,4	7,5	78	7,4	16,5	7,7	8,2	46	13	480	140	12	690	800		
17.9.2019	11,3	9,2	84	7,5	18,2	31	10	81	14	1100	650	21	220	200		

K8 Keravanjoki 2,1	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	CODCr	BOD7	Kok. P	liuk.PO4-P		Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.	a-klorof.	K-aine, Np	Väiriluku
	oC	mg/l	kyl. %		mS/m						FTU	mg/l								
15.1.2019	0,5	13,1	91	7,5	37,1	28	9,6	17	1,8	60	19	1300	990	45	40	25		26	53	
20.2.2019	0,3	12,6	87	7,3	34,8	75	10	30	4,2	120	16	2200	1800	94	280	320		96	49	
25.3.2019	0,9	13,7	96	7,2	17,2	96	16	30	2	140	22	2300	1700	21	140	70		76	75	
8.4.2019	3,6	12,7	96	7,2	14,3	57	19	42	1,5	82	16	2000	1500	13	41	21		48	110	
22.5.2019	16,5	8,7	89	7,4	22,1	50	17	35	1,8	87	12	1500	860	26	75	15		36	99	
17.6.2019	18,7	8,2	88	7,5	21	11	17	35	2,2	65	20	890	300	21	29	50	10	14	110	
8.7.2019	15,4	8,6	86	7,4	17	23	9,2	21	2,5	75	23	860	380	24	520	1000	3,2	23	56	
14.8.2019	17,4	7,9	83	7,4	18,2	12	7,2	20	1,9	53	17	530	190	32	340	100	5,1	24	38	
17.9.2019	11,5	9,4	86	7,6	21	32	9,3	24	1,8	84	14	1200	730	23	290	360		31	59	
15.10.2019	6,6	11,2	91	7,4	19,9	190	16	42	2,3	220	17	2000	1200	<4	490	500		150	120	
4.11.2019	3,2	12	90	7,4	21,5	77	16	41	1,7	130	13	1600	920	12	130	130		70	100	
10.12.2019	2,5	12,7	93	7,3	16,2	220	24	54	2,1	280	23	2100	1100	16	650	290		220	130	

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 µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
19.2.2019	0,2	10,1	70	7	19,5	49	9,8	110	31	2800	2400	37	55	99
10.4.2019	1,9	12,5	90	7,2	12,5	53	21	82	16	1600	980	8	46	50
17.6.2019	8,8	7,2	62	7,2	17,7	10	7,7	79	43	670	330	31	110	51
14.8.2019	14,7	5,5	54	7,3	20,1	8,3	6,9	99	30	460	43	<4	240	1500
11.11.2019	2,2	11,4	83	7,3	14,2	210	11	310	36	2200	1300	23	1400	1800

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 µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
19.2.2019	0,1	12,1	83	7,2	20,8	61	8,5	130	28	3300	2900	31	120	65
10.4.2019	12,2	12,7	119	7,2	11,4	54	21	85	15	1500	1000	24	80	24
17.6.2019	17,2	8,7	91	7,7	21,4	41	8,3	110	33	780	340	29	99	64
14.8.2019	14,9	8,4	83	7,7	19,8	19	4,4	56	13	320	40	<4	370	360
11.11.2019	2,8	12,4	92	7,2	18,4	130	15	240	31	2700	2100	36	920	1000

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 µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
25.3.2019	2,4	12,6	92	7,3	23,6	33	13	69	22	1800	1400	20	120	52
22.5.2019	14,5	7,7	76	7,5	43,6	90	9,7	47	16	740	200	5	56	590
17.6.2019	16,2	5,7	58	7,5	43,6	20	7,4	120	29	1300	420	640	180	140
20.8.2019	16,3	7,5	77	7,5	27,8	15	6,6	77	18	840	290	69	730	1800
4.11.2019	3,1	10,9	81	7,4	25,9	43	16	100	14	1600	990	33	160	150

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 µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
25.3.2019	2	12,5	90	7,3	26,3	33	14	82	32	2000	2500	16	550	160
22.5.2019	16,1	9,5	97	7,7	36,7	7,6	11	40	18	850	420	9	29	28
17.6.2019	15,1	7,4	74	7,5	39,8	8,2	7,7	78	32	1200	770	62	170	1000
20.8.2019	17,1	8,3	86	7,7	34,6	8,8	5,9	81	41	1300	670	26	370	220
4.11.2019	3,6	11	83	7,4	27,1	25	15	74	17	1400	890	13	150	700

Liite 3b. Jokivesien metalli ja ftalaattipitoisuudet vuosina 2017-2019.

NäytePvm	HavPaik	Ni liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Cd liuk. µg/l	Cr liuk. µg/l	Cu liuk. µg/l	Zn liuk. µg/l	Al liuk. µg/l	As liuk. µg/l
Luhtajoki									
11.4.2017	L32	1,4	0,1	<0,02	0,51	2,6	<5	200	0,6
14.6.2017	L32	1,6	0,2	0,17	1,2	2,8	9	620	0,9
13.9.2017	L32	1,4	0,1	<0,02	0,47	3,7	7	240	0,9
11.12.2017	L32	1,6	0,2	<0,02	0,68	3	9	270	0,7
16.5.2019	L32	1,3	<0,1	<0,02	0,35	2,4	<5	79	0,6
16.9.2019	L32	1	0,1	<0,02	0,24	2,2	6	50	0,6
11.4.2017	L55	1	0,1	<0,02	0,46	2,4	<5	210	0,5
14.6.2017	L55	1,4	<0,1	<0,02	0,44	2,9	10	150	0,7
13.9.2017	L55	1,6	0,2	<0,02	0,66	4	8	430	1
11.12.2017	L55	1,4	0,1	<0,02	0,65	2,8	10	270	0,7
16.5.2017	L55	0,8	<0,1	<0,02	0,31	1,6	<5	53	0,8
16.9.2019	L55	4	0,3	<0,02	0,39	3,5	5	100	1,1
11.4.2017	L57	1	0,1	<0,02	0,46	2,3	<5	210	0,5
14.6.2017	L57	1,2	0,1	<0,02	0,38	3	7	200	0,9
13.9.2017	L57	1,5	0,1	<0,02	0,52	4,1	8	300	1,1
11.12.2017	L57	1,4	0,2	<0,02	0,54	2,6	8	240	0,5
16.5.2019	L57	0,7	<0,1	<0,02	0,23	1,5	<5	53	0,9
16.9.2019	L57	1,2	0,1	<0,02	0,4	3,6	5	170	0,6
Vantaanjoki									
11.4.2017	V44	1,3	0,1	<0,02	0,4	2,4	<5	190	0,5
14.6.2017	V44	1,8	0,1	0,02	0,31	2,7	6	120	0,7
13.9.2017	V44	1,8	0,1	<0,02	0,5	3,7	10	380	0,8
11.12.2017	V44	1,3	0,1	<0,02	0,55	2,6	9	310	0,7
15.5.2019	V48	1,4	<0,1	<0,02	0,41	2,8	<5	160	0,6
16.9.2019	V48	1,5	<0,1	<0,02	0,25	3	<5	44	0,6
11.4.2017	V64	1,2	0,1	<0,02	0,43	2,6	7	200	0,6
14.6.2017	V64	1,9	0,1	<0,02	0,32	3,1	12	77	0,7
13.9.2017	V64	1,7	0,1	<0,02	0,33	3,3	12	81	0,7
11.12.2017	V64	1,2	0,1	<0,02	0,54	2,5	11	320	0,6
15.5.2019	V64	1,4	<0,1	<0,02	0,43	2,8	<5	170	0,8
16.9.2019	V64	1,6	<0,1	<0,02	0,22	2,6	11	28	0,8
11.4.2017	V84	1,6	0,1	0,03	0,44	3,5	10	190	0,7
14.6.2017	V84	2	0,2	0,03	0,6	4,6	16	260	0,8
13.9.2017	V84	2	<0,1	0,02	0,5	4,3	16	160	0,6
11.12.2017	V84	1,6	0,2	0,02	0,63	3,4	19	340	0,7
15.5.2019	V84	2	<0,1	<0,02	0,47	3,9	12	130	0,9
16.9.2019	V84	1,9	<0,1	0,02	0,43	4,5	22	39	0,4
11.4.2017	V96	1,1	<0,1	0,03	0,43	2,4	<5	160	0,6
14.6.2017	V96	0,9	<0,1	0,03	0,53	2,3	6	280	0,9
13.9.2017	V96	1,6	<0,1	0,03	0,76	4	6	290	0,9
11.12.2017	V96	1	0,1	<0,02	0,53	2	8	300	0,8
15.5.2019	V96	0,7	<0,1	<0,02	0,34	1,4	<5	110	0,8
16.9.2019	V96	0,8	<0,1	<0,02	0,27	1,6	<5	65	0,7

MTC Metsä-Tuomela 0, ojavesi

NäytePvm	Ni liuk. µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Zn liuk. µg/l	Cu liuk. µg/l	As liuk. µg/l	Cr liuk. µg/l	Fe liuk. µg/l	Al liuk. µg/l
17.5.2017	2,5	<0,02	<0,1	<5	2,2	0,6	1,4		
21.8.2017	9,2	0,04	<0,1	<5	4,6	4,2	5,6		
13.9.2017	3,1	<0,02	0,3	9	6,7	1,1	1,8		
11.12.2017	2,1	<0,02	<0,1	9	2,6	0,6	1,1		
16.5.2018	3,2	0,04	<0,1	<5	3,4	0,7	1,9		
15.8.2018	7,1	0,03	0,5	<5	7,2	3,9	4,5		
16.10.2018	4,8	0,02	<0,1	<5	2,7	2,4	3,9		
16.5.2019	3,9	<0,02	<0,1	<5	3	1	2,6	94	55
20.8.2019	23	0,1	<0,1	8	11	13	23		
14.10.2019	2,5	<0,02	0,1	<5	4	0,9	1,1		

Ftalaatit

Dimetyyliftalaatti DMP

Dietyyliftalaatti DEP

Dibutyyliftalaatti DBP

Butyylibentsyylliftalaatti BBzP

Di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti DEHP

Di-n-oktyyliftalaatti DOP

NäytePvm	HavPaik	DMP µg/l	DEP µg/l	DBP µg/l	BBzP µg/l	DEHP µg/l	DOP ng/l
11.4.2017	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,92	<100
14.6.2017	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.12.2017	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
16.5.2019	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,37	<100
16.9.2019	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.4.2017	L55	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,83	<100
14.6.2017	L55	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	L55	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.12.2017	L55	<0,10	0,35	0,12	<0,10	2,7	<100
16.5.2019	L55	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
16.9.2019	L55	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.4.2017	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,41	<100
14.6.2017	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.12.2017	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,9	<100
16.5.2019	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,55	<100
16.9.2019	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.4.2017	V44	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
14.6.2017	V44	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	V44	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,39	<100
11.12.2017	V44	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
15.5.2019	V48	<0,10	<0,10	0,13	<0,10	1	<100
16.9.2019	V48	<0,10	<0,10	<0,10	0,36	1,1	<100
11.4.2017	V64	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
14.6.2017	V64	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	V64	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.12.2017	V64	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
15.5.2019	V64	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	8,2	<100
16.9.2019	V64	<0,10	0,18	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.4.2017	V84	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
14.6.2017	V84	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	V84	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.12.2017	V84	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
15.5.2019	V84	<0,10	0,13	0,11	<0,10	0,36	<100
16.9.2019	V84	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.4.2017	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
14.6.2017	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,86	<100
13.9.2017	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,39	<100
11.12.2017	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
15.5.2019	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
16.9.2019	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100

Suomen ympäristökeskus

Laboratoriokeskus / Ympäristökemian tutkimus
 Ultramarininkuja 4, 00430 Helsinki



Asiakas: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys / Heli Vahtera

Pintavesinäytteet, näytteenottopäivä 22.5.2019. Tulokset yksikössä ng/l.

Yhdiste		Näytteenottopiste Lyhenne LIMS-nro	Keravanjoki 2.3 1419-00974-02	Keravanjoki 2.3 1419-00975-02	Keravanjoki 5.5 1419-00973-02	Vantaa 8.6 1419-00971-02	Vantaa 8.6 1419-00972-02	Vantaa 25.4 1419-00970-02
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	PFBA	1,43	1,78	1,49	1,00	1,20	0,76
	Perfluoripentaanihappo	PFPeA	4,16	4,11	3,94	2,76	3,00	2,06
	Perfluoriheksaanihappo	PFHxA	4,01	3,99	3,50	3,33	3,65	2,65
	Perfluoriheptaanihappo	PFHpA	1,55	1,25	1,17	0,96	1,11	0,75
	Perfluorioktaanihappo	PFOA	3,85	3,73	1,12	1,48	1,50	0,60
	Perfluorinonaanihappo	PFNA	1,68	1,73	0,90	1,60	1,68	0,25
	Perfluoridekaanihappo	PFDA	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
	Perfluoriundekaanihappo	PFUdA	0,106	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
	Perfluoridodekaanihappo	PFDoA	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
	Perfluoritridekaanihappo	PFTrDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluoritetradekaanihappo	PFTeDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluoriheksadekaanihappo	PFHxDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluorioktadekaanihappo	PFODA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluorisulfonihapot (PFSA)	Perfluoributaanisulfonihappo	PFBS	0,69	0,74	0,55	0,41	0,46
Perfluoriheksaanisulfonihappo		PFHxS	3,22	3,57	2,22	2,75	2,92	0,64
Perfluoriheptaanisulfonihappo		PFHpS	0,13	0,16	< 0.10	< 0.10	0,12	< 0.10
Perfluorioktaanisulfonihappo		PFOS	5,90	6,00	3,99	5,89	6,37	1,08
Perfluoridekaanisulfonihappo		PFDS	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20

Pintavesinäytteet, näytteenottopäivä 17.9.2019. Tulokset yksikössä ng/l.

Yhdiste		Näytteenottopiste Lyhenne LIMS-nro	Keravanjoki 2.1 1419-02181-002	Keravanjoki 2.1 1419-02182-002	Keravanjoki 5.5 1419-02180-002	Vantaa 8.6 1419-02178-002	Vantaa 8.6 1419-02179-002	Vantaa 25.4 1419-02177-002
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	PFBA	2,6	2,7	1,9	1,8	1,9	1,5
	Perfluoripentaanihappo	PFPeA	8,2	8,2	5	4,9	5,1	4
	Perfluoriheksaanihappo	PFHxA	6,02	6,03	3,81	5,39	5,63	4,31
	Perfluoriheptaanihappo	PFHpA	2,31	2,26	1,55	1,87	1,96	1,35
	Perfluorioktaanihappo	PFOA	3,83	3,95	1,94	3,3	3,71	1,57
	Perfluorinonaanihappo	PFNA	1,63	1,69	0,73	2,32	2,21	0,43
	Perfluoridekaanihappo	PFDA	0,23	0,3	0,22	0,24	0,28	0,21
	Perfluoriundekaanihappo	PFUdA	0,17	< 0.10	< 0.10	0,11	0,15	< 0.10
	Perfluoridodekaanihappo	PFDoA	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
	Perfluoritridekaanihappo	PFTrDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluoritetradekaanihappo	PFTeDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluoriheksadekaanihappo	PFHxDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluorioktadekaanihappo	PFODA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluorisulfonihapot (PFSA)	Perfluoributaanisulfonihappo	PFBS	1,49	1,39	1,16	1,03	1,03
Perfluoriheksaanisulfonihappo		PFHxS	2,66	2,74	1,56	5,29	5,35	0,55
Perfluoriheptaanisulfonihappo		PFHpS	0,11	0,22	0,11	0,3	0,31	< 0.10
Perfluorioktaanisulfonihappo		PFOS	6,77	6,32	3,91	12	13,8	1,83
Perfluoridekaanisulfonihappo		PFDS	< 0.20	< 0.20	< 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 ₇	SFS-EN 1899-2 (1998); ilman ATUA	1,0 mg/l	± 20 %	281
COD _{Mn}	SFS 3036 (1981)	0,5 mg/l	± 10 %	27
a -klorofylli	SFS 5772 (1993)	1 µg/l	± 20 %	521
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)	1/100 ml		312
<i>E. coli</i>	SFS-EN ISO 9308-2:2012	1/100 ml		3066
<u>Alkuainepaketti</u>	SFS-EN ISO 17294-2:2005 tai SFS EN ISO 11885:2010			
Alumiini	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	590
Arseeni	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,1 µg/l	15 %	591
Elohopea	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,03 µg/l	15 %	2146
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,01 µg/l	15 %	596
Kromi	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	598
Kupari	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	1049
Nikkeli	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	605
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	606
Sinkki	SFS-EN ISO 11885:2009	0,5 µg/l	15 %	625
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	600
Mangaani	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	603
TOC	SFS-EN 1484:1997	0,5 mg/l	15 %	327
Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	SFS-EN ISO 18856:2005	0,4 µg/l	20 %	1094
Di-isobutyylifftalaatti (DEP)	SFS-EN ISO 18856:2005	0,1 µg/l	20 %	1093

Liite 4 a Pistekuormitus Vantaanjoen vesistöön ja merialueelle yhdyskuntapuhdistamoilta.

	Vesimäärä m ³ /d	BOD ₇ -atu				FOSFORI				TYPPI				AMMONIUMTYPPI		
		Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Nitrifikaatio %
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																
Riihimäki (AVL 96 059)	12200	5100	55	4,5	99	98	2,5	0,20	98	800	180	15	77	3,7	0,30	99,5
Hyvinkää, Kalteva (AVL 40 868)	11000	2400	27	2,5	99	78	1,9	0,17	98	580	93	8,5	84	0,48	0,04	99,9
Nurmijärvi, kirkonkylä (AVL 7 504)	2020	370	6,9	3,4	99	13	0,5	0,22	97	110	70	34	35	1,5	0,7	99
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala (AVL 38 340)	6490	2200	20	3,1	99	49	1,0	0,15	98	390	58	8,9	85	2,7	0,42	99
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekoti-Säätiö (AVL 1 368)	209	27	1,3	6,2	95	1,2	0,03	0,15	97	7,9	2,9	14	63	1,7	8,1	78
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	31919	10097	110	3,5	99	239	5,9	0,19	98	1888	404	13	79	10	0,3	99
MERIALUE																
Helsinki, Viikinmäki (AVL 1 322 486)	293 969	71 328	1797	6,2	97	1742	54,8	0,19	97	14191	1452	4,9	90	492	1,7	97
Espoo, Suomenoja (AVL 359 995)	114 568	23 641	586	5,1	98	704	24,6	0,22	98	7066	1959	17	72	298	2,6	95
KOKO MERIALUE YHTEENSÄ	440456	105066	2493	5,7	98	2685	85	0,19	97	23145	3815	8,7	84	800	1,8	97

AVL = asukasvastineluku

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

vesimäärä yhteensä vuonna 2016 oli 31265 m³/d
 vesimäärä yhteensä vuonna 2017 oli 34240 m³/d
 vesimäärä yhteensä vuonna 2018 oli 31548 m³/d

Liite 4 b. Jätevesiohitukset ja -ylivuodot v. 2017 - 2019 (m³) vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevilla puhdistamoilla (paitsi HSY Viikinmäki) ja vesistöalueen jätevesiviemäriverkostoissa

Ohitukset 2017

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	2 000*	2 000	1
Hyvinkää Kalteva	-	-	4 120	4 120	3
Nurmijärvi kirkonkylä	-	22 386**	1 800	24 186	38
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	1 750	1 750	5
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	1 550	1 550	23
Tuusula	-	-	4 326	4 326	5
yhteensä	0	22 386	15 546	37 932	

* ohitusvesimäärä on arvio, koska virtaus ylivuotopaikalta oli myös ojasta viemäriin suuntaan

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

Ohitukset 2018

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	571*	571	1
Hyvinkää Kalteva	-	-	105	105	4
Nurmijärvi kirkonkylä	-	14 250**	-	14 250	12
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	950	950	5
Rinnekoti-Säätiö	-	-	40	40	10
HSY	-	-	663***	663	?
Tuusula	-	-	-	-	-
yhteensä	0	14 250	2 329	16 579	

* ohitusvesimäärä on arvio, koska virtaus ylivuotopaikalta oli myös ojasta viemäriin suuntaan

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

*** koko Viikinmäen puhdistamon viemärintialue (osa Vantaanjoen vesistöalueen ulkopuolella)

Ohitukset 2019

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	-	0	-
Hyvinkää Kalteva	-	-	40	40	1
Nurmijärvi kirkonkylä	-	10 395*	400	10 795	11
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	460	460	4
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	270***	270	?
Tuusula	-	-	1 617	1 617	4
yhteensä	0	10 395	2 787	13 182	

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

*** koko Viikinmäen puhdistamon viemärintialue (osa Vantaanjoen vesistöalueen ulkopuolella)

Vantaanjoen yhteistarkkailu 2017-2019

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

Vuosina 2017-2019 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöön käsiteltyjä jätevesiä keskimäärin 32 600 m³/d, mikä oli lähes 3 % 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

www.vantaanjoki.fi