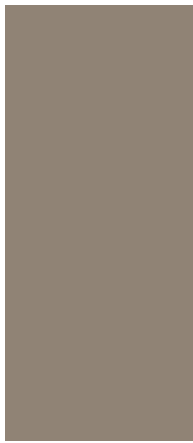


Raportti 11/2018



Vantaanjoen yhteistarkkailu

Vedenlaatu 2017

Heli Vahtera
Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 11/2018

Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2017

3.5.2018

Laatijat: Heli Vahtera ja Jari Männynsalo

Tarkastaja: Anu Oksanen

Hyväksyjä: VHVSY/Yleissuunnittelujaosto

Kannen valokuvat: 1) Talvinen Palojoki Jokelassa 2) Elokuinen Luhtajoki
3) Syyskuussa näytteenotossa Keravanjoella
Takakansi: Lokakuussa vesi nousi pelloille

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	4
1 Yhteistarkkailun tausta	7
1.1 Tarkkailuperusteet.....	7
1.2 Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne.....	8
2 Tarkkailun toteutus	9
3 Sää- ja vesiolosuhteet	10
3.1 Sadanta ja lämpötila.....	10
3.2 Vedenkorkeus ja virtaama.....	12
4 Vesistön kuormitus	12
4.1 Ravinnekuormituksen jakautuminen.....	14
4.2 Pistekuorma.....	15
5 Pistekuormituksen vaikutukset	16
5.1 Vantaanjoen yläosa.....	17
5.1.1 Versowood Oy Riihimäen yksikkö.....	20
5.1.2 Riihimäen puhdistamo.....	23
5.2 Vantaanjoen keskijuoksu.....	33
5.2.1 Kaltevan puhdistamo.....	34
5.2.2 Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo.....	38
5.3 Luhtajoki.....	43
5.3.1 Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamo.....	45
5.3.2 Klaukkalan puhdistamo.....	49
5.4 Lakistonjoki.....	55
5.4.1 Rinnekoti-Säätön puhdistamo.....	55
5.5 Keravanjoki Kaukasissa.....	58
6 Lisäveden johtaminen Keravanjokeen	60
6.1 Keravanjoen alue.....	60
6.2 Lisävesi.....	61
6.2.1 Ridasjärvi.....	61
6.2.2 Keravanjoki.....	63
7 HAVA-aineet veloitettarkkailussa	71
7.1 Jätevesien vaikutusalueilla Vantaanjoessa ja Luhtajoessa.....	71
7.2 Lentoaseman tarkkailualueella Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksuilla.....	73
7.3 Tarkkailun jatkuminen.....	74
8 Vantaanjoen alaosa	76
8.1 Kuorma mereen.....	79

Tiivistelmä

Pistekuormituksen vaikutusten ja vesien johtamisen tarkkailua

Vuonna 2017 Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä Riihimäen kaupungin, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta sekä Rinnekoti-Säätiön puhdistamoilta, yhteensä 34 240 m³/d. Jätevesistä 80 prosenttia johdettiin Vantaanjoen ylä- ja keskiosaan ja 19 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Luhtajoen yläjuoksua eli Kyläjokea kuormitti Metsä-Tuomelan jäteaseman laitospuhdistamon vedet.

Vantaanjoen vuosikeskivirtaama oli Oulunkylässä 21,9 m³/s, minkä perusteella jätevesiperäisten vesien osuus jokivedestä oli Nurmijärven Myllykosken alapuolella keskimäärin 4,7 % ja Helsingissä ennen Vanhankaupunginlahteen purkautumista 1,8 %.

Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesien vaikutusten tarkkailu liittyi saha-alueen hulevesivaikutusten arviointiin Vantaanjoen yläjuoksulla. Ridasjärveen johdettiin kesällä 2017 Päijänne-tunnelista 4,27 milj. m³ vettä Keravanjoen virkistyskäyttöödedellytysten parantamiseksi. Sen vaikutuksia seurattiin Ridasjärvestä ja Keravanjoessa.

Puhdistamot toimivat vuonna 2017 pääosin hyvin, vaikka vuoden viimeisellä tarkkailujaksolla (1.10.-31.12.) runsaiden sateiden aiheuttamat hule- ja vuotovedet häiritsivät niiden toimintaa, ja aiheuttivat ohituksia. Ohitukset tulivat lähinnä viemäriverkostosta, mutta Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolla myös puhdistamo-ohituksina.

Vuonna 2017 jätevesien mukana vesistöön menevä fosforikuorma oli 2 993 kg eli 3,4 % Vantaanjoen mereen kuljettamasta fosforin vuosikuormasta. Typpeä jätevesien mukana jokiin meni 156 tonnia, mikä oli 12 % mereen kohdistuvasta typpikuormasta. Jätevesien ravinnekuormat olivat kahden vuoden takaisella tasolla. Kokonaistyyppipitoisuus oli 2000-luvun matalimpia.

Riihimäen jätevesikuormituksen vaikutuksesta Vantaanjoki on hyvin rehevä; Arolamminkoskessa kokonaisfosforin keskipitoisuus, 120 µg/l, oli kaksinkertainen hyvään jokiveden tasoon verrattuna ja perustuotannossa käyttökelpoisen liuenneen fosfaatin pitoisuudet olivat korkeita, keskipitoisuus yli 30 µg/l. Kytäjoen laskiessa Vantaaseen fosforipitoisuus lähes puolittui.

Vantaanjoen yläosassa happitilanne on ollut viime vuosina vähintään välttävällä tasolla. Riihimäen puhdistamolla tehokas jäteveden jälkikäsittely on parantanut Vantaanjoen hygieenistä laatua selvästi.

Vantaanjoen keskijuoksulla jokeen johdettu jätevesikuorma laimeni hyvin. Pistekuormitus ei enää merkittävästi nostanut voimakkaasti hajakuormitetun joen ravinnetasoa, mutta ylläpiti joen korkeaa rehevyyttä. Veden hygieeninen laatu oli selvästi heikentynyt keskijuoksulla ja loppusyksyllä runsaiden sateiden aikana, jolloin vesistöön tuli jätevesiohituksia.

Klaukkalan puhdistamon kuormitus nosti Luhtajoen ravinnepitoisuuksia, selvimmin alivirtaama-aikana. Kokonaisfosforipitoisuus kohosi keskimäärin 20 µg/l, kokonaistyyppipitoisuus alivesikaudella. Liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat jätevesien purkualueella vertailualueita selvästi korkeampia. Kylä- ja Luhtajoen veden hygieeninen laatu ei täyttänyt aina kasteluveden laatuvaatimuksia. Etenkin jätevesiperäiset *E. coli* -bakteerien pitoisuudet olivat korkeita. Ne heikensivät Luhtajoen lisäksi myös Luhtaanmäenjoen hygieenistä laatua.

Merkittävää hajakuormaa

Vuoden 2017 tarkkailujaksolle osui kaksi tavanomaisesta poikkeavaa hajakuormitustapahtumaa. Rehevien, peltojen reunustamien jokien ravinnepitoisuuksissa esiintyy suurta vaihtelua vuoden aikana, mutta tavanomaisesta korkeampia ravinnepitoisuudet olivat helmikuussa ja kesäkuussa.

Helmikuun erittäin korkeat fosforipitoisuudet, jolloin fosfaatin osuus fosforista oli yli 70 %, olivat kuitenkin poikkeuksellisia. BOD₇-arvot olivat tuolloin myös korkeita. Välittömään jätevesivaikutukseen nämä eivät liittyneet, sillä samaan aikaan vastaavaa pitoisuusnousua todettiin Kyläjoessa, Vantaanjoessa, Palojoessa ja Herajoessa. Ajankohta oli alivesikautta ja joki oli monin paikoin jäässä ja happipitoisuus jokivesissä oli hyvä. On oletettavaa, että suuret liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat peräisin orgaanisen aineen, mm. kasvijätteen hajoamisesta joessa. Edeltävän kasvukauden jälkeen ei ollut ylivirtaamajaksoa, jolloin jokisuvantoihin kasautunutta ainesta olisi huuhtoutunut pois. Helmikuun näytteenottoa edelsi lyhyt lauha sadejakso ja virtaamien nousu, mikä saattoi vaikuttaa tilanteeseen.

Kesäkuussa Kyläjoen molemmilla havaintopaikoilta analysoitiin poikkeuksellisen korkeita, 9500 µg/l, tyyppipitoisuuksia. Ennen tarkkailukertaa oli satanut pitkän poutajakson jälkeen viikon aikana paljon, yli 30 mm. Korkeat tyyppipitoisuudet johtuivat todennäköisesti pelloille annettujen lannoitteiden huuhtoutumisesta valumavesien mukana vesistöön. Tyypestä yli 90 % nitraattia. Luhtajoen alajuoksulla pitoisuudet olivat selvästi pienempiä, mutta myös vuoden korkeimpia. Nämä pitoisuustasot ylittävät selvästi pistekuormituksen vaikutusalueen pitoisuudet.

HAVA-aineet

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

Vantaanjoen, Kyläjoen ja Luhtajoen pistekuormitetun alueen kaikissa tutkituissa näytteissä oktyyli- ja nonyylifenolien sekä niiden etoksylaattien ja bisfenoli A:n pitoisuudet olivat alle määräysrajojen. Tilanne oli aikaisempia tarkkailuvuosia vastaava. Kyläjoen havaintopaikoilta tutkittiin myös polyaromaattisia hiilivetyjä eli PAH-yhdisteiden pitoisuuksia, jotka jäivät myös määräysrajojen alle.

Jokivesien ftalaattipitoisuuksia tutkittiin Vantaanjoen, Kyläjoen ja Luhtajoen pistekuormitetuilla alueilla. Analysoidut pitoisuudet olivat pieniä ja jäivät useimmiten määräysrajoja pienemmiksi. Jätevesien vaikutusalueilla todetut pitoisuudet olivat pistekuormittamattomia taustapis-

teitä vastaavaa tasoa. Ftalaateista DEHP:lle annettu ympäristölaatumnormi (vuosikeskiarvo AA-EQS 1,3 µg/l) ei ylittynyt edes yksittäisissä näytteissä.

Helsinki-Vantaan lentoaseman vaikutusalueelta Vantaanjoesta ja Keravanjoesta analysoitiin perfluori- ja polyfluorialkyyli eli PFAS-yhdisteet. Kaikissa näytteissä määritettyjen yhdisteiden pitoisuudet jäivät PFOS –yhdisteen vesieliöille säädetyn hetkellisen haittapitoisuuden 36 µg/l (MAC-EQS) alle.

Jatkuvatoiminen vedenlaadun seuranta

Jatkuvatoimista veden laadun seuranta tehtiin kesällä 2017 Vantaanjoessa, Luhtaanmäenjoessa ja Keravanjoessa. Vantaanjoen Arolamminkoskessa 2011-2017 tehdyillä jatkuvatoimisilla mittauksilla on saatu paljon lisätietoa jätevesien vaikutuksesta jokeen. Jokiveden sähkönjohtavuuden vuorokausivaihtelu noudattaa selvästi jäteveden virtaamavaihtelua, sillä jokeen johdetun käsitellyn jäteveden osuus joessa on suuri.

Luhtaanmäenjoessa valumavedet ja nopea virtaamien kasvu joessa ovat samentaneet jokiveden usein erittäin sameaksi. Kesän 2017 seurantajaksolla sameus vaihteli 14-82 NTU eli oli silmin nähtävää, mutta vain ajoittain jopa erittäin sameaa. Sameuden keskipitoisuus oli mittausjaksolla 25 NTU, mikä on havaintopaikan Le28 vuosimediaania, 36 NTU, selvästi pienempi. Vesi oli selvästi sateista kesää 2016 kirkaampaa.

Jokiveden happipitoisuudet olivat kesän seurantajaksolla Arolamminkoskessa alimmillaan 4,7 mg/l ja Luhtaanmäenjoessa 4,4 mg/l. Pitoisuuksien lasku oli lyhyt ja vastasi lähinnä välttävää happitilannetta. Keravanjoessa happipitoisuudet olivat hyvällä tasolla koko kesän.

Lisävesi

Lisävesi paransi Keravanjoen virkistyskäyttökäytöksiä. Veden vaihtuvuus ja kohtuullisen vedenkorkeuden säilyminen joessa pystyttiin takaamaan myös kuivimpana aikana. Keravanjoen veden hygieeninen laatu täytti uimavedelle asetetut laatuvaatimukset touko-syyskuussa koko joen alueella. Kun vettä käytetään esim. vihannesviljelmien kasteluun, hygieniavaatimukset ovat uimavesirajoja tiukemmat. Myös nämä rajat alittuivat joen ylä- ja keskijuoksulla.

Keravanjoen vedenlaadun jatkuvatoimisessa seurannassa havaittiin selvästi poikkeavia veden sameusmuutoksia, mm. heinäkuun alussa. Runsaan vuorokauden kuluessa jokiveden sameus kymmenkertautui tasolle 135 FNU, minkä jälkeen se laski hitaasti aikaisemmalle tasolle. Ajankohtaan ei liittynyt suuria sateita, eikä joen vedenpinnan nousua, vaan jaksolla virtaama oli laskussa.

Yksi mahdollinen selitys veden samenessen joen alajuoksulla oli veden virtausnopeuden kasvu sen jälkeen, kun lisäveden juoksutus aloitettiin täydellä teholla kesäkuun lopulla. Tätä ennen oli ollut sateista ja jokeen oli tullut kiintoainesta sisältäviä valumavesiä. Ehkä lisääntynyt virtaus sai liikkeelle allasmaisille alueille jäänyttä kiintoainesta. Joessa olevien patojen säätelyllä saattoi olla yhteys myös asiaan. Vastaavanlainen tilanne oli ollut heinäkuussa 2016, mutta tuolloin vedenpinnan vaihtelu oli ollut voimakkaampaa.

1 Yhteistarkkailun tausta

Vantaanjoen vesistöalueen jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat vesistöön jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat sekä kuntien vesistöseurannat. Tammi-maaliskuussa 2017 tarkkailua toteutettiin vuosille 2011-2016 laaditun tarkkailuohjelman mukaisesti. Huhtikuusta alkaen noudatettiin ohjelmaa *Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma 2017-2026*.

Vuonna 2017 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyä jätevesiä 34 240 m³/d. Jätevesistä 80 prosenttia johdettiin Vantaanjoen yläosaan ja 19 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Keravanjoen alueella johdettiin Päijänne-tunnelista 4,27 milj. m³ vettä virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi. Vuonna 2017 Vantaanjoen vuosikeskivirtaama oli Oulunkylässä 21,9 m³/s, minkä perusteella jätevesiperäisten vesien osuus jokivedestä oli Nurmijärven Myllykosken alapuolella keskimäärin 4,7 % ja Helsingissä ennen Vanhankaupunginlahteen purkautumista 1,8 %.

Vuonna 2017 tarkkailtiin pistekuormituksen vaikutuksia jokien vedenlaatuun sisältäen vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten (HAVA) aineiden tutkimisen (VnA 1022/2006). Vuodesta 2011 alkaen tehtyä jatkuvatoimista veden laadun seurantaa tehtiin kesällä 2017 Vantaanjoessa, Luhtaanmäenjoessa ja Keravanjoessa.

Tässä Vantaanjoen yhteistarkkailuraportissa esitetään vuoden 2017 vedenlaatutulokset ja tarkastellaan vesistöön johdetun jätevesikuormituksen vaikutuksia jokivesien laatuun.

Vantaanjoen yhteistarkkailuraportti on laadittu Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen yleissuunnittelujaoston ohjauksessa. Jaoston jäsenet edustavat yhteistarkkailuun osallistuvia vesistön kuormittajia, ympäristöviranomaisia ja vesistön käytön kehittäjiä. Raportti on tarkistettu yleissuunnittelujaoston kokouksessa 3.5.2018.

1.1 Tarkkailuperusteet

Vuonna 2017 Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä 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. Keravanjokeen kunnostustarkoituksessa johdettava lisävesi edellytti myös veden laadun tarkkailua.

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

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

Vedenlaadun yhteistarkkailupaikkoja oli vuonna 2017 yhteensä 35. Näistä yksi oli Ridasjärvi, jonka kautta Päijänne-tunnelista saatava lisävesi Keravanjokeen johdettiin. Muut tarkkailualueet olivat Vantaanjoki sivujokineen ja puroineen.

Vuonna 2017 Vantaanjoen yhteistarkkailu toteutettiin tarkkailuohjelman *Vantaanjoen yhteistarkkailu: Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma* (28.3.2017) mukaan. Ohjelman on hyväksynyt Uudenmaan ELY-keskus (UUDELY/4754/2016 23.2.2017) Uudenmaan osalta ja Hämeen ELY-keskus (HAMELY/410/07.00/2010 17.3.2017) Riihimäen alueen osalta.

1.2 Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne

Vantaanjokeen jätevesiä johtaville yhdyskuntapuhdistamoille tuli uudet ympäristöluvut vuoden 2015 lopussa, Versowood Oy Riihimäen yksikölle syksyllä 2016. Metsä-Tuomelan jäteaseman luvan tarkistus on vireillä. Seuraavassa taulukossa on tarkkailuvuoden 2017 aikana voimassa olleiden ja vuoden aikana tulleiden lupien tiedot.

Hyvinkään Kaukasten puhdistamon toiminta päättyi 20.9.2016, kun Kaukas-Kalteva siirtolinja valmistui. Kaikki Hyvinkään jätevedet käsitellään nyt keskitetysti Kaltevan puhdistamolla.

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.
Kaukasten puhdistamo (AVL 131), Dnro ESAVI/295/04.08/2013, 3.11.2014. Puhdistamon toiminta loppui 20.9.2016. Lopettamissuunnitelma FCG, 13.4.2016. Jälkitarkkailua 2017.
<u>Nurmijärven Vesi</u>
Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo (AVL 7 430), LSY Nro 72/2004/1 (20.12.2004), KHO NRO 3/3138/1/06 (7.3.2007), luvasta Dnro ESAVI/253/04.08/2011, 17.12.2015 on valitettu.
Klaukkalan jätevedenpuhdistamo (AVL 33 300), Dnro ESAVI/286/04.08/2010. 19.3.2013.
<u>Nurmijärven kunta</u>
Metsä-Tuomelan jäteasema, UUS-2004-Y 823-111 (17.8.2007), VHO 1957/07/5107, Nro 08/018/1 (5.6.2008), luvan tarkistus vireillä.
<u>Rinne koti-Säätiö</u>
Rinne kodin jätevedenpuhdistamo (AVL 2 093), Dnro ESAVI/186/04.08/2012, (29.8.2014).
Muut yhteistarkkailuvelvolliset
<u>Versowood Oy Riihimäen yksikkö</u>
HAM-2004-Y-121-111 (11.4.2006) lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen. AVI Etelä-Suomi Nro 227/2016/1, Dnro ESAVI/6275/2014. 13.9.2016.
<u>Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä</u>
LSVO 59/1988/1 (15.9.1988) lupa lisäveden johtamiseen, voimassaolo toistaiseksi
<u>Finavia Oy; Helsinki-Vantaan lentoasema</u>
Dnro ESAVI/75/04.08/2010 (16.12.2011) ja KHO:2015:12 (21.1.2015)

2 Tarkkailun toteutus

Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman toteutuksesta vastasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Ohjelman mukaisen vedenlaatutarkkailun näytteenoton hoitivat vesiensuojeluyhdistyksen vesi- ja vesistönäytteenottoon sertifioidut näytteenottajat. Näytteet analysoitiin MetropoliLab Oy:n laboratoriossa sekä PFAS-analyyysien osalta Suomen ympäristökeskuksen Hakuninmaan 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 2017 vedenlaadun tarkkailua 36 havaintopaikalla (liite 1). Purohavaintopaikoilla perustarkkailukertoja oli 3-5 ja jokihavaintopaikoilla 5-12. Lisäksi jokisuulta otettiin ylivirtaamakaudella lisänäytteitä ja satunnaispäästötilanteissa tarkkailua täydennettiin lisänäyttein.

Pistekuormittajien velvoitetarkkailua tehtiin Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Luhtaanmäenjoessa sekä Lakistonjoessa. Keravanjoen havaintopaikalla K57 tarkkailu oli Hyvinkään Kaukasten jätevedenpuhdistamon jälkitarkkailua. Jäteveden johtaminen jokeen oli loppunut syyskuussa 2016.

Herajoki, Kytäjoki, Palojoki ja Lepsämänjoki olivat pistekuormitetun alueen vertailualueita ja hajakuormituksen seurantapaikkoja. Näiden jokien vedenlaatutuloksia käsitellään tarkemmin kolmivuotisraporteissa, seuraavaksi 2020.

Vuonna 2017 tarkkailuohjemaan sisältyivät vesiympäristölle haitallisten- ja vaarallisten (HAVA) aineiden tarkkailu. Pistekuormittajien veloitteena olevaa tarkkailua tehtiin jätevesikuormituksen vaikutusalueella Vantaanjoessa ja Luhtajoessa. Lisäksi Helsinki-Vantaan lentoasemalta laskevien purojen vaikutusalueilta Vantaanjoessa ja Keravanjoessa tutkittiin haitta-aineita. Tarkkailu aloitettiin tarkkailuohjelman hyväksymispäätösten tultua huhtikuussa (taulukko 2.1).

Vesinäytteiden lisäksi Vantaanjoen velvoitetarkkailu sisälsi jatkuvatoimista vedenlaadun seurantaa. Seurantajakso oli 14.6.-31.8.2017 ja seuranta-asetat sijaitsivat Vantaanjoen Arolaminkoskessa (V84), Luhtaanmäenjoessa (Le28) ja Keravanjoen alajuoksulla Viertolassa.

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

Tähän raporttiin on koottu vuoden 2017 veden laadun tarkkailutulokset (liite 2). Liitteessä 3 esitetään yhteistarkkailussa käytössä olleet vesien analyysimenetelmät.

Raportissa jokivesien laatua on tarkasteltu keskeisimmillä vedenlaatumuuttujilla. Raportissa kuvataan tarkkailuvelvollisten kuormittajien vesistöön johtama pistekuormitus ja sen vaikutuksia jokivesien laatuun. Jatkuvatoimisten mittausten tuloksia käytetään hyväksi tarkastelussa. Keravanjoen osalla tarkastellaan lisäveden johtamisen vaikutuksia joen vedenlaatuun. Tulosten perusteella on laskettu arvio Vantaanjoen mereen kuljettamasta ainekuormasta.

Taulukko 2.1. Haitallisten- ja vaarallisten (HAVA) aineiden tarkkailu vuonna 2017.

Havaintopaikka	Tarkkailuperuste	Tutkitut aineet
<u>Vantaanjoki</u>		
V96 Kärjäkoski	Vantaanjoki, tausta	raskasmetallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit
V84 Arolamminkoski	Riihimäki jvp	raskasmetallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit
V64 Pajakoski	Kalteva jvp	raskasmetallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit
V48 Myllykosken Pikkukoski	Nurmijärvi kk jvp	raskasmetallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit
<u>Luhtajoki</u>		
L57	Luhtajoki, tausta	raskasmetallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit, PAH-yhdisteet
L55	Metsä-Tuomela, alapuoli	raskasmetallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit, PAH-yhdisteet
L32	Klaukkala jvp	raskasmetallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit

Vantaanjoen kalastoa tarkkaillaan vuosittain eri laajuudessa, ohjelman Haikonen ja Helminen (2013) mukaan. Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailusta yhteenvetoraportti tehdään kolmen vuoden välein, seuraavaksi 2018. Vuonna 2017 tarkkailu sisälsi sähkökoekalastukset ja kalojen maku- ja hajuvirheiden arvioinnin ja kalastustiedustelun lupakalastajille sekä kolmen vuoden välein tehtävän pohjaeläintarkkailun. Niiden tulokset on raportoitu julkaisussa Haikonen ja Paasivirta (2018).

3 Sää- ja vesiolosuhteet

Vesitilanne oli vuonna 2017 monin paikoin kaksijakoinen. Lunta oli talvella tavanomaista vähemmän ja alkuvuosi kesään asti oli varsin kuiva. Loppuvuotta kohden sateet lisääntyivät ja loka-joulukuussa sademäärät olivat suuria, minkä seurauksena pinta- että pohjavesivarastot kasvoivat merkittävästi. Kevättulvat jäivät tavanomaista pienemmiksi, mutta syksyllä saavutettiin keväälle tavanomaiset tulvahuiput suurimpien virtaamien ollessa pitkän ajan (1991-2010) keskiylijvirtaaman (112 m³/s) tasolla.

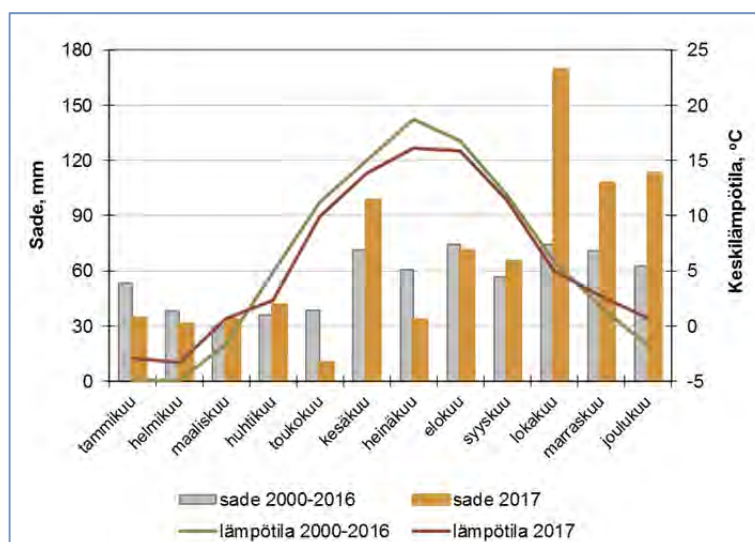
3.1 Sadanta ja lämpötila

Vuosisadanta oli Uudellamaalla suuri; Hyvinkäällä 764 mm ja Vantaalla 808 mm, mikä oli lähes 20 % tavanomaista enemmän. Sadanta jakautui ajallisesti niin, että alkuvuosi ja etenkin toukokuu olivat keskimääräistä kuivempi, kun taas loka-joulukuun olivat huomattavasti keskimääräistä sateisempia kuukausia. Vantaanjoen vesistöalueella syys-joulukuun sadesumma oli noin 1,5-kertainen keskiarvoon verrattuna, ja lokakuussa Uudellamaalla satoi noin 2,5-kertaisesti kes-

kiarvoon verrattuna. Myös joulukuussa eteläisellä rannikkoalueella sademäärät olivat yli kaksinkertaiset ajankohdan keskiarvoon verrattuna (kuva 3.1). Sadanta on ylittänyt Vantaalla 800 mm, 2000-luvulla vuosina 2004, 2008 ja 2012.

Alkuvuoden sää oli lauha ja lunta oli maan eteläosissa edellisvuosien tapaan vähän tai ei ollenkaan. Lauha sääjakso maaliskuun loppupuolella sulatti talven lumet. Kevät poikkesi kuitenkin tyypillisestä, koska säät pysyivät pitkään koleina. Se hidasti lopulta järvien jäiden lähdön huhtikuulle, mikä oli lähellä tavanomaista. Kesä oli myös selvästi kolea ja helleraja, 25 °C, saavutettiin vain yhtenä päivänä, 12. elokuuta. Alkusyksyn lämpötilat olivat lähellä keskimääräistä ja etelärannikolla oli muutama luminen päivä jo lokakuun puolella. Marras- joulukuu olivat silti keskimääräistä lauhempia, pakkaspäiviä oli vain muutamia, ja maa pysyi lähes lumettomana vuoden lopulle.

Vuoden keskilämpötila Vantaalla oli 6,0 °C, mikä poikkesi 0,6 °C vertailujakson 1981-2010 arvosta. Hyvinkäällä vuoden keskilämpötila oli 5.7 °C (taulukko 3.1).



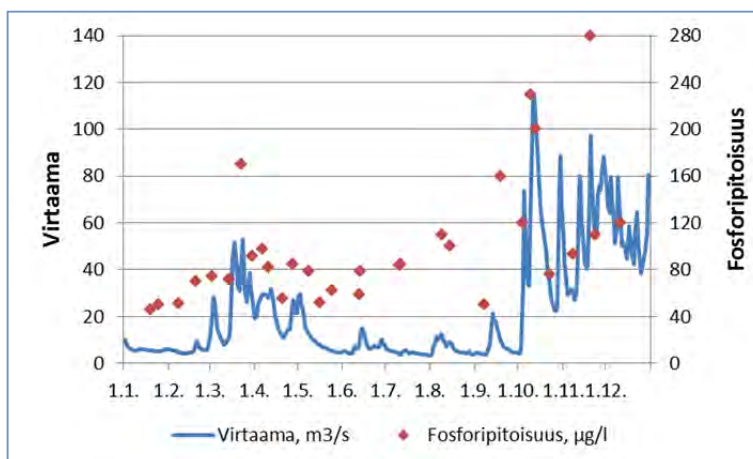
Kuva 3.1. Kuukauden keskilämpötila ja sadesumma kuukausittain Vantaalla vuonna 2017 ja vertailujaksolla 2000-2016. (tiedot: Ilmatieteen laitos /Avoin data).

Taulukko 3.1. Tarkkailuvuosien sadesummat ja keskilämpötilat Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Hyvinkään seuranta-asemilla vuosina 2011-2017. (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

3.2 Vedenkorkeus ja virtaama

Talven lumettomuus ja vähäsateisuus rajoittivat kevätvirtaamien nousun hyvin maltilliseksi (kuva 3.2). Maaliskuun lopun virtaamahuippu (53 m³/s) oli kevään korkein. Alimmillaan Vantaanjoen virtaama oli heinä-elokuun vaihteessa. Lokakuussa alkaneet vesisateet saivat useat järvet ja joet nousemaan lähelle ajankohdan korkeimpia lukemia ja paikoin jopa ylittämään ne. Sateisuus näkyi erityisen hyvin Vantaanjoen keskivirtaamassa, joka oli loka-joulukuussa noin kolminkertainen ajankohdan keskiarvoon verrattuna. Korkeimmillaan virtaama oli lokakuussa (114 m³/s). Vesistöalueella jokien ja järvien vedenpinnat pysyivät korkealla vuoden lopulle asti.

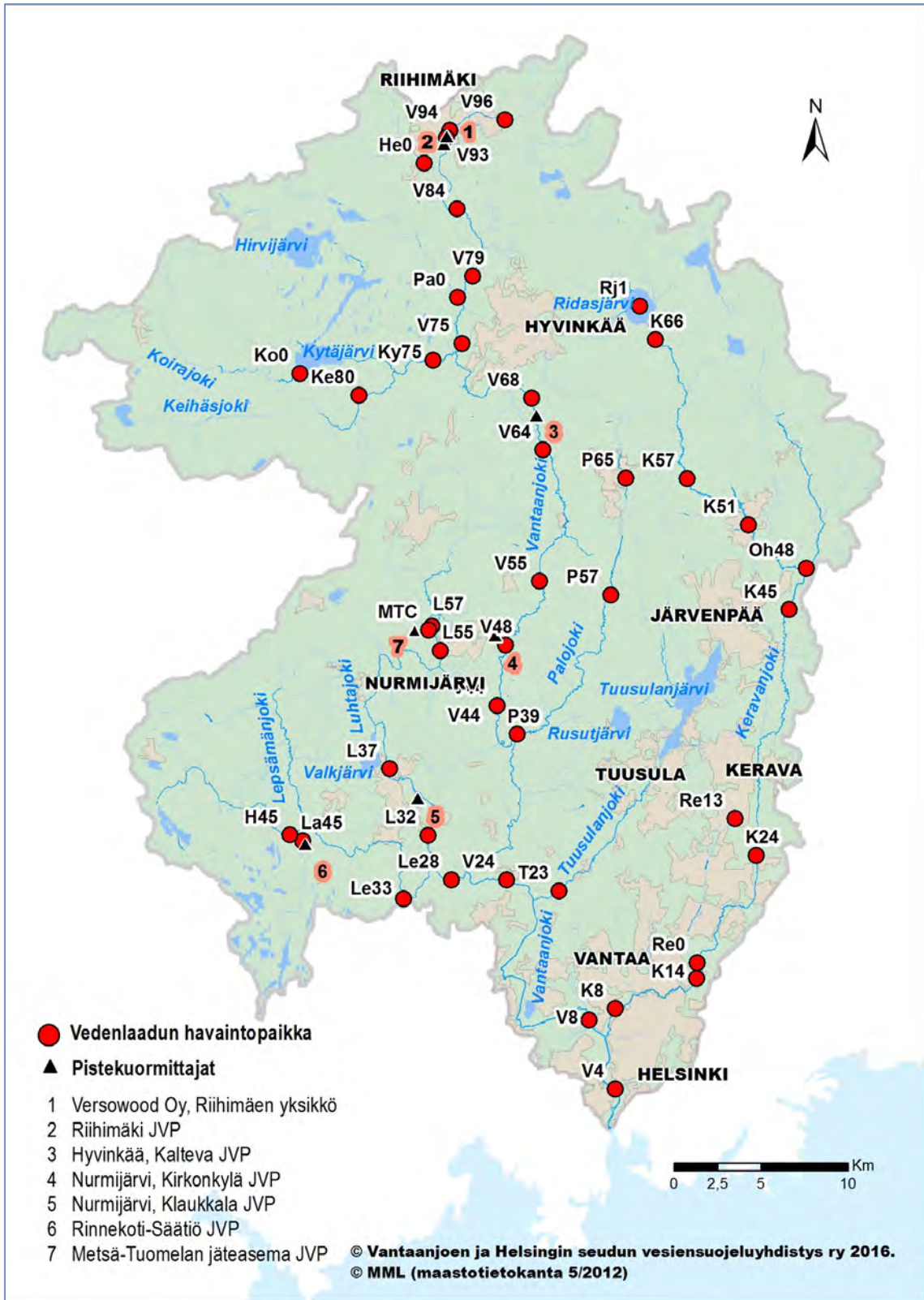


Kuva 3.2. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m³/s) Helsingin Oulunkylässä vuonna 2017 sekä kokonaisfosforipitoisuus Vantaanjoen alajuoksulla. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

4 Vesistön kuormitus

Luontaisesti Vantaanjoen vesi on maaperästä johtuen ruskeavetistä ja sateisina aikoina saviaineksen samentamaa. Eniten saven värjäämää vesi on Vantaanjoen pääuoman alaosassa, Luhtajoen–Lepsämänjoen alueella sekä Palojoessa. Keravanjoen latva-alueilla ja Kytäjoen alueella on turvemaita ja humus tummentaa jokien vedet ajoittain erittäin ruskeiksi. Savisameus näillä alueilla on vähäistä ja jokien yleisilme siten kirkaampi.

Vantaanjoen vesistöalue sijaitsee tiheään asutulla seudulla Uudellamaalla ja eteläisessä Hämeessä. Valuma-alueen pinta-ala on 1680 km² ja se ulottuu neljänentoista kunnan alueelle. Vantaanjoen pääuoma saa alkunsa Hausjärveltä eteläisestä Hämeestä. Mereen se laskee Vanhankaupunginkoskena Helsingissä. Pituutta joella on 99,1 km. Joen suurimpia sivu-uomia ovat Keravanjoki, Luhtaanmäenjokena Vantaaseen laskevat Luhtajoki ja Lepsämänjoki, Palojoki sekä Kytäjoki (kartta 4.1).



Kuva 4.1. Vantaanjoen yhteistarkkailun kaikki vedenlaadun havaintopaikat ja pistekuormittajat. Havaintopaikkojen sijaintitiedot ovat liitteessä 1.

Vesienhoitotyössä Vantaanjoen vesistöalueen virtavedet on jaettu 20 vesimuodostumaan (liite 5). Vesistöalueen joet ovat tyypiltään savimaiden jokia, lukuun ottamatta Lakistonjokea, joka on pieni kangasmaiden joki. Vesistöalueen joista Kytä-, Koira- ja Keihäsjoen, Keravanjoen yläosan ja Marjomäenojan ekologinen tila on hyvä. Vantaanjoen ja sen muiden sivujokien ekologinen tila on tyydyttävä paitsi Salmijärvestä laskevan Härkälänjoen, jonka tila on huono (Karonen ym. 2015).

Vuonna 2017 Vantaanjoen vuosikeskivirtaama oli Oulunkylässä 21,9 m³/s, mikä oli huomattavasti joen keskivirtaamaa (1991-2010: 15,7 m³/s) suurempi. Vuonna 2017 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä 34 240 m³/d. Jätevesistä 80 prosenttia johdettiin Vantaanjoen yläosaan ja 19 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Keravanjoen alueella johdettiin Päijänne-tunnelista 3,24 milj. m³ vettä virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi.

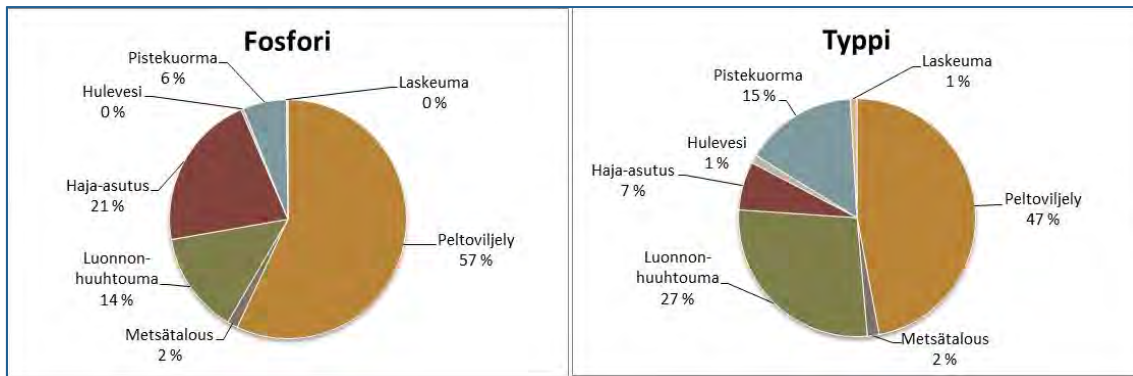
4.1 Ravinnekuormituksen jakautuminen

Hajakuormitusvaltaisen Vantaanjoen vesistöalueen jokien veden laatu vaihtelee voimakkaasti valuntaolosuhteiden mukaan. Sateet synnyttävät valuntaa, mikä on suurinta silloin, kun maa on jo vettynyt, eikä haihdunnaa tapahdu. Tällaisissa olosuhteissa kiintoainesta ja ravinteita voi huuhtoutua jokivesiin runsaasti. Suurimmat ravinnekuormat vesistöön kulkeutuvat usein kevään ylivirtaamakautena ja syysateiden aikana. Tavanomaista leudompina ja lumettomien talvien aikana valumavedet ovat sisältäneet runsaasti kiintoainesta ja ravinteita.

Kolea kesä 2017 kasvatti lämpösummaa hitaasti ja sadonkorjuuseen päästiin vasta myöhään. Puintia vaikeuttivat myös sateet, mutta lopulta lähes kaikki pellot saatiin puitua. Uudenmaan alueella sadot olivat lähellä keskimääristä, mutta erot alueiden välillä olivat suuria. Peltojen märkyys esti syysmuokkauksia ja –kylvöjä ja maat jäivät suurelta osin kasvipeitteiseksi/sängelle talvikaudeksi. Loka-joulukuun lähes jatkuvat sateet aiheuttivat vesien tulvimista pelloille. Vesi seisoi joillakin pelloilla pitkiä aikoja. Vuoden lopulla maa oli edelleen sula.

Suomen ympäristökeskus arvioi vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta *Vemala*-mallilla. Malli on operatiivinen, koko Suomen kattava ravinnekuormitusmalli vesistöille. 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. Vantaanjoen yhteistarkkailun tulokset ja pistekuormittajien kuormitustarkkailutiedot ovat mallin tausta-aineistoa.

Vemala-mallin perusteella Vantaanjoen mereen kuljettama fosforikuorma, vuosina 2011-2016, oli keskimäärin 68 tonnia ja typpikuorma 1400 tonnia. Peltoviljely oli ravinnekuormittajista suurin. Fosforista 57 % ja typeistä 47 % tuli peltoviljelystä (kuva 4.2).



Kuva 4.2. Vantaanjoen mereen kuljettama ravinnekuorma SYKE-WSFS-Vemala V1 –mallin laskemana.

4.2 Pistekuorma

Vantaanjoen vesistöaluetta kuormitti vuonna 2017 viisi asumajätevesiä puhdistavaa laitosta. Vesistöön johdettu jätevesimäärä, 34 240 m³/d, oli 10 % edellisvuotta enemmän. Jätevesistä 80 % johdettiin Vantaanjoen yläosaan Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä sekä noin 19 % Luhtajoen alajuoksulle Nurmijärvellä (liite 4). Vesimäärältään pistekuormittajista suurin oli 40 prosentin osuudella Riihimäen puhdistamo. Sieltä lähtevän jäteveden mukana tuli 40 % vesistöön pistekuormana tulevasta fosforista ja 54 % typestä (liite 4).

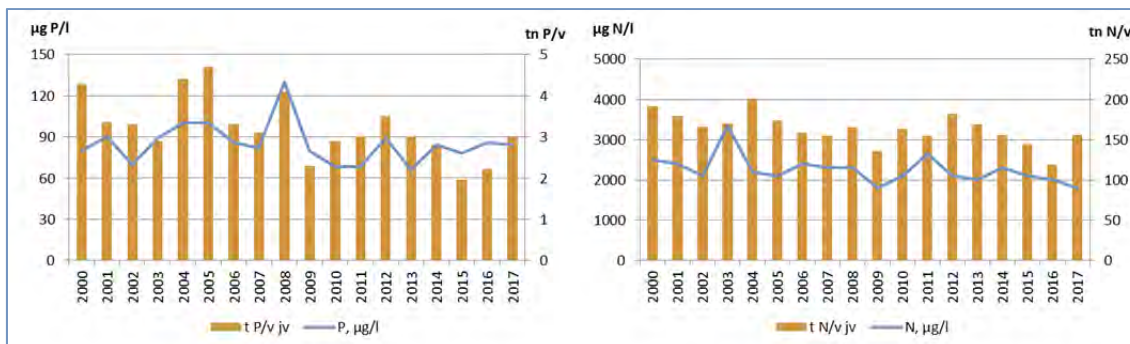
Vesitilanne oli vuonna 2017 kaksijakoinen. Lunta oli talvella tavanomaista vähemmän ja alkuvuosi kesään asti oli varsin kuiva. Loppuvuotta kohden sateet lisääntyivät ja loka-joulukuussa sademäärät olivat suuria, jotka nostivat puhdistamolle tulevia virtaamia.

Puhdistamot toimivat vuonna 2017 pääosin hyvin, vaikka vuoden viimeisellä tarkkailujaksolla (1.10.-31.12.) runsaiden sateiden aiheuttamat hule- ja vuotovedet häiritsivät niiden toimintaa, ja aiheuttivat ohituksia. Ohitukset tulivat lähinnä viemäriverkostosta. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolla oli myös paljon puhdistamo-ohituksia, jonka takia sen puhdistustulos tarkkailujaksolla 4/2017 (1.10.-31.12.) oli huono. Vuoden aikana jätevesipumppaamoilta tai viemäriverkostosta tuli ohituksia myös sähkö- ja automaatio-ongelmien sekä putkirikkojen takia.

Puhdistetun jäteveden pitoisuudet ja puhdistustehot (ohitukset mukaan lukien) olivat kaikilta puhdistamoilta virtaamapainotettuina keskiarvoina laskettuna; BOD_{7-atu:n} osalta 3,9 mg/l (99 %), kokonaisfosforin osalta 0,24 mg/l (97 %), kokonaistypen osalta 12 mg/l (78 %) ja ammoniumtypen osalta 0,3 mg/l (99 %, nitrifikaatioaste). Puhdistamoilta vesistöön johdettu yhteispitoisuus (mg/l) oli vuoteen 2016 verrattuna samalla tasolla fosforin, orgaanisen aineen (BOD_{7-ATU}) ja kokonaistypen osalta, mutta niiden vesistökuormitus (kg/d) nousi suuremman virtaaman myötä. Ammoniumtypen osalta yhteistulos koheni merkittävästi sekä pitoisuuden (mg/l) että kuormituksen (kg/d) osalta suurimpien puhdistamoiden hyvien tulosten ansiosta.

Vuonna 2017 jätevesien mukana vesistöön menevä fosforikuorma oli 2 993 kg eli 3,4 % Vantaanjoen mereen kuljettamasta fosforin vuosikuormasta. Tyypeä jätevesien mukana joki meni 156 tonnia, mikä oli 12 % mereen kohdistuvasta typpikuormasta. Jätevesien ravinne-

kuormat olivat kahden vuoden takaisella tasolla. Kokonaistyyppipitoisuus oli silti 2000-luvun matalimpia (kuva 4.3).



Kuva 4.3. Jätevedenpuhdistamoiden Vantaanjoen vesistöön johtamat ravinnekuormat vuosina 2000–2017 ja Vantaanjoen veden ravinnepitoisuuksien vuosimediaanit joen alajuoksulla.

Jätevesiohitykset Vantaanjoen vesistöalueelle

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

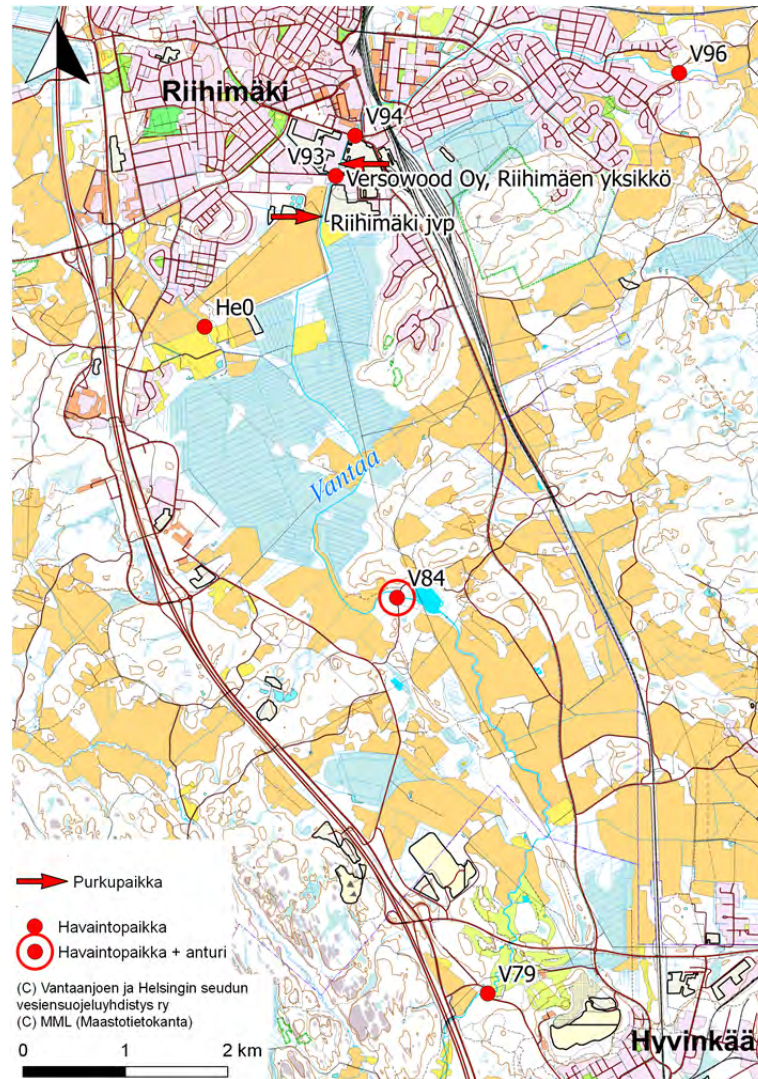
Vuonna 2017 ei ollut kevättulvia, eikä kesällä rankkoja ukkossateita. Suurin osa ohituksista tapahtui tarkkailujaksolla 4/2017 (1.10.-31.12.) suurten hule- ja vuotovesimäärien takia. Tarkkailuvelvollisista jätevedenpuhdistamoista ainoastaan Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta oli laitosohituksia (22 386 m³). Ohitusvesi oli esikäsiteltyä. Ylivuotoja jätevesiviemäriverkostosta tapahtui vuoden 2017 aikana kaikkien puhdistamoiden alueilta yhteensä 13 546 m³ (liite 4b).

5 Pistekuormituksen vaikutukset

Vantaanjoen vesistöalue on jaettu vesienhoitotyössä 36 vesimuodostumaan, joista 20 on jokimuodostumia, muut järviä (liite 6). Osa jokimuodostumista on järviin laskevia jokia, osa sivujoikia ja –puroja. Vesimuodostumat ovat luonnonominaisuuksien ja koon perusteella jaettu jokityyppeihin, joiden ekologinen tila arvioitu vesistön tarkkailu- ja seuranta-aineistojen perusteella. Tämä tieto on saatavissa www.syke.fi/avointieta -sivuston kautta ympäristötietojärjestelmästä. Seuraavassa Vantaanjoen vesistön kuormitusta ja tilaa tarkastellaan vesimuodostumittain.

5.1 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 tarkkailupaikkoja alueella on viisi (kuva 5.1).



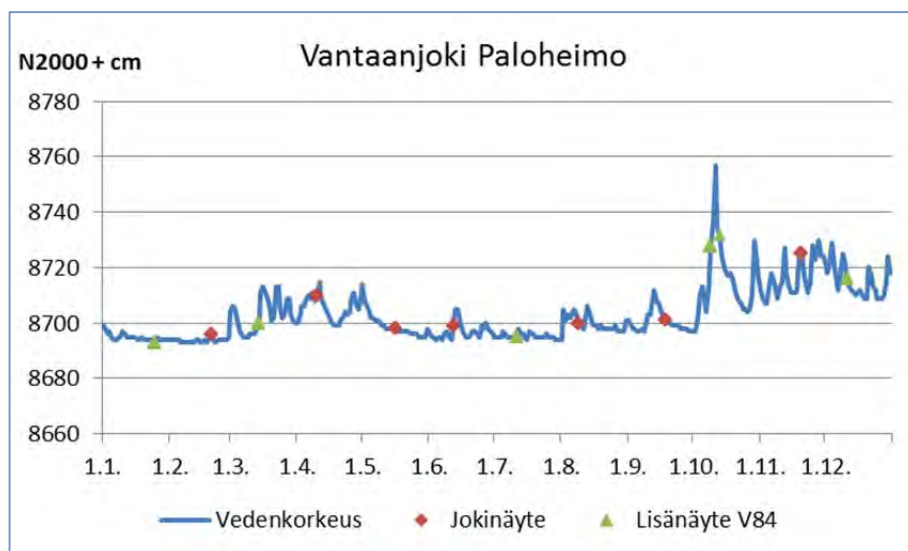
Kuva 5.1. Vantaanjoen pistekuormittajat ja Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat Riihimäellä.

Yhteistarkkailuvollisista pistekuormittajista Versowood Oy Riihimäen yksikön saha-alueen valumavedet johdetaan Vantaanjoen yläosaan joki havaintopaikkojen V94 ja V93 väissä. 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 on vielä havaintopaikka V79.

Toiselle vesienhoitokaudelle tehdyssä luokituksessa Vantaanjoen yläosan biologisista muuttujista kalaston ja pohjaeläinten laatutekijät osoittavat hyvää luokkaa, perifytonin piilevät tyydyt-

tävää. 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. Vuonna 2017 Vantaanjoen pinnankorkeus vaihteli 64 cm (kuva 5.2). Joen yläosasta yhteistarkkailunäytteet otettiin kaikilta havaintopaikoilta seitsemän kertaa eri virtaamolosuhteissa. Arolammenkosken havaintopaikalla V84 näytteenottoa täydennettiin lisänäyttein sekä kesällä jatkuvatoimisella vedenlaatureurannalla.



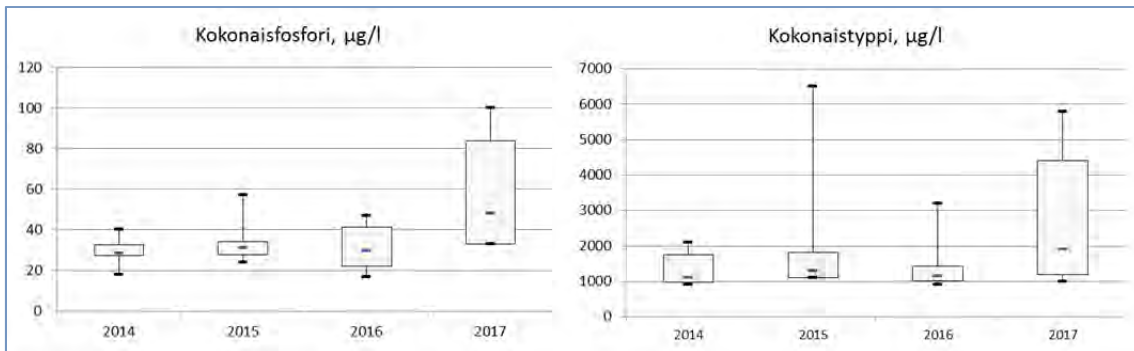
Kuva 5.2. Vantaanjoen vedenkorkeus Vantaanjoen Paloheimonkoskessa vuonna 2017 ja jokitarkkailunäytteiden näytteenottoajankohdat.

Käräjäkoski

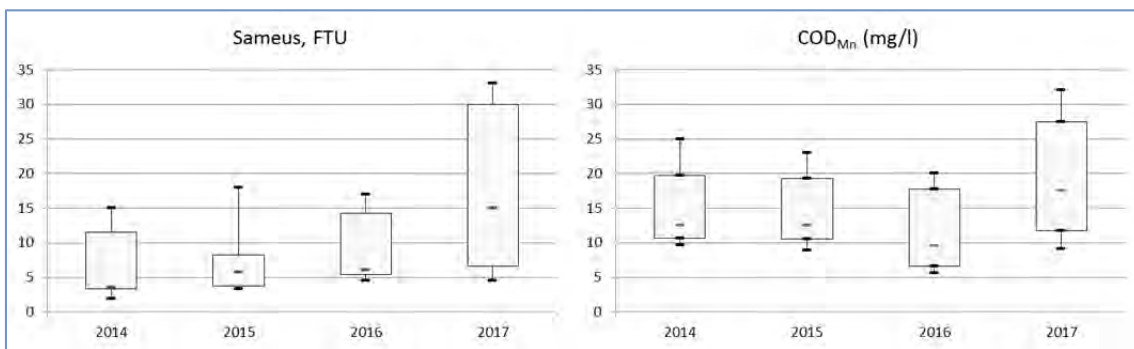
Vantaanjoen latvoilla jokeen purkautuu pohjavesiä ja kesälläkin jokiveden lämpötila pysyi viileänä, noin 13 °C. Veden sähkönjohtavuus, 12 mS/m, osoitti joen lievää kuormittuneisuutta. Vesi oli hyvähappista.

Ennen Riihimäen kaupunkialuetta, jokiveden Kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 45 µg/l ja typpipitoisuus 1650 µg/l (kuva 5.3). Ravinne-, etenkin typpipitoisuus oli korkeahko, ilmeisesti Vantaanjoen yläjuoksulle laskevien Vehkaojan ja Selänojan tuomien suovesien ja hajakuormituksen seurauksena. Vuoden 2017 pitoisuudet olivat aikaisempaa korkeampia.

Vaikka vuoden 2017 sadesumma oli suuri ja pääosa sateista kertyi loppusyksyllä, niin myös kesäkausi oli epävakainen. Usea näytteenotokerta ajoittui sateiseen aikaan. Sateisten jaksojen vaikutuksesta jokivedet olivat myös tavanomaista sameampia ja humuksen huuhtoutuminen suurempaa (kuva 5.4).

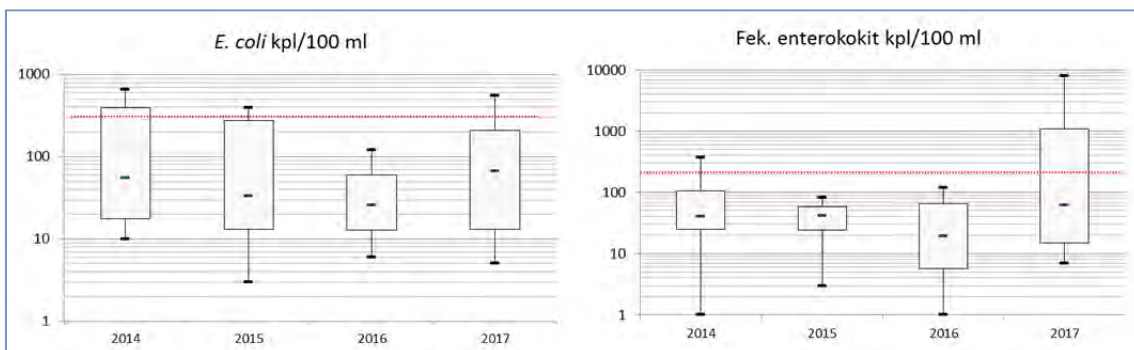


Kuva 5.3. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Vantaanjoen Kärjäkoskessa vuosina 2014–2017. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Näytteitä havaintopaikalta on otettu 2014-2016: 8 kpl/vuosi ja 2017: 10 kpl.



Kuva 5.4. Veden sameus ja en humuspitoisuutta osoittavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vantaanjoen Kärjäkoskessa vuosina 2014–2017. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Näytteitä havaintopaikalta on otettu 2014-2016: 8 kpl/vuosi ja 2017: 10 kpl.

Veden hygieeninen laatu on ollut Kärjäkoskessa pääosin hyvä, mutta ylivirtaamakausina bakteeripitoisuudet ovat saattaneet kohota. Näin myös syksyllä 2017, jolloin erityisesti suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat korkeita (kuva 5.5). Pitoisuuksien kohoaminen syysateiden aikaan voi liittyä haja-asutuksen kuormitukseen sekä peltoalueille mahdollisesti leviettyjen lietteiden huuhtoutumiseen.



Kuva 5.5. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen Kärjäkoskessa vuosina 2014–2017. 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.

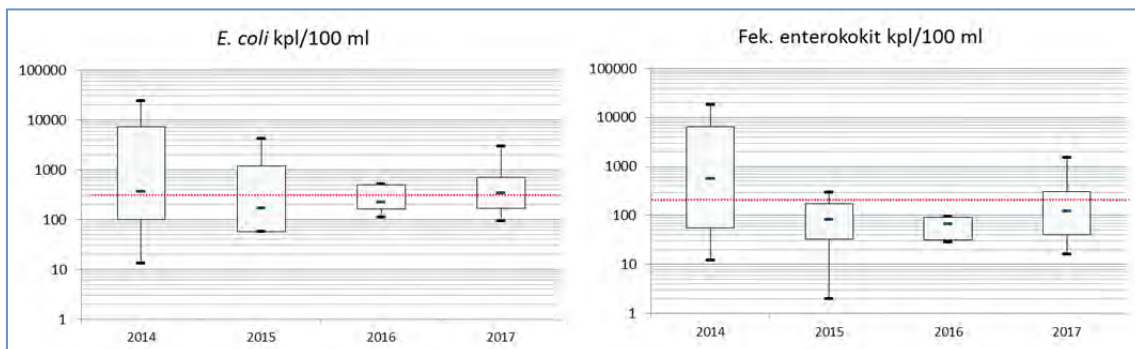
HAVA-aineiden tarkkailu Käräjäkossessa

Haitallisten ja vaarallisten aineiden Vantaanjoen taustapisteinä otettiin huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja raskasmetallien (Cd, Ni, Pb), joille on asetettu ympäristölaatunormi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi. Alkyylifenolien ja niiden etoksylaattien pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä määritysrajoja pienemmiksi.

Kahdessa tutkitussa näytteessä esiintyi ftalaateista di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia (DEHP); kesäkuussa 0,86 µg/l ja syyskuussa 0,39 µg/l. DEHP ftalaatin ympäristölaatunormi AA-EQS on 1,3 µg/l, minkä alle myös yksittäisten näytteiden pitoisuudet jäivät.

Riihimäen kaupunkialueella jokivesi nuhraantui

Riihimäen kaupunkialueella Vantaanjoen vesi hieman sameni ja nuhraantumista osoittava sähkönjohtavuus kasvoi. Happitilanne joessa oli vähintään tyydyttävä ja veden hygieeninen laatu oli aikaisempaa tasoa (kuva 5.6). Vantaanjokeen purkautuvien hulevesien bakteeripitoisuuksien on todettu olevan ajoittain korkeita (Vahtera ja Lahti 2015) ja ne voivat heikentää joen hygieniää. Usealla tarkkailukerralla *E. coli*-bakteerien pitoisuus oli selvästi koholla.



Kuva 5.6. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Paloheimonkosken alapuolella (V93) vuosina 2014–2017. 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.

5.1.1 Versowood Oy Riihimäen yksikkö

Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesistä pääosa johdetaan tontin lounaisnurkkaan, mistä ne lasketaan Vantaanjokeen. Jokeen johdettavaa vesimäärää mitattiin jaksolla 15.3.–31.10.2017 noin viikoittain. Tarkastelujakson keskivirtaama oli 110 m³/d, mikä oli edellisiä vuosia hieman korkeampi. Jaksoon mahtui kevään ylivirtaamajakso maaliskuussa ja lokakuun sadekausi. Lokakuussa Vantaanjoen padottava vaikutus häiritsi mittausta.

Valumavesien laatua tutkittiin 20.4.–18.10.2017 seitsemän kertaa laitoksen kuormitustarkkailussa. Kaikki näytepäivät ajoittuivat keskivirtaamaa pienempään virtaamatilanteeseen, näytepäivien virtaamien vaihdellessa 3-95 m³/d.

Saha-alueelta tulevat vedet sisälsivät paljon happea kuluttavaa ainesta ja fosforia. Vesissä oli kiintoainetta keskimäärin 37 mg/l, kokonaisfosforia 3 mg/l ja kokonaistyppeä 4,2 mg/l. Vesistöön johdettavassa vedessä happea kuluttavan aineen pitoisuudet olivat; BOD₇-ATU 437 mg/l ja COD_{Cr} 936 mg/l (taulukko 5.1). Edelliseen vuoteen verrattuna orgaanisen aineen ja ravinteiden pitoisuus- ja kuormitustaso oli noussut.

Vesistöön johdettavan kuormituksen arviointiin toi epävarmuutta näytepäivien sijoittuminen keskimääräistä selvästi matalampiin virtaamaolosuhteisiin. Toisaalta myös manuaaliseen luentaan perustuvassa virtaamien mittauksessa oli epätarkkuutta. Etenkin voimakkaiden virtaamien aikaan tihennetty virtaamaseuranta olisi antanut tarkemman tiedon lähtövirtaamasta. Vantaanjoki aiheutti ylivirtaamakaudella padotusta poistoputken alueella, mikä toi myös virhettä virtaama-arvioon.

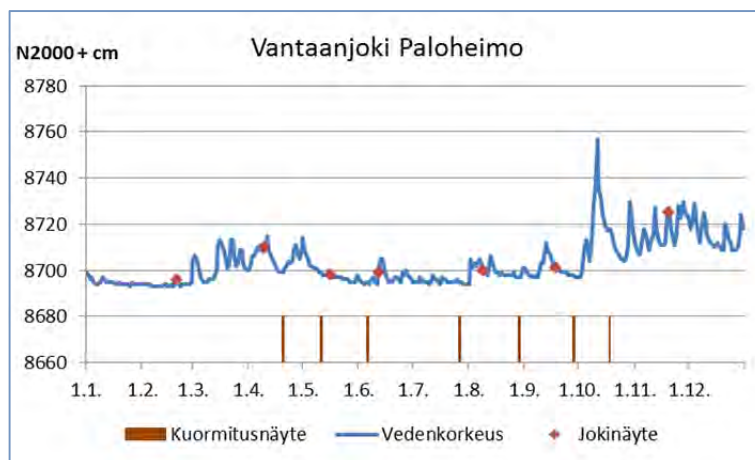
Viime vuosina saha-alueen kuormituksesta suurin osa on tullut valunnan ollessa suurimmillaan hule- ja sulamisvesien vaikutuksesta, sillä laitoksella ei ole ollut kastelutoimintaa.

Taulukko 5.1. Kuormitustietoja Versowood Oy Riihimäen yksikön tarkkailusta vuosina 2016-2017.

		keskiarvo näytepäivinä		keskiarvo tarkkailujaksolla	
		2016	2017	2016	2017
Vesimäärä	m ³ /d	33	36	85	110
pH		7,1	6,6		
BOD₇-atu	mg/l	165	437		
	kg/d	5,5	15,8	14	48,1
COD_{Cr}	mg/l	509	936		
	kg/d	16,9	33,8	43,2	102,9
Kok.typpi	mg/l	3,2	4,2		
	kg/d	0,11	0,15	0,28	0,46
Kok.fosfori	mg/l	1,1	3,0		
	kg/d	0,04	0,11	0,09	0,33
Liuk.fosfori	mg/l	0,72	2,54		
	kg/d	0,02	0,09	0,06	0,28
Kiintoaine	mg/l	35	37		
	kg/d	1,2	1,4	3,0	4,1

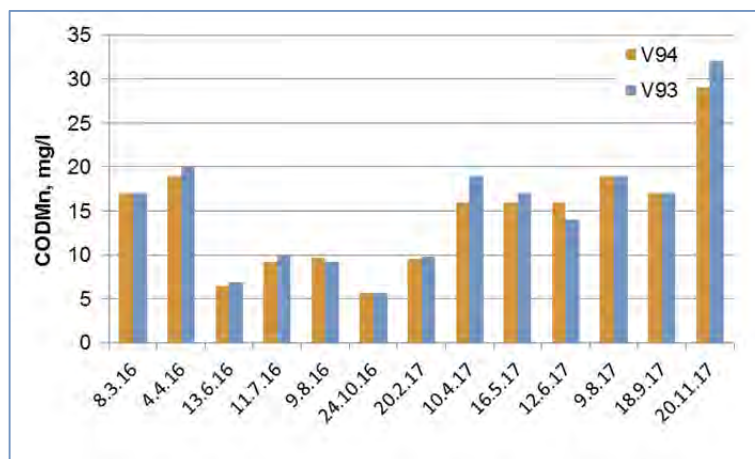
Versowood Oy Riihimäen yksikön kuormitusvaikutuksen tarkkailemiseksi Vantaanjoesta otettiin vesinäytteet seitsemän kertaa. Jokinäytteenotot ajoittuivat vaihteleviin virtaamaolosuhteisiin (kuva 5.7). Näytekerroista kesä- ja marraskuussa satoi ja myös elokuun tarkkailukertaa

edelsivät sateet. Touko-, kesä-, ja elokuun näytepäivinä laitokselta oli mitattu lähtövirtaama, joka oli 0,2–3,3 l/s. Vuositasolla joen keskivirtaama oli Versowoodin alueella 320 l/s ja alivesikautena tasolla 140 l/s. Sahan alueelta johdettavat vedet sekoittuivat siten Vantaanjoessa yli satakertaiseen vesimäärään.



Kuva 5.7. Vantaanjoen vedenkorkeus Vantaanjoen Paloheimonkoskessa vuonna 2017 ja havaintopaikoilta V94 ja V93 otettujen jokitarkkailunäytteiden näytteenottoajankohdat sekä laitoksen kuormitustarkkailun näytteenottoajankohdat.

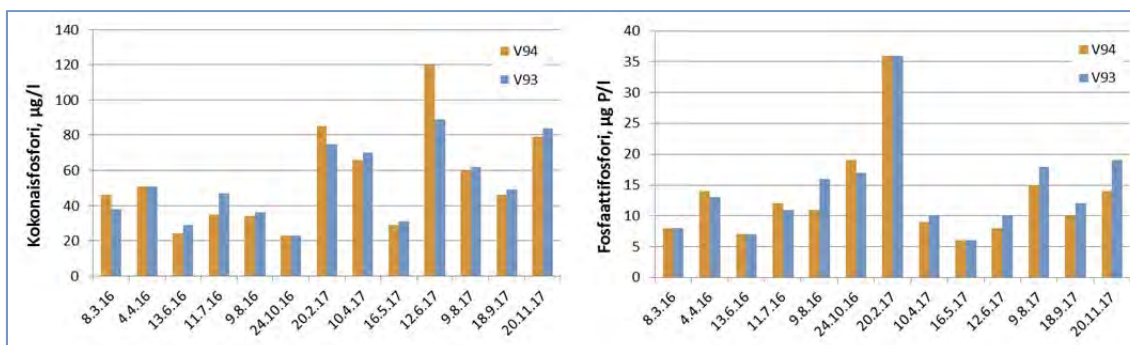
Vantaanjoessa vesi oli Riihimäellä väritöntä tai lievästi ruskeaa. Vesi oli usein melko kirkasta, mutta sateisina aikoina selvästi samentunutta. Muutosta saha-alueen havaintopaikkojen V94 ja V93 välillä ei ollut. Kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn}-arvot (keskipitoisuus 18 mg/l) osoittivat jokivedessä humusleimaa (kuva 5.8). Taso oli hieman kuivaa edellisvuotta korkeampia, etenkin kesällä. Merkittävää nousua saha-alueella ei todettu. Happipitoisuus oli jokivedessä kaikilla tarkkailukerroilla vähintään tyydyttävä.



Kuva 5.8. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mg/l) Vantaanjoen havaintopaikoilla V94 ja V93 vuosina 2016-2017.

Versowood Oy:n sahan alueella Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus kohosi osalla tarkkailukerroista, osalla laski (kuva 5.9). Etenkin kesäkuussa jolloin satoi, jokiveden fosforipitoisuus kohosi kiintoainepitoisten kaupunkialueen hulevesien vaikutuksesta. Saha-alueen valumavedet

eivät nostaneet pitoisuustasoa. Elo- ja marraskuun sadejaksolla havaintopaikan V93 fosforipitoisuus oli yläpuolista korkeampi. Saha-alueelta jokeen johdettavassa vedessä on paljon fosforia, mutta laimenemissuhde kuormitukselle oli hyvä. Näiden tarkkailutulosten perusteella vesistövaikutus jäi pieneksi.



Kuva 5.9. Kokonaisfosforipitoisuuden ja liuenneen fosfaatin vaihtelua Vantaanjoessa Versowood Oy Riihimäen sahan alueen tarkkailupaikoilla (V94 yläpuoli ja V93 alapuoli).

Vantaanjoen kokonaistyyppipitoisuudet olivat 1200-3200 µg/l Versowood Oy:n sahan alueella, mikä oli noin puolet sahan valumaveden pitoisuudesta. Valumaveden hyvä sekoittumissuhteen ansiosta Vantaanjoen tyyppitaso ei muuttunut.

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 oli aikaisempaa suurempi ja nyt jo lähellä Riihimäen puhdistamon BOD_{7-ATU} vuosikuormaa. On selvää, että tällä kuormituksella on Vantaanjoen happivarjoja kuluttava vaikutus, vaikka orgaanisen aineen koostumus on erilainen.

Vuonna 2017 oli tavoitteena ajoittaa aikaisempaa enemmän näytteenottoa sadepäiviin, mikä toteutui. Useana näytekertana kaupunki- ja ratapiha-alueen hulevesikuorman vaikutus joen vedenlaatuun oli suuri ja Versowood Oy Riihimäen sahan kuormitus Vantaanjoessa oli vaikea erotella tästä taustakuormasta. Kaikilta jokinäytteenottopäiviltä ei on ollut saatavilla myöskään tietoa saha-alueelta jokeen johdettavista vesimääristä.

5.1.2 Riihimäen puhdistamo

Kuormitus

Riihimäen puhdistamolle johdettiin Riihimäen lähes 28 000 asukkaan jätevedet. Yhdyskuntajätevesiä johdettiin siirtolinjoja pitkin puhdistamolle myös Lopen ja Hausjärven kunnista. Suurin teollisuusjätevesikuormittaja oli Valio Oy:n Herajoen meijeri.

Puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä keskimäärin 13 700 m³/d, mikä oli 8 % edellisvuotta enemmän. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (46 494 m³/d) mitattiin 11. lokakuuta. Osa tulevasta vesistä johdettiin tuolloin puhdistamon varoaltaaseen ja vasta myöhemmin puhdis-

tamolle. Ko. päivänä oli myös vuoden ainoa ohitus, joka tapahtui Karoliinanojan ylivuotopaikalta. Ohitusmäärä (2000 m³) on arvio, sillä ylivuotopaikalla ojan vedenpinta oli korkeammalla kuin ylivuotokohta. Ojavettä virtasi täten myös viemäriverkostoon. Puhdistamo-ohituksia Vantaanjokeen ei ollut vuonna 2017 lainkaan.

Riihimäen puhdistamo saavutti vuonna 2017 ympäristöluvan puhdistusvaatimukset kaikilla neljännesvuosittaisilla tarkkailujaksoilla ja kokonaistypen poistotehon (%) osalta vuosikeskiarvona.

Vesistökuormitus pieneni edellisvuodesta orgaanisen aineen ja erityisesti ammoniumtypen osalta. Kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppikuormitus sen sijaan nousivat (taulukko 5.2). Vaikka puhdistusvaatimukset täyttyivät kaikilta osin, vuoden 2017 käyttö- ja päästötarkkailua leimasi, ammoniumtyypeä lukuun ottamatta, epätasainen puhdistustulos läpi koko vuoden (liitteet 7 - 12). Tähän vaikuttavana tekijänä saattaa olla teollisuuslaitoksilta puhdistamolle tulevan kuormituksen vaihtelevuus.

Taulukko 5.2. Riihimäen puhdistamon vesistökuormitus, ohitukset mukaan lukien, vuosina 2014 – 2017.

	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

Riihimäen puhdistamolta 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.

HAVA-aineet vesistöön johdettavassa vedessä

Vuodesta 2017 alkaen haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu on puhdistamolla vuosittaista siten, että puhdistamolle tulevasta jätevedestä otetaan näytteet kaksi kertaa vuodessa ja puhdistetusta jätevedestä (lähtevä) neljä kertaa vuodessa.

Puhdistetussa jätevedessä nikkelin kokonaispitoisuus neljän näytteen vuosikeskiarvona (8,1 µg/l) ylitti pintaveden ympäristölaatu normin (AA-EQS 5 µg/l (biosaatava pitoisuus)). Nikkelin suurin sallittu pitoisuus pintavedessä päästön sekoittumisvyöhykkeellä on 34 µg/l (MAC-EQS). Fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. Tämän takia on tyyppillistä, että puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä.

Lähtevästä jätevedestä havaittiin (ylitti määrittäjärajan) ftalaatteja kaikilla neljällä tarkkailukerralla. DEHP:lle (Di-2-etyyliheksyyliftalaatti) on asetettu vesistövedessä ympäristölaatu normi

(AA-EQS 1,3 µg/l). Puhdistamolta lähtevän veden DEHP-vuosikeskiarvo (2,5 µg/l) ylitti tämän rajan.

Lähtevän jäteveden oktyyli- ja nonyylifenoleista ja niiden etoksylaateista bisfenoli A ylitti määritysrajan yhdellä tarkkailukerralla neljästä. Bromattujen palonestoaineden (bromatut difenyylietterit) pitoisuudet olivat alle määritysrajojen kaikilla neljällä tarkkailukerralla.

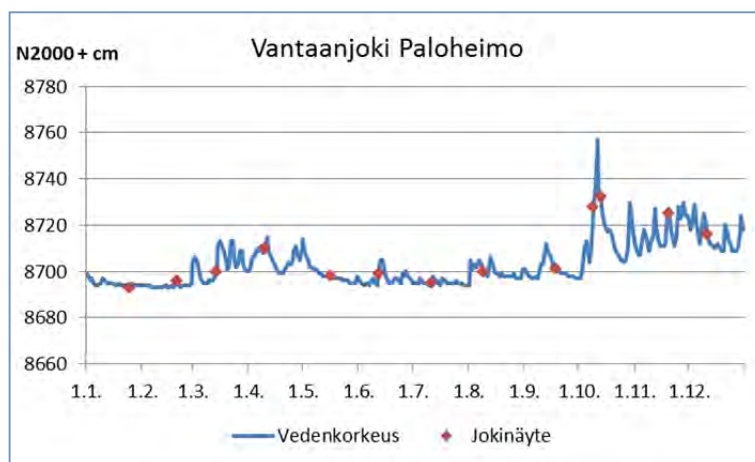
Herajoesta laimentavia vesiä Vantaanjokeen

Riihimäellä Vantaajokeen johdettua kuormitusta laimentaa hieman pienen Herajoen vedet. Herajoessa kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani oli 2017 noin 80 µg/l ja typpipitoisuus 2200 µg/l eli korkeampia kuin Vantaanjoessa ennen jätevesivaikutusta.

Herajoessa veden hygieeninen laatu on ollut usein selvästi heikentynyt. Vuonna 2017 *E. coli* -bakteerien korkeampi pitoisuus (160-980 µg/l) suhteessa suolistoperäisiin enterokokkeihin (19-340 kpl/100 ml) viittasi asutusperäiseen jätevesivaikutukseen. Happipitoisuus Herajoessa oli tarkkailukerroilla tyydyttävä tai hyvä.

Vedenlaatu Arolamminkoskessa

Riihimäen jätevesien purkupaikan alapuolisesta Arolamminkoskesta (V84) vesinäytteitä on otettu kuukausittain, vuoden alussa laaditun aikataulun mukaan. Näytteiden otto ajoittui vaihteleviin virtaamaolosuhteisiin (kuva 5.10). Lokakuun ylivirtaamakaudella otettiin yksi ylimääräinen näyte satunnaispäästön seurauksena. Kesällä vedenlaadun seuranta täydennettiin Arolamminkoskessa jatkuvatoimisella seurannalla.

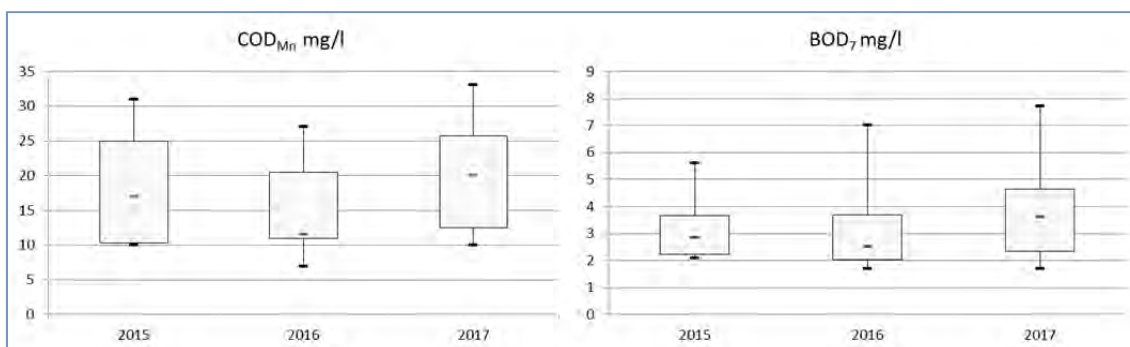


Kuva 5.10. Vedenkorkeus (N2000) Vantaanjoen Paloheimonkoskessa ja havaintopaikalta V84 otetut näytteet.

Vantaanjoen virratessa alavirtaan se halkoo Silmäkenevan suon ja saa lisävesiä Herajoesta. Herajoen (He0) ravinnepitoisuudet ovat olleet korkeampia kuin Vantaanjoessa jätevesikuormitetun alueen yläpuolella. Myös veden sähkönjohtavuus oli 2017 selvästi koholla, Md 22 mS/m. Liukkaudentorjuntaan tiealueilla käytetty suola nosti ilmeisesti Herajoen sähkönjohtavuutta. Herajoessa veden hygieeninen laatu oli selvästi heikentynyt ja korkeat bakteeripitoisuudet viittasivat jätevesivaikutukseen.

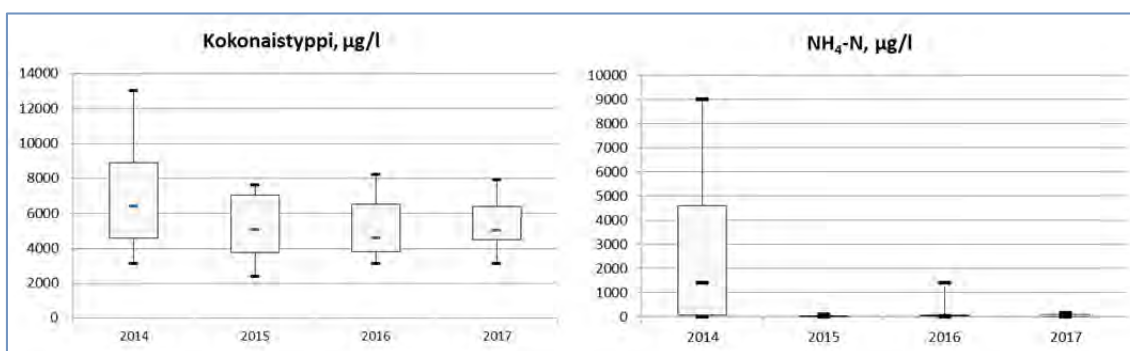
Vantaanjoen Arolamminkoskessa (V84) kemiallisen ja biologisen hapenkulutuksen keskipitoisuudet olivat hieman viime vuosia korkeampia (kuva 5.11). Loppusyksyn humushuuhtouma nosti erityisesti loppuvuoden pitoisuuksia kemiallisen hapenkulutuksen osalla. Korkeimmat biologisen hapenkulutuksen arvot olivat jääpeitteisen aikana helmi-maaliskuussa.

Hyvä jätevedenkäsittely, kuten tehokas ammoniumtyypen hapettuminen ja hyvä orgaanisen aineksen poisto säilyttivät jokiveden happitilanteen hyvällä tasolla. Vuoden 2017 tarkkailukerroilla happipitoisuus oli alimmillaan 6,9 mg/l, mikä on tyydyttävää tasoa.



Kuva 5.11. Kemiallisen ja biologisen hapenkulutuksen arvot Arolamminkoskessa vuosina 2015-2017. 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.

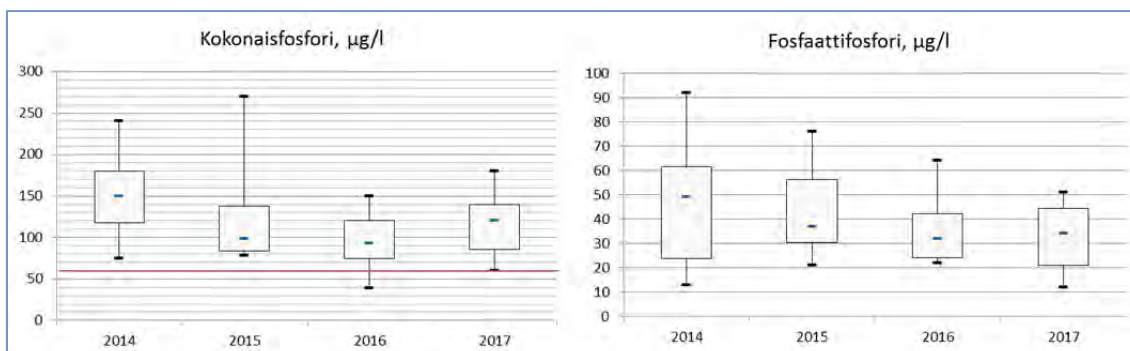
Riihimäen puhdistamon typpikuorman pieni kasvu edellisvuosista ei vaikuttanut Arolamminkoskessa jokiveden typpipitoisuuteen merkittävästi. Vuoden 2017 kokonaistypen keskipitoisuus, 5000 µg/l, oli yli 1000 µg/l pienempi kuin ennen puhdistamon uusimista (kuva 5.12). Joen yläjuoksuun verrattuna kokonaistyyppipitoisuus oli lähes kolminkertainen. Vesistön happivaroja kuluttavan ammoniumtyypen (NH₄-N) pitoisuudet olivat vuonna 2017 matalia.



Kuva 5.12. Kokonaistypen ja ammoniumtyypen pitoisuudet Arolamminkoskessa (V84) vuosina 2014-2017. 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.

Puhdistamolta lähtevän fosforikuorman väheneminen laski vuosina 2015 ja 2016 jokiveden kokonaisfosforipitoisuutta Arolamminkoskessa, missä keskipitoisuudet olivat kolminkertaisia joen yläjuoksuun verrattuna. Vuonna 2017 puhdistamon fosforikuorman ja -pitoisuuden kasvu nostivat myös jokiveden pitoisuustasoa aikaisemmasta. Arolamminkoskessa kokonaisfosforin

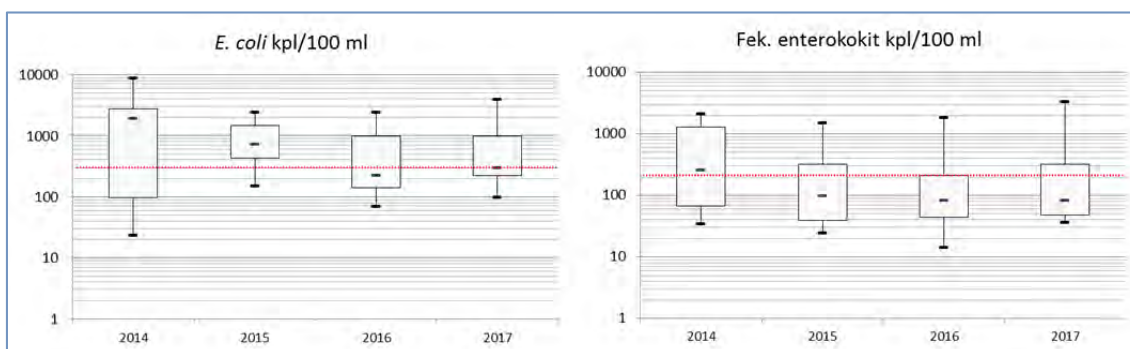
keskipitoisuus, 120 µg/l, oli kaksinkertainen hyvään jokiveden tasoon verrattuna. Liuenneen fosfaatin pitoisuudet olivat Arolamminkoskessa korkeita, keskipitoisuuden ollessa yli 30 µg/l (kuva 5.13). Ravinteiden rehevöittävä vaikutus näkyi selvästi joen suvantoalueilla ja Arolammissa mm. kasvillisuuden rehevyytenä.



Kuva 5.13. Vantaanjoen fosforipitoisuus Arolamminkoskessa vuosina 2014-2017 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 on todettu jokiveden bakteeripitoisuuksissa selvää laskea vuoden 2016 bakteeripitoisuuksien ollessa tarkkailuvuosien matalimpia. Vuonna 2017 tilanne oli lähes yhtä hyvä. Veden hygieeninen laatu ei kuitenkaan täyttänyt lehtivihannesten kasteluveden laatuvaatimuksia (kuva 5.14).



Kuva 5.14. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Arolamminkoskessa vuosina 2014- 2017. 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.

Jatkuvatoiminen seuranta

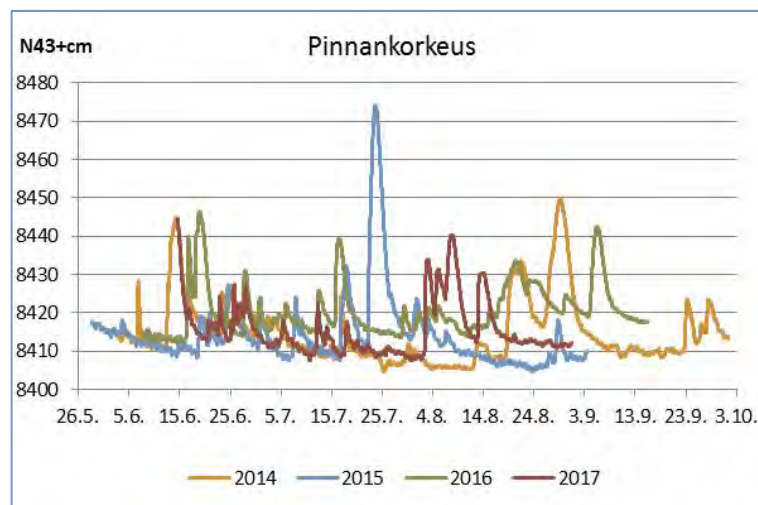
Vantaanjoen Arolamminkoskessa on tarkkailtu kesäisin jatkuvatoimisesti veden pinnankorkeutta ja laatua, mm. happipitoisuutta. Tarkkailua on tehty jo seitsemänä kesänä. Kesällä 2017 mittaukset alkoivat kesäkuussa ja jatkuivat elokuun loppuun (taulukko 5.3).

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

Taulukko 5.3. Jatkuvatoimisten mittausten ajankohdat, tulokset mediaaneina ja pitoisuuksien vaihtelu.

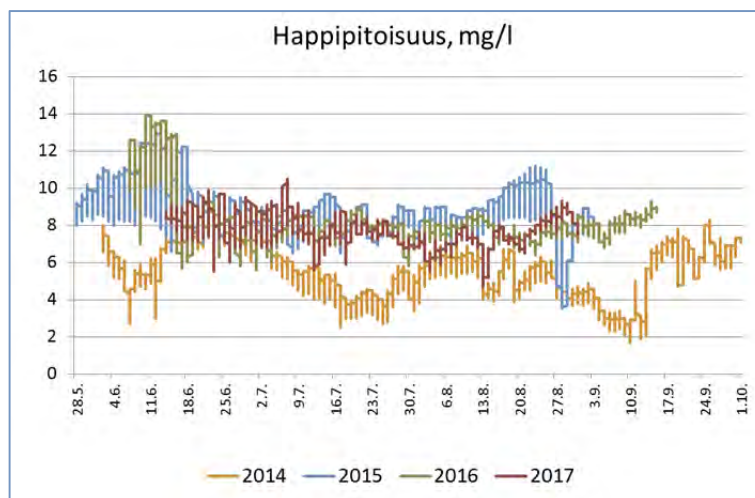
	2014	2015	2016	2017
	2.6.–1.10.	28.5.–3.9.	7.6.–15.9.	14.6.–31.8.
Vedenkorkeus (N84 + cm)	8412 cm 8405–8450	8412 cm 8405–8474	8419 cm 8412–8446	8413 cm 8407–8444
Sähkönjohtavuus	415 µS/cm 171–652	350 µS/cm 163–516	314 µS/cm 141–459	367 µS/cm 185–501
Happipitoisuus	5,4 mg/l 1,7–8,9	8,2 mg/l 3,5–12,9	7,8 mg/l 5,6–13,9	7,5 mg/l 4,7–10,5
Sameus	9,1 NTU 1,2–89	13,3 NTU 2,6–95	11,3 NTU 3,8–97	15,8 NTU 3,3–77

Joen vedenpinta oli kesän 2017 aikana aikaisempia kesiä vastaava vaihdellen mittausjaksolla maltillisesti, 37 cm (kuva 5.15). Elokuun alkupuolen sateisuus nosti joen vedenpintaa heinäkuun lopun alivesikauden jälkeen.



Kuva 5.15. Vantaanjoen pinnankorkeus Arolamminkoskessa, Riihimäellä kesinä 2014-2017.

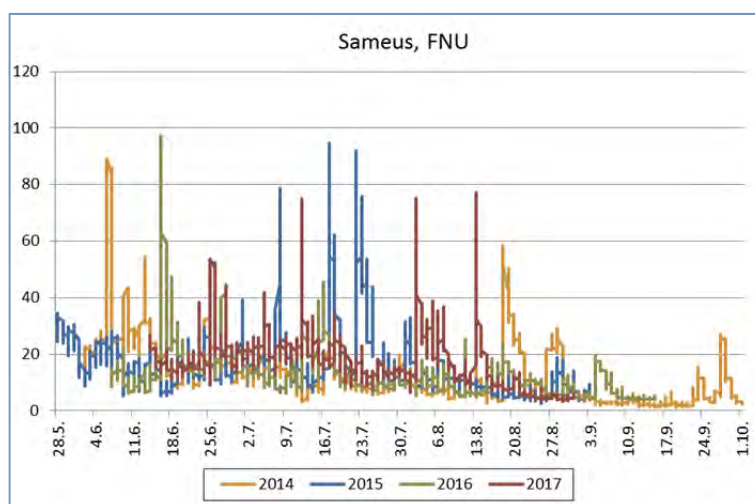
Arolamminkoskessa veden **happipitoisuuden** vuorokausivaihtelu on ollut kesäisin jopa 3 mg/l aurinkoisina poutapäivinä. Epävakaisena kesänä 2017 vuorokaudenaikainen pitoisuusvaihtelu oli esim. edeltävää kesää maltillisempi ja ylimmät happitasot jäivät myös matalammiksi. Kokonaisuudessaan jokiveden happitilanne oli kesällä 2017 Arolamminkoskessa hyvä (kuva 5.16).



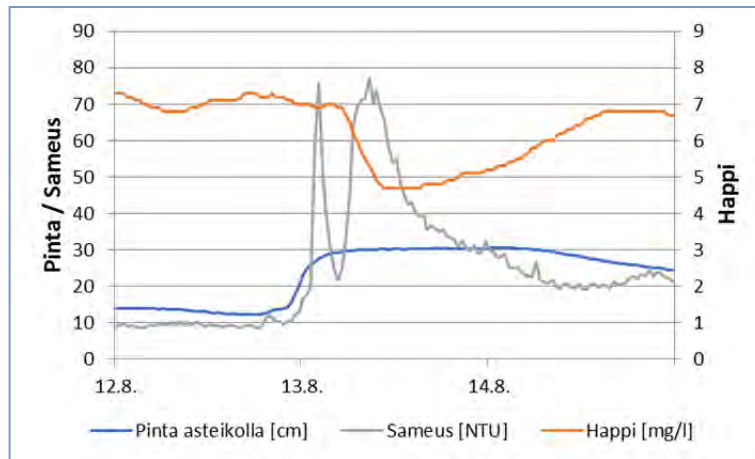
Kuva 5.16. Vantaanjoen Arolamminkoskessa veden happipitoisuus oli kesällä 2017 hyvä.

Kokonaisuudessa veden **sameusvaihtelu** oli edellisten seurantakesien tasolla (kuva 5.17). Kirkkaimmillaan, esim. elokuun lopulla vesi oli niin kirkasta, että silmämääräisesti veden sameutta ei voinut havaita silmämääräisesti. Sameuden keskipitoisuus vedessä oli 16 NTU.

Sateiden myötä virtaamien vuolastuessa jokivesi samenee nopeasti, mikä Arolamminkoskessa on toisinaan, ja usein juuri loppukesällä, johtanut merkittävään happipitoisuuden laskuun. Elokuun alussa 2017 sateita seurannut sameuspiikki ei johtanut happipitoisuuden merkittävään laskuun. Sen sijaan kuukauden puolivälin sadepäivää seurasi sameuspiikki ja siihen liittyvä happipitoisuuden lasku Arolamminkoskessa. Huonolle tasolle happipitoisuus ei kuitenkaan laskenut (kuva 5.18).

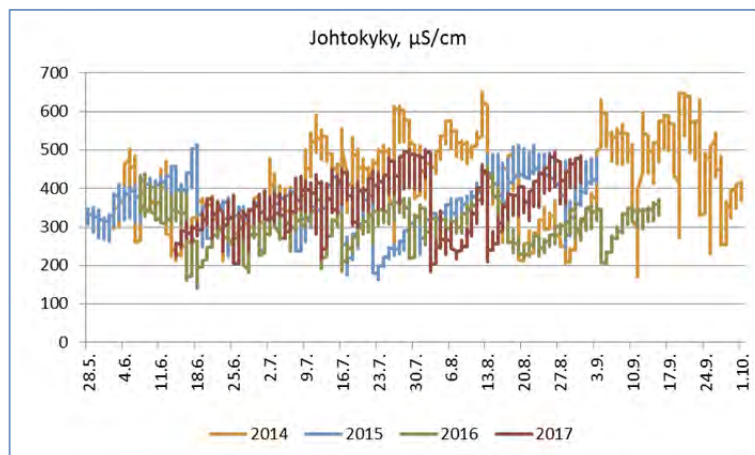


Kuva 5.17. Vantaanjoen Arolamminkoskessa veden sameus oli alimmillaan elokuun lopulla, jolloin säätila oli kesäinen.



Kuva 5.18. Vantaanjoen Arolamminkoskessa veden pinta nousi 12. elokuuta sateiden seurauksena. Sitä seurasi jokiveden huomattava sameneminen ja happipitoisuuden lasku. Näiden kesto oli kuitenkin melko lyhyt.

Sähkönjohtavuuden arvot Arolamminkoskessa olivat keskimäärin kolminkertaisia Vantaanjoen yläjuoksuun verrattuna. Nousu johtui sekä ravinnesuolojen määrän kasvusta että puhdistamolla jätevedenkäsittelyssä käytetyn fosforinsaostuskemikaalin sulfaateista. Kesällä 2017 jokiveden sähkönjohtavuus oli kesien 2015 ja 2016 tasoa, mutta kesää 2014 selvästi matalampi (kuva 5.19).



Kuva 5.19. Vantaanjoen sähkönjohtavuus, µS/cm, Arolamminkoskessa kesinä 2014-2017.

Vantaanjoen Arolamminkoskessa 2011-2017 tehdyillä jatkuvatoimisilla mittauksilla on saatu paljon lisätietoa jätevesien vaikutuksesta jokeen. Jokiveden sähkönjohtavuuden vuorokausivaihtelu noudattaa selvästi jäteveden virtaamavaihtelua, sillä jokeen johdetun käsitellyn jäteveden osuus joessa on suuri.

HAVA-aineiden tarkkailu Arolamminkoskessa

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailemiseksi Arolamminkoskesta otettiin huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa näytteitä. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja haitallisten raskasmetallien (Cd, Ni, Pb) liukoiset pitoisuudet, joille on asetettu ympäristö-

laatunormi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi. Mm. nikkelin pitoisuudet vaihtelivat 1,6-2 µg/l eli olivat alle ympäristölaatunormin AA-EQS: 5 µg/l.

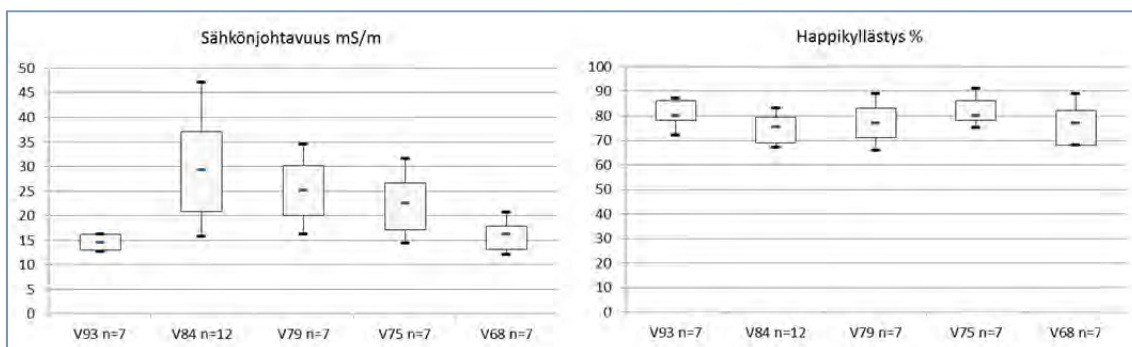
Alkyyliifenolien ja niiden etoksylaattien sekä ftalaattien pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä määrittämissä rajoja pienemmiksi. Vastaavia aineita oli tutkittu jo vuosina 2012 ja 2014, jolloin aineita esiintyi myös vain hyvin vähän tai ei ollenkaan.

Jätevesien vaikutusalue

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

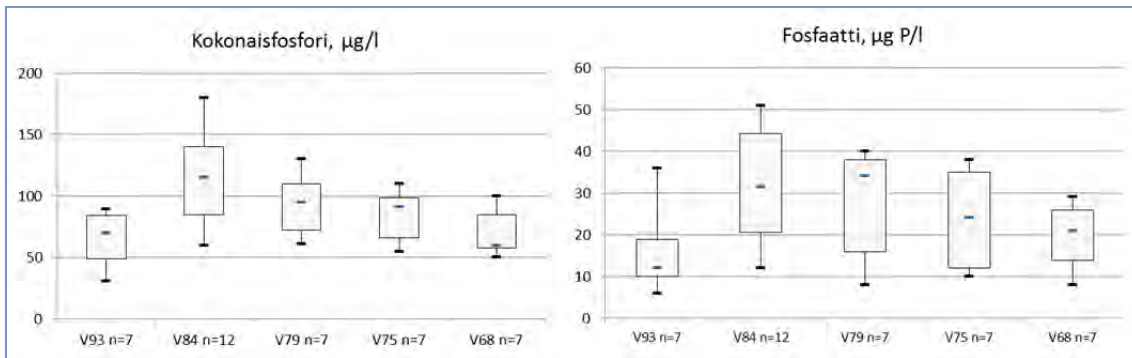
Kytäjoen vedessä sähkönjohtavuus oli Vantaanjoen latva-alueen tasoa, 10 mS/m, ja kokonaisfosforipitoisuus, 50 µg/l, sekä kokonaistyyppiä pitoisuus, 1500 µg/l, Vantaanjokea pistekuormittamatonta aluetta vastaava. Kytäjoessa happipitoisuus oli usein alentunut mm. valuma-alueen suovesien ja ilmeisesti Kytäjärvestä purkautuvien heikkohappisten vesien vaikutuksesta. Happitilanne on ollut keskimäärin tyydyttäviä, 70 kyllästysprosenttia.

Riihimäen jätevesien vaikutuksesta Vantaanjoen sähkönjohtavuus yli kaksinkertaistui ja laimeni vasta selvästi Kytäjoen laskettua Vantaaseen. Happitilanne jätevesien vaikutusalueella oli vähintään tyydyttävä, mutta heikkeni hieman ennen Kaltevaa, mikä johtui osittain Kytäjoen vähähappisemmasta vedestä, mutta mahdollisesti myös jokiuoman syvenemisestä ja virtausnopeuden hidastumisesta. Alimmillaankaan happipitoisuus ei laskenut alle 5 mg/l eli säilyi eliöstön kannalta riittävänä (kuva 5.20).



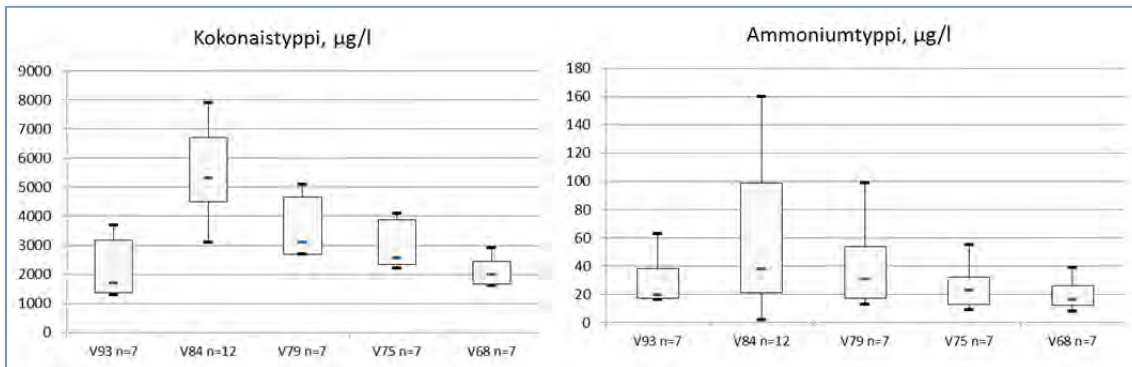
Kuva 5.20. Veden sähkönjohtavuus ja hapenkyläistysaste Riihimäen puhdistamon vaikutusalueella Vantaanjoen yläjuoksulla vuonna 2017. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus puolittui Arolamminkoskelta Kaltevaan (kuva 5.21). Vesistöä rehevöittävän liukoisen fosfaatin pitoisuus säilyi Vantaanjoessa korkeana, vaikka Kytäjoen vesi sitä hieman laski. Havaintopaikalla V68 fosforista kolmannes oli liukoista fosfaattia.



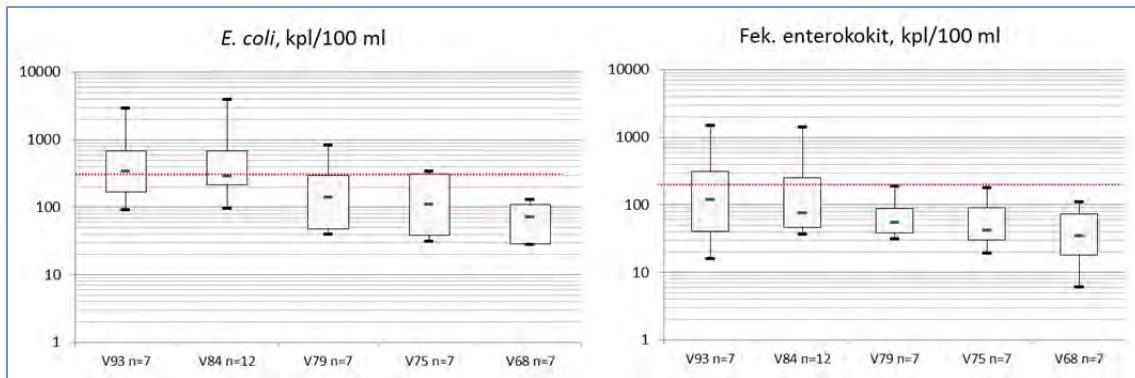
Kuva 5.21. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella 2017. Kuvan laatikko-kaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kokonaistyyppipitoisuus laski Vantaanjoessa huomattavasti Arolamminkoskelta Kaltevaan (kuva 5.22). Vaikka havaintopaikoilla V84 ja V79 ammoniumtyypipitoisuudet olivat ajoittain selvästi koholla, erityisen korkeita pitoisuuksia ei vuoden aikana mitattu. Myös lokakuun ylivirtaamajan satunnaispäästötilanteessa ammoniumtyypipitoisuudet olivat hyvin matalia.



Kuva 5.22. Tyyppipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella. Kuvan laatikko-kaaviossa 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 bakteerisuhteiden osoittaessa asumajätevesien vaikutusta. Jätevedet lisäsivät joen bakteerikuormaa, mutta tila ei merkittävästi heikentynyt entisestään. Merkittävä bakteeripitoisuuksien lasku joessa tapahtui Kytäjoen laskettua Vantaaseen. Havaintopaikalla V68 jokiveden laatu täytti jopa kasteluveden tiukat laatuvaatimukset Hyvinkään puolen havaintopaikoilla (kuva 5.23).



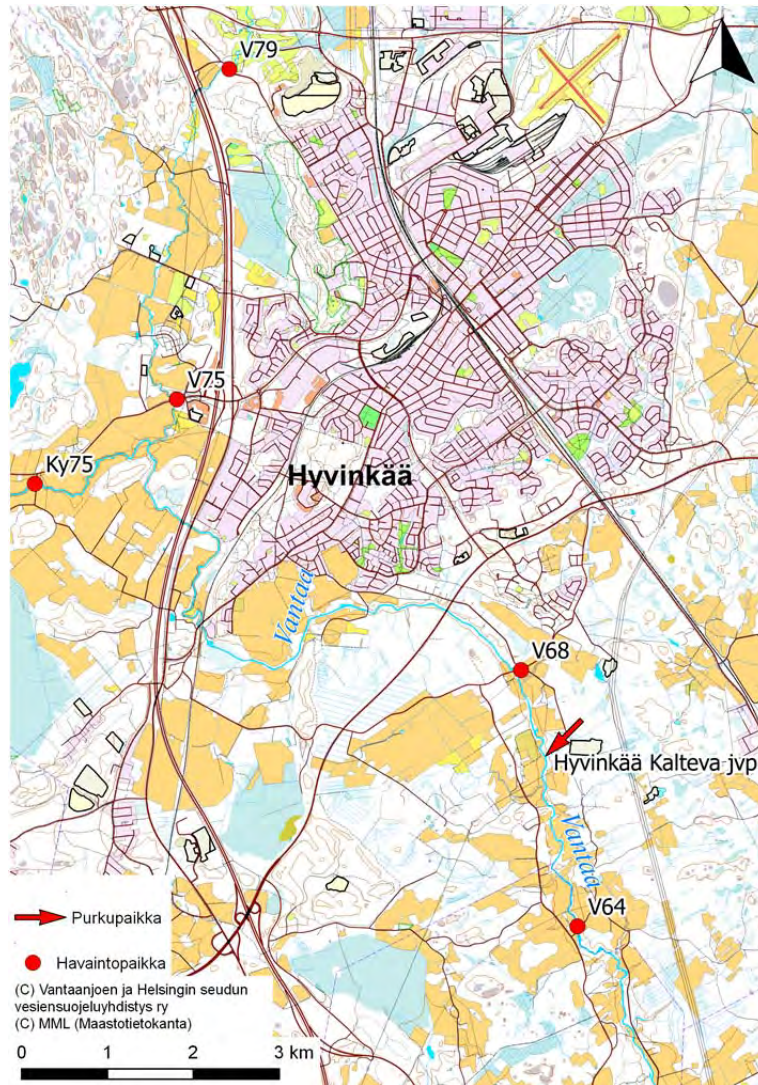
Kuva 5.23. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Riihimäen jätevesien vaikutusalueella Vantaanjoessa. Kuivissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Riihimäen jätevesikuormituksen vaikutuksesta Vantaanjoki on hyvin rehevä ja vasta Kytäjoen vedet laimentavat jokiveden ravinnepitoisuuksia selvästi. Jokiveden happitilanne on ollut viime vuosina vähintään välttävällä tasolla. Riihimäen puhdistamolla tehokas jäteveden jälkikäsittely on parantanut Vantaanjoen hygieenistä laatua suuresti ja vähentänyt siten veden terveysriskiä.

5.2 Vantaanjoen keskijuoksu

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 5.24).



Kuva 5.24. Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat ja Kaltevan puhdistamon purkupaikka Hyvinkäällä.

5.2.1 Kaltevan puhdistamo

Kuormitus

Vuonna 2017 Kaltevan puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä keskimäärin 11 600 m³/d, mikä oli 8 % enemmän kuin edellisvuonna. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (27 100 m³/d) mitattiin lokakuussa. Suurten virtaamien aiheuttamia verkosto- ja puhdistamo-ohituksia ei ollut. Vuonna 2017 Hyvinkään viemäriverkostoalueella oli yksi ohitustapahtuma, jolloin sähkö- ja automaatio-ongelmien takia Veikkarin pumppamolta 8.-10.12.2017 tuli ohitusvesiä, yhteensä 4 120 m³. Vantaanjoella otettiin tarkkailunäytteitä 11.12.2017.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2017 hyvä ja vaatimusten mukainen kaikilla vuosineljänneksillä. Ravinteiden ja happea kuluttavan aineen kuorma oli edellisvuotta vastaava, mutta ammoniumtyypen osalta selvästi laskenut (taulukko 5.4).

Kaltevan puhdistamolla tarkkailtiin hygieniaindikaattoribakteereita tulevasta ja lähtevästä jätevedestä neljä kertaa vuoden 2017 aikana. Puhdistusprosessissa tapahtunut indikaattoribakteereiden poistuma oli normaalitilanteessa yli 99 %. Vesistöön lähtevässä jätevedessä *E. coli*-bakteereja oli tarkkailukerroilla 10 000-19 000 kpl/100 ml ja suolistoperäisiä enterokokkeja 2200-4200 kpl/100 ml.

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

Taulukko 5.4. Kaltevan puhdistamon kuormitus vesistöön ohitukset mukaan lukien vuosina 2014 - 2017.

	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

HAVA-aineet vesistöön johdettavassa vedessä

Vuodesta 2017 alkaen haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu on puhdistamolla vuosittaista siten, että puhdistamolle tulevasta jätevedestä otetaan näytteet kaksi kertaa vuodessa ja puhdistetusta jätevedestä (lähtevä) neljä kertaa vuodessa.

Pintaveden ympäristölaatuunormeja ei voida suoraan soveltaa jätevesiin, mutta puhdistamolalta lähtevän jäteveden pitoisuuksia voidaan suhteuttaa ympäristölaatuunormeihin arvioimalla laimenemisolosuhteita vesistössä.

Puhdistetussa jätevedessä nikkelin kokonaispitoisuus neljän näytteen vuosikeskiarvona (8,1 µg/l) ylitti pintaveden ympäristölaatuunormin (AA-EQS 5 µg/l (biosaatava pitoisuus)). Nikkelin suurin sallittu pitoisuus pintavedessä päästön sekoittumisvyöhykkeellä on 34 µg/l (MAC-EQS). Fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. Tämän takia on tyypillistä, että puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä.

Lähtevästä jätevedestä analysoiduista ftalaateista havaittiin DEHP, DEP ja DBP. Näistä DEHP:lle on asetettu vesistöveden ympäristölaatuunormi (1,3 ug/l, AA-EQS), jonka analysoidut pitoisuudet alittivat.

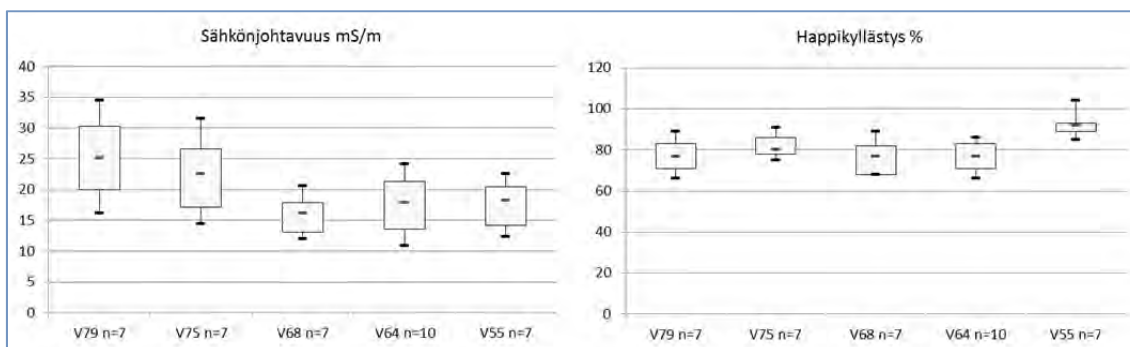
Puhdistamolalta lähtevissä jätevesissä kaikkien alkyylifenolien- ja etoksylaattien pitoisuudet olivat alle määrittärajojen.

Vesistövaikutukset

Kaltevan puhdistamolta käsitellyt jätevedet johdetaan Vantaanjokeen putkea pitkin. Putki jää joen vedenpinnan alle kaikilla vedenkorkeuksilla. Vantaanjoessa puhdistamon kuormitusalueen yläpuolinen havaintopaikka on V68 (kuva 4.22). Kaltevan jätevesien purkualueen alapuolinen havaintopaikka on Pajakoskessa (V64). Sitä seuraava alempi havaintopaikka on Nukarin kosken alapuolella Raalassa (V55), minne on matkaa kymmenen kilometriä. Tarkkailunäytteitä purkualueen yläpuolelta otettiin seitsemän ja alapuolelta kymmenen.

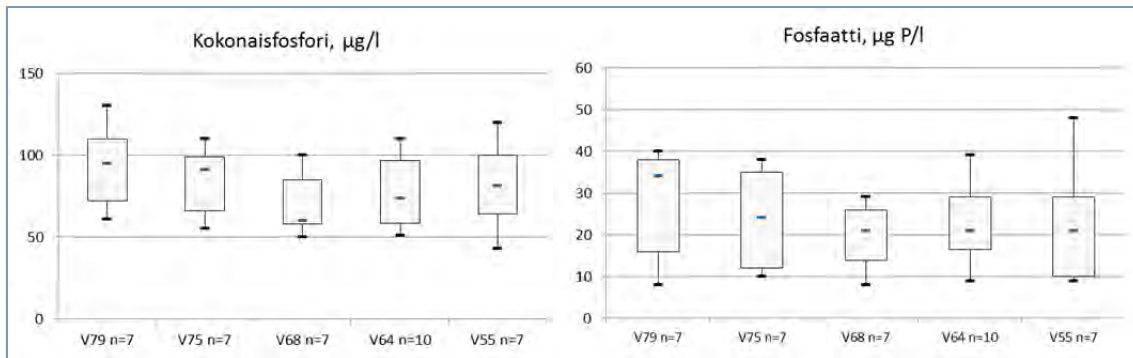
Vantaanjoen havaintopaikalla V64 valuma-alueen pinta-ala on noin 88 % Ylikylän mittausaseman kohdalle mitatusta valuma-alueesta, minkä perusteella voidaan arvioida joen virtaaman olevan Kaltevassa runsaan kymmenyksen pienemmän kuin Ylikylässä. Sen perusteella alivirtaamautena, Vantaanjoen virtaama Kaltevassa 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 vuolaiden virtaamien aikaan alimmillaan ollen joen yläjuoksun tasoa, mutta alivesiaikana, jolloin pistekuorman laimeneminen oli vähäisempää, oli koholla. Kaltevan puhdistamon vaikutuksesta arvoissa todettiin pientä, 1-3 mS/m, nousua. Vuonna 2017 sähkönjohtavuuden vuosimediaani oli 18 mS/m havaintopaikalla V64. Happipitoisuudet molemmilla havaintopaikoilla olivat vähintään tyydyttäviä (kuva 5.25).



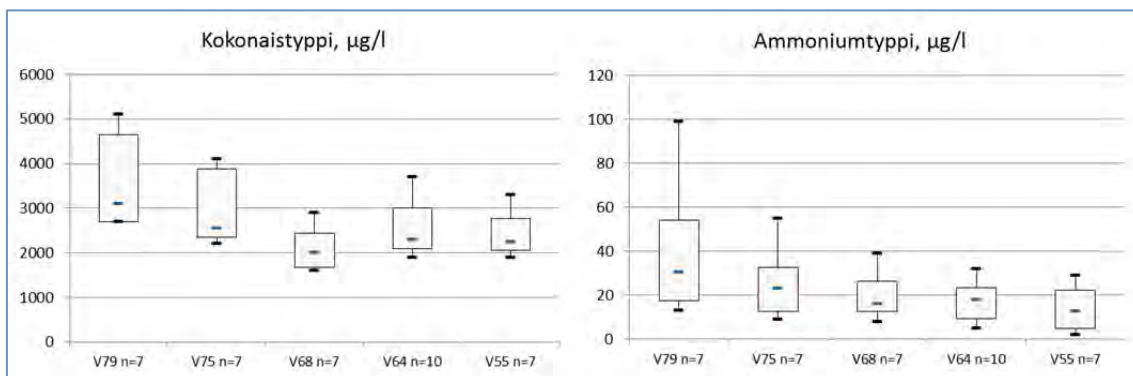
Kuva 5.25. Vantaanjoen sähkönjohtavuus ja hapenkyläisyysaste vuonna 2017 Vantaanjoen pistekuormitetulla alueella Hyvinkäällä. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kaltevan puhdistamon yläpuolisella havaintopaikalla V68 kokonaisfosforin keskipitoisuus oli laskenut vesistön tavoiterajan, 60 µg/l, tasolle, mutta etenkin syksyn sateisen ajan pitoisuudet nousivat tätä korkeammalle. Jätevesien vaikutuksesta pitoisuudet kohosivat (V64) keskimäärin 7 µg/l. Liukoisin fosfaatin osuus fosforista oli kolmannes (kuva 5.26). Havaintopaikalla V55 pitoisuusvaihtelu kasvoi hajakuormituksen lisääntyessä, mutta keskipitoisuuksissa ei todettu huomattavaa muutosta Pajakoskeen (V64) verrattuna.



Kuva 5.26. Vantaanjoen fosforipitoisuus Kaltevan puhdistamon ylä- (V75 ja V68) ja alapuolella (V64, V55) vuonna 2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

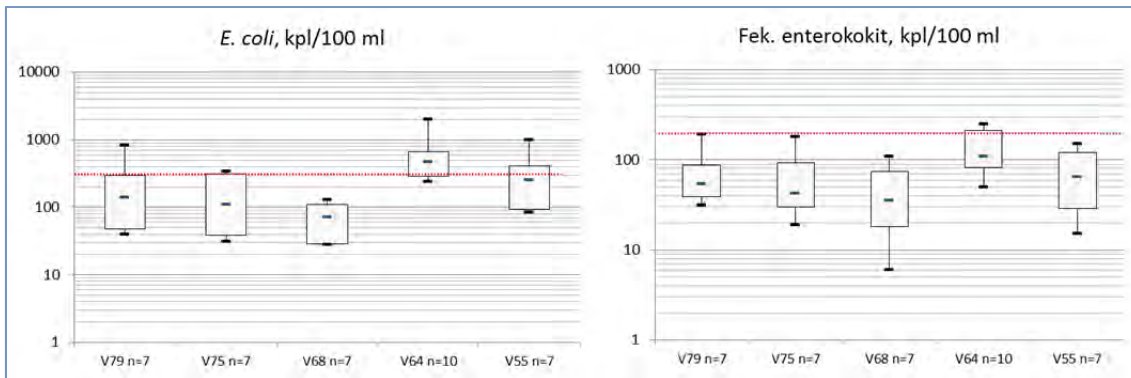
Kokonaistyyppipitoisuudet olivat Kaltevan purkualueen yläpuolella (V68) keskimäärin 2000 µg/l, mutta Kaltevan jätevesien vaikutuksesta kohosivat noin 300-400 µg/l. Ammoniumtyypipitoisuudet olivat kaikilla kerroilla melko matalia, mutta laskivat vielä Nukarinkosken alueella (kuva 5.27).



Kuva 5.27. Vantaanjoen tyyppipitoisuus Kaltevan puhdistamon ylä- (V75 ja V68) ja alapuolella (V64, V55) vuonna 2016. 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. Vuonna 2017 Riihimäen puhdistamon jälkikäsittelyssä bakteerikuorma väheni tehokkaasti ja bakteeripitoisuuksien perusteella jokiveden laatu täytti jopa kasteluveden tiukat laatuvaatimukset Hyvinkään puolen havaintopaikoilla.

Kaltevan puhdistamon purkualueella, Pajakosken kohdalla, Vantaanjoen vedenlaatu ei enää täyttänyt esim. lehtivihannesten kasteluun käytettävän veden laatuvaatimuksia. Veden uimakäyttö sisälsi myös riskejä, sillä indikaattoribakteereista selvästi jätevesivaikutusta osoittavan *E. coli* -bakteerin pitoisuudet ylittivät ajoittain myös kesällä uimaveden laatuvaatimukset. Veden hygieeninen laatu oli heikentynyt myös havaintopaikalla V55 (kuva 5.28).



Kuva 5.28. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoessa Hyvinkäällä vuonna 2017. 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.

Veikkarin pumppaamolla tapahtui suuri jätevesiohitus 8.-10. joulukuuta. Ajankohta oli sateinen ja Vantaanjoella ylivirtaamaolosuhteet, Ylikylässä ajankohdan virtaama $18 \text{ m}^3/\text{s}$. Veikkarin ohitusvesi yhdessä Kaltevan puhdistamolta lähtevän vesimäärän kanssa laimenivat lähes sataker-
taisesti Vantaanjoessa. Kun Vantaanjoesta 11. joulukuuta otettiin tarkkailunäytteet (mukaan lukien HAVA-aineet), joen vedenlaatu ei ollut ollut tavanomaisesta heikentynyt. Kokonaisfosforipitoisuus oli $57 \mu\text{g}/\text{l}$ ja kokonaistyyppi $2100 \mu\text{g}/\text{l}$ olivat Pajakosken keskitasoa. *E. coli* -pitoisuus ($520 \text{ kpl}/100 \text{ ml}$) osoitti jätevesivaikutusta, mutta oli muiden syksyn tarkkailukertojen tasoa.

HAVA-aineiden tarkkailu Pajakoskessa

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailemiseksi Pajakoskesta (V64) otettiin huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa näytteitä. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja haitallisten raskasmetallien (Cd, Ni, Pb) pitoisuudet, joille on asetettu ympäristölaatu-
normi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi. Alkyyli- ja fenolien ja niiden etoksyylaattien sekä ftalaattien pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä alle määritysrajojen. Vastaavia aineita oli tutkittu jo vuosina 2012 ja 2014, jolloin niitä esiintyi myös vain hyvin vähän tai ei ollenkaan.

5.2.2 Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo

Kuormitus

Kirkonkylän puhdistamolla käsitellyn jäteveden vuorokausivirtaama Kissanojan kautta Vantaanjokeen oli keskimäärin $2\,120 \text{ m}^3/\text{d}$. Määrä oli 9 % edellisvuotta suurempi. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle ($5\,389 \text{ m}^3/\text{d}$) mitattiin lokakuussa. Suurten virtaamien (hule- ja vuotovedet) aiheuttamia verkosto- ja puhdistamo-ohituksia oli vuoden aikana 38 päivänä yhteensä $24\,186 \text{ m}^3$, joista suurin osa (88 %) oli tarkkailujaksolla 1.10.-31.12.2017.

Ohitusvesistä 93 % tuli puhdistamo-ohituksina. Nämä vedet olivat esikäsiteltyjä; välppäys + hiekanerotus, kemikalointi ferrisulfaattilla ja kalkilla sekä kierrätys varoaltaiden kautta. Esikäsi-

telty ohitusvesi johdettiin puhdistetun jäteveden tavoin Kissanojan kautta Vantaanjokeen. Puhdistamo ja verkosto-ohitukset huomioitiin puhdistamon kuormituslaskelmissa.

Sako- ja umpikaivolietteitä kuljetettiin puhdistamolle käsiteltäväksi yhteensä 20 824 m³, mikä oli 434 m³ edellisvuotta vähemmän, mutta puhdistamon kokoon nähden paljon.

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

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2017 ympäristöluvan vaatimusten mukainen tarkkailujaksoilla 1/2017 ja 3/2017. Tarkkailujaksolla 2/2017 ei ylletty kiintoainepitoisuusvaatimukseen. Tarkkailujakson 4/2017 keskimääräinen puhdistustulos oli erittäin huono runsaiden sateiden aiheuttamien suurten hule- ja vuotovesimäärien takia. Ammoniumtypenpoiston vuosikeskiarvo vaatimus saavutettiin. Kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvo oli tyydyttävä 52 %.

Vuoden 2017 vesistöön johdettu jätevesikuormitus nousi edellisvuoteen verrattuna selvästi kaikkien parametrien osalta ja oli kokonaistyyppikuormitusta lukuun ottamatta korkein viimeisen viiden vuoden aikana.

Hygieniaindikaattoribakteereita tarkkailtiin vuoden aikana tulevasta ja lähtevästä jätevedestä neljä kertaa. Pitoisuudet olivat yhdyskuntajätevedelle tyyppillisellä tasolla sekä tulevassa että lähtevässä jätevedessä. Käsittelymenetelmä huomioiden indikaattoribakteereiden poistuma (%) oli erittäin hyvällä tasolla tarkkailujaksoilla 1-3 ja hyvällä tasolla tarkkailujaksolla 4. Kesäkaudella käsitellyssä jätevedessä *E. coli* -pitoisuus oli 5200-9600 kpl/100 ml.

Taulukko 5.5. Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2012 – 2017.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2012	13	5,6	1,1	0,47	62	27	5,2	2,2
2013	10	4,7	0,70	0,33	61	29	6,0	2,8
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	0,50	53	24	6,6	3,0

HAVA-aineet vesistöön johdettavassa vedessä

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailua tehtiin siten, että puhdistamolle tulevasta jätevedestä otettiin näytteet kaksi kertaa ja lähtevästä vedestä kolme kertaa vuodessa.

Puhdistetussa jätevedessä nikkelin kokonaispitoisuus kolmen näytteen vuosikeskiarvona (8,2 µg/l) ylitti pintaveden ympäristölaatunormin (AA-EQS 5 µg/l (biosaatava pitoisuus)). Nikkelin

suurin sallittu pitoisuus pintavedessä päästön sekoittumisvyöhykkeellä on 34 µg/l (MAC-EQS). Fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. Tämän takia on tyypillistä, että puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä.

Lähtevästä jätevedestä analysoiduista ftalaateista havaittiin (ylitti määritysrajan) DEHP 21.2.2017 ja 11.12.2017 tarkkailukerroilla. Joulukuussa muita havaittuja ftalaatteja olivat DEP ja DBP. DEPH:n pitoisuus (2,6 µg/l) oli korkein joulukuussa. Kolmen tarkkailunäytteen perusteella laskettu keskiarvo (1,2 µg/l) jäi alle vesistöveden ympäristölaatonormin (1,3 µg/l) (AA-EQS).

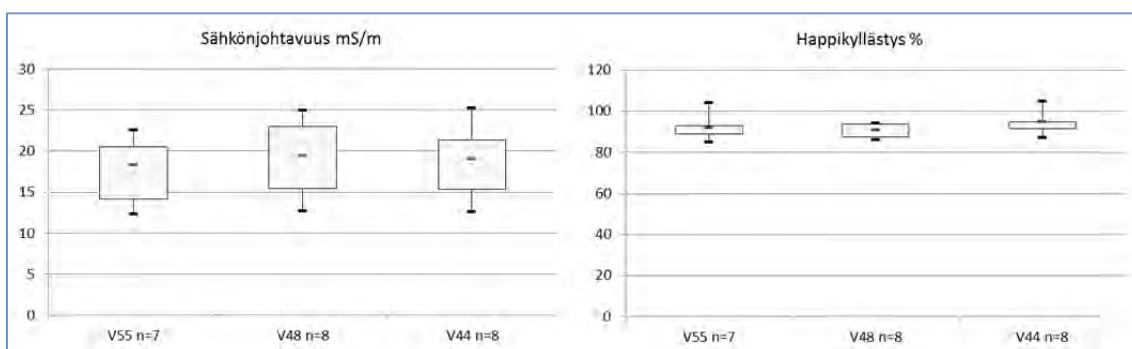
Alkyylifenolien ja niiden etoksyylaattien pitoisuudet olivat alle määritysrajojen kaikilla tarkkailukerroilla.

Vedenlaatu

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vesistövaikutuksia tarkkailtiin Myllykosken Pikkukoskessa (V48) kahdeksan kertaa vuodessa. Seuraava alavirran havaintopaikka (V44) oli Boffinkoskessa, josta otettiin myös näytteet haitallisten aineiden analyyseihin. Jätevesien purkualueen taustapisteen havaintopaikka V55 oli Raalassa.

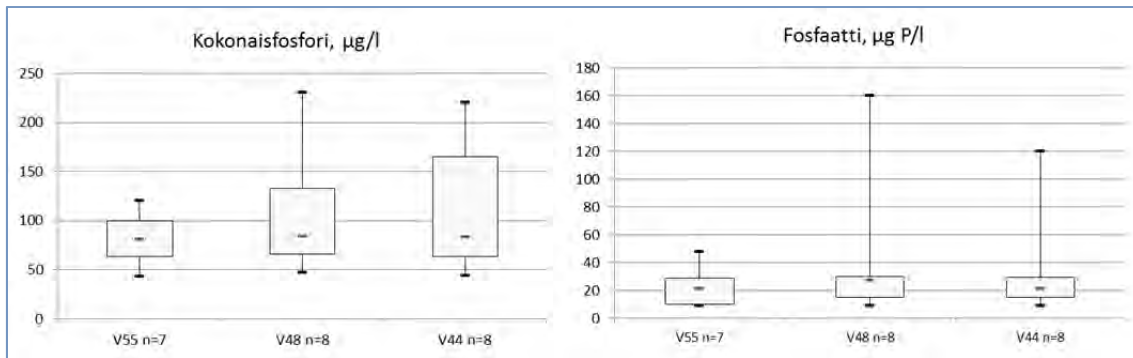
Vantaanjoen havaintopaikoilla V55 ja V48 happipitoisuus oli hyvä kaikilla tarkkailukerroilla. Kasvukaudella molemmilla havaintopaikoilla todettiin pH-arvojen nousua, korkeimmillaan pH 7,7, mikä liittyy voimistuneeseen perustuotantoon. Levätuotanto oli mahdollista hidasvirtaisissa jokisuvannoissa, jossa leville oli saatavilla paljon helppoliukoisia ravinteita.

Veden sähkönjohtavuudessa todettiin lievää nousua, noin 2 mS/m, lähinnä kesällä. Jokiveden happipitoisuus oli hyvä kaikilla tarkkailukerroilla (kuva 5.29).



Kuva 5.29. Happikylläisyysaste ja sähkönjohtavuus Vantaanjoessa havaintopaikoilla V64-V39. 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 oli havaintopaikkojen V55 ja V48 yhteisillä tarkkailukerroilla lähes toisiaan vastaavia, keskimäärin 80 µg/l. Kolmannes fosforista oli fosfaattia (kuva 5.30). Muutamilla tarkkailukerroilla fosforipitoisuus kohosi havaintopaikkojen välillä, mm. marraskuussa (20 µg/l), jolloin Kirkonkylän puhdistamolta jokeen tuli myös ohitusvesiä. Tällöin jokiveden bakteeripitoisuuksissa todettiin myös nousua.



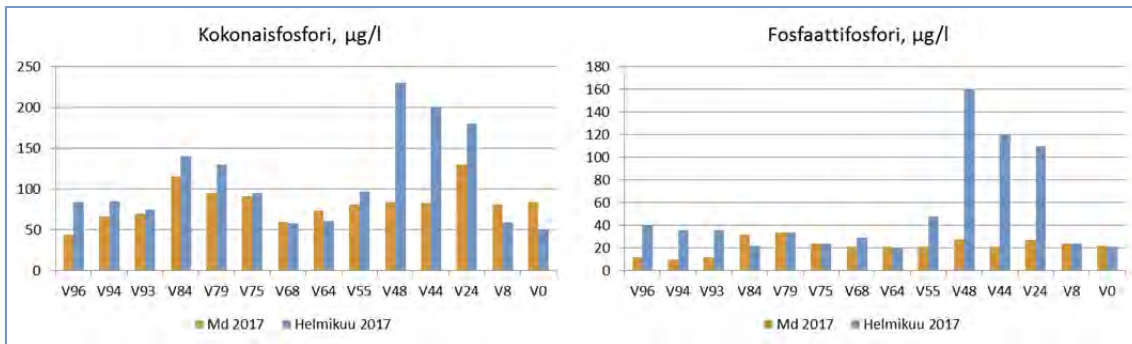
Kuva 5.30. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla vuonna 2017. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Helmikuun tarkkailukerralla Vantaanjoen havaintopaikoilla V48, V44 ja V24 (Katriinankoski, Vantaa) kokonaisfosforin ja etenkin fosfaattifosforin pitoisuudet olivat erittäin korkeita. Myös havaintopaikalla V55 sekä Vantaanjoen yläjuoksulla, mm. Kärjäkoskessa (V96) fosfaattipitoisuudet olivat poikkeuksellisen korkeita. Näytteenottoa edelsi pitkä talviajan alivirtaamajakso, jota seurasi lyhyt lauha sääjakso, jolloin joen virtaama oli kohonnut mm. sulamisvesien vaikutuksesta.

Samana ja seuraavana päivänä Herajoesta, Luhtajoesta ja Palojoesta otetuissa vesinäytteissä todettiin vastaavanlaista fosforipitoisuuksien nousua (ks. luku 5.3.1). Merkittävää muutosta jokivesien kokonaistyyppipitoisuuksissa ei todettu, mutta kaikissa näytteissä ammoniumtyypipitoisuudet oli fosfaatin tavoin koholla ja vedet olivat myös hieman sameita. Bakteeripitoisuudet olivat ajankohdalle tyypillisiä.

Näytti siltä, että alivesikaudella etenkin Vantaanjoen keskijuoksulla oli vesiä, joihin hajotustoiminta oli vapauttanut paljon fosfaattia ja ammoniumtyyppiä. Happipitoisuus kaikissa näytteissä oli hyvä, joten ilmeisesti hajotustoiminta oli tapahtunut hapellisissa oloissa. Vesi oli kylmää (0,1 °C), jolloin hajotustoiminta on hyvin hidasta, eikä nitrifikaatiota tapahdu.

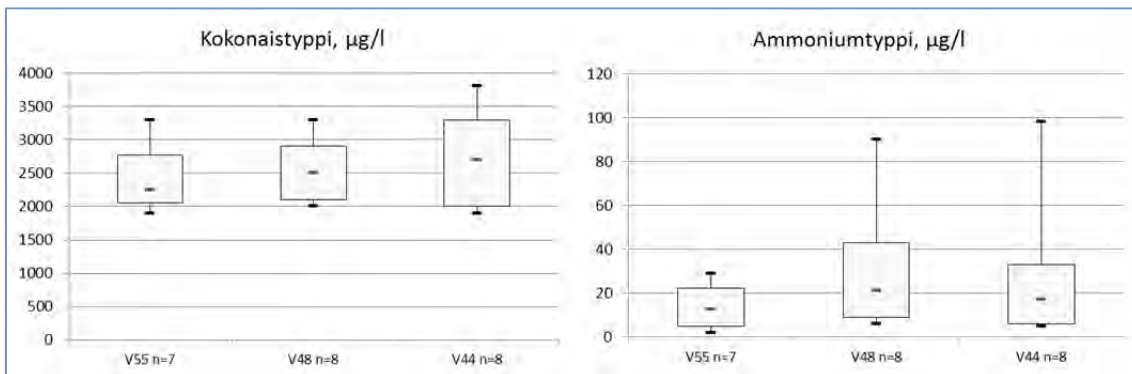
Helmikuussa todetut, poikkeuksellisen korkeat fosfaattipitoisuudet olivat näillä havaintopaikoilla korkeampia kuin aikaisemmin yhteistarkkailussa on havaittu (kuva 5.31). Ajankohdan olosuhteet olivat jossain määrin poikkeukselliset, sillä syksy 2016 oli ollut vähäsateinen eikä ylivirtaamat ollut puhdistanut jokisuvantoja mm. kasvi- ja muusta kiintoaineksesta. Ehkä jokisuvantoihin kertyneen orgaanisen aineksen mineralisoituessa oli vapautunut paljon ravinteita vesiin pitkän alivesikauden aikana. Fosforipitoisuudet olivat samaa tasoa kuin rehevien järvien alusvesissä loppupalvella.



Kuva 5.31. Kokonaisfosforin ja liukoisin fosfaatin pitoisuudet helmikuussa ja vuosimediaaneina Vantaanjoen havaintopaikoilla vuonna 2017.

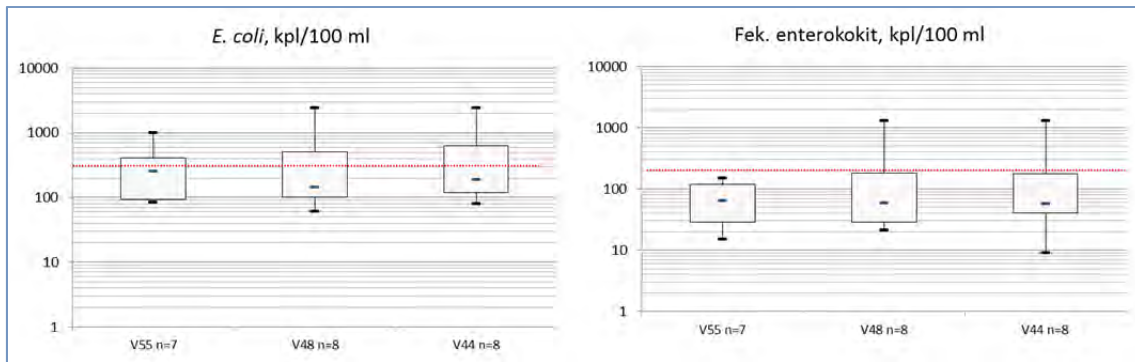
Raalan havaintopaikalta (V55) Myllykoskelle (V48) jokiveden kokonaistyyppipitoisuus kohosi kesän tarkkailukerroilla 200-300 µg/l, mutta keskipitoisuus oli koko keskijuoksulla noin 2000 µg/l. Ammoniumtyyppipitoisuus nousi Myllykoskessa (V48) hieman muutamilla tarkkailukerroilla, mutta oli silti matala.

Kokonaistypen keskipitoisuus kohosi Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon jätevesien vaikutuksesta noin 200 µg/l. Tavanomaista korkeampi ammoniumtyyppipitoisuus oli helmikuun lisäksi kesäkuussa ja marraskuussa, kun jokeen johdettiin myös puutteellisesti käsiteltyjä jätevesiä (kuva 5.32).



Kuva 5.32. Tyyppipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla vuonna 2017. 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 keskijuoksu havaintopaikoilla usein selvästi nuhraantunut. Selvään jätevesivaikutukseen liittyen *E. coli* -bakteerien pitoisuudet olivat kohonneet helmikuussa sekä marras- joulukuussa, kun jokeen johdettiin puutteellisesti käsiteltyjä jätevesiä. Kesällä hygieniaindikaattoribakteerien pitoisuudet alittivat kasteluvedelle asetetut laatu- normit (kuva 5.33).



Kuva 5.33. Ulostekuormitusta osoittavien *E. coli* -bakteerien pitoisuudet Vantaanjoen keskiosan havaintopaikoilla ja Myllykosken havaintopaikalla V48 vuosina 2017. 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.

Vantaanjoen keksijuoksulla jokeen (Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä) johdettujen jätevesien osuus joen virtaamasta on keskivirtaamatilanteessa noin 5 %. Kirkonkylän puhdistamon osuus jätevesistä on alle 0,5 %. Kirkonkylän puhdistamon jätevesille sekoittumisolosuhteet ovat siten hyvät, mutta jätevesien ravinteet ylläpitävät joen rehevyyttä. Ylivirtaamatilanteissa, missä jätevesien käsittelykapasiteetti ei ole riittänyt, jätevesien vaikutus on heikentänyt joki-veden hygieniää ja lisännyt ravinnekuormaa. Kesällä 2017 jätevesiohituksia ei tapahtunut ja hygieniaindikaattoribakteerien pitoisuudet olivat matalia Myllykosken alueella.

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

HAVA-aineiden tarkkailu Boffinkoskessa

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailemiseksi Boffinkoskessa (V44) otettiin huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa näytteitä. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja haitallisten raskasmetallien (Cd, Ni, Pb) pitoisuudet, joille on asetettu ympäristölaatuunormi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi.

Syyskuussa otetussa näytteessä havaittiin ftalaateista di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia (DEHP) 0,39 µg/l. DEHP ftalaatin ympäristölaatuunormi AA EQS on 1,3 µg/l, minkä alle tämän yksittäisten näytteen pitoisuus jäi.

Alkyylifenolien ja niiden etoksylaattien pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä määrittämissä rajoissa pienemmiksi.

5.3 Luhtajoki

Luhtajoen alue on jaettu kahteen vesimuodostumaan; Kyläjoki ja Luhtajoki. Joen yläjuoksu eli kuivatetun Nurmijärven yläpuolinen jokialue on Kyläjokea. Se on tyypiltään *Pieni savisamea*

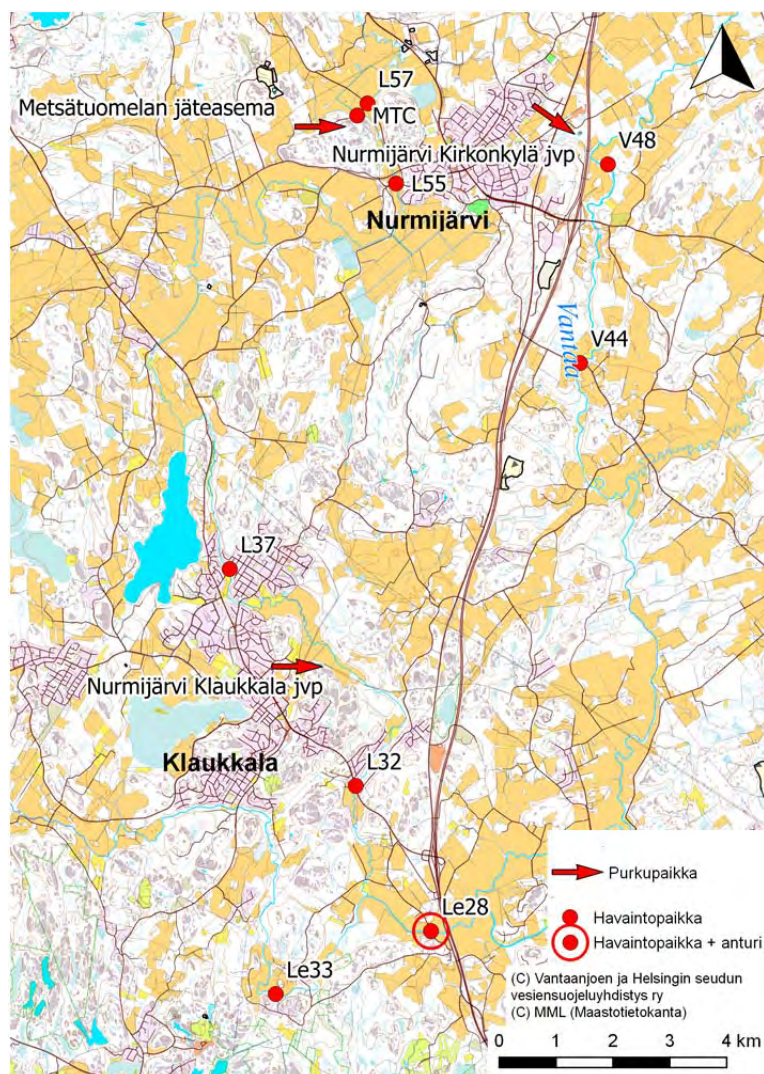
joki. Kyläjoen ekologinen luokka on arvioitu tyydyttäväksi, mutta veden fysikaalis-kemiallinen laatu on ollut välttävä korkeista bakteeripitoisuuksista johtuen.

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.

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 oja ja puroja pitkin. Kyläjokeen, Nurmijärven kirkonkylän taajaman luoteispuolella, laskee pellon reunustama 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 5.34).



Kuva 5.34. Yhteistarkkailun havaintopaikat ja pistekuormittajat Nurmijärvellä.

5.3.1 Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamo

Kuormitus

Metsä-Tuomelan jäteaseman biologiselle tytenpoistolaitokselle johdetaan Metsä-Tuomelan jäteaseman suotovesi, jätepenkalta valuva vesi sekä auto- ja kompostointikenttien vedet sekä osa viereisen Kekkilän multa-aseman vesistä, tasausaltaan kautta.

Metsä-Tuomelan jäteaseman kaatopaikkavesiä käsiteltiin laitoksen puhdistamolla 19 486 m³ eli 53 m³/d vuonna 2017. Määrä oli edellisvuotta selvästi vähemmän (2016: 61 m³/d). Sateisen syksyn aikana ohijuoksutuksia tehtiin puhdistamolla 3020 m³ (15 % käsitellystä vesimäärästä).

Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailuraportin mukaan puhdistamo täytti sille asetetut lupavaatimukset, vaikka kemiallisen ja biologisen hapenkulutuksen puhdistustehojen ja kokonaistypen jäännöspitoisuuden osalta jäätiin niille asetetuista raja-arvoista (Valkonen 2018, taulukko 5.6). Puhdistamon ympäristöluvan mukaan yksittäisen parametrin lupaehto täyttyy jos joko lähtevän veden pitoisuusvaatimus (mg/l) tai vähenemävaatimus (%) täyttyy.

Taulukko 5.6. Metsä-Tuomelan jäteasemalta vesistöön johdettavan veden virtaamapainotetut pitoisuudet ja vesistöön lähtevät kuormat vuosina 2015-2017.

	2015		2016		2017	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
BOD ₇ ATU	5,8	0,4	22,1	1,5	19	1,5
COD _{Cr}	241	17,4	250	17,2	238	16,8
Ammoniumtyppi	0,96	0,08	18	1,2	0,4	0,025
Kokonaistyyppi	34	2,6	59	4,0	55	3,6
Kokonaisfosfori	0,6	0,04	0,44	0,03	1,1	0,07

Vuonna 2017 tarkkailunäytteet otettiin sekä puhdistamolta lähtevästä vedestä että jäteasemalta Kyläjokeen laskevasta ojasta (havaintopaikka P4) kolmesti vuodessa. Ojahavaintopaikalta matkaa Kyläjokeen on noin 2,3 km.

Vesi oli puhdistamon jälkeenkin edelleen likaantunutta, muun muassa ravinteiden ja kloridin pitoisuudet (sekä sähkönjohtavuus) olivat yhä monikymmenkertaiset luonnontilaisiin vesiin nähden. Ammoniumtyppi ja mangaani ja rauta kuitenkin poistuivat tehokkaasti. Kromia, nikkeliä ja kobolttia ei puhdistamolla juuri poistunut, muiden metallien pitoisuudet vähenivät selvemmin. Joulukuussa lähtevän veden kiintoaine- ja typpipitoisuudet olivat tavallista suuremmat. Pintavesipisteistä P4 kaatopaikan vaikutus näkyi selvästi jäteasemalta vesistöön lähtevän veden vedenlaadussa (Valkonen 2018).

Metalleja lukuun ottamatta lähes kaikkien tutkittujen vedenlaatumuuttujien pitoisuudet olivat korkeita. Metalleista nikkelin määräysraja oli korkea (< 4-10 µg/l), mikä vaikeutti kuormituksen arviointia. Puhdistamolta lähtevässä vedessä todettiin bisfenoli A:ta 3,5-69 µg/l. Bisfenoli-A:n pitoisuus oli ajoittain puhdistamolle tulevaa korkeampi. PAH- ja VOC-yhdisteet poistuivat puh-

distamolla. Öljyhiilivetyjä tai syanidia ei todettu puhdistamolle tulevassakaan vedessä. (Valkonen 2018).

Vedenlaatu Kyläjoessa

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 pieni, minkä seurauksena oja on melko liettynyt. Ojan veden laatua tutkittiin havaintopaikalla MTC vuoden aikana neljä kertaa; touko-, elo-, syys-, ja joulukuussa. Elokuussa ojan vedenpinta oli matalalla, syys- ja joulukuussa korkealla. Joulukuun näytteenotto ajoittui sateiseen aikaan, jolloin jäteaseman tasausaltaasta jouduttiin juoksuttamaan vesiä puhdistamon ohi.

Metsä–Tuomelasta laskevan ojan vedessä sähkönjohtavuus oli elokuussa erittäin korkea, 149 mS/m, muilla kerroilla 30-50 mS/m, sillä jäteasemalta tulevien vesien osuus ojan virtaamasta oli kesää pienempi.

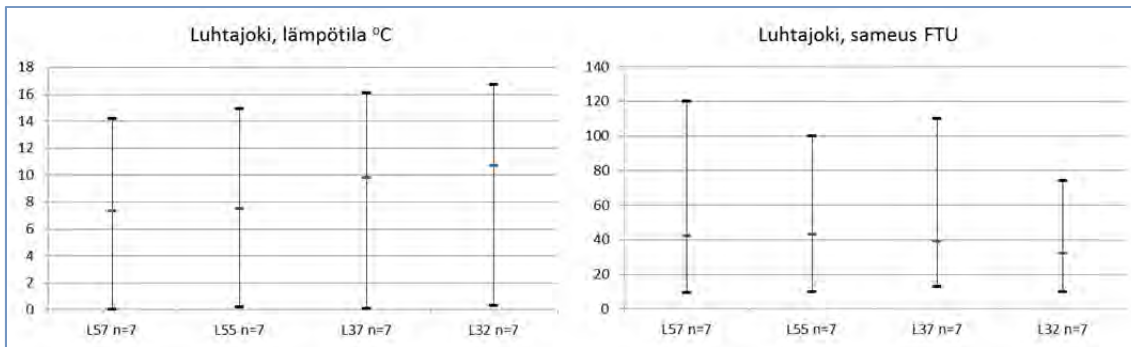
Ojaveden pH-arvot olivat korkeita, enimmillään pH 8,6. Happipilanne matalassa ojassa oli kaikilla kerroilla vähintään tyydyttävä, toukokuussa hapen ylikyllästys oli suuri 147 %. Jäteasemalta tulevat vedet sisälsivät vesistöissä happea kuluttavaa ainesta, mutta ojaveden BOD₇-arvot (4,3–6,7 mg/l) olivat melko matalia. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot vaihtelivat 16-34 mg/l.

Ravinteita Metsä–Tuomelasta tulevan ojan vedessä oli paljon, kokonaisfosforia 82-730 µg/l ja tyyppiä 5100-7000 µg/l. Joulukuussa, jolloin jäteasemalta tuli myös ohitusvesiä, tyyppiä pääosa oli ammoniumtyyppiä.

Metsä–Tuomelan ojan vedestä analysoitiin kaikilla tarkkailukerroilla raskasmetallit. Lyijy- ja kadmiumpitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä hyvin mataliksi, usein alle määritysrajan. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat 2,1-9,2 µg/l. Ainoa selvästi korkea pitoisuus oli elokuussa alivesiaikana. Nikkelipitoisuuden vuosikeskiarvo, 4,2 µg/l, alitti vesistöveden ympäristölaatu normin (AA-EQS 5 µg/l), joka on määritetty vesistöissä biosaatavalle pitoisuudelle.

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

Kyläjoen havaintopaikalla L57, jokiveden lämpötila oli kesällä viileää, elokuun kesäisissäkin olosuhteissa vain 14 °C. Alajuoksua kohti lämpötilat kohosivat. Ilmeisesti latvapurojen, mm. Koiransuolenojan kautta jokeen purkautuvat pohjavedet viilensivät vesiä. Kyläjoessa vesi oli usein sameaa, peltoalueiden valumavesien takia (kuva 5.35).



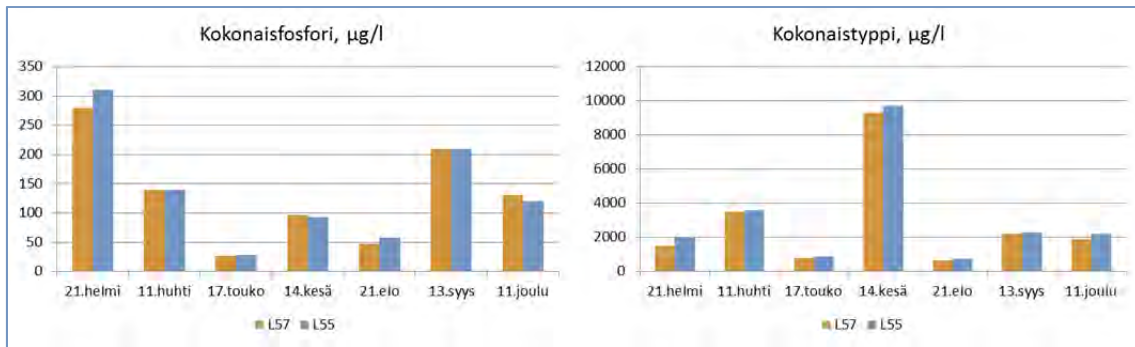
Kuva 5.35. Veden lämpötilan ja sameuden minimi-, maksimi- ja mediaanipitoisuus Kylä- ja Luhtajoen havaintopaikoilla vuonna 2017.

Happitilanne Kyläjoessa oli hyvä ja pH-arvot (7,2-8,2) eli hieman emäksisen puolella. Touku-kuun korkea pH, yhdessä hapen ylikyllästystilan kanssa, viittasi voimistuneeseen perustuotantoon joessa. Veden sähkönjohtavuuden keskipitoisuus, 20 mS/m, oli molemmilla havaintopaikoilla sama.

Jokiveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat havaintopaikoilla paljon, 50-310 µg/l, ja kaikilla tarkkailukerroilla liukoista fosfaattia oli saatavissa levien käyttöön. Havaintopaikkojen välillä ei esiintynyt eroja. Kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat tarkkailukertojen välillä erittäin paljon, 660-9700 µg/l. Muutamilla tarkkailukerroilla ammoniumtyppipitoisuus oli koholla; helmikuussa molemmilla havaintopaikoilla ja joulukuussa havaintopaikalla L55, jolloin Metsä-Tuomelasta tulevan veden ammoniumtyppipitoisuus oli korkea. Havaintopaikkojen välillä kokonaistyyppipitoisuus oli keskimäärin 300 µg/l taustapistettä korkeampi.

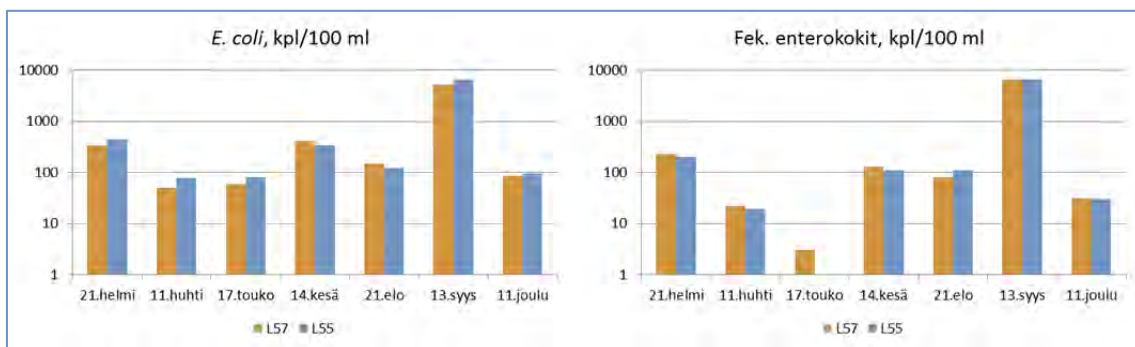
Kuva 5.36 osoittaa hyvin rehevän, peltojen reunustaman joen ravinnepitoisuuksissa esiintyvää suurta vaihtelua vuoden aikana. Helmikuun erittäin korkeat fosforipitoisuudet, jolloin fosfaatin osuus fosforista oli yli 70 %, olivat kuitenkin poikkeuksellisia. Välittömään jätevesivaikutukseen nämä eivät liittyneet, sillä samaan aikaan vastaavaa pitoisuusnousua todettiin myös Vantaanjoessa, Palojoessa ja Herajoessa. Helmikuussa joki oli monin paikoin jäässä, mutta happipitoisuus jokivesissä oli hyvä, eikä vaikuttanut siltä, että fosfori olisi ollut peräisin esim. hapettomasta sedimentistä. On mahdollista, että suuret liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat peräisin orgaanisen aineen, mm. kasvijätteen hajoamisesta joessa. Jokinäytteissä BOD₇-arvot olivat helmikuussa korkeita.

Touko- ja elokuun tarkkailukerroilla oli kuivaa ja valuntaa pientä. Jokiveden ravinnepitoisuudet olivat melko matalia ja suurin osa liukoista ravinteista sitoutunut perustuotantoon. Kesäkuussa Kyläjoen molemmilla havaintopaikoilta analysoitiin poikkeuksellisen korkeita tyyppipitoisuuksia. Ennen tarkkailukertaa oli satanut pitkän poutajakson jälkeen viikon aikana paljon, yli 30 mm. Korkeat tyyppipitoisuudet johtuivat todennäköisesti pelloille annettujen lannoitteiden huuhtoutumisesta valumavesien mukana vesistöön. Tyypestä yli 90 % nitraattia (kuva 5.36).



Kuva 5.36. Kokonaisravinnepitoisuudet Luhtajoen havaintopaikoilla L57 ja L55 vuonna 2017.

Kyläjoen ravinne- ja bakteeripitoisuudet osoittivat hajakuormituksen olevan merkittävin joen kuormittaja. Bakteeripitoisuudet olivat poikkeuksellisen korkeat syyskuun näytteissä (kuva 5.37). Näytteenottoa ennen oli satanut useana päivänä ja joen vesi oli sameaa. Syyskuun näytteissä *E. coli* -bakteerien ja fekaalisten enterokokkien pitoisuudet olivat samaa tasoa. Asumajätevesissä *E. coli*- bakteereita on enterokokkeja enemmän, kotieläinten ulosteissa päinvastoin. On todennäköistä, että syyskuussa valumavedet huuhtoivat Kyläjokeen sekä haja-asutus- että eläinperäistä bakteerikuormaa. Kyläjoen yläjuoksulla on ainakin hevostiloja ja ehkä hevosentantaa oli levitetty alueen pelloille ennen sateita. Hevosentannassa on paljon fosforia ja Kyläjoessa bakteeripitoisuuden lisäksi myös fosforipitoisuus oli korkea.



Kuva 5.37. Ulosteindikaattoribakteerien pitoisuudet Luhtajoen havaintopaikoilla L57 ja L55 vuonna 2017.

Metsä-Tuomelasta laskevassa ojassa veden laatu vaihteli virtaamaolosuhteiden mukaan. Kuivana aikana ojassa virtaavan vesi oli lähinnä jätevettä, mutta koska määrä oli vähäinen, arviolta pari litraa sekunnissa, jäteaseman vaikutusta ei havaittu Kyläjoessa. Joen veden laatu pysyi havaintopaikkojen välillä melko samanlaisena. Lähinnä vain kokonaistyppipitoisuuksissa todettiin pientä nousua, mihin saattoi vaikuttaa myös peltoalueelta johdettavat kuivatusvedet. Kyläjoessa esiintyvä vedenlaadun vaihtelu osoitti jokeen kohdistuvan niin paljon hajakuormaa, että jäteaseman kuormitusvaikutus ei erotu joessa.

HAVA-aineiden tarkkailu Kyläjoessa

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailemiseksi Kyläjoen havaintopaikoilta L57 ja L55 otettiin huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa näytteitä. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja haitallisten raskasmetallien (Cd, Ni, Pb) pitoisuudet, joille on asetettu

ympäristölaatumormi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi. Alkyyliifenolien ja niiden etoksylaattien sekä PAH-yhdisteiden pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä määräysrajoja pienemmiksi.

Havaintopaikalla L57 (tausta) huhti- ja joulukuun näytteessä esiintyi ftalaateista di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia (DEHP) 0,41 ja 0,9 µg/l. DEHP-ftalaatin ympäristölaatumormi AA EQS on 1,3 µg/l, minkä alle näiden yksittäistenkin näytteiden pitoisuudet jäivät. Metsä-Tuomelan purkuojan alapuolella, havaintopaikalla L55 joulukuun näytteessä oli dietyyliftalaattia (0,35 µg/l), dibutyyliftalaattia (0,12 µg/l) ja di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia (2,7 µg/l). DEHP-ftalaattia oli myös huhtikuun näytteessä (0,83 µg/l). Kesä- ja syyskuussa pitoisuudet alittivat määräysrajan 0,3 µg/l. Tämän perusteella Kyläjoen havaintopaikalla L55 DEHP-ftalaatin vuosikeskiarvo, 0,96 µg/l, ei ylittänyt ympäristölaatumormi AA EQS 1,3 µg/l.

Kyläjoen molemmilla havaintopaikalla todettiin ylivirtaamakaudesta (huhti- ja joulukuussa) DEHP-ftalaattia. Pitoisuudet olivat Metsä-Tuomelan vaikutusalueella taustapistettä korkeammat. Suurimmat pitoisuudet olivat joulukuussa, jolloin jäteasemalta tuli purkuojaan myös käsittelemättömiä ohitusvesiä. Tällöin havaintopaikan L55 näytteissä oli myös muita ftalaatteja.

5.3.2 Klaukkalan puhdistamo

Kuormitus

Vuonna 2017 Klaukkalan puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä oli 6620 m³/d. Määrä oli 15 % edellisvuotta suurempi. Puhdistamolle kuljetettiin käsiteltäväksi vuoden aikana yhteensä 22 500 m³ sako- ja umpikaivolietettä. Puhdistamo-ohituksia ei ollut lainkaan vuoden aikana. Verkosto-ohituksia oli lokakuussa viitenä päivänä, yhteensä 1 750 m³.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2017 ympäristöluvan vaatimusten mukainen muuten, paitsi kokonaisfosforin poistotehon (%) osalta tarkkailujaksolla 4/2017 (loka-joulukuu). Kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksolla.

Vuoden 2017 vesistökuormitus nousi edellisvuodesta orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonaistyyppikuormitus laski hieman ja ammoniumtyypikuormitus laski merkittävästi vuosien 2013 – 2014 erittäin hyvälle tasolle (taulukko 5.7).

Taulukko 5.7. Klaukkalan puhdistamon vesistökuormitus ohitukset mukaan luettuna 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	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

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

Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä. Kokoomanäytteiden elohopeapitoisuudet olivat vielä helmikuun näytteissä (tutkimus 1/2017) tavanomaista tasoa korkeampia edellisvuoden korkeiden pitoisuuksien jäljiltä. Marraskuun näytteissä (tutkimus 2/2017) elohopeapitoisuudet olivat normaalilla tasolla.

HAVA-aineet vesistöön johdettavassa vedessä

Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu tehtiin puhdistamolle tulevan jäteveden osalta kaksi kertaa vuodessa ja lähtevän jäteveden osalta neljä kertaa vuodessa.

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) pitoisuudet olivat tyypillisen yhdyskuntajäteveden tasolla (tuleva ja lähtevä) tai sitä pienempiä kaikilla tarkkailukerroilla. Fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. Tämän takia on tyypillistä, että puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä. Klaukkalan lähtevässä vedessä nikkelin vuosikeskiarvo (3,9 µg/l) alitti pintaveden ympäristölaatumormin (AA-EQS 5 µg/l).

Lähtevästä jätevedestä analysoiduista ftalaateista havaittiin (ylitti määritysrajan) DEHP kahdella kolmesta tarkkailukerrasta, eniten (1,4 µg/l) helmikuussa. Kolmen tarkkailunäytteen perusteella laskettu keskiarvo (0,67 µg/l) jäi alle vesistöveden ympäristölaatumormin (1,3 µg/l) (AA-EQS).

Vesielioille haitallista fenolista yhdistettä, Bisfenoli A havaittiin (ylitti määritysrajan) lähtevässä jätevedessä pieninä pitoisuuksina (0,04-0,08 µg/l) kaikilla tarkkailukerroilla. Alkyylofenolien ja niiden etoksylaattien pitoisuudet olivat alle määritysrajojen kaikilla tarkkailukerroilla.

Vedenlaatu Luhtajoessa

Klaukkalan puhdistamolta jätevedet johdetaan ojaa 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 ja Le28 oli seitsemän, havaintopaikalla L32 kymmenen. Lepsämänjoen (Le33) vedenlaadun seuranta liittyi hajakuormituksen arviointiin ja näytteitä otettiin kuukausittain. (kuva xx).

Luhtajoen syvyys havaintopaikalla L37 on noin puolitoista metriä. Kesällä rehevä kasvillisuus valtaa rannat ja uoma kapenee pariin metriin. Happitilanne joessa oli hyvä, 78-91 kyllästys %. Veden sähkönjohtokyky oli keskimäärin 20 mS/m.

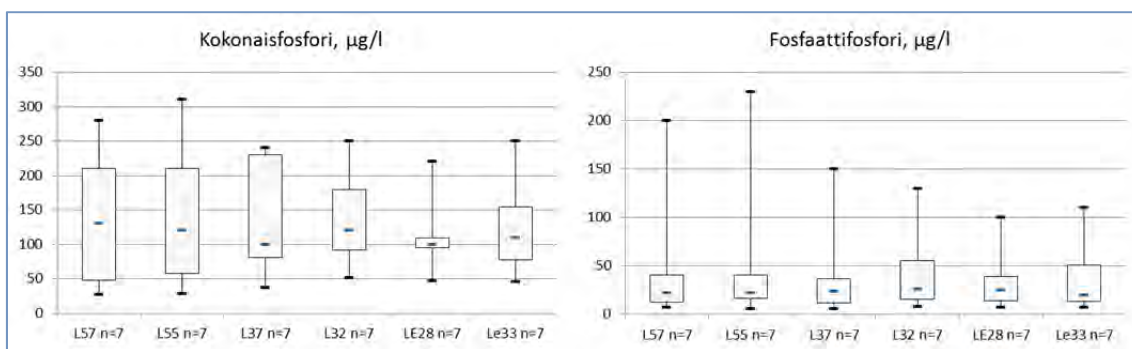
Luhtajoessa (L37) vesi oli kaikilla tarkkailukerroilla sameaa ja ravinnepitoisuudet olivat korkeita; kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani oli 100 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 2000

µg/l. Kesän poutajaksoilla ravinnepitoisuudet olivat keskipitoisuuksia selvästi matalampia, fosforipitoisuus alimmillaan 37 µg/l ja typpipitoisuus 650 µg/l.

Klaukkalan puhdistamon jätevedet nostivat Luhtajoessa sähkönjohtavuutta noin 5 mS/m. Joen happitaso oli näyttekertojen tarkkailutulosten perusteella vuositasolla tyydyttävä, alivesikautena välttävä. Alimmillaan happipitoisuus oli kesällä 5,7 mg/l. Happitilanne oli siten yläpuolista havaintopaikkaa (L37) ja pistekuormittamatonta Lepsämänjokeen (Le33) verrattuna huonompi.

Jätevesien mukana jokeen tuleva orgaaninen aines ei lisännyt merkittävästi hapen kulumista, sillä analysoidut BOD₇-pitoisuudet, keskimäärin 4 mg/l, olivat matalia. Myös ammoniumtyyppipitoisuudet (5-60 µg/l) olivat matalia, paitsi helmikuussa 140 µg/l.

Klaukkalan puhdistamon kuormitus nosti Luhtajoen ravinnepitoisuuksia, selvimmin alivirtaama-aikana. Kokonaisfosforipitoisuus kohosi keskimäärin 20 µg/l, kokonaistyyppipitoisuus lähinnä vain alivesikaudella. Liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat jätevesien purkualueella selvästi vertailualueita korkeampia (kuva 5.38).

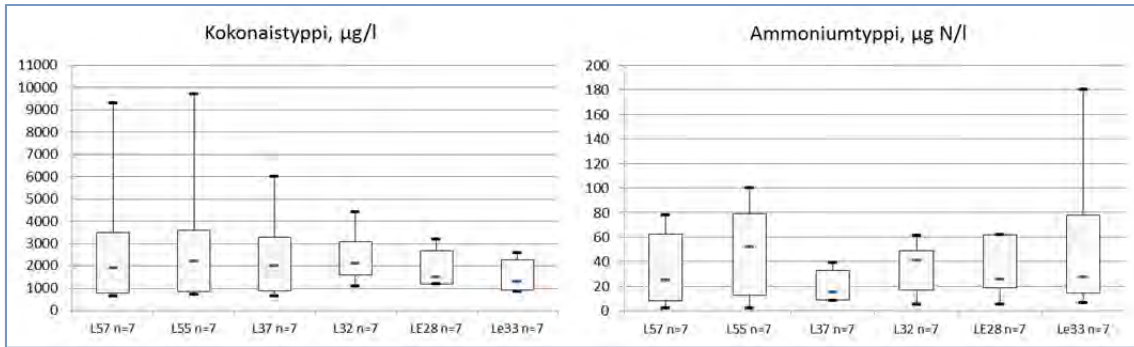


Kuva 5.38. Fosforipitoisuudet Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella (L32 ja Le28) sekä vertailualueilla (L37 ja Le33) vuonna 2017. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Klaukkalan puhdistamon kuormituksen vaikutusalueella Luhtajoen typpipitoisuudet nousivat, alivirtaama-aikana, mutta pitoisuustaso oli pienempi kuin vertailualueen keskipitoisuus. Joen yläjuoksulla, Kyläjoessa, vuoden korkeimmat typpipitoisuudet todettiin kesäkuussa. Havaintopaikalla L32 pitoisuustaso oli tällöin myös vuoden korkein, mutta vain puolet Kyläjoen tasosta.

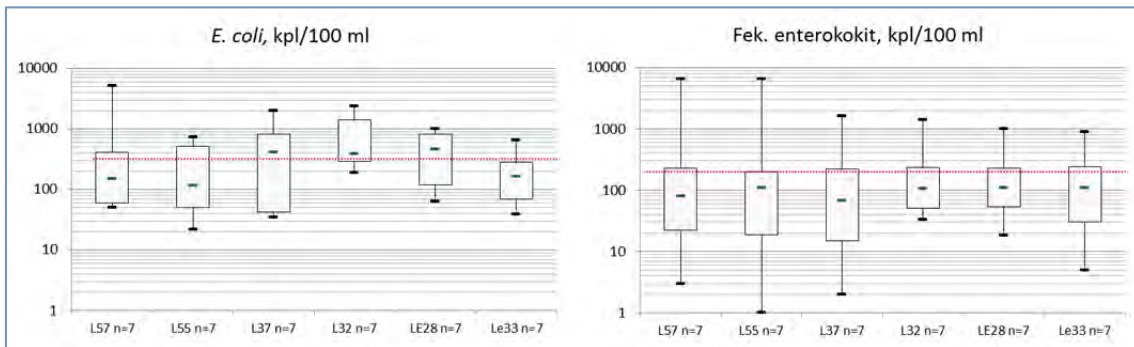
Klaukkalan jätevesien vaikutus näkyi jokiveden ammoniumtyppipitoisuuksissa, mutta kaikilla kerroilla pitoisuustaso oli matala, eikä lisännyt merkittävästi hapenkulutusta vesistössä (kuva 5.39).

Luhtaanmäenjoen kautta Vantaaseen laskevissa vesissä kokonaistypen keskipitoisuus oli Vantaata matalampi. Vesi oli usein kuitenkin usein sameampaa ja kokonaisfosforipitoisuudet hiekan korkeampia.



Kuva 5.39. Typpipitoisuudet Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella (L32 ja Le28) sekä vertailualueilla (L37 ja Le33) vuonna 2017. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kylä- ja Luhtajoessa veden hygieeninen laatu ei täyttänyt aina kasteluveden laatuvaatimuksia. Etenkin jätevesiperäiset *E. coli* –bakteerien pitoisuudet olivat korkeita. Luhtajoen alajuoksulla Klaukkalan jätevesien vaikutuksesta veden hygieeninen laatu oli lähes kaikilla tarkkailukerroilla huono ja heikensi myös Luhtaanmäenjoen laatua (kuva 5.40).



Kuva 5.40. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Luhtajoen, Luhtaanmäenjoen ja Lepsämänjoen havaintopaikoilla vuonna 2017. 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.

HAVA-aineiden tarkkailu Luhtajoessa

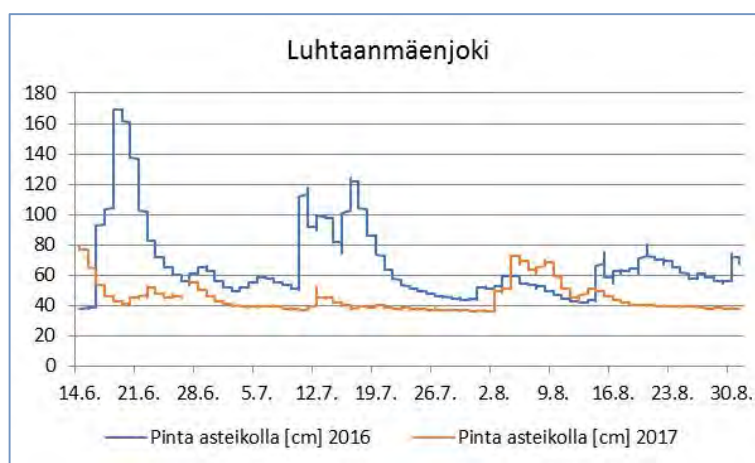
Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailemiseksi Luhtajoen havaintopaikalta L32 otettiin näytteitä huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja haitallisten raskasmetallien (Cd, Ni, Pb) pitoisuudet, joille on asetettu ympäristölaatu normi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi. Alkyylifenolien ja niiden etoksylaattien pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä (kesä-, syys- ja joulukuu) määritysrajoja pienemmiksi.

Huhtikuun näytettä lukuun ottamatta havaintopaikan L32 näytteissä ei todettu ftalaatteja. Huhtikuun näytteessä di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia oli 0,92 µg/l. Pitoisuus alitti DEHP-ftalaatin ympäristölaatu normin (AA EQS 1,3 µg/l). Yläjuoksun havaintopaikalla L55 DEHP-ftalaatin pitoisuus oli huhtikuussa 0,83 µg/l. Klaukkalan puhdistamolta lähtevässä vedestä ftalaattia todettiin kahdella kolmesta tarkkailukerrasta, korkeimmillaan 1,4 µg/l.

Jatkuvatoinen seuranta Luhtaanmäenjoessa

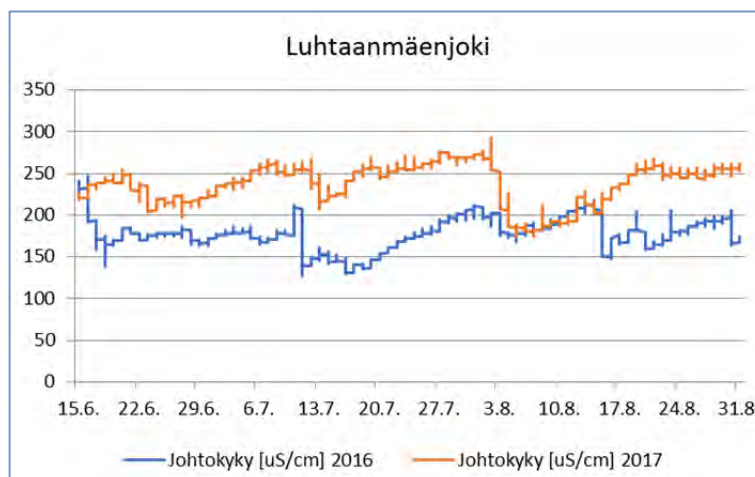
Luhtaanmäenjoessa, havaintopaikalla Le28, vedenlaatua mitattiin jatkuvatoimisilla antureilla 14.6.-31.8.2017 puolen tunnin välein. Havaintoaseman taakse jäävän valuma-alueen koko oli noin 390 km² eli lähes vastaava, kuin Keravanjoen Viertolan seuranta- asemalla. Luhtaanmäenjoessa oli nyt toista kertaa yhteistarkkailussa jatkuvatoimista seurantaa.

Kesän 2017 mittausjaksolla Luhtaanmäenjoen pinnankorkeuden vaihtelu oli 36-79 cm (2016: 37 – 170 cm) ja vedenkorkeuden mediaani 40 cm (2016: 58 cm). Kesäkuun alkupuolen jälkeen säät olivat vaihtelevia ja useana päivänä satoi vähän. Joen vedenpinta nousi selvästi vasta elokuun alun sadejaksolla (kuva 5.41).



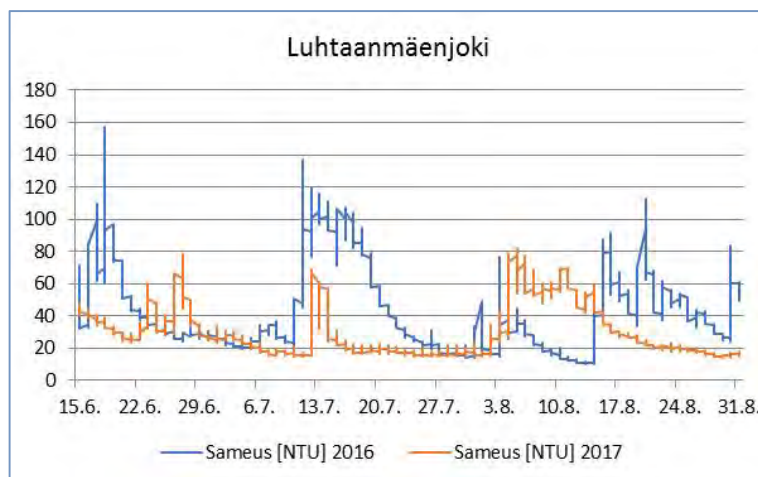
Kuva 5.41. Pinnankorkeuden vuorokausivaihtelua puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016 ja 2017

Kesällä 2017 Luhtaanmäenjoessa veden sähkönjohtavuus vaihteli 174-293 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (2016: 113-247 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Seurantajakson keskiarvo, 238 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ylitti selvästi havaintopaikan Le28 vuosimediaanin 187 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Pääosan kesää matalalla säilynyt vedenpinta piti jokiveden sähkönjohtavuuden edellistä, sateista kesää korkeammalla tasolla (kuva 5.42).



Kuva 5.42. Sähkönjohtavuuden vuorokausivaihtelua puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016 ja 2017.

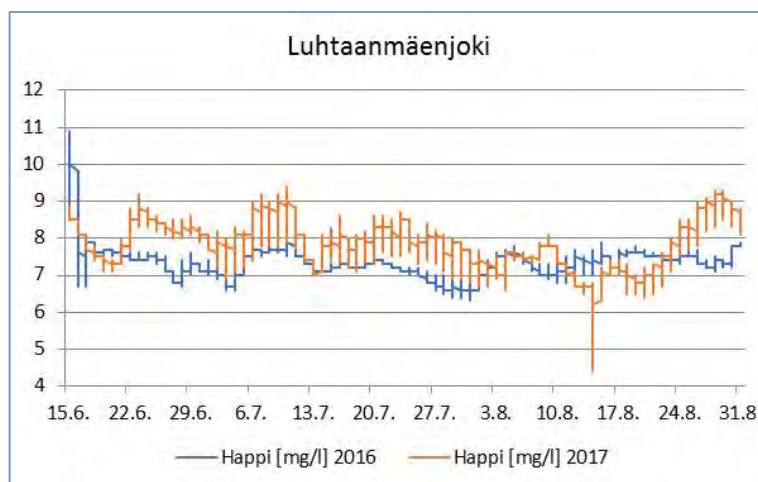
Luhtamäenjoessa valumavedet ja nopea virtaamien kasvu joessa ovat samentaneet jokiveden usein erittäin sameaksi. Kesän 2017 seurantajaksolla sameus vaihteli 14-82 NTU eli oli silmin nähden sameaa, mutta vain ajoittain erittäin sameaa. Sameuden keskipitoisuus oli mittausjaksolla 25 NTU, mikä on havaintopaikan Le28 vuosimediaania, 36 NTU, selvästi pienempi. Vesi oli selvästi sateista kesää 2016 kirkkaampaa (kuva 5.43). Kesän 2017 mittausjaksolla Luhtaanmäenjoessa vesi oli usein Keravanjokea kirkkaampaa. Etenkin heinäkuun pitkä sameusjakso Keravanjoessa poikkesi selvästi Luhtaanmäenjoen tilanteesta.



Kuva 5.43. Veden pinnankorkeus ja sameus Luhtaanmäenjoessa sekä sameus Luhtaanmäenjoessa ja Keravanjoessa kesällä 2016.

Veden happipitoisuus oli tarkkailunäytteiden perusteella Luhtaanmäenjoessa Luhtajokea (L32) parempi. Kun happipitoisuus olivat Luhtajossa alimmillaan 5,7 mg/l elokuussa, Luhtaanmäenjoessa pitoisuus oli 6,8 mg/l. Luhtaanmäenjoessa, kesän jatkuvatoimisella seurantajaksolla, happipitoisuudet vaihtelivat 4,4-9,3 mg/l, keskipitoisuuden ollessa 7,7 mg/l eli happitilanne oli vähintään välttävä koko kesän (kuva 5.44). Matalimpien happipitoisuuksien (alle 5 mg/l) aikana, 14. elokuuta, muissa seurantaparametreissa ei todettu suurta muutosta. Ajankohta oli sateiden jälkeistä aikaa ja vedet olivat sameita.

Kesällä 2017 veden happipitoisuus oli usein edeltävää kesää korkeammalla tasolla. Myös vuorokauden aikainen pitoisuusvaihtelu (noin 1 mg/l) oli aikaisempaa suurempaa. Joen vedenpinta oli lähes koko kesän tasaisen matalalla ja vesi oli edeltävää kesää kirkkaampaa. Runsasravinteisessa joessa olosuhteet perustuotannolle olivat paremmat kuin sateisena kesänä 2016.



Kuva 5.44. Jokiveden happipitoisuuden vuorokausivaihtelu Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016 ja 2017.

5.4 Lakistonjoki

5.4.1 Rinnekoti-Säätiön puhdistamo

Kuormitus

Vuonna 2017 Rinnekoti-Säätiön puhdistamolla käsiteltiin jätevettä keskimäärin 200 m³/d. Jätevedenpuhdistamon puhdistustulos oli jälleen hyvä, vuoden 2016 tavanomaista heikomman puhdistustuloksen jälkeen. Puhdistamolta vesistöön johdettava kuormitus laski etenkin ammoniumtypen osalta merkittävästi (taulukko 5.8).

Taulukko 5.8. 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

Rinnekodin puhdistamolla muodostuva jätevesiliete kompostoidaan seosaineen kanssa ja käytetään viherrakentamisessa. Kuivatun lietteen metallipitoisuudet olivat MMM:n asetuksen 24/11 vaatimusten mukaisia.

HAVA-aineet vesistöön johdettavassa vedessä

Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu tehtiin puhdistamolle tulevasta ja lähtevästä jätevedestä kaksi kertaa vuodessa.

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) pitoisuudet olivat tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla (tuleva ja lähtevä) tai sitä pienempiä kaikilla tarkkailukerroilla. Fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. Tämän takia on tyyppillistä, että puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä. Rinnekoti-Säätiön puhdistamon lähtevässä vedessä nikkelin kahden tarkkailukerran vuosikeskiarvo (8,1 µg/l) ylitti pintaveden ympäristölaatunormin (AA-EQS 5 µg/l). Pintaveden ympäristölaatunormeja ei voida suoraan soveltaa jätevesiin, mutta puhdistamolta lähtevän jäteveden pitoisuuksia voidaan suhteuttaa ympäristölaatunormeihin arvioimalla laimenemisolosuhteita vesistöissä.

Lähtevästä jätevedestä analysoiduista ftalaateista havaittiin (ylittivät määräysrajat) dietyyliftalaatti (DEP), dibutyyliftalaatti (DBP) ja Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP). Tarkkailukerralla 3.5.2017 DEHP-pitoisuus (2,3 µg/l) ylitti vesistövedelle asetetun ympäristölaatunormin (1,3 µg/l, AA-EQS, vuosikeskiarvo). Tarkkailukerralla 19.12. sen pitoisuus oli alle määräysrajan (< 0,30 µg/l). Näistä laskettu kahden tarkkailunäytteen keskiarvo oli 1,2 µg/l eli hieman alle vesistöveden ympäristölaatunormin.

Rinnekoti-Säätiön puhdistamon kuormitusvaikutus kohdistuu Lepsämänjoen keskijuoksulle laskevaan Lakistonjokeen. Lakistonjoessa veden laadun havaintopaikka La45 on heti jätevesien purkuojan alapuolella (kuva 5.45).

Rinnekoti Säätiön puhdistamo purkupaikkoineen sijaitsee golfkentän välittömässä läheisyydessä. Havaintopaikkaan nähden jokivarret ovat kenttäaluetta sekä havaintopaikan ylä- että alapuolella. Ennen jätevesien vaikutusaluetta Lajistonjoessa on patoallas, josta lähtevä vesi purkautuu kivikkoisena koskena useita metrejä alemmas juuri ennen jätevesien purkualuetta. Purkualueella joen virtaama hidastuu ja matalan veden aikaan virtaama on ollut hyvin vähäinen umpeen kasvavassa joessa.

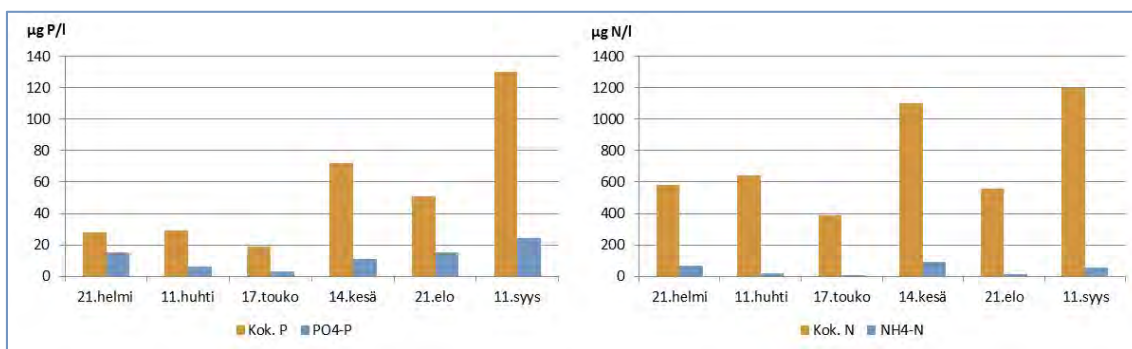
Lakistonjoesta otettiin vesinäytteet kuusi kertaa vuoden aikana. Joen vesi oli useilla tarkkailukerroilla melko kirkasta, mutta sateisina aikoina kesäkuussa ja syyskuussa, kiintoaineksen huomattavasti samentamaa. Lakistonjoen vesi oli talvella hieman hapanta, muulloin neutraalia. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat matalia, eivätkä osittaneet merkittävää humusleimaa. Jokiveden happipitoisuudet olivat hyvää tasoa (8,7-13,4 mg/l) kaikilla tarkkailukerroilla.

Lakistonjoessa veden sähkönjohtavuus on ollut matala, vuoden 2017 tarkkailukerroilla (5,5-12,6 mS/m) vähän kuormitetun veden tasolla.



Kuva 5.45. Lakistonjoki näytepaikalta ylävirtaan päin. Oja Rinnekoti Säätiön puhdistamolta laskee jokeen merkkikeppien luona.

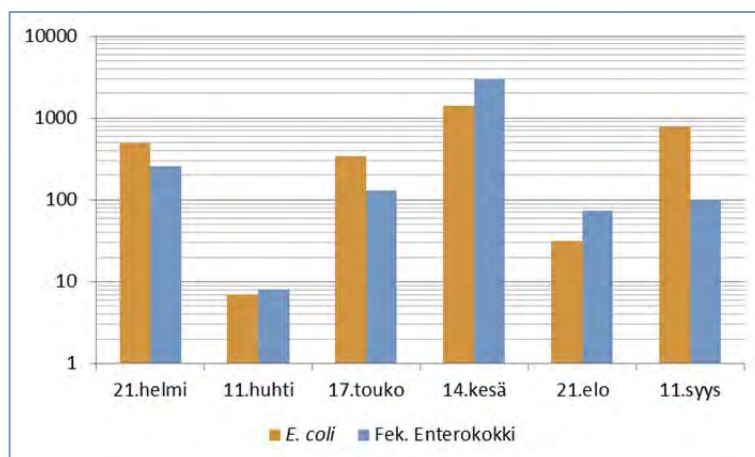
Lakistonjoessa kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 19-130 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuudet 390-1200 µg/l (kuva 5.46). Korkeimmat pitoisuudet olivat kesä- ja syyskuun tarkkailukerroilla, jolloin vesi oli sateiden jälkeen valumavesien samentamaa. Liukoisten fosfaattien ja liukoisten tyyppiyhdisteiden pitoisuudet olivat useilla tarkkailukerroilla hyvin matalia, eivätkä viitanneet merkittävään jätevesivaikutukseen.



Kuva 5.46. Fosfori- ja tyyppipitoisuudet Lakistonjoessa (La45) vuonna 2017.

Ulosteperäisiä bakteereita jokivedessä esiintyi kaikilla tarkkailukerroilla. Talvella *E. coli*-bakteerien suhteellisesti suurempi osuus, suolistoperäisiin enterokokkeihin verrattuna, osoitti asumajätevesien vaikutusta. Kesä- ja syyskuussa bakteerien osuudet olivat toisinpäin, mikä viittasi siihen, että sateisen ajan hajakuorma oli nostanut Lakistonjoen bakteeripitoisuudet

korkeiksi (kuva 5.47). Rinnekoti Säätiön puhdistamon pitkä viipymä ja jälkilammikointi vähentävät bakteerikuormaa vesistöön.



Kuva 5.47. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien Lakistonjoessa vuonna 2017.

Rinnekoti Säätiön 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. Jätevesien mukana vesistöön tulevat liukoiset ravinteet rehevöittävät silti paikallisesti vesiluontoa jätevesien purkualueella, mikä on näkynyt selvästi Lakistonjoessa kesällä umpeenkasvuna. Jokea reunustavan golfkentän nurmien lannoitehuuhtoumat vaikuttanevat osaltaan myös rehevöitymiseen.

Rinnekodin puhdistamo on viime vuodet toiminut hyvin ja sen vesistöä rehevöittävä vaikutus on ollut vähäinen. Vesistöön johdettu jätevesien määrä on vähentynyt aikaisempiin vuosiin verrattuna ja vuoden 2017 vesistökuorma oli viime vuosien matalimpia. Jokeen kohdistuva hajakuorma on jätevesikuormaa merkittävästi suurempaa ja määrittelee ensisijaisesti joen ekologiseen tilaan.

5.5 Keravanjoki Kaukasissa

Hyvinkään Veden Kaukasten jätevedenpuhdistamo on käsitellyt noin 200 alueen asukkaan jätevedet. Puhdistettua jätevettä on johdettu viime vuosina Keravanjokeen 37-57 m³/d. Puhdistamo on toiminut hyvin ja täyttänyt sille asetetut puhdistusvaatimukset. Puhdistamon toiminta päättyi, kun jäteveden siirtolinja Kaukas-Kalteva otettiin käyttöön 20.9.2016. Kaukasten puhdistamo oli viimeinen Keravanjokeen jätevesiä johtava yhdyskuntapuhdistamo.

Hyvinkään Kaukasten kylän jätevedenpuhdistamolta tuleva vesimäärä oli niin pieni, että se laimeni joessa tehokkaasti. Tarkkailutulosten perusteella Kaukasten puhdistamolla ei ole heikentänyt Keravanjoen veden laatua, eikä rajoittanut veden käyttöä joessa. Vuonna 2017 Keravanjoen tarkkailu havaintopaikalla K57 liittyi puhdistamon nk. jälkitarkkailuun.

Kaukasten puhdistamon vesistövaikutuksia on tarkkailtu Keravanjoen havaintopaikoilla K62 (vertailualue) ja K57 (vaikutusalue), vuonna 2017 vain havaintopaikalla K57. Vedenlaadun

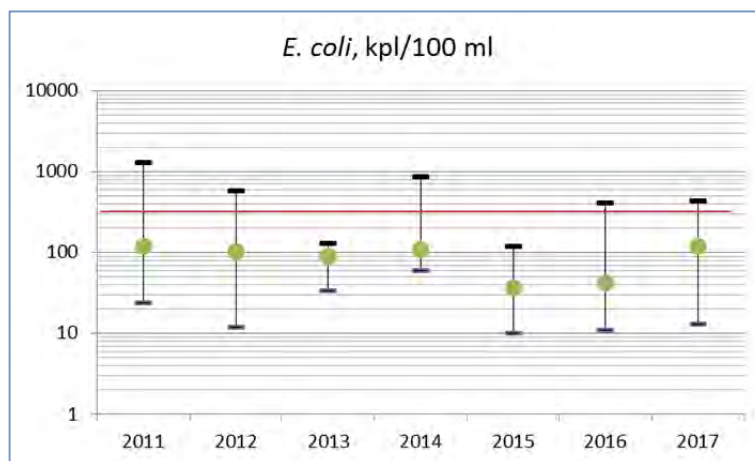
havaintopaikkojen välillä joki mutkittelee voimakkaasti syvässä, eroosioherkässä jokilaaksossa, jossa on monia pieniä koskia.

Keravanjoen kokonaisfosforipitoisuus on ollut jätevesien johtamisvuosina kuormitusalueella (K57) alimmillaan noin 30 µg/l ja liuennut fosfaatti alle 10 µg/l. Vuositasolla typpipitoisuus on ollut keskimäärin 1300 µg/l, mutta kesäisin alimmillaan 500-600 µg/l. Sääoloiltaan epävakaina vuonna 2017 alimmat pitoisuudet olivat hieman aikaisempaa korkeampia, mutta kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo 55 µg/l kokonaistyppipitoisuus 1200 µg/l olivat vuosien 2011-2016 keskiarvoja matalampia (kuva 5.48).



Kuva 5.48. Kokonaisravinteiden keskiarvo vuosina 2011-2016 ja jälkitarkkailukertojen pitoisuudet vuonna 2017.

Veden hygieeninen laatu on ollut Keravanjoen yläjuoksulla hyvä, vaikka Kaukasten puhdistamon alapuolella (K57) *E. coli* -pitoisuus on usein hieman kohonnut joen yläjuoksuun verrattuna. Etenkin ylivirtaama-aikoina veden hygieeninen laatu on ollut keskimääräisestä heikentynyt. Vuosina 2015 ja 2016 vesi täytti uimaveden laatuvaatimukset. Vuoden 2017 keskipitoisuustaso oli aikaisempia vuosia vastaava (kuva 5.49).



Kuva 5.49. Suolistoperäistä kuormitusta osoittavan *E. coli* -bakteerien pitoisuudet (minimi-, mediaani- ja maksimiarvot) vuosittain Keravanjoessa havaintopaikalla K57. Kuvassa punainen viiva on alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetettu laatuvaatimus (MMM asetus 1368/2011). Kasteluvessessä laatuvaatimus on uimavettä tiukempi.

6 Lisäveden johtaminen Keravanjokeen

6.1 Keravanjoen alue

Keravanjoki alkaa Hyvinkäällä matalasta Ridasjärvestä, joka on *Matala runsashumuksinen järvi*. Ridasjärven ekologinen tila on hyvä (Karonen ym. toim. 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 yhtyy Vantaalla omana vesimuodostumanaan Rekolanoja, joka on myös tyypitelty *pieneksi savimaiden joeksi* (ks. liite 6).

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 ja Keravanjoen alaosaan tyydyttävä. Keravanjoen luokittelu on tehty vedenlaatu-, kalasto-, pohjaeläin- ja pohjan piileväaineistojen perusteella. Ohkolanjoesta on ollut käytettävissä vain vedenlaatutietoja (Karonen ym. toim. 2015).

Keravanjoen virkistyskäyttöedellytyksiä parannetaan kesäisin johtamalla siihen lisävetä Päijänne –tunnelista. Veden johtamisesta vastaa Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä (KUVES).

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.

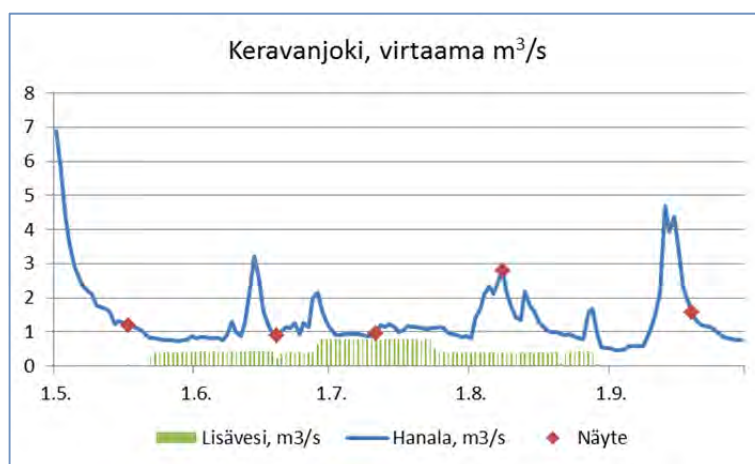
Keravanjoen veden laatua ja käyttökelpoisuutta virkistykseen on seurattu pitkään ensisijaisesti havaintopaikoilla K66, K51, K45, K24. Näillä alueilla joen vedenlaatuun on vaikuttanut peltoviljelyn ja haja-asutuksen kuormitus. Joen alajuoksulla, Vantaan kaupunkialueen havaintopaikoilla K14 ja K8, jokeen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

Kesinä 2015-2017 Keravanjoen vedenlaatua on seurattu myös jatkuvatoimisesti. Kesällä 2015 seuranta-asema oli aivan joen alajuoksulla, Kirkkotie 17 kiinteistön rannassa. Vuonna 2016 asema siirrettiin Viertolaan, koirapuiston edustalle, missä se oli myös kesällä 2017. Kylmäoja ja Kirkkonkylänoja eivät ole tässä kohdassa vielä laskeneet Keravanjokeen.

6.2 Lisävesi

Keravanjoen keskivirtaama oli vuonna 2017 Hanalassa 3,83 m³/s. Se oli vertailujaksoa (1991-2010: 2,74 m³/v) selvästi enemmän. Ridasjärveen laskevaan Panninjokeen johdettiin lisävettä Päijänne-tunnelista vuoden aikana 4,27 milj. m³. Lähes yhtäjaksoinen veden johtaminen alkoi 22. toukokuuta ja päättyi 29. elokuuta 2017. Pääosa ajasta vettä johdettiin yhdellä pumpulla (noin 400 l/s) ja kesäkuun lopulta kuukauden ajan kahdella pumpulla (kuva 6.1).

Lisäveden johtamisen vaikutuksia tarkkailtiin Ridasjärvessä ja Keravanjoessa. Juokсутuskaudella näytteet otettiin kuukausittain Keravanjoesta myös ennen johtamisen aloittamista toukuussa ja sen loputtua syyskuussa.

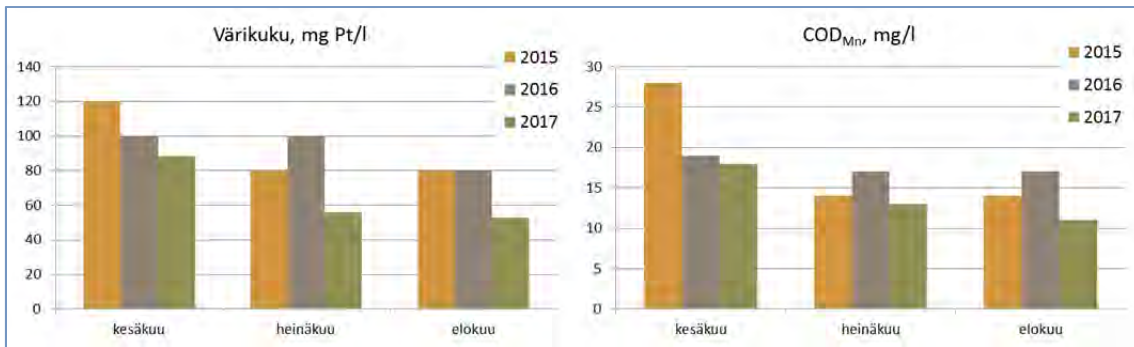


Kuva 6.1. Keravanjoen virtaama Hanalassa ja Ridasjärveen pumpatun lisäveden virtaama vuonna 2017.

6.2.1 Ridasjärvi

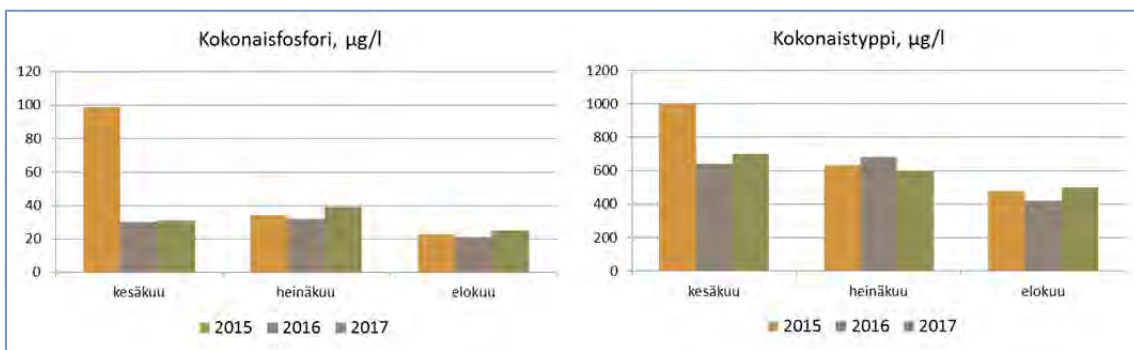
Ridasjärveen laskee Sykäristä alkava Aulinjoki, länsipuolen peltovaltaiselta alueelta Parikkaanoja ja Panninjoki, johon lisävesi Päijänne-tunnelista johdetaan. Suoperäisten vesien määrä vaikuttaa selvästi ruskeavetisen Ridasjärven veden laatuun. Kesän aikana yli 4 milj. m³ lisävesimäärä vaihtaa tehokkaasti tilavuudeltaan 2,3 milj. m³ olevan järven vettä.

Kesän kuluessa kun lisävesi on vaihtanut Ridasjärven vettä, veden väriluku ja humustilaa kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat laskeneet. Kesän 2017 sateiden ja viime vuosia suuremman lisäveden määrän takia humusleiman väheneminen järvessä oli edeltäviä kesiä nopeampaa, jo heinäkuussa veden väri ja humusleima olivat laskeneet merkittävästi (kuva 6.2). Ridasjärvestä lähtevässä vedessä (jokihavaintopaikka K66) väriluku laski alimmillaan tasolle 60 mg Pt/l.



Kuva 6.2. Veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Ridasjärvässä kesinä 2015-2017.

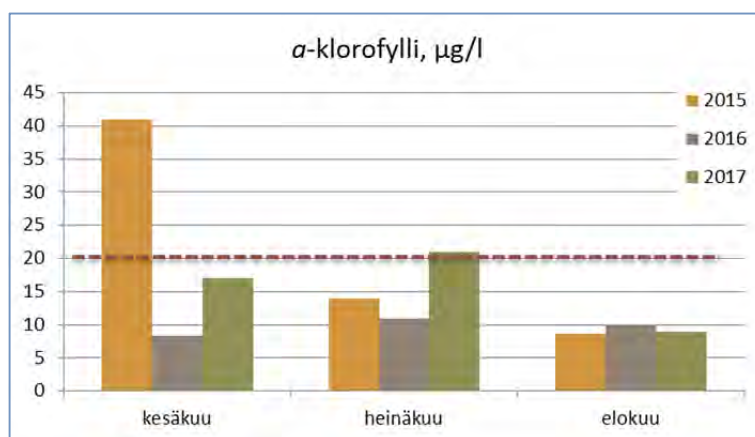
Fosforipitoisuuden perusteella Ridasjärvi on rehevä järvi, vaikka loppukesällä pitoisuustaso on selvästi laskenut lisäveden vaikutuksesta. Kokonaistyyppipitoisuus laskee kesän aikana myös selvästi ja on ollut elokuussa jo melko matala, noin 500 µg/l (kuva 6.3). Liukoiset ravinteet olivat kesän tarkkailukerroilla sitoutuneena ravinnekierrossa.



Kuva 6.3. Kokonaisravinnepitoisuudet Ridasjärvässä kesinä 2015-2017.

Kesä- ja elokuun näytekertoilla järven vesi oli kirkasta, sameus noin 4 FTU. Heinäkuussa tuuli sekoitti järven vettä ja pehmeöpohjaisen järven vesi oli selvästi samentunutta, mutta vedessä oli myös levien aiheuttamaa samennusta. Veden levämäärää kuvaava α -klorofyllipitoisuus oli kesän näytteissä 9-21 µg/l (kuva 6.4).

Ridasjärven levämäärää on tarkkailtu α -klorofyllianalyysin kaikilla kesän tarkkailukerroilla. Elokuussa, kun ravinnevarat alkavat olla niukimmillaan, leväpitoisuudet ovat olleet matalia.



Kuva 6.4. Veden levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) kesinä 2015–2017 Ridasjärvessä. Matalissa humusjärvissä ja runsashumuksisissa järvissä hyvän ekologisen tilan viitearvo α -klorofyllipitoisuudelle on $20 \mu\text{g/l}$.

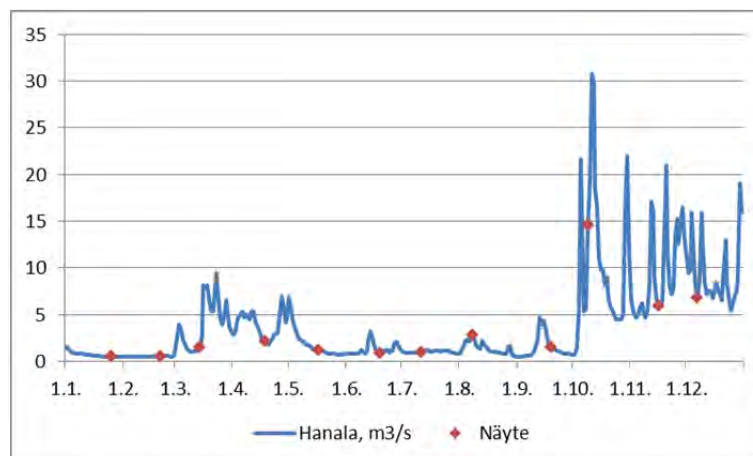
Ridasjärven rehevyys näkyy järvessä runsaana kasvillisuutena, minkä seurauksena järveä uhkaa umpeenkasvu. Kulkureittien avoinna pitämiseksi järvellä tehdään niittoja aika ajoin, viimeksi elokuussa 2016. Ridasjärvessä rehevä kasvillisuus kuluttaa lakastuessaan paljon happea ja matala järvi kärsii heikkohappisuudesta jääpeitteisellä kaudella, jolloin happitäydennystä ei järveen tule. Happivajeen kehitystä on seurattu Keravanjoen ylimmällä havaintopaikalla K66. Ridasjärven lisäksi läheisen Järvisuon alueen valumavedet vaikuttavat Keravanjoessa.

Vuonna 2017 jätälvi oli lyhyt ja jäät keskimääräistä ohuempia. Keravanjoen latvoilla (K66) happipitoisuus oli alimmillaan tammi-helmikuussa. Alin todettu pitoisuus $3,6 \text{ mg/l}$ vastasi kylästysprosenttia 25 %.

6.2.2 Keravanjoki

Ridasjärven kautta Keravanjokeen tulevalla lisävedellä on myönteinen vaikutus joen veden vaihtuvuuteen ja pinnankorkeuteen. Pitkistä, helteisistä poutajaksoista huolimatta Keravanjoen pinta on lisäveden juoksutuksin pystytty pitämään hyvällä tasolla. Kuivan kevään 2017 jälkeen lisäveden johtaminen aloitettiin jo toukokuun lopulla ja sitä jatkettiin koko kesä. Epävaikasta sääoloista johtuen kesällä ei ollut pitkiä pouta- tai sadejaksoja ja lisäveden johtaminen oli lähes jatkuvaa ja joen vedenpinta säilyi hyvällä tasolla koko kesän. Kesä-elokuussa joen keskivirtaama oli $1,25 \text{ m}^3/\text{s}$. Syyskuun alun poutajaksolla, kun lisäveden johtaminen oli loppunut, joen virtaama laski tasolle $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$, mikä oli vuoden matalin taso.

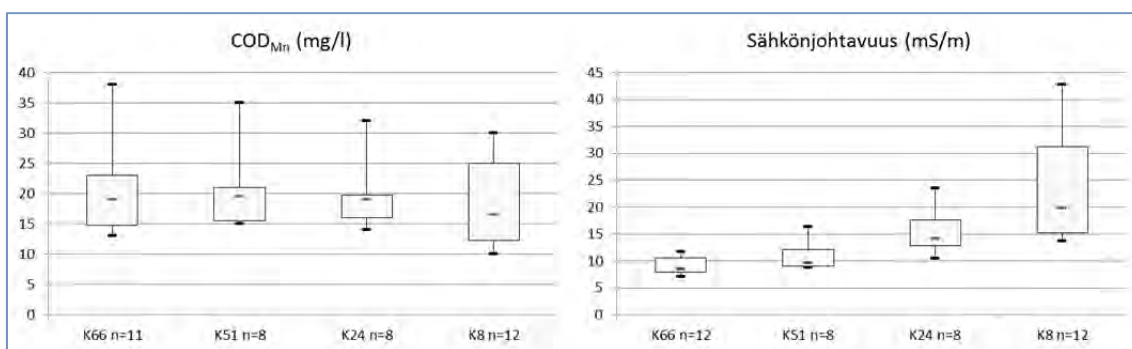
Lisäveden johtamisen vaikutuksia Keravanjoessa arvioidaan havaintopaikoilla (K66, K51, K45, K24, K14 ja K8), joilta näytteet on otettu touko-syyskuussa kuukausittain. Toukokuun näytteet on otettu ennen lisävedenjohtamiskauden alkua. Keravanjoen alajuoksulla, Viertolassa, ollut jatkuvatoiminen seuranta (14.6.-31.8.2017) antoi lisätietoa Keravanjoen vedenlaadusta.



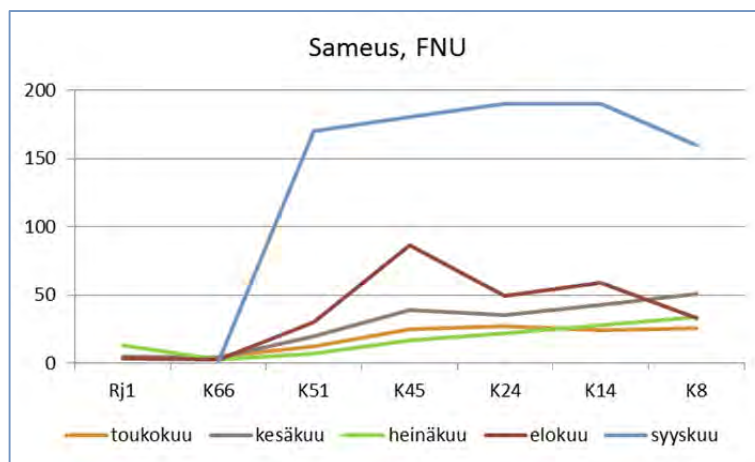
Kuva 6.5. Keravanjoen virtaama Hanalassa ja näytteenottopäivät havaintopaikalla K8 vuonna 2017.

Keväällä Keravanjoessa vesi oli ruskeaa ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat melko korkeita talven jäljiltä, selvimmin joen yläjuoksulla. Kesällä, jolloin jokeen tuli lisävettä, humustaso laski ja oli loppukesällä vuoden matalin koko joessa (kuva xx). Syysateiden vaikutuksesta humusväritys kasvoi loppusyksyllä.

Keravanjoen yläjuoksulla vesi oli kirkasta lähes ympäri vuoden. Alajuoksua kohti savimaiden osuus kasvaa ja samalla vesi samenee. Epävakaisten kesäsäiden seurauksena veden sameus vaihteli näytekertojen välillä melko paljon. Sateisina aikoina, esim. kesä-, elo-, ja syyskuun sadajaksilla sameneneminen oli varsin voimakasta (kuva 6.6). Syyskuun alkupuolella, jolloin oli satanut noin 45 mm (Hyvinkää) Keravanjoen sameus oli poikkeuksellisen suuri jo Kellokosken alapuolisella havaintopaikalla K51 (kuva 6.7).



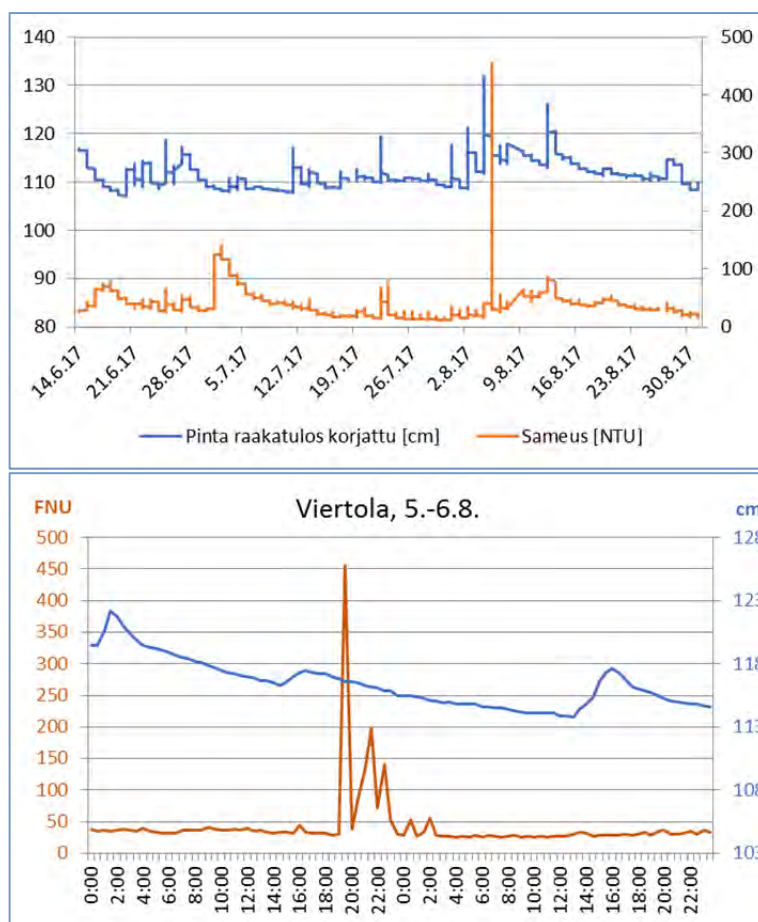
Kuva 6.6. Keravanjoen humusväritystä kuvaava kemiallinen hapenkulutus ja veden nuhraantuneisuutta kuvaava sähkönjohtavuus Keravanjoessa vuonna 2017. Suurimmat humusarvot esiintyivät syysateiden aikaan. Veden sähkönjohtavuus oli korkein talvella. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.



Kuva 6.7. Veden sameusarvot Keravanjoessa touko-syyskuun näytekertoilla 2017.

Lisätietoa Keravanjoen alajuoksun sameusvaihtelusta saatiin kesän ajalta jatkuvatoimisilla mittauksilla. Seurantajaksolla 14.6.-31.8.2017 joen alajuoksulla sameus vaihteli 11,6-456 FNU, keskisameuden ollessa 36 FNU (kuva 6.8). Keravanjoen sameusmediaani oli edeltäviin seurantakesiin verrattuna selvästi korkeampi. Kesän 2015 mediaani oli 22 FNU ja kesän 2016: 27 FNU.

Elokuun alussa oli sateista. Lauantai-iltana 5. elokuuta anturimittauksessa Keravanjoen sameus nousi hetkeksi tasolle 450 FNU. Vantaalla sadesumma oli pieni, mutta Hyvinkäällä oli satanut runsaasti. Ilmeisesti anturi havaitsi jonkin joessa kulkeneen sameuspulssin. Tilanne oli lyhytaikainen eikä vaikuttanut esim. jokiveden happitilanteeseen.

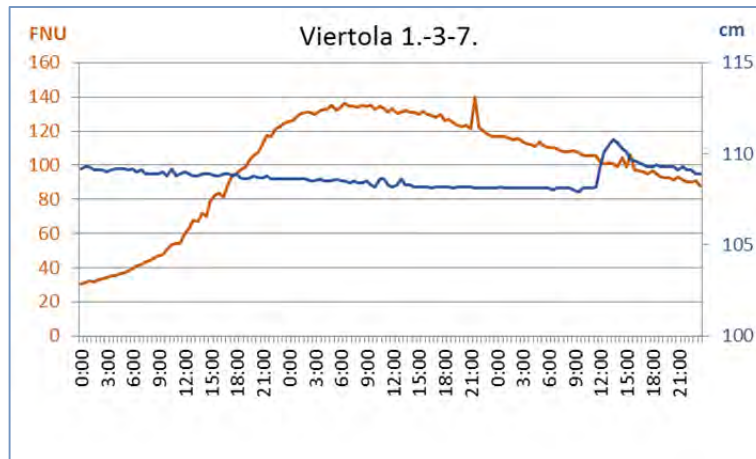


Kuva 6.8. Yläkuvassa veden pinnankorkeus ja sameus päivittäin puolen tunnin aikana mitattuna Keravanjoessa ja kesä-elokuussa 2017 ja 5.-6-8-2017.

Anturiseurantajakson toinen selvästi poikkeava veden sameusmuutos todettiin heinäkuun alussa. Runsaan vuorokauden aikana joen sameus kymmenkertaistui tasolle 135 FNU, minkä jälkeen se laski hitaasti aikaisemmalle tasolle. Ajankohtaan ei liittynyt suuria sateita, eikä joen vedenpinnan nousua, vaan jaksolla virtaama oli laskussa.

Yksi mahdollinen selitys veden samenessen joen alajuoksulla oli veden virtausnopeuden kasvu sen jälkeen, kun lisäveden juoksutus aloitettiin täydellä teholla kesäkuun lopulla (kuva 6.9). Tätä ennen oli ollut sateista ja jokeen oli tullut kiintoainesta sisältäviä valumavesiä. Ehkä lisääntynyt virtaus sai liikkeelle allasmaisille alueille jäänyttä kiintoainesta. Joessa olevien patojen säätelyllä saattoi olla yhteys myös asiaan. Vastaavanlainen tilanne oli ollut heinäkuussa 2016, mutta tuolloin vedenpinnan vaihtelu oli ollut voimakkaampaa.

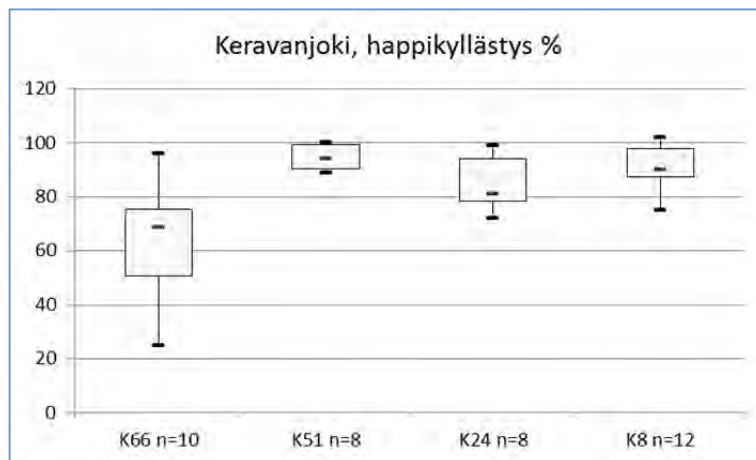
Keravanjoessa todettu sameusvaihtelu on ollut poikkeavaa. Vastaavaa ei havaittu esim. Luhtaanmäenjoessa, jossa anturiseurantaan on tehty samaan aikaan.



Kuva 6.9. Sameuden ja pinnankorkeuden vuorokausivaihtelu puolen tunnin välein Keravanjoessa 1.-3. heinäkuuta 2017.

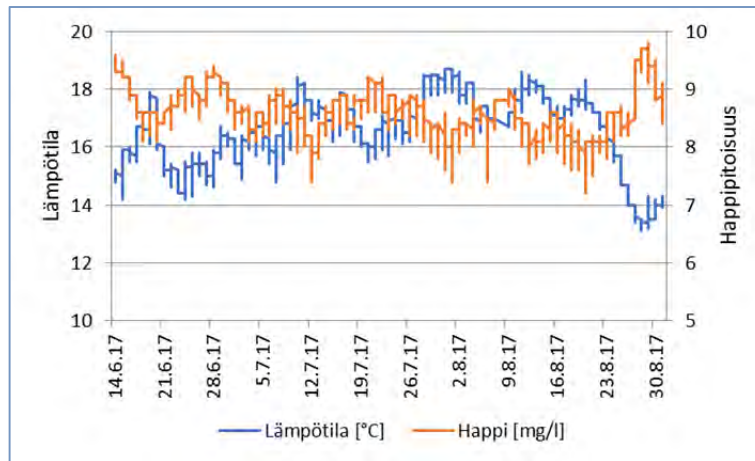
Happitilanne

Jääpeitteisen kauden lopulla, Ridasjärvestä ja sen luusuan alueen soilta Keravanjokeen lähtevä vesi on ollut vähähappista ja siten havaintopaikalla K66 happipitoisuudet matalaia. Veden happettuminen on joen yläjuoksuun pienissä koskissa nopeaa, eikä happihaittoja joessa ole todettu. Keravanjoen keski- ja alajuoksulla happipitoisuus oli vuoden 2017 kaikilla tarkkailukerroilla vähintään tyydyttävää tasoa (kuva 6.10). Keravanjoen happitilanne oli koko joen alueella eliöstölle riittävä ympäri vuoden.



Kuva 6.10. Happikyllästyssaste Keravanjoessa vuonna 2017 oli hyvä lukuun ottamatta joen yläjuoksua (K66), jossa talviajan happitilanne oli huono. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kesän jatkuvatoimisen seurannan aikana joen alajuoksulla happipitoisuus, 7,2-9,8 mg/l, oli hyvällä tasolla (kuva 6.11). Vuorokauden aikana esiintyvä pitoisuusvaihtelu oli noin 1 mg/l siten, että pitoisuus oli matalimmillaan varhain aamulla ja korkeimmillaan myöhään illalla. Pitoisuusvaihtelu liittyi sekä veden lämpötilavaihteluun että perustuotantoon.

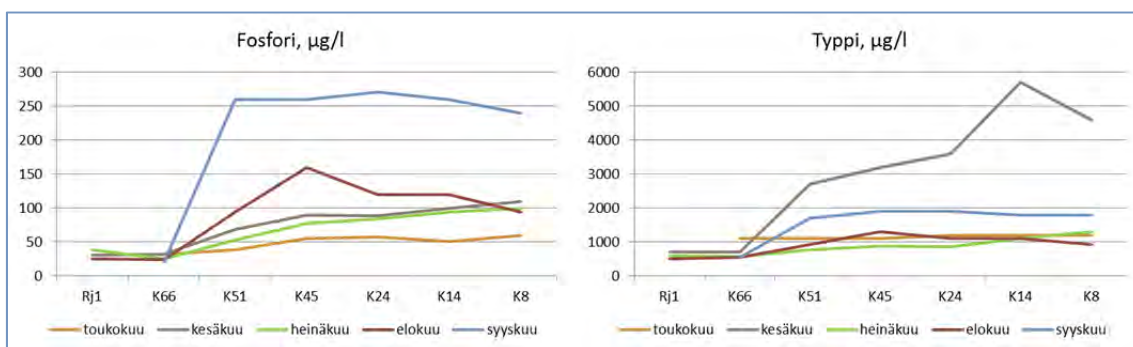


Kuva 6.11. Veden lämpötilan ja happipitoisuuden vuorokausiarvot puolen tunnin välein mitattuna Keravanjoen Viertolanrannassa kesällä 2017.

Ravinteet

Keravanjoen yläjuoksulla (K66) kokonaisfosforipitoisuus vaihteli vuoden aikana 21-41 $\mu\text{g/l}$ ja kokonaistyyppipitoisuus 540-1800 $\mu\text{g/l}$. Kuivan loppukevään takia toukokuun fosforipitoisuus oli jo melko matala, eikä laskenut Keravanjoessa enää kesän aikana. Fosforipitoisuus kohosi alavirtaa kohti, toisinaan paljonkin veden samenenemisen takia. Tyyppipitoisuuden nousu ei ollut yhtä voimakas kuin fosforipitoisuuden, poikkeuksena kesäkuu. Tuolloin (19.6.) joen keski- ja etenkin alajuoksulla kokonaistyyppipitoisuudet olivat erittäin korkeita ja tyyppistä pääosa oli nitraattityyppiä. Pitoisuusnousu liittyy todennäköisesti pelloilta tulleisiin lannoitehuuhtoumiin. Kesät kylvöt olivat saatu valmiiksi tavanomaista myöhemmin ja näytteenottoa ennen satoi. Jokiveden hygieeninen laatu oli ajankohtana hyvä, eikä viitannut esim. jätevesipäästöön.

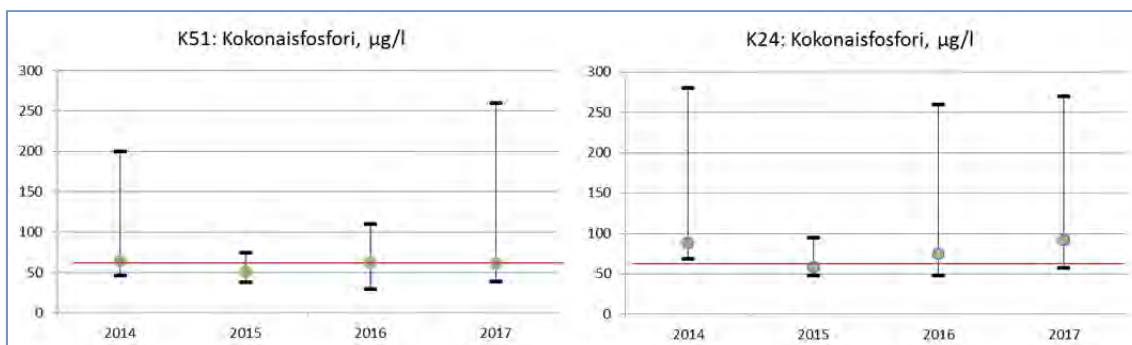
Keravanjoen alajuoksulla (K8) veden kokonaisfosforipitoisuus vaihteli 40-280 $\mu\text{g/l}$, vuosimedianaan ollessa 90 $\mu\text{g/l}$. Erityisen suuria pitoisuudet olivat sateiden jälkeen syys-lokakuussa (kuva 6.12). Kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat 930-4600 $\mu\text{g/l}$. Korkein pitoisuus ajoittui kesäkuulle. Keravanjoen fosforipitoisuus oli Vantaanjoen alajuoksua vastaava, typen keskipitoisuus noin 15 % alempi.



Kuva 6.12. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa 2017.

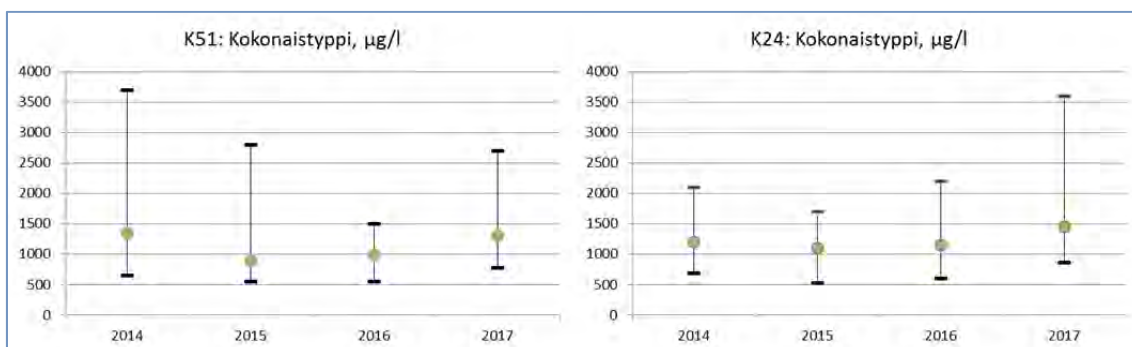
Keravanjoessa virtaamavaihtelu on voimakasta ja nopeaa. Jokea reunustavat monin paikoin pellot ja jokeen laskee useita oja. Sateiden seurauksena jokeen huuhtoutuu herkästi kiintoai-

neita ja ravinteita. Tällaisina vuosina jokiveden ravinnepitoisuudet ovat vaihdelleet paljon. Vuonna 2017 ravinnepitoisuuksissa esiintyi voimakasta vaihtelua, ja joen yläosan vesimuodostuman alueella fosforipitoisuuden vuosimediaani oli tavoitetasolla, joen alaosan aluse ylittyi (kuva 6.13).



Kuva 6.13. Kokonaisfosforipitoisuus Keravanjoen havaintopaikoilla K51 (Kellokoski) ja K24 (Leppäkorpi) vuosina 2014-2017. Kuvan kaaviossa on mediaani- ja minimi- ja maksimiarvot. Vesinäytteitä on otettu vuosittain kahdeksan kertaa.

Keravanjoen typpipitoisuus vaihtelee vuoden aikana paljon sekä joen ylä- että alajuoksulla, ja kohoaa joen alajuoksua kohti (kuva 6.14). Korkeimmat pitoisuudet ovat ajoittuneet kevään ja syksyn ylivirtaamakausiin, vuonna 2017 kuitenkin kesäkuulle. Loppukesällä kokonaistyppipitoisuus on laskenut tasolle 500 – 600 µg/l. Pitoisuudet ovat olleet Vantaanjokea selvästi matalampia.



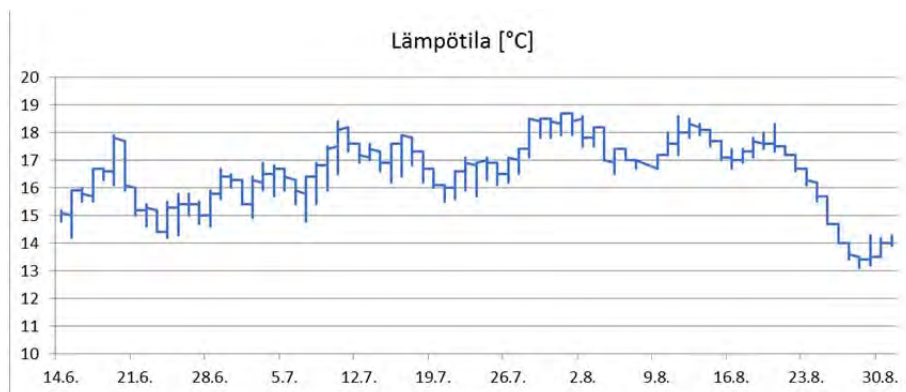
Kuva 6.14. Kokonaistyppipitoisuus Keravanjoen havaintopaikoilla K51 (Kellokoski) ja K24 (Leppäkorpi) vuosina 2014-2017. Kuvan kaaviossa on mediaani- ja minimi- ja maksimiarvot. Vesinäytteitä on otettu vuosittain kahdeksan kertaa.

Virkistyskäyttöedellytykset

Lisävesi paransi Keravanjoen virkistyskäyttöedellytyksiä. Veden vaihtuvuus ja kohtuullisen vedenkorkeuden säilyminen joessa pystyttiin takaamaan myös kuivimpana aikana. Toukokuun lopussa, kun lisävettä alettiin johtaa, Keravanjoen virtaama (Hanala) oli laskenut tasolle 800 l/s. Lisävesi ja sateet pitivät kesällä joen virtaaman tasolla, 1,25 m³/s. Syyskuussa lisäveden johtamisen päätyttyä Keravanjoen virtaama laski tasolle 500 l/s.

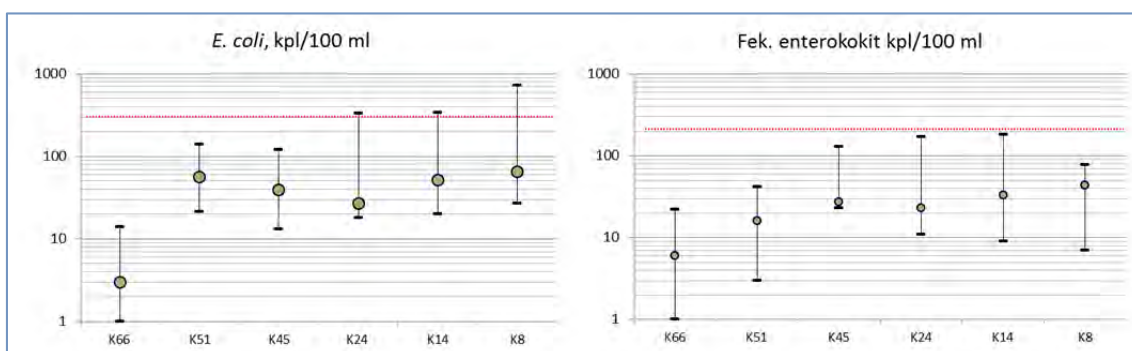
Keravanjoen patoaltaissa vesi pääsee lämpenemään muuta jokea lämpimämmäksi, mutta yleisesti jokivesi oli viileää uimavedeksi. Kesän anturiseurantajaksolla jokiveden lämpötila oli Vier-

tolanrannan suvantoalueella selvästi alle 20 °C. Vuorokauden aikana lämpötilan vaihtelu oli muutamia asteita (kuva 6.15).



Kuva 6.15. Veden lämpötila Keravanjoen alajuoksulla vuorokausittain kesällä 2017. Vuorokauden aikana lämpötilamittaustietoa kertyi puolen tunnin välein.

Keravanjoen veden hygieeninen laatu täytti uimavedelle asetetut laatuvaatimukset touko-syyskuussa koko joen alueella. Kun vettä käytetään esim. vihannesviljelmien kasteluun, hygienivaatimukset ovat uimavesirajoja tiukemmat. Myös nämä rajat alittuivat joen ylä- ja keskijuoksulla (kuva 6.16).



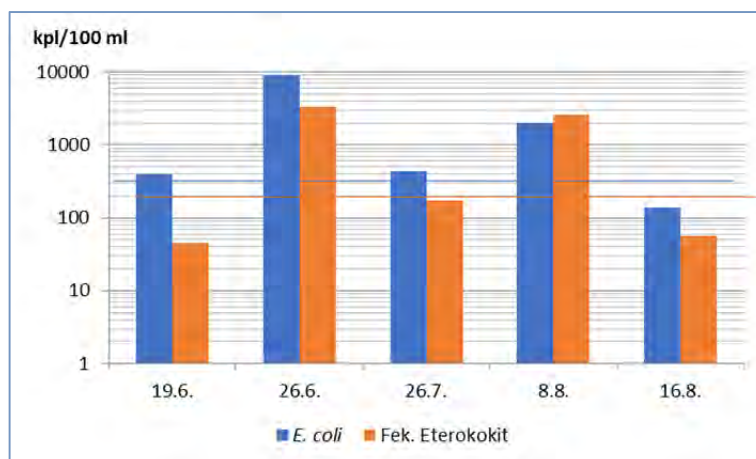
Kuva 6.16. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa vuonna 2016. *E. coli* –bakteerien osalta kasteluv veden raja-arvo <300 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien <200 kpl/100 ml (punainen pisteiviiva). Kuvan kaaviossa on minimi-, mediaani- ja maksimiarvot.

Keravanjoessa, Vantaan kaupunkialueen uimarannoilla, veden käyttöä tarkkaillaan uimakaudella osana uimavesien valvontaa ja siitä tiedotetaan uimarantojen ilmoitustauluilla.

Yhteistarkkailutulosten perusteella veden hygieeninen laatu on ollut kesän poutajaksilla yleensä hyvää virkistyskäyttöön. Rankkojen sateiden jälkeen ja poikkeustilanteissa veden hygieeninen laatu on toisinaan heikentynyt, mutta silloin vesi on ollut myös tavanomaista sameampaa.

Keravanjoen alajuoksulle laskevassa Rekolanojassa veden hygieeninen laatu oli vuoden 2017 muutamilla tarkkailukerroilla selvästi heikentynyt (kuva 6.17). Kesällä Rekolanojasta (Re0) otettiin (VHVSY ja KUVES) bakteerinäytteet viidesti. Kasteluv veden laatuvaatimukset vedenlaatu täytti vain kerran. Muutamalla kerroilla bakteeripitoisuudet vedessä olivat korkeita. Reko-

lanojassa virtaama on melko pieni Keravanjokeen verrattuna, eikä se siten yleensä heikennä joen veden laatua.



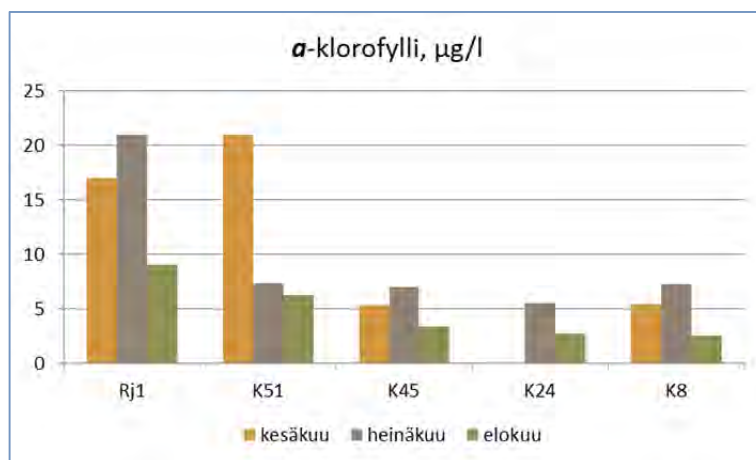
Kuva 6.17. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Rekolanjossa kesä-elokuussa vuonna 2017. *E. coli* –bakteerien osalta kasteluveden raja-arvo <300 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien <200 kpl/100 ml.

Levät

Keravanjoen näytteistä α -klorofyllipitoisuudet tutkittiin joen allasmaisilla alueilla, missä planktonleviä voi esiintyä; Kellokosken patoaltaan alapuoli (K51), Haarajoen patoaltaan alapuoli (K45), joen hitaasi virtaava alajuoksu (K24) ja Kirkonkylänkosken patoaltaan alapuoli (K8).

Kesällä 2017 α -klorofyllin pitoisuus oli korkea, reheviä kasvuolosuhteita kuvaava, vain Kellokosken altaalla kesäkuussa (kuva 6.18). Muilla näytepaikoilla ja –kerroilla pitoisuustaso oli matala. Veden sameus vähensi todennäköisesti planktonituotantoa merkittävästi.

Keravanjoen patoaltailla; Kellokoski, Haarajoki ja Kirkonkylänkoski, on todettu ajoittain kohooneita α -klorofyllipitoisuuksia, merkinä rehevistä kasvuolosuhteista. Etenkin Kellokosken patoaltaalla (K51) klorofyllitaso on ollut usein rehevälle vedelle tunnusomainen.



Kuva 6.18. α -klorofyllipitoisuudet Ridasjärven ja Keravanjoen havaintopaikoilla vuonna 2017.

7 HAVA-aineet velvoitetarkkailussa

Vuonna 2017 tarkkailuohjemaan sisältyivät vesiympäristölle haitallisten- ja vaarallisten (HAVA) aineiden tarkkailu. Pistekuormittajien velvoitteena olevaa tarkkailua tehtiin jätevesikuormituksen vaikutusalueella Vantaanjoessa ja Luhtajoessa. Tarkkailu aloitettiin tarkkailuohjelman hyväksymispäätösten tultua huhtikuussa. Näyttekertoja oli neljä (taulukko x).

Helsinki-Vantaan lentoasemalta laskevien purojen vaikutusalueilla, Vantaanjoessa ja Keravanjoessa, tutkittiin perfluorattuja alkyylilyhdisteitä. Tarkkailu oli osa Finavia Oyj:n lentoaseman vaikutustarkkailua. Näyttekertoja oli kaksi; toukokuu ja syyskuu.

Taulukko 7.1. Haitallisten- ja vaarallisten (HAVA) aineiden tarkkailupaikat vuonna 2017.

Havaintopaikka	Tarkkailuperuste	Tutkitut aineet
<u>Vantaanjoki</u>		
V96 Käräjäkoski	Vantaanjoki, tausta	raskametallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit
V84 Arolamminkoski	Riihimäki jvp	raskametallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit
V64 Pajakoski	Kalteva jvp	raskametallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit
V44 Boffinkoski	Nurmijärvi kk jvp	raskametallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit
V8 Haltiala	Hki-Vantaan lentoasema, valumavedet	PFAS-yhdisteet
<u>Luhtajoki</u>		
L57	Luhtajoki, tausta	raskametallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit, PAH-yhdisteet
L55	Metsä-Tuomela, alapuoli	raskametallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit, PAH-yhdisteet
L32	Klaukkala jvp	raskametallit, ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit + etoksylaattit
<u>Keravanjoki</u>		
K8 Kirkonkylänkosken alapuoli	Helsinki-Vantaan lentoasema, valumavedet	PFAS-yhdisteet

7.1 Jätevesien vaikutusalueilla Vantaanjoessa ja Luhtajoessa

Käräjäkoski, Riihimäki

Haitallisten ja vaarallisten aineiden Vantaanjoen taustapisteinä olleelta Käräjäkoskesta (V96) otettiin huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja raskasmetallien (Cd, Ni, Pb), joille on asetettu ympäristölaatumormi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi. Alkyylifenolien ja niiden etoksylaattien pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä määräysrajoja pienemmiksi.

Kahdessa näytteessä neljästä havaittiin ftalaateista di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia (DEHP); kesäkuussa 0,86 µg/l ja syyskuussa 0,39 µg/l. DEHP ftalaatin vuosikeskiarvona ilmaistava ympäristölaatumormi (AA EQS on 1,3 µg/l), minkä alle myös yksittäisten näytteiden pitoisuudet jäivät.

Arolamminkoski, Riihimäki

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailemiseksi Arolamminkoskesta (V84) otettiin huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa näytteitä. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja haitallisten raskasmetallien (Cd, Ni, Pb) pitoisuudet, joille on asetettu ympäristölaatumormi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi. Alkyylifenolien ja niiden etoksylaattien sekä ftalaattien pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä määräysrajoja pienemmiksi. Vastaavia aineita oli tutkittu jo vuosina 2012 ja 2014, jolloin aineita ei myöskään todettu tai havaitut pitoisuudet olivat pieniä.

Pajakoski, Hyvinkää

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailemiseksi Pajakoskesta (V64) otettiin huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa näytteitä. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja haitallisten raskasmetallien (Cd, Ni, Pb) pitoisuudet, joille on asetettu ympäristölaatumormi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi. Alkyylifenolien ja niiden etoksylaattien sekä ftalaattien pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä määräysrajoja pienemmiksi. Vastaavia aineita oli tutkittu jo vuosina 2012 ja 2014, jolloin aineita ei myöskään todettu tai havaitut pitoisuudet olivat pieniä.

Boffinkoski, Nurmijärvi

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailemiseksi Boffinkoskessa (V44) otettiin huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa näytteitä. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja haitallisten raskasmetallien (Cd, Ni, Pb) pitoisuudet, joille on asetettu ympäristölaatumormi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi. Alkyylifenolien ja niiden etoksylaattien pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä määräysrajoja pienemmiksi. Yhdessä tutkimuksessa näytteessä esiintyi ftalaateista di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia (DEHP) 0,39 µg/l. DEHP ftalaatin ympäristölaatumormi AA EQS on 1,3 µg/l, minkä alle tämän yksittäisten näytteen pitoisuus jäi.

Kyläjoki, Nurmijärvi

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailemiseksi Kyläjoen havaintopaikoilta L57 ja L55 otettiin huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa näytteitä. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja haitallisten raskasmetallien (Cd, Ni, Pb) pitoisuudet, joille on asetettu ympäristölaatumormi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi. Alkyylifenolien ja niiden etoksylaattien sekä PAH-yhdisteiden pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä määräysrajoja pienemmiksi.

Havaintopaikalla L57 (tausta) huhti- ja joulukuun näytteessä esiintyi ftalaateista di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia (DEHP) 0,41 ja 0,9 µg/l. DEHP-ftalaatin ympäristölaatumormi AA EQS on 1,3 µg/l, minkä alle näiden yksittäistenkin näytteiden pitoisuudet jäivät. Metsä-Tuomelan purkuojan alapuolella, havaintopaikalla L55 joulukuun näytteessä oli dietyyliftalaattia (0,35 µg/l), dibutyyliftalaattia (0,12 µg/l) ja di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia (2,7 µg/l). DEHP-ftalaattia oli

myös huhtikuun näytteessä (0,83 µg/l). Kesä- ja syyskuussa pitoisuudet alittivat määrittäjärajan 0,3 µg/l. Tämän perusteella Kyläjoen havaintopaikalla L55 DEHP-ftalaatin vuosikeskiarvo, 0,96 µg/l, ei ylittänyt ympäristölaatunormi AA EQS 1,3 µg/l.

Kyläjoen molemmilla havaintopaikalla todettiin ylivirtaamakaudesta (huhti- ja joulukuussa) DEHP-ftalaattia. Pitoisuudet olivat Metsä-Tuomelan vaikutusalueella taustapistettä korkeammat. Suurimmat pitoisuudet olivat joulukuussa, jolloin jäteasemalta tuli purkujoaan myös käsittelemättömiä ohitusvesiä. Tällöin havaintopaikan L55 näytteissä oli myös muita ftalaatteja.

Luhtajoki, Nurmijärvi

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailemiseksi Luhtajoen havaintopaikalta L32 otettiin näytteitä huhti-, kesä-, syys- ja joulukuussa. Kaikissa näytteissä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat matalia ja haitallisten raskasmetallien (Cd, Ni, Pb) pitoisuudet, joille on asetettu ympäristölaatunormi, jäivät selvästi tätä pienemmiksi. Alkyylifenolien ja niiden etoksylaattien pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä (kesä-, syys- ja joulukuu) määrittäjärajoja pienemmiksi.

Huhtikuun näytettä lukuun ottamatta havaintopaikan L32 näytteissä ei todettu ftalaatteja. Huhtikuun näytteessä di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia oli 0,92 µg/l. Pitoisuus ei ylittänyt DEHP-ftalaatin ympäristölaatunormia AA EQS on 1,3 µg/l. Yläjuoksun havaintopaikalla L55 DEHP-ftalaatin pitoisuus oli huhtikuussa 0,83 µg/l. Klaukkalan puhdistamolta lähtevässä vedestä ftalaattia todettiin kahdella neljästä tarkkailukerrasta, korkeimmillaan 1,4 µg/l.

Vastaavia aineita oli tutkittu jo vuosina 2012 ja 2014, jolloin aineita esiintyi myös vain hyvin vähän tai ei ollenkaan.

7.2 Lentoaseman tarkkailualueella Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulla

Perfluori- ja polyfluorialkyyli eli PFAS-yhdisteet määritettiin havaintopikoilta V8 ja K8 sekä molempien kohteiden taustapaikoilta V24 (Katriinankoski) ja Keravanjoki K5,5 (Viertola). Kaikki näytteet otettiin suoraan näytepulloihin näytevedellä huuhtelun jälkeen. Havaintopaikoilta V8 ja K8 otettiin myös rinnakkaisnäytteet.

Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama oli näytteenottopäivinä Oulunkylän kohdalla 23. toukokuuta 6,7 m³/s ja 19. syyskuuta 9,1 m³/s. Molempia näytteenottoajankohtia edelsivät sateet.

Näytteistä analysoitiin perfluorikarboksyli- ja perfluorisulfonihapot. Pienimmät PFAS-yhdisteiden pitoisuudet esiintyivät Vantaanjoen taustapisteellä V24, joka sijaitsee maatalousvaltaisessa ympäristössä. Keravanjoen taustapisteellä (K5,5) joka on taajamaympäristössä, pitoisuudet olivat Vantaanjoen taustapistettä korkeampia, mutta joen alajuoksua matalampia. Touko- ja syyskuun näytetulokset olivat keskenään hyvin samansuuntaisia.

Kaikissa näytteissä määritettyjen yhdisteiden pitoisuudet jäivät PFOS –yhdisteen vesiliöille säädetyn hetkellisen haittapitoisuuden 36 µg/l (MAC-EQS) alle. Merkittävänä PFOS lähteenä on

pidetty paloalueiden sammutusvaahtoja. PFOSia sisältäviä sammutusvaahtoja sai käyttää vuoden 2011 heinäkuuhun saakka.

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

Eryteisesti Keravanjoen havaintopaikalla K8 todetut perfluorinonaanihappo (PFNA)-pitoisuudet (23-31 ng/l) herättivät huomiota. Jonkin verran ainetta oli myös havaintopaikalla V8. Aikaisemmissa tarkkailuissa ainetta on todettu etenkin Veromiehenkylänpurosta, Brändöninojasta, Kirkonkylänojasta sekä Vantaanjoesta. ELY-keskuksen seuranta-alueella Vantaa 4,2 (Oulunkylä) vuoden 2017 seitsemän näyttekerran korkein PFNA-pitoisuus (22 ng/l) oli heinäkuussa.

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 PER-FAKTA-hanke).

7.3 Tarkkailun jatkuminen

Voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaan HAVA-aineiden tarkkailua tehdään pistekuormiteulla alueella joka toinen vuosi, seuraavaksi vuonna 2019. Tätä ennen asia tulee kuitenkin sopia ELY-keskusten kanssa. Ympäristöhallinnolta ei ole tullut HAVA-aineiden tarkkailun ohjeita. Vantaanjoen jätevedenpuhdistamoilla tutkitaan HAVA-aineiden pitoisuuksia vesistöön johdettavista vesistä vuosittain kolmesta neljään kertaa. Vesistö tarkkailun tulee perustua jatkossa käytävissä olevaan kuormitustietoon.

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

Riihimäen, Kaltevan ja Klaukkalan puhdistamoilta lähtevisissä jätevesissä alkyylifenolien- ja etoksyylaattien pitoisuudet olivat alle määritysrajojen kaikilla tarkkailukerroilla. Vesieliöille haitallista fenolista yhdistettä, Bisfenoli A havaittiin (ylitti määritysrajan) Klaukkalan lähtevisissä jätevedessä pieninä pitoisuuksina (0,04-0,08 µg/l) kaikilla tarkkailukerroilla ja Riihimäen puhdistamolta lähtevisissä vedessä yhdellä tarkkailukerralla neljästä.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa Vantaanjoen ja Luhtajoen havaintopaikoilla kaikissa tutkituissa näytteissä oktyyli- ja nonyyli- ja etoksyylaattien sekä niiden etoksyylaattien ja bisfenoli A:n pitoisuudet olivat alle määritysrajojen. Tilanne oli vastaava kuin aikaisempien vuosien tarkkailuissa. Kyläjoen havaintopaikoilta tutkittujen PAH-yhdisteiden pitoisuudet jäivät määritysrajojen alle. Näiden aineiden analysointi jokivesistä ei ole jatkossa tarkoituksenmukaista.

Ftalaatit

Riihimäen puhdistamolta lähtevässä vedessä analysoiduista ftalaateista havaittiin DEHP, DEP ja DBP. Puhdistamolta lähtevän veden DEHP-vuosikeskiarvo (2,5 µg/l) ylitti vesistön ympäristölaatonormin (AA-EQS 1,3 µg/l). Näiden tulosten perusteella Riihimäen jätevesikuorma laimeni kuitenkin joessa, eikä riskiä ympäristölaatonormin ylittymiseen vesistöissä ollut. Arolamminkosken (V84) kaikissa näytteissä ftalaattien pitoisuudet jäivätkin määräysrajoja pienemmiksi.

Kaltevan puhdistamolta lähtevästä jätevedestä analysoiduista ftalaateista havaittiin DEHP, DEP ja DBP. DEHP:lle asetettu vesistöveden ympäristölaatonormi (1,3 µg/l, AA-EQS), ei ylittynyt edes yksittäisissä näytteissä. Vantaanjoen Pajakoskessa (V64) ftalaatteja ei todettu.

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta lähtevästä jätevedestä ftalaateista havaittiin (ylitti määräysrajan) DEHP kahdella tarkkailukerralla. Muita havaittuja ftalaatteja olivat DEP ja DBP. DEHP:n kolmen tarkkailunäytteen keskiarvo (1,2 µg/l) jäi alle vesistöveden ympäristölaatonormin (AA-EQS 1,3 µg/l). Vantaanjoen Boffinkoskessa (V44) havaittiin yhdessä tutkitussa näytteessä DEHP-ftalaattia 0,39 µg/l. Tämän yksittäisen näytteen pitoisuus alitti ympäristölaatonormin (AA EQS on 1,3 µg/l).

Vantaanjokeen jätevesien mukana tulevaa ftalaattikuormaa seurataan vuosittain puhdistamon kuormitustarkkailuissa. Vantaanjoessa jätevesien vaikutusalueen pitoisuustaso oli pistekuormittamatonta taustapistettä (V96) vastaava vuonna 2017. Ftalaateista DEHP:lle annettu ympäristölaatonormi (AA-EQS 1,3 µg/l) ei ylittynyt edes yksittäisissä näytteissä. Tarkkailun jatkamiseen Vantaanjoessa ei ole perustetta.

Kyläjoen havaintopaikalla L57 (tausta) esiintyi ftalaateista di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia (DEHP), enimmillään 0,9 µg/l. Metsä-Tuomelan vaikutusalueella, havaintopaikalla L55 kahdessa näytteessä neljästä oli ftalaatteja. DEHP-ftalaatin vuosikeskiarvo, 0,96 µg/l, ei ylittänyt ympäristölaatonormia (AA EQS 1,3 µg/l). Pitoisuudet olivat Metsä-Tuomelan vaikutusalueella (L55) taustapistettä (L57) korkeammat. Suurimmat pitoisuudet (DEHP 2,7 µg/l) olivat joulukuussa, jolloin jäteasemalta tuli purkujoaan myös käsittelemättömiä ohitusvesiä. Tällöin havaintopaikan L55 näytteissä oli myös muita ftalaatteja.

Klaukkalan puhdistamolta lähtevän veden kolmen tarkkailunäytteen perusteella laskettu DEHP-ftalaatin keskiarvo (0,67 µg/l) jäi alle vesistöveden ympäristölaatonormin (1,3 µg/l). Luhtajossa (L32) esiintyi vain yhdellä tarkkailukerralla DEHP-ftalaattia (alle ympäristölaatonormin AA EQS on 1,3 µg/l).

Luhtajokeen Klaukkalan jätevesien mukana tulevaa ftalaattikuormaa seurataan vuosittain puhdistamon kuormitustarkkailuissa. Luhtajoessa jätevesien vaikutusalueen pitoisuustaso oli Kyläjoen pistekuormittamatonta taustapistettä (L57) vastaava vuonna 2017. Ftalaateista DEHP:lle annettu ympäristölaatonormi (AA-EQS 1,3 µg/l) ei ylittynyt edes yksittäisissä näytteissä. Tarkkailun jatkamiseen Luhtajoessa ei ole perustetta.

Kyläjoen (L55) yksittäinen kohonnut ftalaatipitoisuus liittyi todennäköisesti Metsä-Tuomelan jäteaseman jätevesiohitukseen. Jäteaseman kuormitustarkkailussa ei analysoida ftalaatteja.

Tämän liittämistä kuormitustarkkailun analyysivalikoimaan tulee harkita. Jatkotarve Kyläjoen tarkkailussa tulee arvioida kuormituksen perusteella.

Nikkeli

Riihimäen, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamoilta vesistöön johdettavassa käsitellyssä jätevedessä nikkelin kokonaispitoisuuden vuosikeskiarvot (8,1-8,2 µg/l) ylittivät hieman vesistön suojaksi asetetun biosaatavan pitoisuuden (5 µg/l) vuosikeskiarvon. Jätevesien mukana tuleva nikkelpitoisuus laimeni Vantaanjoessa ja Arolamminkoskessa liukoisen nikkelin vuosikeskiarvo (1,8 µg/l), Pajakoskessa (1,5 µg/l) ja Boffinkoskessa (1,6 µg/l) olivat selvästi ympäristölaatonormia pienempiä.

Klaukkalan puhdistetussa jätevedessä nikkelin kokonaispitoisuus neljän näytteen vuosikeskiarvona (3,9 µg/l) oli alle pintaveden ympäristölaatonormin (AA-EQS 5 µg/l). Kylä- ja Luhtajoen havaintopaikoilla nikkelpitoisuudet vaihtelivat 1,3-1,5 µg/l.

Nikkelin suurin sallittu pitoisuus pintavedessä päästön sekoittumisvyöhykkeellä on 34 µg/l (MAC-EQS). Fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä ja tämän takia puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä. Tarkkailuilta puhdistamoilta lähteivissä jätevesissä nikkelpitoisuudet ovat alittaneet aina MAC-EQS-pitoisuuden.

Näiden tarkkailutulosten perusteella biosaatavan nikkelpitoisuuden (5 µg/l) ylittyminen jokivesissä on epätodennäköistä, joten säännölliseen jatkotarkkailuun ei ole tarvetta.

8 Vantaanjoen alaosa

Vantaanjoen alaosan alue, Palojoen liittymäkohdasta jokisuulle Vanhankaupunginkoskeen, kerää vedet 1686 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 bakteripitoisuudet (Karonen ym. toim. 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 kolme lisänäytettä ylivirtaama-aikana. Uudenmaan ELY-keskuksen seurantapaikalla Vantaa 4,2 näytekertoja oli 19.

Kuormitus

Vantaanjoen ylä- ja keskijuoksulle johdettu jätevesikuormitus on moninkertaisesti laimentunutta joen alaosassa. Luhtajokeen johdettu jätevesikuormitus heikentää Luhtaanmäenjoen veden-

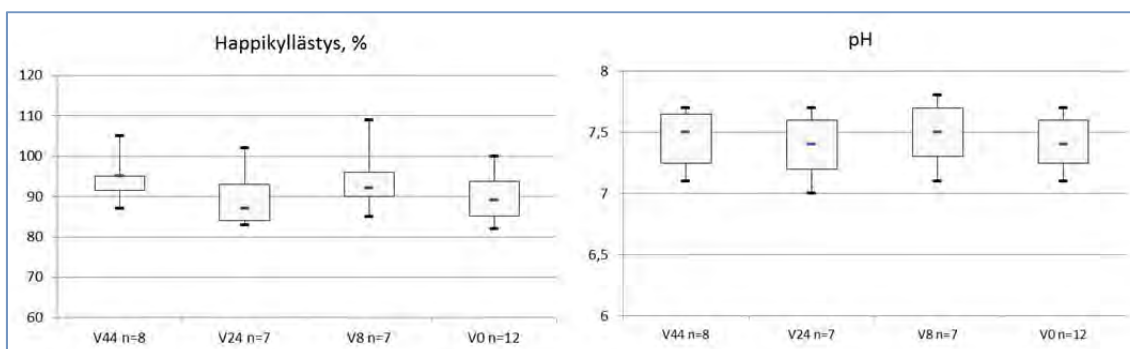
laatua, mutta Vantaanjoessa jätevesivaikutukset ovat olleet todennettavissa lähinnä vain häiriötilanteissa.

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. Seutulan alueella kolmannes joen lähivaluma-alueesta.

Vantaalla ja Helsingissä taajamien tiivistäminen ja laajentaminen on ollut viime vuosina nopeaa. Kaupunkialueilta muodostuu yhä enemmän hulevesiä, jotka myös kuormittavat jokivesistöä. Kaupunkialueilla viemäriverkostoissa esiintyvät ongelmat aiheuttavat ajoittain kuormituksen lisääntymistä jokiin.

Vedenlaatu

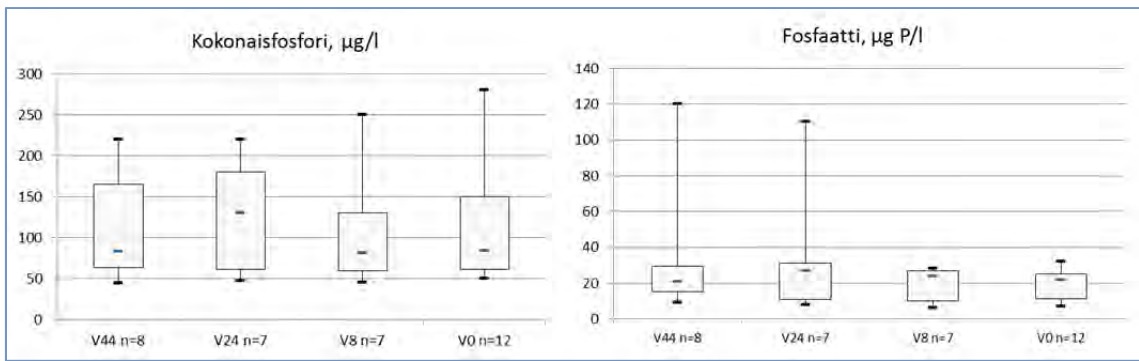
Vantaanjoen alajuoksulla happitilanne oli kaikilla tarkkailukerroilla hyvä. Kesällä esiintyi myös hapen ylikyllästystä ja samalla pH-arvojen nousua (kuva 8.1). Touko-syyskuussa veden sameusarvot vaihtelivat 20-75 FTU eli vesi oli selvästi sameaa. Kasvukaudella havaintopaikalla V8 mitatut näkösyvyydet vaihtelivat 0,3-0,65 m eli perustuotannolle suotuisaa vesikerrosta oli hidavirtaisella suvantoalueella vain metrin verran. Kokonaissyvyyttä joessa on tällä alueella nelisen metriä. Joen alajuoksulla α -klorofyllipitoisuudet olivat kesä-elokuussa 2-23 $\mu\text{g/l}$ eli korkeimmillaan rehevän veden tasolla.



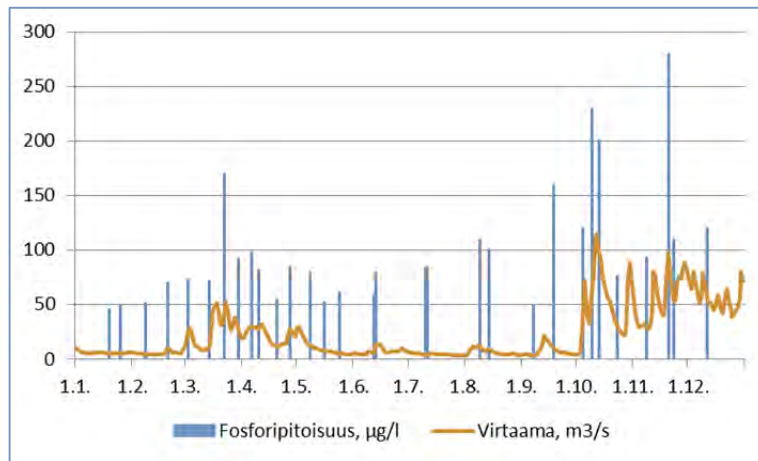
Kuva 8.1. Veden hapenkyllästysaste (%) ja pH-arvot Vantaanjoen Nurmijärven Myllykoskessa (V44) ja alaosan havaintopaikoilla vuonna 2017. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforin keskipitoisuus oli noin 80 $\mu\text{g/l}$. Noin neljännes fosforista oli leville käyttökelpoista fosfaattia (kuva 8.2). Helmikuussa havaintopaikalla V24 kokonaisfosforin ja fosfaattifosforin pitoisuudet olivat poikkeuksellisen korkeita Vantaanjoen keskiarvoihin ja Luhtajoen tavoin (katso kpl 5.3.1 ja 5.2.2).

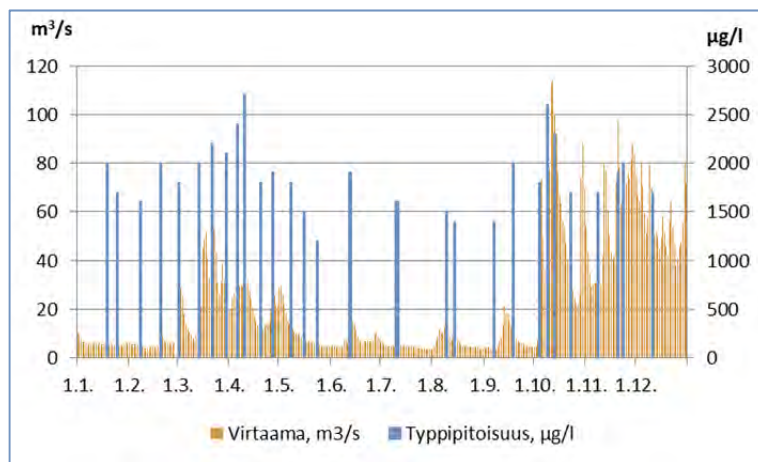
Vuodenaikaisvaihtelu fosforipitoisuuksissa oli suuri virtaama- ja kuormitusvaihtelusta johtuen. Alivirtaamakausina fosforipitoisuus laski tasolle 50-60 $\mu\text{g/l}$, mutta syksyn sadekautena pitoisuudet nousivat ajoittain hyvin korkeiksi. Pääosa Vantaanjoen mereen kuljettamasta fosforikuormasta kulki mereen juuri syksyn ylivirtaamakautena (kuva 8.3). Vuoden korkeimmat typipitoisuudet analysoitiin keväällä ja syksyn sadetakson alussa (kuva 8.4).



Kuva 8.2. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla vuonna 2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.



Kuva 8.3. Vantaanjoen fosforipitoisuudet ja vuorokausikeskivirtaamat joen alajuoksulla Helsingissä.

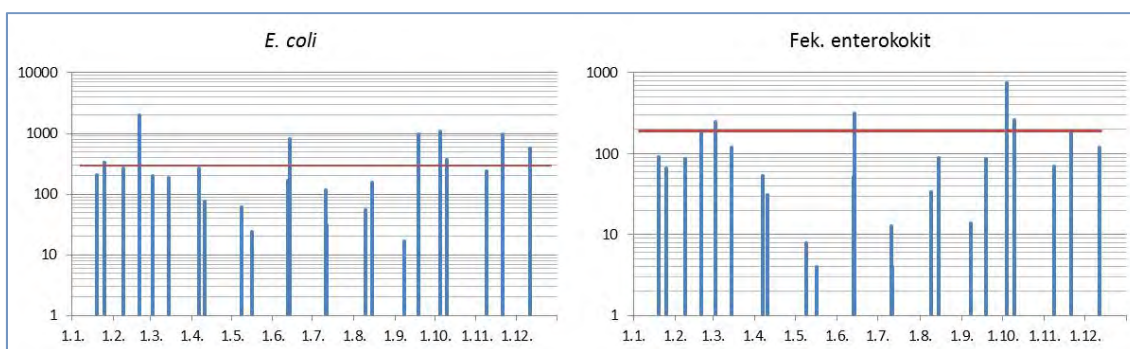


Kuva 8.4. Vantaanjoen kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat 1200-2700 µg/l joen alajuoksulla Helsingissä. Havaintojen vuosimediaani, 1800 µg/l, oli joen yläjuoksun tasoa.

Vantaanjoen alajuoksulla todettiin ajoittain selvästi kohonneita bakteeripitoisuuksia (kuva 8.5). Suuria bakteeripitoisuuksia todettiin talvella ja etenkin syysateiden aikana. Touko-syyskuussa,

jolloin joen alajuoksulta otettiin bakteerinäytteet yhteensä kymmenen kertaa, pitoisuudet ylittivät kastelukäytölle asetetut raja-arvot vain kahtena kertana. Molemmilla kerroilla *E. coli*-bakteerien pitoisuus oli suolistoperäisiä enterokokkeja selvästi korkeampi eli bakteerikuorma oli todennäköisesti jätevesiperäistä. Samansuuntainen bakteerisuhde oli myös muina tarkkailukertoina.

Vantaanjoen vedenlaatu oli virkistyskäyttöön, mm. uimiseen pääosan kesää sopivaa. Selvästi kohonneita bakteeripitoisuuksia esiintyi lähinnä sateisina aikoina. Tuolloin myös jokivesi oli tavanomaista sameampaa. Kesäkautena jokialueen uimarannoilla kunnan terveystoimikunta seuravat uimavesien laatua säännöllisesti. Uimaveden käyttökelpoisuudesta tiedotetaan uimarantojen ilmoitustauluilla.

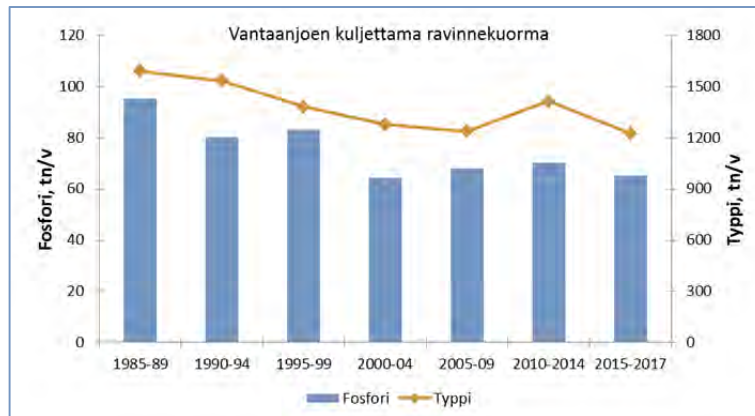


Kuva 8.5. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen alajuoksulla (V0 ja Vantaa 4,2). Kuvissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011).

8.1 Kuorma mereen

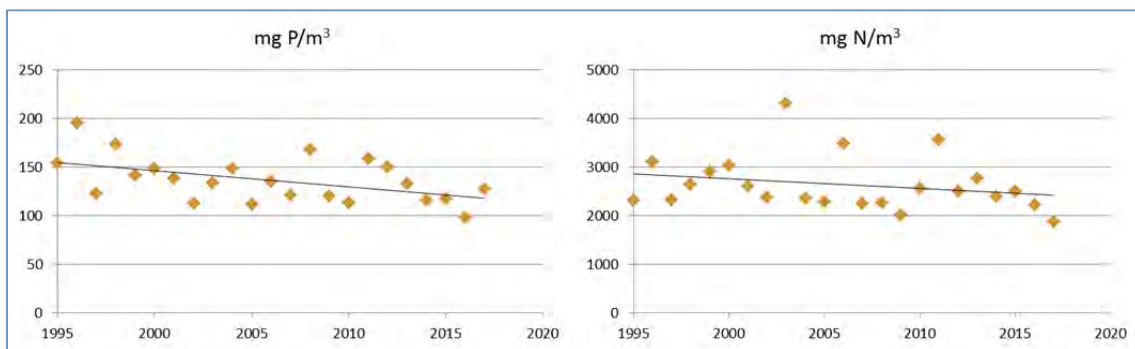
Vantaanjoki kuljetti vuoden 2017 aikana Suomenlahteen 88 tonnia fosforia ja 1300 tonnia typpeä. Fosforista liukoista fosfaattia oli 15 %. Kiintoainesta mereen kulkeutui 46 milj. kiloa. Kuormat on laskettu Vantaanjoen yhteistarkkailutulosten ja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-aineistojen perusteella. Kuormitus on 2000-luvun tasoa (kuva 8.7).

Kuormituslaskentaan käytetyn vedenlaatuaineiston perusteella kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo Vantaanjoen alajuoksulla oli 100 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo 1860 µg/l. Vastaavat mediaanit olivat P: 84 µg/l ja N: 1800 µg/l.



Kuva 8.7. Vantaanjoen mereen kuljettamat ravinnekuormat vuosikeskiarvoina 2015-2017 ja edeltävänä viisivuotisjaksoina.

Pitkän ajan kuormituslaskenta-aineistossa Vantaanjoen alajuoksulle lasketut ravinteiden virtaamapainotetut keskiarvot ovat olleet laskusuunnassa. Vuoden 2017 fosforipitoisuus ylitti keskitason, mutta typpipitoisuus oli tarkastelujakson matalin (kuva 8.8).



Kuva 8.8. Vantaanjoesta mereen kulkeutuvan veden virtaamapainotetut ravinnepitoisuudet (µg/l) vuosittain. Kuviin on piirretty lineaariset trendiviivat.

Viitteet

Aroviita J., Hellsten S., Jyväsjärvi J, Järvenpää L., Järvinen M., Karjalainen S., Kauppila P., Keto A., Kuoppala M., Manni M., Mannio J., Mitikka S., Olin M., Perus J., Pilke A., Rask M., Riihimäki J., Ruuskanen A., Siimes K., Sutela T., Vehanen T ja Vuori K-M.2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitettyt arvioinperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. ISSN 1796-1653 (verkkokj.) 144 s.

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). 132 s. www.elykeskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus.

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

Valkonen, K. 2018. Nurmijärven kunta. Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailuraportti vuodelta 2017. Kirjenro 337/18. KVVY 6.3.2017. 23 s + liitteet.

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

Liite 1. 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

V96 Vantaa 9,3**Metallit**

			11.4.2017	14.6.2017	13.9.2017	11.12.2017
Arseeni suodatettu 0,45 µm	As liuk.	µg/l	0,6	0,9	0,9	0,8
Kupari suodatettu 0,45 µm	Cu liuk.	µg/l	2,4	2,3	4	2
Kromi suodatettu 0,45 µm	Cr liuk.	µg/l	0,43	0,53	0,76	0,53
Sinkki 0,45 µm	Zn liuk.	µg/l	<5	6	6	8
Nikkeli suodatettu 0,45 µm	Ni liuk.	µg/l	1,1	0,9	1,6	1
Kadmium, suodatus 0,45 µm	Cd liuk.	µg/l	0,03	0,03	0,03	<0,02
Alumiini liukoinen	Al liuk.	µg/l	160	280	290	300
Lyijy suodatettu 0,45 µm	Pb liuk.	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Rauta 0,45 µm	Fe liuk.	µg/l	220	410	370	330

Ftalaatit

Dimetyyliftalaatti	DMP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dietyyliftalaatti	DEP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibutyyliftalaatti	DBP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Butyylibentsyyliftalaatti	BBzP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	DEHP	µg/l	<0,30	0,86	0,39	<0,30
Di-n-oktyyliftalaatti	DOP	ng/l	<100	<100	<100	<100

Alkyyliolenit ja -etoksylaattit

Oktyyliolenitoksyalaattien summa	OPEO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
para-tert-oktyylioleni	PTOF	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliolenimonooetoksylaatti	OP1EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliolenidietoksylaatti	OP2EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Nonyyliolenitoksyalaattien summa	NPEO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
4-n-nonyylioleni	NP4	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyyliolenimonooetoksylaatti	NP1EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyyliolenidietoksylaatti	NP2EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1

Bisfenoli A	BisfenoliA	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01
-------------	------------	------	--	-------	-------	-------

V84 Vantaa 87,2**Metallit**

			11.4.2017	14.6.2017	13.9.2017	11.12.2017
Arseeni suodatettu 0,45 µm	As liuk.	µg/l	0,7	0,8	0,6	0,7
Kupari suodatettu 0,45 µm	Cu liuk.	µg/l	3,5	4,6	4,3	3,4
Kromi suodatettu 0,45 µm	Cr liuk.	µg/l	0,44	0,6	0,5	0,63
Sinkki 0,45 µm	Zn liuk.	µg/l	10	16	16	19
Nikkeli suodatettu 0,45 µm	Ni liuk.	µg/l	1,6	2	2	1,6
Kadmium, suodatus 0,45 µm	Cd liuk.	µg/l	0,03	0,03	0,02	0,02
Alumiini liukoinen	Al liuk.	µg/l	190	260	160	340
Lyijy suodatettu 0,45 µm	Pb liuk.	µg/l	0,1	0,2	<0,1	0,2
Rauta 0,45 µm	Fe liuk.	µg/l	350	620	420	430

Ftalaatit

Dimetyyliftalaatti	DMP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dimetyyliftalaatti	DEP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dietyyliftalaatti	DBP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibutyyliftalaatti	BBzP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Butyylibentsyyliftalaatti	DEHP	µg/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	DOP	ng/l	<100	<100	<100	<100
Di-n-oktyyliftalaatti	PTOF	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03

Alkyyliolenit ja -etoksylaattit

Oktyyliolenitoksyalaattien summa	OP1EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
para-tert-oktyylioleni	OPEO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliolenimonooetoksylaatti	OP2EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliolenidietoksylaatti	NPEO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Nonyyliolenitoksyalaattien summa	NP4	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
4-n-nonyylioleni	NP1EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyyliolenimonooetoksylaatti	NP2EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyyliolenidietoksylaatti	BisfenoliA	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1

Bisfenoli A				<0,01	<0,01	<0,01
-------------	--	--	--	-------	-------	-------

V64 Vantaa 64,8**Metallit**

			11.4.2017	14.6.2017	13.9.2017	11.12.2017
Lämpötila	Lämpötila	oC		13,8		
Arseeni suodatettu 0,45 µm	As liuk.	µg/l	0,6	0,7	0,7	0,6
Kupari suodatettu 0,45 µm	Cu liuk.	µg/l	2,6	3,1	3,3	2,5
Kadmium, suodatus 0,45 µm	Cd liuk.	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sinkki 0,45 µm	Zn liuk.	µg/l	7	12	12	11
Nikkeli suodatettu 0,45 µm	Ni liuk.	µg/l	1,2	1,9	1,7	1,2
Kromi suodatettu 0,45 µm	Cr liuk.	µg/l	0,43	0,32	0,33	0,54
Alumiini liukoinen	Al liuk.	µg/l	200	77	81	320
Lyijy suodatettu 0,45 µm	Pb liuk.	µg/l	0,1	0,1	0,1	0,1
Rauta 0,45 µm	Fe liuk.	µg/l	330	460	380	390

Ftalaatit

Dimetyyliftalaatti	DMP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dietyyliftalaatti	DEP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibutyyliftalaatti	DBP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Butyylibentsyyliftalaatti	BBzP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	DEHP	µg/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Di-n-oktyyliftalaatti	DOP	ng/l	<100	<100	<100	<100

Alkyyliifenolit ja -etoksylaatit

para-tert-oktyylifenoli	PTOF	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyylifenolietoksylaatien summa	OPEO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyylifenolimonoetoksylaatti	OP1EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyylifenolidietoksylaatti	OP2EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Nonyylifenolietoksylaatien summa	NPEO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
4-n-nonyylifenoli	NP4	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyylifenolimonoetoksylaatti	NP1EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyylifenolidietoksylaatti	NP2EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Bisfenoli A	BisfenoliA	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01

V44 Vantaa 44,1**Metallit**

			11.4.2017	14.6.2017	13.9.2017	11.12.2017
Arseeni suodatettu 0,45 µm	As liuk.	µg/l	0,5	0,7	0,8	0,7
Lyijy suodatettu 0,45 µm	Pb liuk.	µg/l	0,1	0,1	0,1	0,1
Nikkeli suodatettu 0,45 µm	Ni liuk.	µg/l	1,3	1,8	1,8	1,3
Sinkki 0,45 µm	Zn liuk.	µg/l	<5	6	10	9
Kadmium, suodatus 0,45 µm	Cd liuk.	µg/l	<0,02	0,02	<0,02	<0,02
Kupari suodatettu 0,45 µm	Cu liuk.	µg/l	2,4	2,7	3,7	2,6
Alumiini liukoinen	Al liuk.	µg/l	190	120	380	310
Kromi suodatettu 0,45 µm	Cr liuk.	µg/l	0,4	0,31	0,5	0,55
Rauta 0,45 µm	Fe liuk.	µg/l	290	310	470	380

Ftalaatit

Dimetyyliftalaatti	DMP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dietyyliftalaatti	DEP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibutyyliftalaatti	DBP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Butyylibentsyyliftalaatti	BBzP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	DEHP	µg/l	<0,30	<0,30	0,39	<0,30
Di-n-oktyyliftalaatti	DOP	ng/l	<100	<100	<100	<100

Alkyyliifenolit ja -etoksylaatit

para-tert-oktyylifenoli	PTOF	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyylifenolietoksylaatien summa	OPEO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyylifenolimonoetoksylaatti	OP1EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyylifenolidietoksylaatti	OP2EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Nonyylifenolietoksylaatien summa	NPEO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
4-n-nonyylifenoli	NP4	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyylifenolimonoetoksylaatti	NP1EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyylifenolidietoksylaatti	NP2EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Bisfenoli A	BisfenoliA	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01

L57 Luhtajoki 30,1**Metallit**

			11.4.2017	14.6.2017	13.9.2017	11.12.2017
Arseeni suodatettu 0,45 µm	As liuk.	µg/l	0,5	0,9	1,1	0,5
Kadmium, suodatus 0,45 µm	Cd liuk.	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sinkki 0,45 µm	Zn liuk.	µg/l	<5	7	8	8
Nikkeli suodatettu 0,45 µm	Ni liuk.	µg/l	1	1,2	1,5	1,4
Kromi suodatettu 0,45 µm	Cr liuk.	µg/l	0,46	0,38	0,52	0,54
Kupari suodatettu 0,45 µm	Cu liuk.	µg/l	2,3	3	4,1	2,6
Alumiini liukoinen	Al liuk.	µg/l	210	200	300	240
Lyijy suodatettu 0,45 µm	Pb liuk.	µg/l	0,1	0,1	0,1	0,2
Rauta 0,45 µm	Fe liuk.	µg/l	280	280	420	330

PAH-yhdisteet

Naftaleeni	Naftaleeni	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
2-metyyli-naftaleeni	2MNA	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1-metyyli-naftaleeni	1MNA	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Bifenyylit	Bifenyylit	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
2,6-dimetyyli-naftaleeni	26DMNA	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Asenaftaleeni	ANY	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Asenaftaleeni	ANP	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
2,3,5-trimetyyli-naftaleeni	235TMNA	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoreeni	Fluoreeni	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fenantreenit	PHN	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Antraseeni	Antraseeni	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1-metyylifenantreeni	1MFE	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Fluoranteeni	FLUO	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Pyreeni	Pyreeni	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(a)antraseeni	BAA	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Kryseeni	Kryseeni	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(b)fluoranteeni	BBF	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(k)fluoranteeni	BKF	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(e)pyreeni	BEP	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(a)pyreeni	BAP	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Peryleeni	Peryleeni	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	IP	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibentso(a,h)antraseeni	DBAHA	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(g,h,i)peryleeni	BGHIP	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

Ftalaatit

Dimetyyli-ftalaatti	DMP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dietyyli-ftalaatti	DEP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibutyli-ftalaatti	DBP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Butyylibentsyyli-ftalaatti	BBzP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Di-(2-etyyliheksyyli)-ftalaatti	DEHP	µg/l	0,41	<0,30	<0,30	0,9
Di-n-oktyyli-ftalaatti	DOP	ng/l	<100	<100	<100	<100

Alkyyliifenolit ja -etoksylaatit

para-tert-oktyyliifenoli	PTOF	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliifenolietoksylaatien summa	OPEO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliifenolimonoetoksylaatti	OP1EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliifenolidietoksylaatti	OP2EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Nonyyliifenolietoksylaatien summa	NPEO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
4-n-nonyyliifenoli	NP4	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyyliifenolimonoetoksylaatti	NP1EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyyliifenolidietoksylaatti	NP2EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1

Bisfenoli A	BisfenoliA	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01
-------------	------------	------	--	-------	-------	-------

L55 Luhtajoki 28,3**Metallit**

			11.4.2017	14.6.2017	13.9.2017	11.12.2017
Arseeni suodatettu 0,45 µm	As liuk.	µg/l	0,5	0,7	1	0,7
Kadmium, suodatus 0,45 µm	Cd liuk.	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sinkki 0,45 µm	Zn liuk.	µg/l	<5	10	8	10
Nikkeli suodatettu 0,45 µm	Ni liuk.	µg/l	1	1,4	1,6	1,4
Kromi suodatettu 0,45 µm	Cr liuk.	µg/l	0,46	0,44	0,66	0,65
Kupari suodatettu 0,45 µm	Cu liuk.	µg/l	2,4	2,9	4	2,8
Alumiini liukoinen	Al liuk.	µg/l	210	150	430	270
Lyijy suodatettu 0,45 µm	Pb liuk.	µg/l	0,1	<0,1	0,2	0,1
Rauta 0,45 µm	Fe liuk.	µg/l	270	270	520	340

PAH-yhdisteet

Naftaleeni	Naftaleeni	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
2-metyyli-naftaleeni	2MNA	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1-metyyli-naftaleeni	1MNA	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Bifenyylit	Bifenyylit	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
2,6-dimetyyli-naftaleeni	26DMNA	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Asenaftaleeni	ANY	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Asenaftaleeni	ANP	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
2,3,5-trimetyyli-naftaleeni	235TMNA	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoreeni	Fluoreeni	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fenantreenit	PHN	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Antraseeni	Antraseeni	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1-metyylifenantreeni	1MFE	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Fluoranteeni	FLUO	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Pyreeni	Pyreeni	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(a)antraseeni	BAA	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Kryseeni	Kryseeni	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(b)fluoranteeni	BBF	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(k)fluoranteeni	BKF	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(e)pyreeni	BEP	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(a)pyreeni	BAP	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	0,002
Peryleeni	Peryleeni	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	IP	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibentso(a,h)antraseeni	DBAHA	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bentso(g,h,i)peryleeni	BGHIP	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

Ftalaatit

Dimetyyli-ftalaatti	DMP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dietyyli-ftalaatti	DEP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	0,35
Dibutyli-ftalaatti	DBP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	0,12
Butyylibentsyyli-ftalaatti	BBzP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Di-(2-etyyliheksyyli)-ftalaatti	DEHP	µg/l	0,83	<0,30	<0,30	2,7
Di-n-oktyyli-ftalaatti	DOP	ng/l	<100	<100	<100	<100

Alkyyliifenolit ja -etoksylaatit

para-tert-oktyyliifenoli	PTOF	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliifenolietoksylaatien summa	OPEO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliifenolimonoetoksylaatti	OP1EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliifenolidietoksylaatti	OP2EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Nonyyliifenolietoksylaatien summa	NPEO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
4-n-nonyyliifenoli	NP4	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyyliifenolimonoetoksylaatti	NP1EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyyliifenolidietoksylaatti	NP2EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1

Bisfenoli A	BisfenoliA	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01
-------------	------------	------	--	-------	-------	-------

L32 Luhtajoki 5,5**Metallit**

			11.4.2017	14.6.2017	13.9.2017	11.12.2017
Arseeni suodatettu 0,45 µm	As liuk.	µg/l	0,6	0,9	0,9	0,7
Kupari suodatettu 0,45 µm	Cu liuk.	µg/l	2,6	2,8	3,7	3
Kromi suodatettu 0,45 µm	Cr liuk.	µg/l	0,51	1,2	0,47	0,68
Sinkki 0,45 µm	Zn liuk.	µg/l	<5	9	7	9
Nikkeli suodatettu 0,45 µm	Ni liuk.	µg/l	1,4	1,6	1,4	1,6
Kadmium, suodatus 0,45 µm	Cd liuk.	µg/l	<0,02	0,17	<0,02	<0,02
Alumiini liukoinen	Al liuk.	µg/l	200	620	240	270
Lyijy suodatettu 0,45 µm	Pb liuk.	µg/l	0,1	0,2	0,1	0,2
Rauta 0,45 µm	Fe liuk.	µg/l	240	290	400	290

Ftalaatit

Dimetyyliftalaatti	DMP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dietyyliftalaatti	DEP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibutylyliftalaatti	DBP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Butyylibentsyyliftalaatti	BBzP	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	DEHP	µg/l	0,92	<0,30	<0,30	<0,30
Di-n-oktyyliftalaatti	DOP	ng/l	<100	<100	<100	<100

Alkyyliifenolit ja -etoksylaattit

para-tert-oktyyliifenoli	PTOF	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliifenolietoksylaattien summa	OPEO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliifenolimonoetoksylaatti	OP1EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Oktyyliifenolidietoksylaatti	OP2EO	µg/l		<0,03	<0,03	<0,03
Nonyyliifenolietoksylaattien summa	NPEO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
4-n-nonyyliifenoli	NP4	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyyliifenolimonoetoksylaatti	NP1EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Nonyyliifenolidietoksylaatti	NP2EO	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1
Bisfenoli A	BisfenoliA	µg/l		<0,01	<0,01	0,01

MTC Metsä-Tuomela 0,0**Metallit**

			17.5.2017	21.8.2017	13.9.2017	11.12.2017	keskiarvo
Arseeni suodatettu 0,45 µm	As liuk.	µg/l	0,6	4,2	1,1	0,6	
Kromi suodatettu 0,45 µm	Cr liuk.	µg/l	1,4	5,6	1,8	1,1	
Sinkki 0,45 µm	Zn liuk.	µg/l	<5	<5	9	9	
Kupari suodatettu 0,45 µm	Cu liuk.	µg/l	2,2	4,6	6,7	2,6	
Nikkeli suodatettu 0,45 µm	Ni liuk.	µg/l	2,5	9,2	3,1	2,1	4,2
Lyijy suodatettu 0,45 µm	Pb liuk.	µg/l	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	
Kadmium, suodatus 0,45 µm	Cd liuk.	µg/l	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	

Pintavesinäytteet, näytteenottopäivä 23.5.2017. Tulokset yksikössä ng/l.

Yhdiste		Näytteenottopiste Näytteen tunniste Lyhenne LIMS-nro	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
			1417-01638	1417-01639	1417-01640	1417-01641	1417-01642	1417-01643
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	PFBA	2,04	2,25	1,72	1,58	1,45	0,879
	Perfluoripentaanihappo	PFPeA	3,92	3,98	2,76	2,65	2,55	1,70
	Perfluoriheksaanihappo	PFHxA	4,69	4,86	3,38	4,09	3,73	2,55
	Perfluoriheptaanihappo	PFHpA	2,13	1,83	1,27	1,31	1,54	1,00
	Perfluorioktaanihappo	PFOA	7,04	7,17	1,76	3,14	3,20	1,30
	Perfluorinonaanihappo	PFNA	23,2	24,4	1,39	7,98	6,26	0,30
	Perfluoridekaanihappo	PFDA	0,330	0,173	<0.10	0,139	0,257	0,168
	Perfluoriundekaanihappo	PFUDA	0,360	0,222	0,212	0,303	0,369	<0.10
	Perfluoridodekaanihappo	PFDoA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluoritridekaanihappo	PFTTrDA	<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	1,14	1,17	0,840	0,832	0,826
Perfluoriheksaanisulfonihappo		PFHxS	5,61	6,07	3,30	4,99	4,90	0,768
Perfluoriheptaanisulfonihappo		PFHpS	0,258	0,271	0,111	0,211	0,187	<0.10
Perfluorioktaanisulfonihappo		PFOS	9,15	8,39	4,54	8,81	8,48	1,19
Perfluoridekaanisulfonihappo		PFDS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

Pintavesinäytteet, näytteenottopäivä 19.9.2017. Tulokset yksikössä ng/l.

Yhdiste		Näytteenottopiste Näytteen tunniste Lyhenne LIMS-nro	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
			1417-02969-2	1417-02969-3	1417-02971-2	1417-02973-2	1417-02973-3	1417-02972-2
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	PFBA	3,59	3,48	3,00	3,33	3,83	1,91
	Perfluoripentaanihappo	PFPeA	4,76	4,72	3,52	2,65	2,72	2,13
	Perfluoriheksaanihappo	PFHxA	4,82	5,04	3,11	3,46	3,73	3,09
	Perfluoriheptaanihappo	PFHpA	2,62	2,25	1,78	2,14	1,80	1,39
	Perfluorioktaanihappo	PFOA	5,69	5,53	2,46	3,79	3,87	1,93
	Perfluorinonaanihappo	PFNA	31,2	28,7	1,19	5,72	6,00	0,337
	Perfluoridekaanihappo	PFDA	0,209	0,234	0,165	0,143	0,176	<0.10
	Perfluoriundekaanihappo	PFUDA	0,346	0,329	0,191	0,177	0,368	0,188
	Perfluoridodekaanihappo	PFDoA	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
	Perfluoritridekaanihappo	PFTTrDA	<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	1,41	1,33	1,03	0,850	0,940
Perfluoriheksaanisulfonihappo		PFHxS	4,43	4,22	2,05	3,42	3,84	0,880
Perfluoriheptaanisulfonihappo		PFHpS	0,113	0,115	<0.10	0,135	<0.10	<0.10
Perfluorioktaanisulfonihappo		PFOS	8,95	8,83	3,76	9,39	9,71	2,03
Perfluoridekaanisulfonihappo		PFDS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

Menetelmä:

Kiinteäfaasiuutto (SPE) ja analysointi nestekromatografi-tandemmassaspektrometrilla (LC-MS/MS)

DB-koodi	DB-koodin nro	Yksikkö
PFBA;E34;LCM	2202	ng/l
PFBS;E34;LCM	2374	ng/l
PFDA;E34;LCM	2113	ng/l
PFHA;E34;LCM	2110	ng/l
PFHPA;E34;LCM	2204	ng/l
PFHS;E34;LCM	2375	ng/l
PFNA;E34;LCM	2206	ng/l
PFOA;E34;LCM	2112	ng/l
PFOS;E34;LCM	2111	ng/l
PFPA;E34;LCM	2373	ng/l
PFUNA;E34;LCM	2686	ng/l
PFDES;E34;LCM	2687	ng/l
PFDOA;E34;LCM	2688	ng/l
PFTRA;E34;LCM	2689	ng/l
PFTEA;E34;LCM	2690	ng/l
PFHD;E34;LCM	2691	ng/l
PFOD;E34;LCM	2692	ng/l
PFHPS;E34;LCM	2900	ng/l

Liite 2. Vantaanjoen yhteistarkkailutulokset vuodelta 2017

Havaintopaikka: V96 Vantaa 97,3

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väiriluku mg Pt/l
20.2.2017	0,1	12,8	88	7,1	9,1	27	11	84	40	1400	950	88	48	130	63
10.4.2017	2,3	11,9	87	7,5	15,4	30	17	59	8	4400	3800	17	6	7	84
16.5.2017	5,6	11,6	92	7,2	9,6	7,2	17	33	5	1200	670	7	13	8	94
12.6.2017	12,1	9,1	85	7,3	10,1	4,5	12	33	12	1000	700	12	250	27	66
11.7.2017	13,2	9,9	94	7,3	9,7	5,9	9,1	33	11	1000	710	14	160	63	50
9.8.2017	12,7	8,9	84	7,7	12,6	9,3	20	48	13	1300	580	14	66	62	110
18.9.2017	9,4	8,5	74	7,2	13,1	6,6	18	41	7	1900	1300	10	36	45	97
9.10.2017	8,7	8,6	74	6,6	19,2	32	32	100	21	5800	4800	<4	550	5400	150
20.11.2017	3,1	11	82	6,7	11,9	33	29	73	18	3200	2300	22	110	1100	170
11.12.2017	1,6	11,4	82	6,8	10,1	15	27	40	11	2300	1500	43	5	15	130

Havaintopaikka: V94 Vantaa 93,5

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väiriluku mg Pt/l
20.2.2017	0,1	12,6	87	7,1	11,3	29	9,6	85	36	1500	850	140	190	2000	
10.4.2017	2,7	11,9	88	7	15,3	36	16	66	9	3800	3400	24	100	19	29
16.5.2017	6,3	10,4	84	7,3	12,6	6,6	16	29	6	1200	710	15	170	34	4
12.6.2017	12,8	7,7	73	7,2	12,6	4,7	16	120	8	1300	570	56	2400	1400	31
9.8.2017	13	8,3	79	7,2	13,1	9,9	19	60	15	1500	700	39	920	120	10
18.9.2017	9,5	9,7	85	7,2	15,1	7,3	17	46	10	2000	1300	19	460	54	8
20.11.2017	3,2	11,1	83	6,8	12,7	37	29	79	14	3000	2100	18	270	190	28

Havaintopaikka: V93 Vantaa 92,9

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väiriluku mg Pt/l
20.2.2017	0,1	12,5	86	6,6	12,3	20	9,8	75	36	1500	830	180	170	1500	
10.4.2017	2,7	11,8	87	7	15,5	34	19	70	10	3700	3100	19	91	16	23
16.5.2017	6,4	9,8	80	7,3	13	6,3	17	31	6	1300	700	16	440	70	4
12.6.2017	12,6	7,6	72	7,2	16,2	21	14	89	10	1500	850	63	2900	310	17
9.8.2017	13	8,4	80	7,2	13,4	10	19	62	18	1400	670	30	690	120	11
18.9.2017	9,6	8,9	78	7,2	16,1	7,8	17	49	12	1900	1200	20	340	41	26
20.11.2017	3,3	10,9	82	6,8	12,7	36	32	84	19	3000	2100	18	220	160	32

Havaintopaikka: V84 Vantaa 87,2

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	O ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l	K-aineGF/C mg/l
25.1.2017	0,3	12	83	7	39,5	9,1	11	2,2	87	46	4500	3600	46	280	81		8
20.2.2017	2,1	11	80	6,9	47	48	10	7,7	140	22	6800	6300	160	1600	1400		30
14.3.2017	1,9	10,8	78	6,8	28,3	36	14	7,2	160	46	6700	5800	120	3900	340		29
10.4.2017	4,3	10,7	82	6,8	20,8	21	20	3,5	77	12	5300	4600	23	190	37		30
16.5.2017	7,7	9,2	77	7,1	33,7	9,7	21	4,2	140	17	4700	3600	25	650	82		44
12.6.2017	14,3	6,9	67	7,2	44,5	9,5	15	4,8	120	29	7900	6800	99	240	44		17
11.7.2017	16,9	7,4	77	7,3	37,1	21	12	3,7	180	51	6100	5500	90	310	69		19
9.8.2017	14,8	6,9	68	7,1	29,2	12	22	2,8	100	34	4500	3700	38	210	63		12
18.9.2017	10,9	8	72	7,1	31	7,3	20	3,2	84	35	3100	2200	39	96	36		28
9.10.2017	9,3	7,7	67	6,8	21	37	27	4,1	130	39	5600	4500	<4	690	310		34
20.11.2017	3,4	9,9	74	6,7	15,7	48	33	2,2	110	23	3500	2500	6	230	92		32
11.12.2017	2	10,1	73	6,7	17,6	15	30	1,7	60	20	4500	3500	21	300	53		16

Havaintopaikka: V79 Vantaa 82,0

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	σ-klorof. µg/l
20.2.2017	0,2	11,4	79	7	40,3	27	9,3	130	34	5600	4800	150	820	190
10.4.2017	3,6	11	83	6,9	21,2	17	21	72	8	5100	4500	25	48	31
16.5.2017	9,1	10,3	89	7,4	28,8	9,7	18	61	16	2700	1900	13	140	46
12.6.2017	15,7	7,1	72	7,3	34,5	7,2	14	95	34	4500	3700	99	40	39
9.8.2017	15	6,6	66	7,1	24,3	14	22	110	40	3200	2300	39	140	68
18.9.2017	10,9	7,8	71	7,2	26	9,5	21	94	38	2700	1800	36	96	54
20.11.2017	3,4	10,2	77	6,8	16,2	48	29	110	23	3000	2100	19	300	88

Havaintopaikka: V75 Vantaa 77,0

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
20.2.2017	0,1	11,8	81	7,2	38	31	8,2	95	24	4300	3600	190	340	180
10.4.2017	3,6	11,4	86	6,9	18	20	20	66	10	4100	3500	24	67	30
16.5.2017	9,1	10,5	91	7,5	25	8,3	19	55	12	2200	1400	9	38	19
12.6.2017	16	7,7	78	7,4	31,5	7,8	14	91	25	3800	3100	55	110	42
9.8.2017	15	7,6	75	7,3	21,7	17	22	110	35	2600	1700	25	170	92
18.9.2017	10,3	8,9	79	7,3	23,4	10	21	87	38	2400	1500	22	31	40
20.11.2017	3,2	10,7	80	6,9	14,4	44	30	99	21	2500	1600	14	310	85

Havaintopaikka: V68 Vantaa 68,2

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
20.2.2017	0	12	82	7,1	20,9	16	11	58	29	2100	1600	82	110	74
10.4.2017	4,2	10,7	82	6,9	13,5	16	21	60	14	2900	2200	18	29	28
16.5.2017	10,1	10	89	7,3	16,6	11	21	50	8	1600	890	8	71	6
12.6.2017	15,7	6,7	68	7,1	20,6	7,6	19	59	17	2300	1600	39	28	18
9.8.2017	16,2	6,7	68	7,1	15,7	15	29	85	23	1800	810	14	75	66
18.9.2017	11	8	73	7,1	17	9,6	23	69	26	1700	860	14	41	35
20.11.2017	3	10,3	77	6,8	12	52	29	100	21	2200	1300	22	130	110

Havaintopaikka: V64 Vantaa 64,8

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l	
20.2.2017	0,2	12	83	7,1	22,8	12	11	4,2	61	20	2600	2000	80	980	210	6,7
10.4.2017	4,2	10,9	84	6,9	14,5	15	21	3,4	59	9	3100	2400	18	390	89	25
16.5.2017	9,8	9,7	86	7,2	18,2	8,3	19	4,3	51	9	1900	1200	6	280	87	12
12.6.2017	16,4	7	72	7,1	23,5	7	17	4,4	71	21	2900	2200	32	2000	250	14
11.7.2017	17,4	7,5	78	7,2	24,1	11	12	3	82	32	2600	1900	25	240	50	11
9.8.2017	16,4	6,9	71	7,1	17,6	15	30	3	92	25	2100	1000	16	410	66	19
18.9.2017	11	7,3	66	7,1	19,1	10	23	3,3	76	28	2100	1200	13	550	100	12
9.10.2017	9	8,1	70	6,8	17,9	31	30	3,5	110	39	3700	2600	5	290	210	25
20.11.2017	3	10,4	77	6,8	12,5	51	28	2,4	110	21	2300	1400	22	520	120	40
11.12.2017	1	11	77	6,7	10,8	18	27	2	57	19	2100	1300	19	520	130	14

Havaintopaikka: V55 Vantaa 54,9

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
20.2.2017	0	13,6	93	7,4	22	13	12	97	48	2400	1800	110	370	120
10.4.2017	4,1	12,2	93	7,2	14,8	18	21	64	10	3300	2700	18	410	64
16.5.2017	9,6	11,8	104	7,6	18,4	6,9	19	43	9	1900	1200	<4	93	15
12.6.2017	15,7	8,4	85	7,5	22,5	6,9	14	67	20	2600	1900	29	250	29
9.8.2017	16,4	8,9	91	7,5	18,1	21	26	100	28	2100	1200	7	130	72
18.9.2017	11,1	9,8	89	7,3	19,8	14	23	81	29	2200	1400	6	84	41
20.11.2017	3	12,4	92	7,1	12,3	67	25	120	21	2300	1300	20	980	150

Havaintopaikka: V48 Vantaa 48,6

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
20.2.2017	0	13,2	90	7,4	22,4	24	13	9,6	230	160	2700	1700	270	580	220
10.4.2017	4,1	12,1	93	7,2	15,4	19	20	3,2	65	13	3300	2700	21	280	63
16.5.2017	9,5	10,7	94	7,6	19,4	8	19	4,2	47	9	2000	1200	22	110	39
12.6.2017	16	9,3	94	7,7	24,9	7,7	12	4	68	22	2900	2200	90	170	21
11.7.2017	17	8,6	89	7,5	23	12	13	3,1	84	28	2500	1800	12	61	25
9.8.2017	16,2	8,4	86	7,5	18,7	20	21	2,9	110	27	2100	1200	9	120	77
18.9.2017	11,2	9,5	87	7,5	20,7	17	22	3,3	84	28	2600	1800	6	100	53
20.11.2017	3,1	12,3	92	7,1	12,7	72	22	2,2	140	31	2300	1300	43	2400	1300

Havaintopaikka: V44 Vantaa 44,1

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l	Väriluku mg Pt/l	
20.2.2017	0	13,9	95	7,5	22,3	28	13	200	120	2500	1700	150	650	180	23	88
10.4.2017	4,3	12,4	95	7,3	15,3	22	20	65	11	3300	2600	17	160	48	24	110
16.5.2017	9,6	11,9	105	7,7	19,6	6,9	18	44	9	2000	1200	24	170	33	8	110
12.6.2017	15,8	8,6	87	7,6	25,2	5,7	12	62	21	2700	2100	98	81	9	12	69
9.8.2017	16,7	9,2	95	7,7	19	20	21	100	29	1900	1200	9	190	56	8,7	120
18.9.2017	11,2	10,1	92	7,6	21,3	16	21	83	29	2800	1900	6	80	47	16	140
9.10.2017	9,1	10,5	91	7,3	17,9	120	29	220	30	3800	2500	5	610	170	110	160
20.11.2017	3,1	12,7	95	7,2	12,6	76	24	130	21	2200	1300	33	2400	1300	64	130
11.12.2017	1,2	13,2	93	7,1	10,9	33	26	74	19	2100	1300	20	410	120	24	160

Havaintopaikka: V24 Vantaa 25,4

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
20.2.2017	0	12,8	88	7,3	21,4	33	14	180	110	2100	1300	130	980	360
10.4.2017	4,1	12,2	93	7,2	15	34	17	81	11	2900	2300	41	330	85
16.5.2017	9,6	11,6	102	7,7	19,1	15	16	47	8	1600	920	<4	200	20
12.6.2017	16,3	8,4	86	7,6	24,4	12	12	61	19	2200	1600	43	77	14
9.8.2017	16,6	8,2	84	7,5	19,8	47	18	140	30	2000	1100	17	190	73
18.9.2017	11,1	9,1	83	7,4	20,5	49	21	130	31	2400	1400	12	61	36
20.11.2017	3,2	11,7	87	7	10,1	170	22	220	27	1900	910	17	980	170

Havaintopaikka: V8 Vantaa 8,6

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	CODCr mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aine, Np mg/l
20.2.2017	0	13,3	91	7,5	27,2	18	9			59	24	2000	1500	44	440	170		13
10.4.2017	4,1	12,5	96	7,3	15,6	36	16	29	3,1	81	10	2800	2200	32	88	29		34
16.5.2017	9,9	12,3	109	7,8	20,1	15	15	20	4,1	45	6	1500	900	<4	47	3		16
12.6.2017	15,3	8,5	85	7,6	23,1	25	11	29	4,8	71	11	2000	1300	45	410	110	14	24
11.7.2017	18,3	9,2	98	7,8	24,2	11	12	29	3,3	71	18	1700	1100	<4	45	18		15
9.8.2017	17,2	9	94	7,7	21,9	32	13	37	2,8	100	24	1800	1100	<4	75	56	10	31
18.9.2017	12	9,7	90	7,5	20,2	52	19	47	3,5	130	28	2400	1400	17	39	33		54
20.11.2017	3,2	12,3	92	7,1	10,6	210	22	43	2,4	250	27	1900	900	17	690	190		150

Havaintopaikka: V0 Vantaa 1,3

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l	Väriluku mg Pt/l	Väri GF/C Pt mg/l
25.1.2017	0,1	13,5	93	7,4	28,4	12	11	50	21	1700	1500	49	330	67		6,8	11		100
20.2.2017	0,2	12,6	87	7,4	34,5	30	9,4	70	31	2000	1500	62	2000	180			20		88
14.3.2017	0,2	12,5	86	7,4	26,6	21	11	72	22	2000	1500	66	190	120			17		88
10.4.2017	4	12,3	94	7,4	16,3	39	16	82	10	2700	2000	36	78	31			42		84
16.5.2017	9,9	11,2	99	7,6	20,8	20	18	52	7	1500	870	<4	24	4			20		90
12.6.2017	15,8	8,4	85	7,6	24,2	16	11	59	12	1900	1000	31	170	52	13		16		55
11.7.2017	18,2	9,4	100	7,7	23,5	20	13	85	11	1600	950	6	31	4	23		17		71
9.8.2017	17,6	8,1	85	7,6	21,3	29	12	110	25	1500	840	27	55	34	2,3		33		57
18.9.2017	12,4	8,8	82	7,4	19,1	75	18	160	24	2000	990	23	1000	88			74		96
9.10.2017	9,3	10	87	7,2	15,9	120	26	230	32	2600	1300	5	370	260			110		130
20.11.2017	3,3	12,2	91	7,1	11,4	260	22	280	25	1900	840	<4	980	180			190		530
11.12.2017	1,5	12,7	91	7,2	11,7	73	20	120	20	1700	940	24	580	120			62		110

Lisänäytteet:

NäytePvm	HavPaik	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	Sameus FTU	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
22.3.2017	V0	0,7			81	170	37	2200	1400	45	390	160	66
4.10.2017	V0	9,8			45	120	27	1800	1100	24			42
13.10.2017	V0	8,1	10,3	87	120	200	28	2300	1100	9	610	1600	110

NäytePvm	HavPaik	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l	Väriluku mg Pt/l
13.10.2017	V44	7,7	11	92	7,1	13,4	120	36	220	34	3700	2000	14	2000	2000	100	200
13.10.2017	V64	7,4	7,5	62			33		120	31	4000	2200	5	1600	1500	34	
13.10.2017	V84	8,3	6	51			24		120	43	5000	3200	<4	1300	3300	20	
13.10.2017	V96	7,7	8,8	74			25		84	16	4400	2900	5	210	7900	40	

Havaintopaikka: Rj1 Ridasjärvi keskiosa 1

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	Väiriluku mg Pt/l
19.6.2017	19,8	8,4	92	7,3	8,1	4,9	18	31	<2	700	<4	<4	1	0	17	88
12.7.2017	19,3	8,1	88	7,1	7,5	13	13	39	<2	600	<4	<4	0	0	21	56
8.8.2017	17,8	7,8	82	7,1	7	3,6	11	25	2	500	<4	<4	11	0	9	53

Havaintopaikka: K66 Keravanjoki 63,8

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väiriluku mg Pt/l	Väri GF/C Pt mg/l	K-aineGF/C mg/l
25.1.2017	0,5	3,6	25	6,3	11,6	4,5	23	34	23	1200	370	91	0	0		140	2,3
21.2.2017	0,9	4,5	32	6,3	11,7	5,5	21	35	10	870	190	28	4	1	150		
14.3.2017	2,2	7,8	57	6,4	10,2	5,1	18	41	7	870	260	5	0	1	100		
18.4.2017	2,9	13	96	7	8,5	7,9	19	34	3	1800	1100	<4	12	1	100		
17.5.2017	11,3	9,3	85	7	9,7	4,9	23	32	<2	1100	250	9	3	1	140		
19.6.2017	19,6	5,9	64	6,9	8,5	4,5	19	32	4	710	<4	7	3	6	100		
11.7.2017	19,7	6,4	70	6,8	7,8	2,8	15	25	<2	570	7	10	14	22	62		
8.8.2017	16,9	6,5	67	6,7	7	2,5	14	24	2	540	12	10	4	14	74		
19.9.2017	10,7	8	72	6,9	7,9	2,2	13	21	3	540	<4	7	3	6	87		
6.11.2017	2,2	9,8	71	6,6	8,3	6,9	38	44	10	1600	570	18	15	27	240		

Havaintopaikka: K57 Keravanjoki 52,7

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
21.2.2017	0	12,6	86	7,1	13,6	13	17	65	30	1100	440	71	440	54
18.4.2017	2	13,8	100	7,2	8,6	11	20	37	3	1500	970	7	13	0
19.6.2017	16,2	8,1	83	7,3	9,5	8,6	16	41	7	750	120	16	120	39
8.8.2017	15,6	8,5	85	7,2	8,2	21	25	57	6	940	180	6	73	62
6.11.2017	3	12,5	93	6,9	8,6	34	36	75	11	1600	590	21	220	100

Havaintopaikka: K51 Keravanjoki 47,5

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	σ-klorof. µg/l
21.2.2017	0,1	13,2	91	7	16,4	14	17	46	15	1100	420	56	390	100	
18.4.2017	2,7	13,6	100	7,1	8,8	20	19	49	4	1600	930	<4	51	24	
17.5.2017	9,3	11,5	100	7,3	9,8	12	21	39	3	1100	340	<4	140	16	
19.6.2017	18,5	8,9	95	7,4	12,5	20	20	69	4	2700	1800	<4	21	3	21
11.7.2017	17,3	9,3	97	7,3	9,5	7	15	53	13	780	110	30	21	6	7,4
8.8.2017	17,2	8,9	93	7,1	9,3	30	15	94	15	930	210	56	57	40	6,3
19.9.2017	11,5	9,7	89	7,1	10,9	170	21	260	20	1700	450	56	56	42	
6.11.2017	2,1	12,4	90	7	8,9	33	35	76	12	1500	560	16	390	61	

Havaintopaikka: K45 Keravanjoki 38,3

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	<i>a</i> -klorof. µg/l
17.5.2017	9,6	10,6	93	7,2	12,3	25	21	55	3	1100	370	<4	39	23
19.6.2017	18	6,3	67	7,1	16,2	39	20	89	10	3200	2400	34	50	27
11.7.2017	17,6	7,5	79	7,1	11,8	17	14	77	12	890	220	20	13	25
8.8.2017	16,4	6,9	71	7,1	11,7	86	20	160	16	1300	310	29	120	130
19.9.2017	10,5	8,3	74	7,2	13,8	180	21	260	20	1900	560	27	33	50

Havaintopaikka: K24 Keravanjoki 19,1

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	<i>a</i> -klorof. µg/l
21.2.2017	0,1	12,1	83	7,1	23,5	36	16	160	75	1500	610	120	980	240
18.4.2017	1,7	13,3	95	7,3	12,7	38	19	69	7	1700	1000	17	31	14
17.5.2017	8,8	10,6	91	7,3	14	27	20	57	6	1200	430	5	41	11
19.6.2017	16,2	7,1	72	7,3	18,5	35	19	88	11	3600	2900	34	27	23
11.7.2017	16,5	7,7	79	7,3	14,1	22	14	84	13	860	230	16	18	17
8.8.2017	16,6	7,7	79	7,3	13,3	49	16	120	16	1100	400	17	330	170
19.9.2017	10,3	8,7	78	7,3	14,9	190	19	270	20	1900	610	13	26	36
6.11.2017	2,8	13,4	99	7,1	10,4	53	32	96	15	1400	520	16	240	83

Havaintopaikka: K14 Keravanjoki 8,5

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
17.5.2017	8,8	11	95	7,5	18,1	24	18	51	5	1200	490	<4	27	9
19.6.2017	16,2	7,6	77	7,4	24	43	18	100	19	5700	5200	59	51	18
11.7.2017	16,7	8,2	84	7,4	17,6	28	14	94	16	1100	530	23	160	58
8.8.2017	17	8,2	85	7,4	15,9	59	14	120	16	1100	400	16	340	180
19.9.2017	10,7	9,1	82	7,4	17	190	16	260	19	1800	620	13	20	33
6.11.2017	3,3	12,4	93	7,1	12,4	36	30	75	14	1400	560	25	190	51

Havaintopaikka: K8 Keravanjoki 2,1

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	CODCr mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	<i>a</i> -klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l	Väiriluku mg Pt/l	Väri GF/C Pt mg/l
25.1.2017	0,2	13,8	75	7,5	35,9	15	13			42	15	1400	820	39	240	23	6,9	14		100
21.2.2017	0,3	12,9	89	7,5	42,7	52	10			92	24	1400	720	110	310	240		38		110
14.3.2017	0,3	13,3	92	7,4	33	29	12			88	21	1500	840	120	89	110		26		88
18.4.2017	2,1	13,8	100	7,5	18,8	42	19	32	2,9	78	8	1900	1100	23	25	10		36		100
17.5.2017	10,1	11,1	99	7,6	21,4	26	17	36	4,4	60	5	1200	530	<4	730	46		24		110
19.6.2017	16,8	8,1	84	7,4	26	51	17	32	3,2	110	22	4600	3900	76	27	7	5,4	52		75
11.7.2017	18	8,5	90	7,5	20,7	34	13	24	3,1	100	9	1300	670	5	200	44	7,3	33		73
8.8.2017	17,1	8,6	89	7,5	17,9	33	12	33	1,7	94	18	930	380	8	65	77	2,6	33		76
19.9.2017	11,4	9,5	87	7,4	18,9	160	16	52	3,6	240	20	1800	650	13	46	42		150		120
9.10.2017	9,5	10,3	90	7,2	14,2	180	30	69	4,4	280	25	2200	820	<4	250	290		170		160
6.11.2017	3,6	13,5	102	7,2	14,4	30	29	52	2	78	13	1500	600	23	73	63		30		180
7.12.2017	0,7	13,4	94	6,8	13,6	68	27	54	2,2	100	15	1500	680	35	76	27		68		160

Havaintopaikka: Re13 Rekolanoja 13,3

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
7.3.2017	0,1	11,3	78	7,5	37,7	20	10	52	13	1500	990	46	730	190
18.4.2017	1	14,2	100	7,7	32,1	23	12	63	9	1200	740	12	150	43
19.6.2017	14,6	6,7	66	7,5	45,5	20	9,1	120	27	1600	600	380	730	150
8.8.2017	14,7	7,8	77	7,4	24,5	43	12	110	19	1800	1100	44	1700	2200
6.11.2017	6,8	10,4	85	7,4	23,6	26	18	68	12	1400	770	59	78	59

Havaintopaikka: Re0 Rekolanoja 0,0

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
7.3.2017	0	12,8	88	7,5	41,9	15	16	59	20	4500	1300	1500	140	33
18.4.2017	1,3	13,5	96	7,6	32,3	16	17	61	17	1700	1100	76	67	24
19.6.2017	14,9	7,7	76	7,6	36,7	25	14	110	34	1900	1000	110	390	45
8.8.2017	15,6	8,1	81	7,4	20,9	36	10	100	19	1100	590	11	2000	2600
6.11.2017	6,2	11,2	91	7,4	25,5	21	21	67	22	1800	1000	180	170	60

Havaintopaikka: P57 Palojoki 19,6

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
21.2.2017	0,1	12,1	83	7,4	28,2	34	11	210	120	2100	270	820	1500
18.4.2017	1,7	13,4	96	7,5	20,7	25	14	61	16	1600	25	9	4
19.6.2017	16,6	6,5	67	7,3	22	24	13	120	39	1400	51	22	38
16.8.2017	13,8	6,9	67	7,2	14,7	32	13	130	37	960	22	56	40
9.10.2017	9	7,7	67	7	13	220	30	340	39	2400	<4	690	320

Havaintopaikka: P39 Palojoki 1,2

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
21.2.2017	0,1	12,6	87	7,4	21,4	41	8,9	220	110	1800	980	130	820	260
18.4.2017	1,9	14	101	7,6	18,7	63	14	100	12	1600	1100	31	5	5
19.6.2017	16,2	8,4	86	7,6	20,3	48	17	130	22	2200	1500	39	89	26
16.8.2017	13,2	8,7	83	7,6	18,7	100	19	200	35	1400	500	23	130	67
9.10.2017	9	8,9	77	7	12,8	180	32	310	43	2700	1200	<4	250	180

Havaintopaikka: L57 Luhtajoki 30,1

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
21.2.2017	0	11,9	81	7,3	19,8	22	12	280	200	1500	860	190	340	230
11.4.2017	2,9	12,1	90	7,2	17,3	76	16	140	17	3500	2500	57	50	22
17.5.2017	7,3	13,1	109	8,2	21,8	9,9	8,9	27	7	790	430	<4	60	3
14.6.2017	11,1	9,3	85	7,5	28,7	42	13	97	13	9300	8700	78	410	130
21.8.2017	14,2	9	88	7,7	21,3	9,3	6,4	48	22	660	400	10	150	79
13.9.2017	12,5	8,5	80	7,4	18,8	120	21	210	41	2200	1100	20	5200	6500
11.12.2017	1,8	12,2	88	7,3	14,8	67	18	130	24	1900	1200	30	86	31

Havaintopaikka: L55 Luhtajoki28,3

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
21.2.2017	0,2	11,7	81	7,3	19,6	25	13	310	230	2000	880	260	440	200
11.4.2017	3	11,3	84	7,2	17,2	74	15	140	17	3600	2600	72	77	19
17.5.2017	7,5	11,1	93	7,8	22	11	8,8	28	6	860	490	<4	80	1
14.6.2017	11,3	8,8	80	7,4	29,3	43	15	93	17	9700	8900	70	340	110
21.8.2017	14,9	8,3	82	7,6	22,8	9,8	6,9	58	37	730	400	16	120	110
13.9.2017	12,7	8,2	77	7,4	19	100	21	210	41	2300	1100	34	6500	6500
11.12.2017	1,7	11,9	85	7,1	15,4	65	19	120	22	2200	1300	100	96	30

Havaintopaikka: L37 Luhtajoki 12,8

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
21.2.2017	0,1	13,3	91	7,5	19,9	30	12	240	150	2000	910	200	520	220
11.4.2017	3,7	11,9	90	7,3	16,5	50	15	100	15	3300	2500	51	42	15
17.5.2017	9,8	10,8	95	7,8	20,3	15	9,6	37	6	900	400	4	35	2
14.6.2017	12,3	8,7	81	7,6	26,6	39	14	91	12	6000	5400	68	410	92
21.8.2017	16,1	7,7	78	7,6	23,2	13	8,9	81	32	650	240	16	69	60
13.9.2017	13,1	9	86	7,5	19,7	110	21	230	37	2000	780	19	2000	1600
11.12.2017	1,4	12,8	91	7,2	13	73	19	130	24	2200	1300	52	820	67

Havaintopaikka: L32 Luhtajoki 5,5

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l	
21.2.2017	0,3	12,7	88	7,2	24,7	26	11	9,5	250	130	2100	1200	140	1100	260	13
11.4.2017	4,2	11,1	85	7,2	16,8	50	14	2,6	99	16	3100	2400	54	290	33	53
17.5.2017	10,7	11,7	105	7,6	25,5	14	11	4,2	51	8	1600	920	5	1400	220	12
14.6.2017	13,2	7,6	73	7,4	27,3	32	14	3,4	92	17	4400	3700	61	390	60	30
11.7.2017	17	6,9	71	7,3	34,2	6,2	7,1	2,9	75	30	1300	690	43	370	34	7,3
21.8.2017	16,7	5,7	59	7,4	30,7	9,8	8,7	3,1	120	56	1100	590	41	190	57	9
13.9.2017	13,4	7,7	74	7,3	21,3	71	17	4,5	180	33	1600	680	20	2400	1400	65
9.10.2017	9,2	9,3	81	7,1	17,2	110	27	3,8	240	35	3300	1800	14	1000	230	110
7.11.2017	4,4	11,3	87	6,6	15,6	55	18	2	110	24	2000	1200	22	580	120	52
11.12.2017	1,6	12,2	87	7,1	13,5	74	17	2	140	26	2300	1400	44	390	91	70

Havaintopaikka: MTC Metsä-Tuomela 0,0

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	As liuk. µg/l	Cr liuk. µg/l	Zn liuk. µg/l	Cu liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Cd liuk. µg/l	
17.5.2017	6,1	18,2	147	8,6	49,6	22	16	5,6	82	15	5100	3900	<4	50	12	0,6	1,4	<5	2,2	2,5	<0,1	<0,02
21.8.2017	12,8	7,2	68	8,2	149	29	34	4,3	730	570	6800	3600	63	140	210	4,2	5,6	<5	4,6	9,2	<0,1	0,04
13.9.2017	12,4	6,8	64	7,3	30,1	240	34	6,7	480	99	6000	3200	520	1000	2700	1,1	1,8	9	6,7	3,1	0,3	<0,02
11.12.2017	2	10,8	78	7,4	33	53	18	5,8	120	24	7000	3100	2900	580	170	0,6	1,1	9	2,6	2,1	<0,1	<0,02

Havaintopaikka: Le33 Lepsämänjoki 2,6

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l	
25.1.2017	0,1	12,2	84	6,9	12,2	16	12	46	21	1200	530	110	110	89	8,8	13
21.2.2017	0	12	82	7,1	13,2	49	15	250	110	1900	810	180	260	240		31
15.3.2017	0,1	11,9	82	7	11	59	13	170	60	1600	810	140	190	240		50
11.4.2017	4	11,5	88	7	11	48	15	94	13	2400	1600	78	59	11		40
17.5.2017	6,2	10,4	84	7,4	12,2	20	12	46	7	850	290	14	39	5		20
14.6.2017	13,1	8	76	7,3	15,5	46	18	110	16	2600	1700	48	290	87		40
11.7.2017	15,9	7,9	80	7,4	17,1	25	11	87	12	720	140	9	73	30		23
21.8.2017	15,8	7	71	7,4	17	26	13	110	23	920	260	20	100	110		33
11.9.2017	12	8,7	81	7,3	17,4	41	12	110	25	990	310	25	650	900		32
4.10.2017	9,6					250		380	45	2500	800	10				230
9.10.2017	8,9	8,7	75	6,9	11,2	100	29	190	27	2300	1000	6	770	360		98
7.11.2017	4,1	11,1	85	6,2	8,8	39	20	87	24	1200	460	27	100	100		40
14.12.2017	0,8			6,9	7,6	37	17	72	15	1000	370	44	140	110		34

Havaintopaikka: Le28 Luhtaanmäenjoki 1,3

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väiriluku mg Pt/l	
21.2.2017	0,1	12,3	84	7,3	18,7	34	12	220	100	2000	1000	150	820	230	88
11.4.2017	4,3	11,3	87	7,1	13,5	49	14	95	14	2700	1900	62	63	18	67
17.5.2017	8,8	10,8	93	7,5	17,9	18	13	47	7	1200	630	5	460	53	72
14.6.2017	13,3	7,8	75	7,4	20,4	45	16	110	16	3200	2300	62	460	170	85
21.8.2017	16,2	6,8	69	7,5	26,4	18	11	110	39	1200	580	23	120	74	62
11.9.2017	11,7	8,3	77	7,3	21,2	36	9,6	100	25	1300	680	26	1000	1000	45
7.11.2017	4,3	11	85	6,5	11,8	46	19	100	37	1500	730	25	390	110	98

Havaintopaikka: La45 Lakistonjoki 0,9

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
21.2.2017	0,2	13,4	92	6,4	7	6,9	8,2	28	15	580	180	67	490	260
11.4.2017	2,6	12,3	91	6,7	5,5	11	8,6	29	6	640	210	21	7	8
17.5.2017	9,2	11,2	97	6,9	6	6,5	6,9	19	3	390	40	<4	340	130
14.6.2017	12,8	9,2	87	7	9,2	23	14	72	11	1100	410	93	1400	3000
21.8.2017	15,9	8,7	88	7	7,1	7,4	7,7	51	15	560	130	13	32	74
11.9.2017	12,3	9,6	90	7	12,6	33	16	130	24	1200	310	58	770	1000

Havaintopaikka: He0 Herajoki 1,1

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyl. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
20.2.2017	0	12,1	83	7,1	26,1	33	13	200	100	2200	1400	160	460	340
10.4.2017	1,9	8,9	64	7	18,2	23	22	70	11	3900	3000	28	160	19
14.6.2017	10,8	8,3	75	7	22,8	23	39	91	10	4400	3200	24	730	190
9.8.2017	13	8,9	85	7,4	21,9	12	32	78	23	1800	830	19	190	95
11.9.2017	11,6	9,5	87	7,4	19,8	18	22	79	20	1800	980	19	980	270

Havaintopaikka: Ky75 Kytäjoki 1,8

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyl. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väiriluku mg Pt/l
20.2.2017	0,2	12,1	83	6,9	11,3	9,5	16	54	26	1400	810	34	40	39	100
10.4.2017	3,7	10,8	82	6,7	9,9	13	23	51	13	2200	1500	17	16	6	130
16.5.2017	9,6	9,5	83	7,1	9,9	15	22	54	6	1300	520	16	7	7	130
14.6.2017	13,3	6,7	64	6,8	11,4	18	34	69	16	2200	1300	41	820	160	210
21.8.2017	17,8	6,4	67	7,1	10,4	11	14	44	6	810	82	13	88	40	80
11.9.2017	13,3	7,8	75	7,1	11,1	13	17	51	13	830	200	18	120	91	97
20.11.2017	2,6	10,1	74	6,6	9	39	34	87	19	1900	1100	31	140	110	200

Liite 3. Vesinäytteiden analyysimenetelmät yhteistarkkailussa

Määrittäminen	Menetelmä	Mraja vähintään	DB-koodi esim.
Kokonaistyyppipitoisuus	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	100 µg/l	323
Nitraatti/nitriittityppi	SFS-EN ISO 13395 (1997)	5 µg/l	405
Ammoniumtyppi	SFS-EN ISO 11732 (1998)	5 µg/l	333
Kokonaisfosfori	SFS 3026: 1986, kumottu	5 µg/l	315
Fosfaattifosfori	SFS 3025:1986 (kumottu)	3 µg/l	391
Liuenut fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878: 2004	3 µg/l	493
Kiintoaine, GF/C	SFS-EN 872:1996	2 mg/l	360
Kiintoaine 0,4 µm	SFS-EN 872:1996	2 mg/l	364
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)	0,5 FTU	76
Happipitoisuus	SFS-EN 25813 (1996)	0,5 mg/l	494
Hapenkyllästysaste	SFS 3040 (1990) (kumottu)	1 %	495
pH	SFS 3021 (1979)		307
Väriluku, suod. GF/C	SFS-EN ISO 7887-4 (1995)	5 mg Pt/l	539
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888 (1994)	1 mS/m	318
BOD ₇	SFS-EN 1899-2 (1998); ilman ATUA	1 mg/l	281
COD _{Mn}	SFS 3036 (1981)	0,5 mg/l	27
klorofylli a	SFS 5772 (1993)	1 µg/l	521
tetrakloorieteeni	EN-ISO 15680 muunnos	0,5 µg/l	769
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)	1/100 ml	312
<i>Escherichia coli</i>	Colilert Quanti Tray	1/100 ml	636

Haitallisten aineiden tarkkailu

Määrittäminen	Menetelmä	Määrittämiss raja	
Nonyylifenolietoksyylaattit, summa	GC-MSD	0,1 µg/l	2586
Oktyylifenolietoksyylaattit, summa	GC-MSD	0,03 µg/l	2590
PAH-yhdisteet	LL-GC/MS	yhdistekohtainen	
• antraseeni		0,03 µg/l	1478
• fluoranteeni		0,03 µg/l	1488
Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	ISO 18856:2004 mod	0,4 µg/l	1094
Dibutyyliftalaatti (DBP)	ISO 18856:2004 mod	0,1 µg/l	1093
Kadmium (Cd)	ISO 17294-1,2: 2003,2004	0,03 µg/l	656
Lyijy (Pb)	ISO 17294-1,2: 2003,2004	0,05 µg/l	576
Nikkeli (Ni)	ISO 17294-1,2: 2003,2004	0,05 µg/l	575

Liite 4 b. Jätevesiohittukset ja -ylivuodot v. 2015 - 2017 (m³) vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevilla puhdistamoilla ja vesistöalueen jätevesiviemäriverkostoissa

Ohittukset 2015

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohittukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	-	0	-
Hyvinkää Kalteva	25	-	130	155	9
Hyvinkää Kaukas	-	-	-	0	-
Nurmijärvi kirkonkylä	-	4 487*	-	4 487*	9
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	395	395	3
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	3 342	3 342	9
Tuusula	-	-	3 660	3 660	4
KUVES	-	-	50	0**	1
Altia	-	-	36	36	1
yhteensä	25	4 487	7 613	12 125	

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

** ohituksen pääsy Tuusulanjokeen estettiin imuautoilla

Ohittukset 2016

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohittukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	-	0	-
Hyvinkää Kalteva	-	-	142	142	1
Hyvinkää Kaukas	-	-	-	0	-
Nurmijärvi kirkonkylä	-	5 924*	72	5 996*	12
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	2 246	2 246	12
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	1 996	1 996	8
Tuusula	-	-	385	385	5
KUVES	-	-	10	0**	1
yhteensä	0	5 924	4 851	10 775	

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

** ohituksen pääsy Tuusulanjokeen estettiin imuautolla

Ohittukset 2017

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohittukset 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	13 546	35 932	

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

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

Liite 5. Virtavesimuodostumat Vantaanjoen vesistöalueella. Ekologisen tilan luokitus perustuu vuosien 2006-2012 aineistoon (Karonen ym. (toim.) 2015).

Nimi	Pintavesi- tyyppi	Ekologinen tila	Kunta	Pituus km	Valuma- alue [km ²]	Vesistö alue
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	41,0	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



Vantaanjoen yhteistarkkailu - Vedenlaatu vuosina 2017

Vantaanjoen vesistöalueella jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat ja kuntien vesistöseurannat. Vuonna 2017 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johdivat vesistöön käsiteltyjä jätevesiä keskimäärin 34 240 m³/d, mikä oli 1,8 % Vantaanjoen virtaamasta jokisuulla.

Tässä raportissa arvioidaan jokiin johdetun jäte- ja hulevesikuormituksen sekä lisäveden johtamisen vaikutuksia jokivesien laatuun ja käyttökelpoisuuteen. Tarkkailuvuoden 2017 analyysivalikoimiin kuului perusvedenlaatumuuttujien lisäksi vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset (HAVA) aineet muutamilla havaintopaikoilla.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
Ratamestarinkatu 7 b, 00520 Helsinki
p. (09) 272 7270, vhvsvy@vesiensuojelu.fi
www.vantaanjoki.fi