

Julkaisu 76/2017



Vantaanjoen yhteistarkkailu

Vedenlaatu vuosina 2014-2016

Heli Vahtera
Jari Männynsalo
Kirsti Lahti



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Julkaisu 76/2017

Vantaanjoen yhteistarkkailu - Vedenlaatu vuosina 2014-2016

29.5.2017

Laatija: Heli Vahtera, Jari Männynsalo ja Kirsti Lahti

Tarkastaja: VHVSY/Yleissuunnittelujaosto 22.5.2017

Kannen valokuvat: Heli Vahtera, Velimatti Leinonen

Julkaisu 76/2017

Vantaanjoen yhteistarkkailu

Vedenlaatu vuosina 2014-2016

Heli Vahtera
Jari Männynsalo
Kirsti Lahti



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Kuvailulehti

Julkaisun nimi	Vantaanjoen yhteistarkkailu Vedenlaatu vuosina 2014-2016		
Tekijät	Heli Vahtera, Jari Männynsalo ja Kirsti Lahti		
Sarja	Julkaisu 76/2017	ISBN ISBN 978-952-7019-08-5 (pdf) ISSN 0357-6671	99 sivua
<p>Vantaanjoen vesistöalueen jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Vuonna 2016 yhteistarkkailuun osallistuneet pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä 31 300 m³/d. Vantaanjoen vesistön pistekuormituksen perusteella tarkkailtuja jokialueita olivat Vantaanjoki, Luhtajoki, Keravanjoen yläjuoksu ja Lakistonjoki. Keravanjokeen jätevesien johtaminen loppui syyskuussa 2016, kun Kaukasten puhdistamon toiminta loppui ja alueen jätevedet ohjattiin siirtoviemäriin. Riihimäellä saneerattu puhdistamo saatiin kokonaisuudessaan käyt-töön loppusyksystä 2014.</p> <p>Lepsämänjokea, Palojokea, ja Kytäjokea tarkkailtiin sekä hajakuormituksen ja vesien käyttökelpoisuuden arvioimiseksi että pistekuormituksen vertailualueina. Ridasjärven ja Keravanjoen tarkkailu liittyi virkistyskäyttöödellytysten arviointiin alueelle johdettavan lisäveden takia. Vantaanjoen alajuoksulla tietoa vesistön tilasta tarvitaan monipuolisen virkistyskäytön tueksi.</p> <p>Edellä mainittujen jokien vedenlaatua on tarkkailtu vuosittain yhteensä 39 havaintopaikalla 2-12 kertaa vuodessa. Kolmen vuoden välein, viimeksi 2015, on tarkkailtu lisäksi Paalijoen, Keihäsjoen, Härkälänjoen, Tuusulanjoen ja Ohkolanjoen vesiä.</p> <p>Vantaanjoen yhteistarkkailun näytteenotto on painottunut kesä- ja ylivirtaamakausiin jokien merkittävästä virkistyskäytöstä ja kuormituksesta johtuen. Kuormitetuimmilla paikoilla tarkkailua on tehty ympäri vuoden. Analysoitavat vedenlaatumuuttajat ovat antaneet tietoa veden happitilanteesta, rehevyytasosta ja hygieniasta, mikä on auttanut arvioimaan myös kuormituksen alkuperää.</p> <p>Vesinäytteiden oton lisäksi vedenlaatuseurantaa on tehty kesällä myös jatkuvatoimisesti mitata-antureilla. Kesällä 2016 anturiasemat sijaittivat Vantaanjoessa Arolamminkoskessa ja Ylikylässä, Luhtaanmäenjoessa ja Keravanjoessa, Viertolanrannassa.</p> <p>Vantaanjoen yhteistarkkailusta on ilmestynyt vuosittain vedenlaaturaportti (Vahtera ja Männynsalo 2015 ja 2016). Tähän raporttiin on koottu vuoden 2016 tarkkailutulokset, ja niitä on verrattu aikaisempaan tarkkailuohjelmakauden vedenlaatatietoon. Tämän tarkkailun rinnalla Vantaanjoen yhteistarkkailussa tehdään kalatalous- ja pohjaeläintarkkailua. Vuonna 2016 vuorossa oli kalataloustarkkailu, jonka keskeisimpiä tuloksia on liitetty tähän raporttiin. Kokonaisuudessaan kalataloustarkkailun tulokset on raportoitu julkaisussa Haikonen (2017).</p>			
Asiasanat	Vantaanjoki, Keravanjoki, Luhtajoki, Lakistonjoki, velvoitetarkkailu, piste-kuormitus, vesistövaikutukset, vedenlaatu, lisäveden johtaminen		

Sisällysluettelo

1	Yhteistarkkailun tausta	6
1.1	Tarkkailuperusteet.....	6
1.2	Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne	7
1.3	Tarkkailun toteutus	7
2	Sää- ja vesiolosuhteet	8
3	Vesistön kuormitus	10
3.1	Ravinnekuormituksen jakautuminen	10
3.2	Kuorma mereen.....	12
4	Pistekuormituksen vaikutukset vedenlaatuun	13
4.1	Vantaanjoen yläosa	16
4.1.1	Versowood Oy Riihimäen yksikkö	18
4.1.2	Riihimäen puhdistamo	21
4.2	Vantaanjoen keskijuoksu.....	30
4.2.1	Kaltevan puhdistamo, Hyvinkää.....	30
4.2.2	Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo	34
4.3	Luhtajoki	40
4.3.1	Altia Oyj:n Rajamäen tehtaan jäähdytysvedet.....	40
4.3.2	Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamo, Nurmijärvi	41
4.3.3	Klaukkalan puhdistamo, Nurmijärvi	43
4.4	Lakistonjoki.....	51
4.4.1	Rinnekoti-Säätiön puhdistamo, Espoo	51
4.5	Keravanjoki	53
4.5.1	Kaukasten puhdistamo, Hyvinkää	53
5	Keravanjoen alue	55
5.1	Lisäveden johtaminen Keravanjokeen	56
5.1.1	Ridasjärvi	56
5.1.2	Keravanjoki.....	59
6	Vantaanjoen alaosa	66
7	Yhteenveto	70

1 Yhteistarkkailun tausta

Vantaanjoen vesistöalueen jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat vesistöön jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat sekä kuntien vesistöseurannat. Tarkkailua on toteutettu vuosille 2011-2016 laaditun tarkkailuohjelman mukaisesti.

Vuonna 2016 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä 31 300 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. Vuonna 2016 Vantaanjoen vuosikeskivirtaama oli Oulunkylässä 14,9 m³/s, minkä perusteella jäteveden osuus jokivedestä oli Nurmijärven Myllykosken alapuolella keskimäärin 5,7 % ja Helsingissä ennen Vanhankaupunginlahteen purkautumista 2,4 %.

Vuonna 2016 pistekuormituksen vaikutuksia tarkkailtiin jokien vedenlaatuun ja kalastoon. Vuodesta 2011 alkaen tehtyä jatkuvatoimista veden laadun seuranta tehtiin kesällä 2016 Vantaanjoessa, Luhtaanmäenjoessa ja Keravanjoessa.

Tässä Vantaanjoen yhteistarkkailuraportissa esitetään vuoden 2016 vedenlaatutulokset ja tarkastellaan vesistöön johdetun ravinnekuormituksen vaikutuksia jokien tilaan ja käyttökelpoisuuteen. Vesistön tilaa verrataan myös ohjelmakauden aikaisempiin vuosiin.

1.1 Tarkkailuperusteet

Vuonna 2016 Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä Riihimäen kaupungin, Hyvinkään Kaltevan ja Kaukasten sekä Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta sekä Rinnekoti-Säätiön ja Metsä-Tuomelan jäteaseman laitospuhdistamoilta. Verso-wood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesien vaikutusten tarkkailu liittyi saha-alueen hulevesivaikutusten arviointiin. Keravanjokeen kunnostustarkoituksessa johdettava lisävesi edellytti myös veden laadun tarkkailua.

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

Vedenlaadun yhteistarkkailupaikkoja ohjelmakaudella oli yhteensä 45. Näistä yksi oli Ridasjärvi, jonka kautta Päijänne-tunnelista saatava lisävesi johdettiin Keravanjokeen. Muut tarkkailualueet olivat Vantaanjoki sivujokineen ja puroineen. Vuonna 2016 tarkkailua tehtiin 39 havaintopaikalla.

Vuonna 2016 Vantaanjoen yhteistarkkailu toteutettiin tarkkailuohjelman *Vantaanjoen vesistön yhteistarkkailuohjelma – Veden laatu ja piilevät* (16.2.2011) mukaan. Ohjelman on hyväksynyt

Uudenmaan ELY-keskus (UUDELY/217/07.00/2010 4.2.2011) Uudenmaan osalta ja Hämeen ELY-keskus (HAMELY/410/07.00/2010 5.4.2011) Riihimäen osalta.

1.2 Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne

Vantaanjokeen jätevesiä johtavat yhdyskuntapuhdistamot saivat uudet ympäristöluvut vuosina 2013 ja 2015, Versowood Oy Riihimäen yksikkö syksyllä 2016. Metsä-Tuomelan jäteaseman luvan tarkistus on vireillä. Seuraavassa taulukossa on tarkkailuvuoden 2016 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. Lopettamissuunnitelma FCG, 13.4.2016. Puhdistamon toiminta loppui 20.9.2016.
<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>Rinnekot-Säätiö</u>
Rinnekodin 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
Osallistuu piilevätarkkailuun
Ilmailulaitos Finavia; Helsinki-Vantaan lentoasema, Dnro ESAVI/75/04.08/2010 (16.12.2011) ja KHO:2015:12 (21.1.2015)

1.3 Tarkkailun toteutus

Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman toteutuksesta vastasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Ohjelman mukaisen vedenlaatutarkkailun näytteenoton hoitivat ve-

siensuojeluyhdistyksen vesi- ja vesistönäytteenottoon sertifioidut näytteenottajat. Näytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n laboratoriossa. Näytteiden tulokset on toimitettu niiden valmistuttua ympäristöhallinnon *Oiva*-palvelun Hertta-tietokantaan sekä tiedoksi kuntien ympäristöviranomaisille ja ELY-keskusten Y-vastuualueille.

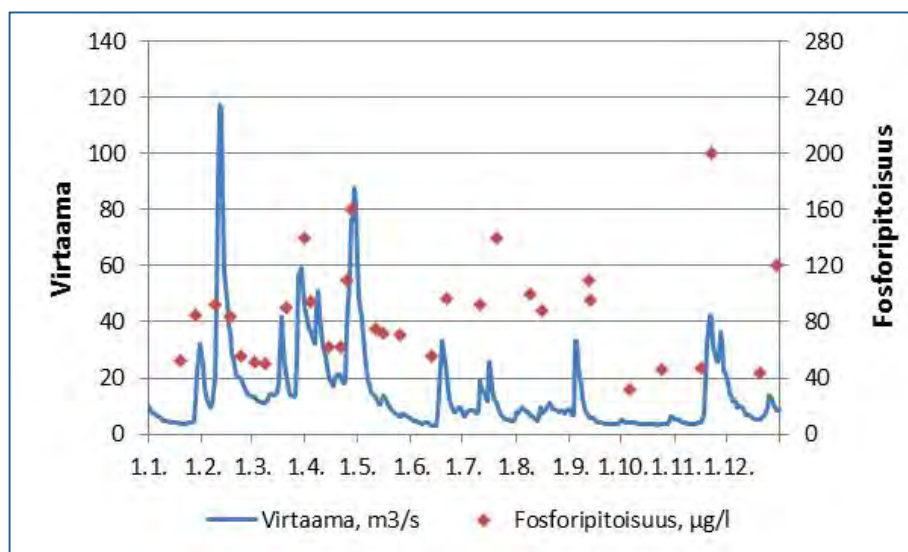
Jatkuvatoimisen vedenlaatu seurannan mittaukset ja mittaustulosten laadun varmennus tilattiin Luode Consulting Oy:ltä. Tulokset on toimitettu excel-tiedostoina ELY-keskuksille.

Tähän raporttiin on koottu vuoden 2016 veden laadun tarkkailutulokset (liite 2). Raportissa jokivesien laatua on tarkasteltu keskeisimmillä vedenlaatumuuttujilla vertailuaineistona edeltävien vuosien vedenlaatumittaukset (liite 2 b). Raportissa kuvataan tarkkailuvollisten kuormittajien vesistöön johtama kuormitus 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.

Vantaanjoen yhteistarkkailuraportti on tarkistettu yleissuunnittelujaoston kokouksessa 22.5.2017.

2 Sää- ja vesiolosuhteet

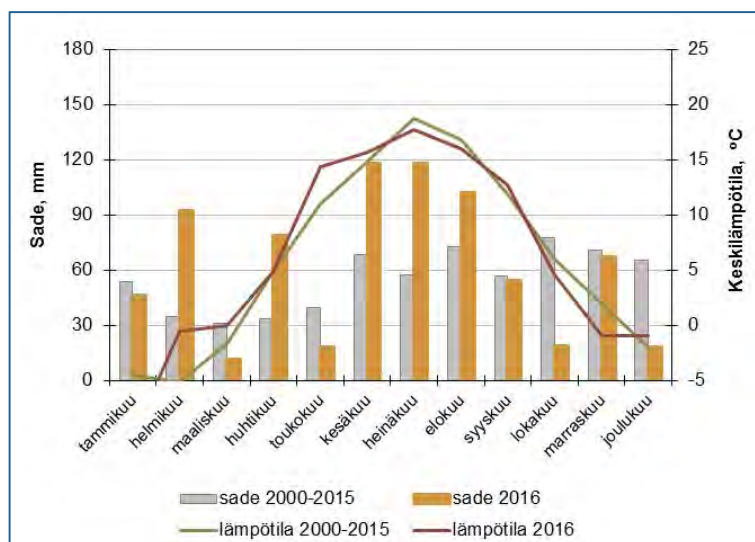
Tammikuu 2016 oli selvästi tavanomaista kylmempi, mutta sää lauhtui merkittävästi kuukauden lopulla, ja jo helmikuussa runsaat vesisateet nostivat Vantaanjoen virtaaman vuoden korkeimmalle tasolle, $117 \text{ m}^3/\text{s}$, mikä oli vesistön keskiylivirtaaman tasoa, mutta 2 kk tavanomaista varhemmin (kuva 2.1). Maaliskuun lopulla talven niukka lumipeite sulii ja huhtikuun lopun virtaamahuippu liittyi runsaisiin sateisiin. Kevät oli hieman tavanomaista koleampi ja kesällä sää lämpeni selvästi vasta heinäkuussa.



Kuva 2.1. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m^3/s) Helsingin Oulunkylässä vuonna 2016 sekä kokonaisfosforipitoisuus Vantaanjoen alajuoksulla. (tiedot: SYKE/Avoin tieto ja KUVES)

Sademäärissä esiintyi vesistöalueella suurta vaihtelua, etenkin kesällä. Vantaalla vuosien 1981-2010 keskiarvo oli 682 mm. Vuonna 2016 vesistöalueen pohjoisosissa vuoden sademäärä, Hyvinkäällä 608 mm, oli keskimääräistä pienempi, mutta Vantaalla sadanta, 742 mm, ylitti selvästi tavanomaisen. Helsingin ja Vantaan tavanomaista suurempi sadesumma kertyi kesä-elokuussa (kuva 2.2). Syyskuun puolivälistä marraskuun puoliväliin oli vähäsateista, mikä vähensi valuntaa ja hajakuormitusta vesiin.

Vuosi 2016 oli maailmanlaajuisesti mittaushistorian lämpimin. Vantaalla vuoden keskilämpötila, 6,1 °C, oli 2000-luvun tasoa, mutta pitkää vertailujaksoa (1981-2010) 0,8 °C korkeampi.



Kuva 2.2. Kuukauden keskilämpötila ja sadesumma kuukausittain Vantaalla vuonna 2016 ja vertailujaksolla 2000-2016. (tiedot: Ilmatieteen laitos /Avoin data).

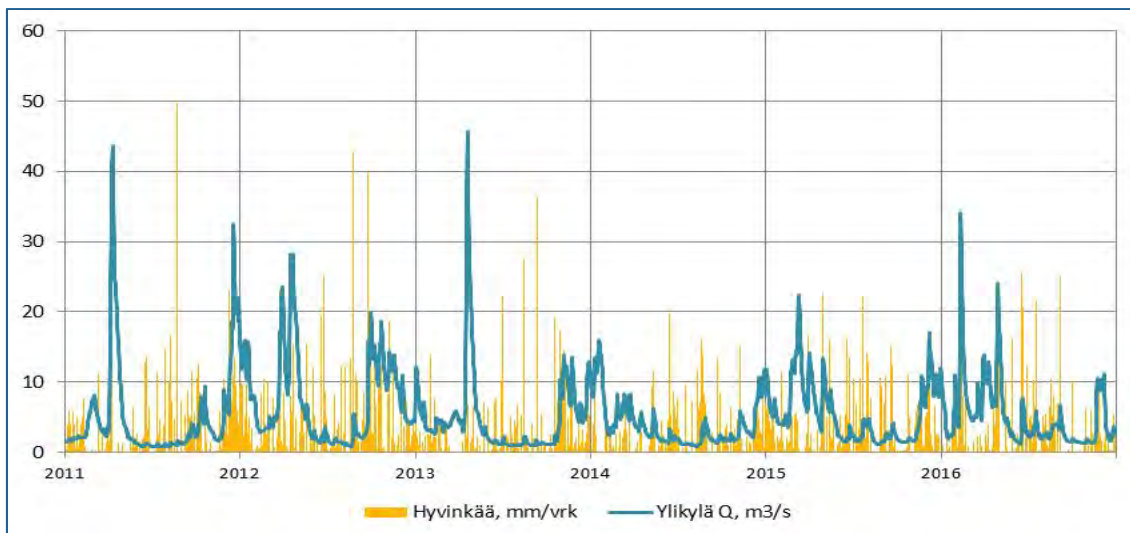
Tarkkailujaksolla 2011-2013 talvet olivat lumisia. Maaliskuun puolivälin mittauksissa lumensyvyys vaihteli, 51-70 cm, Vantaalla, mikä oli selvästi pitkän ajan keskiarvoa, 21 cm, enemmän. Tammi-maaliskuun keskilämpötila oli kaikkina vuosina pakkasen puolella ja vuonna 2012 myös joulukuu. Vuosi 2012 oli koko vesistöalueella keskimääräistä selvästi sateisempi, vuosi 2013 kuivempi (taulukko 2.1).

Taulukko 2.1. Tarkkailuvuosien sadesummat ja keskilämpötilat Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Hyvinkään seuranta-asemilla vuosina 2011-2016. (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

Vuosien 2014-2016 talvet ovat olivat lauhoja ja talviajan vesisateiden ja niukan lumipeitteen takia kevään ylivirtaamahuiput jäivät mataliksi ja olivat tavanomaista aikaisemmin. Helmikuus-

sa 2016 mitattiin korkeita virtaamia (kuva 2.3). Vuosina 2014-2016 sateissa esiintyi paljon paikallista vaihtelua. Näinä vuosina syksyt olivat edeltäviä vuosia vähäsateisempia.



Kuva 2.3. Vuorokausisadannan (Hyvinkää) ja virtaaman (Vantaanjoen Ylikylä, Nurmijärvi) vuorokausivaihtelu vuosina 2011-2016. (tiedot: Avoin data, Ilmatieteen laitos ja Avoin tieto, Suomen ympäristökeskus).

3 Vesistön kuormitus

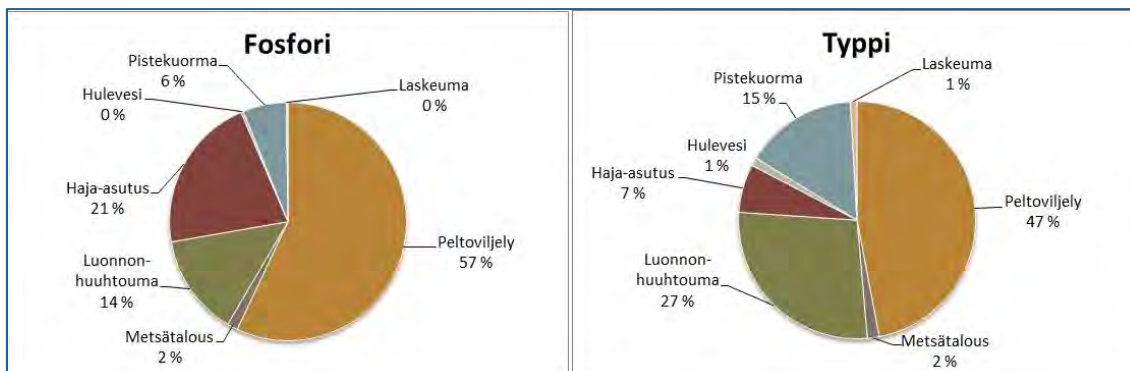
Luontaisesti Vantaanjoen vesi on maaperästä johtuen ruskeavetistä ja sateisina aikoina saaviaineksen samentamaa. Eniten saven värjäämää vesi on Vantaanjoen pääuoman alaosassa, Luhtajoen-Lepsämänjoen alueella sekä Palojoessa. Keravanjoen latva-alueilla ja Kytäjoen alueella on turvemaita ja humus tummentaa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

3.1 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 haihduntaa 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.

Suomen ympäristökeskus on arvioinut Vantaanjoen vesistöön 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 kuljettava fosforikuorma, vuosina 2011-2016, oli keskimäärin 68 tonnia ja typpikuorma 1400 tonnia. Peltoviljely oli ravinnekuormittajista suurin. Fosforista 6 % ja tyypestä 15 % oli jätevesiperäistä (kuva 3.1).

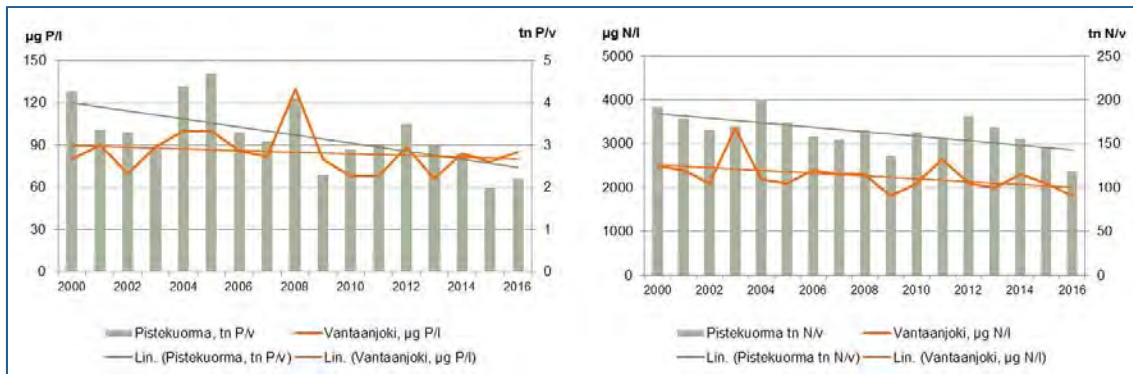


Kuva 3.1. Vantaanjoen mereen kuljettava ravinnekuorma SYKE-WSFS-Vemala V1 –mallin laskemana.

Vantaanjoen vesistöaluetta kuormitti vuonna 2016 kuusi asumajätevesiä käsittelevää jätevedenpuhdistamoa. Vesistöön johdettu jätevesimäärä, 31 265 m³/d, oli tarkkailujakson (2011-16) keskitasoa. Jätevesistä 80 % johdettiin Vantaanjoen yläosaan Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä sekä noin 19 % Luhtajoen alajuoksulle Nurmijärvellä (liite 4). Vesimäärältään piste-kuormittajista suurin oli, 40 prosentin osuudella, Riihimäen puhdistamo. Sieltä lähtevän jäteveden mukana tuli 39 % vesistöön pistekuormana tulevasta fosforista ja 43 % tyypestä. Kuormittajista pienin puhdistamo oli Hyvinkään Kaukasissa, ja sen toiminta päättyi 20.9.2016, kun jätevedet johdettiin siirtolinjassa Kaltevan puhdistamolle. Kaukasten vuorokautinen jätevesivirtaama oli 55 m³ (liite 4).

Vantaanjoen puhdistamot toimivat hyvin. Puhdistetun jäteveden pitoisuudet ja puhdistustehot (ohitukset mukaan lukien) olivat kaikilta puhdistamoilta virtaamapainotettuina keskiarvoina laskettuina orgaanisen aineksen (BOD_{7-ATU:n}) osalta 3 mg/l (99 %), kokonaisfosforin 0,19 mg/l (98 %), kokonaistypen 10 mg/l (82 %) ja ammoniumtypen 0,5 mg/l (99 %, nitrifikaatioaste). Edelliseen vuoteen verrattuna typenpoisto tehostui ja Vantaanjokeen kohdistuva typpikuorma väheni. Fosforikuorma kasvoi vähän edellisvuodesta, mutta oli silti seurantajakson matalimpia (kuva 3.2).

Vuonna 2016 jätevesien mukana vesistöön menevä fosforikuorma oli 2227 kg eli 4,8 % Vantaanjoen mereen kuljettamasta fosforin vuosikuormasta. Tyypeä jätevesien mukana jokiin meni 119 tonnia, mikä oli 11,3 % mereen kohdistuvasta typpikuormasta. 2000-luvulla vesistöön johdettava ravinnekuorma on ollut laskussa. Riihimäen uuden puhdistamon tehostunut fosforipoisto on vähentänyt fosforikuormaa vesistöön 2015 ja 2016. Tehostunut typenpoisto Riihimäellä ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolla vähensi typpikuorman tarkastelujakson matalimmaksi (kuva 3.2).



Kuva 3.2. Jätevedenpuhdistamoiden Vantaanjoen vesistöön johtamat ravinnekuormat vuosina 2000–2016 ja Vantaanjoen veden ravinnepitoisuuksien vuosimediaanit joen alajuoksulla. Molemmille muuttujille on piirretty lineaariset trendiviivat.

Jätevesiohitukset Vantaanjoen vesistöalueelle

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

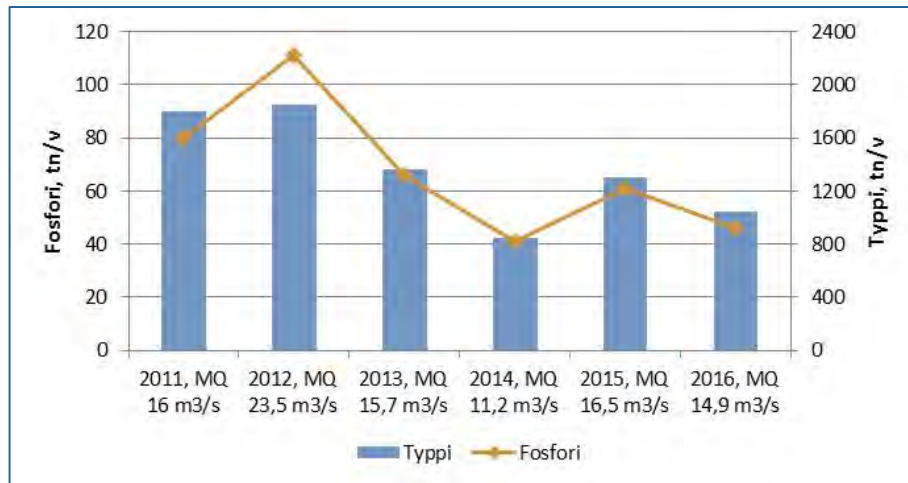
Vuonna 2016 ei ollut suuria kevättulvia, eikä kesällä rankkoja ukkossateita. Tarkkailuvelvollisista jätevedenpuhdistamoista ainoastaan Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta oli jätevesiohituksia. Ohitusvesi oli esikäsiteltyä. Jätevesiverkoston ylivuotoja tapahtui vuoden aikana yhteensä 4850 m³, pääosin Klaukkalan puhdistamon verkoston ja HSY:n pumppaamoilta (liite 4b).

3.2 Kuorma mereen

Vantaanjoki kuljetti vuoden 2016 aikana **Suomenlahteen 46 tonnia fosforia ja 1050 tonnia typpeä**. Fosforista liukoista fosfaattia oli 20 %. **Kiintoainesta mereen kulkeutui 23 milj. kiloa**. Kuormat on laskettu Vantaanjoen yhteistarkkailutulosten ja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-aineistojen perusteella. Kokonaiskuormat ovat samaa tasoa kuin Syken *Vemala*-mallin laskemat.

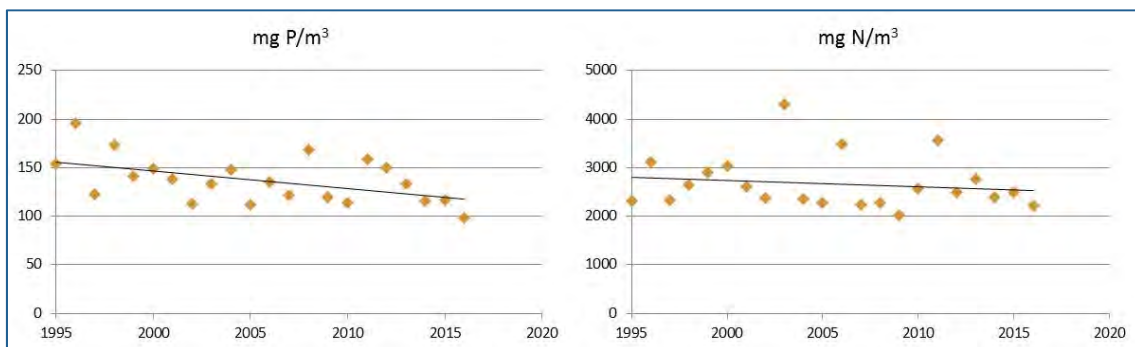
Tarkkailujakson aikana ravinnekuormitus on vaihdellut valunta ja virtaamaolosuhteiden mukaan. Suurimmat huuhtoumat olivat sateisena vuonna 2012, pienimmät kuivana vuonna 2014 (kuva 3.3). Vuosina 2011–2016 Vantaanjoen vesistöalueelta mereen huuhtoutui neliökilometriä kohti fosforia 40 kg ja typpeä 810 kg vuodessa.

Kuormituslaskentaan käytetyn vedenlaatuaineiston perusteella kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo, vuonna 2016, Vantaanjoen alajuoksulla oli 86 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo 2000 µg/l. Vastaavat mediaanit olivat P: 85 µg/l ja N: 1800 µg/l.



Kuva 3.3. Vantaanjoen mereen kuljettamat ravinnekuormat vuosina 2011-2016 . Kuvaan on merkitty Vantaanjoen vuosikeskivirtaama Oulunkylässä.

Pitkän ajan kuormituslaskenta-aineistossa Vantaanjoen alajuoksulle lasketut ravinteiden virtaamapainotetut keskiarvot ovat olleet laskusuunnassa. Vuoden 2016 fosforipitoisuus oli tarkastelujakson matalin (kuva 3.4).



Kuva 3.4. Vantaanjoesta mereen kulkeutuvan veden virtaamapainotetut ravinnepitoisuudet vuosittain. Kuviin on piirretty lineaariset trendiviivat.

4 Pistekuormituksen vaikutukset vedenlaatuun

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

Vantaanjoen yhteistarkkailussa vuosina 2011-2016 vedenlaadun tarkkailua tehtiin vuosittain 39 havaintopaikalla (kuva 4.1 ja liite 1). Purohavaintopaikoilla perustarkkailukertoja oli 4-6 ja jokihavaintopaikoilla 6-12. Lisäksi jokisuulta otettiin ylivirtaamakauden lisänäytteitä. Satun-

naispäästötilanteissa tarkkailua täydennettiin lisänäytein. Paalijoki, Keihäsjoki, Härkälänjoki, Ohkolanjoki ja Tuusulanjoki olivat mukana tarkkailussa vuosina 2012 ja 2015.

Vantaanjoen Arolamminkoskesta (V84) ja Keravanjoen alimmalta havaintopaikalta (K8) otettiin vuosina 2015 ja 2016 rinnakkaisnäytteitä osana näytteenoton laaduntarkkailua.

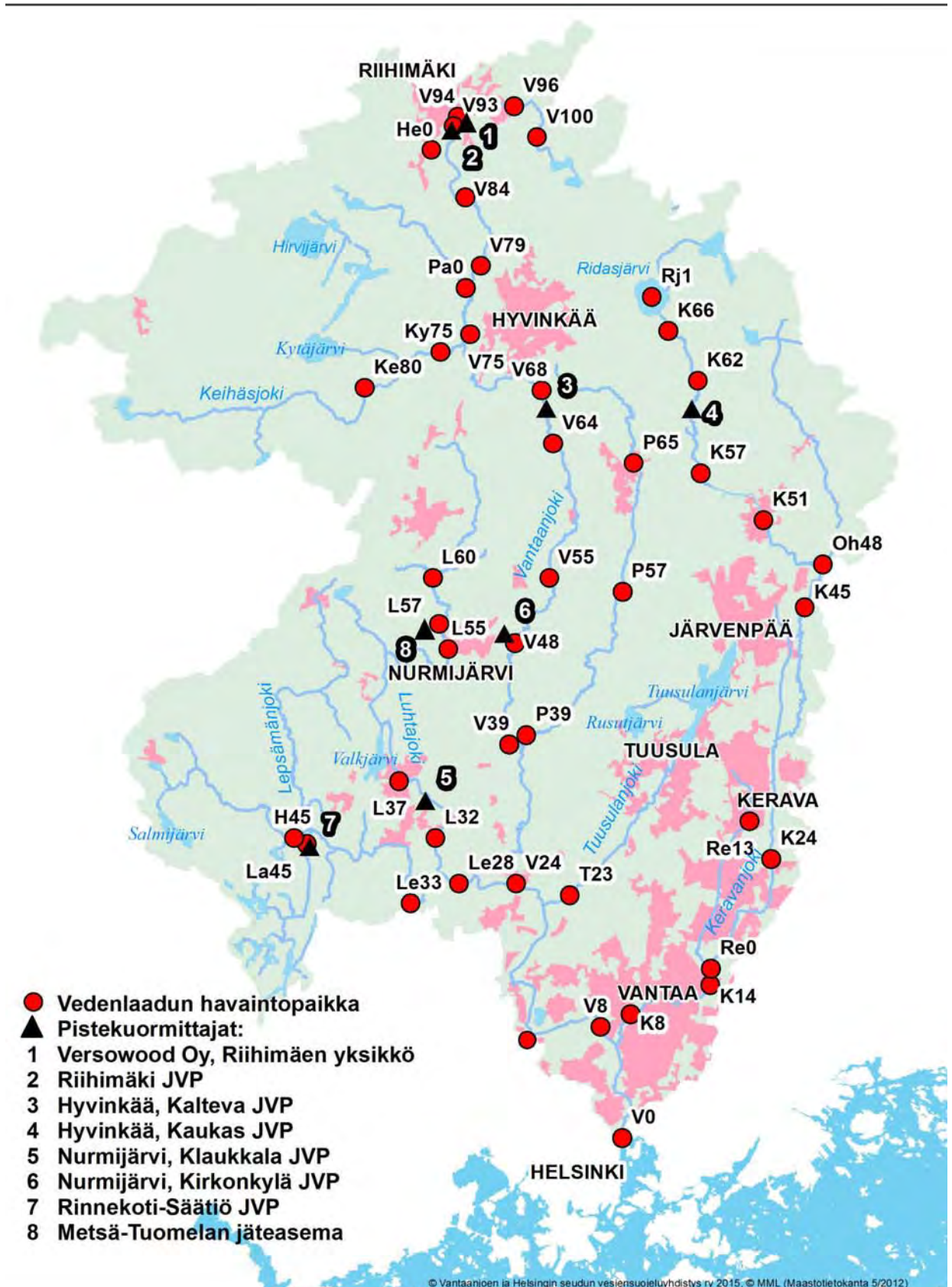
Pistekuormittajien velvoitetarkkailua tehtiin Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Luhtaanmäenjoessa, Lakistonjoessa sekä Keravanjoessa. Herajoki, Kytäjoki, Palojoki ja Lepsämänjoki olivat piste-kuormitetun alueen vertailualueita ja hajakuormituksen seurantapaikkoja.

Vuoden 2016 kaikki vedenlaatutulokset on koottu liitteeseen 2. Liitteessä 3 esitetään yhteistarkkailussa käytössä olleet vesien analyysimenetelmät.

Vantaanjoen yhteistarkkailuun kuuluu myös biologisten muuttujien tarkkailua. Jokiveden planktonlevästää seurataan kesäisin Keravanjoessa, mm. patoaltaiden läheisyydessä, ja Vantaanjoen alajuoksulla. Vuosina 2012 ja 2015 Vantaanjoen, Luhtajoen ja Keravanjoen koskien kivipinnoilta otettiin piilevänäytteitä. Tulokset on raportoitu ko. vuoden yhteistarkkailuraportteissa.

Vantaanjoen kalastoa tarkkaillaan vuosittain eri laajuudessa, ohjelman Haikonen ja Helminen (2013) mukaan. Pohjaeläintarkkailua tehdään kolmen vuoden välein, viimeksi 2014. Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailusta yhteenvetoraportti tehdään kolmen vuoden välein, seuraavaksi 2018. Vuonna 2016 tarkkailu sisälsi koeravustukset, sähkökoekalastukset ja kalojen elohopeapitoisuuksien määritykset. Niiden tulokset on raportoitu julkaisussa Haikonen (2017).

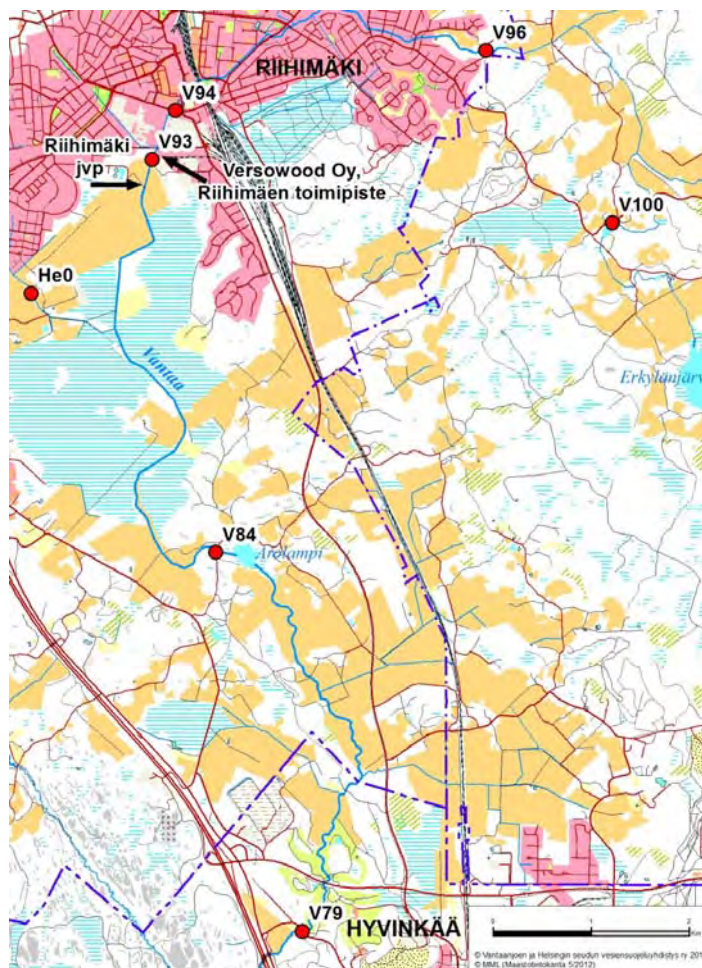
Pintavesien viimeisin ekologinen luokitteluehdotus valmistui syksyllä 2013. Luokittelussa käytettiin pääsääntöisesti vuosina 2006–2012 kerättyjä vedenlaatutietoja sekä aineistoja biologisista muuttujista, joita olivat kasviplankton, pohjaeläimet, piilevät, vesikasvillisuus ja kalasto. Luokituksen taso määräytyi sen mukaan, kuinka laajaa aineistoa oli käytettävissä. Joistakin vesimuodostumista oli vain vedenlaatutietoja, mutta monista vesistöistä oli myös vaihteleva määrä biologista aineistoa. Vantaanjoen alueella jokien yhteistarkkailuaineistot olivat keskeinen osa luokitteluaineistoa.



Kuva 4.1. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat ja pistekuormittajat. Havaintopaikkojen tarkat sijaintitiedot ovat liitteessä 1. Kartassa vaaleanpunainen alue kuvaa rakennettua aluetta.

4.1 Vantaanjoen yläosa

Vantaanjoen-Herajoen valuma-alue (21.023) joen latvoilta Paalijoen liittymäkohtaan asti on Vantaanjoen yläosan vesimuodostumaa. Sen pinta-ala on lähes 130 km² ja valuma-alueesta noin 62 % on metsää ja peltoja 22 %. Joki virtaa Riihimäen keskustan läpi. Veden laadun tarkkailupaikkoja alueella on seitsemän (kuva 4.2).



Kuva 4.2. Vantaanjoen pistekuormittajat ja Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat Riihimäellä.

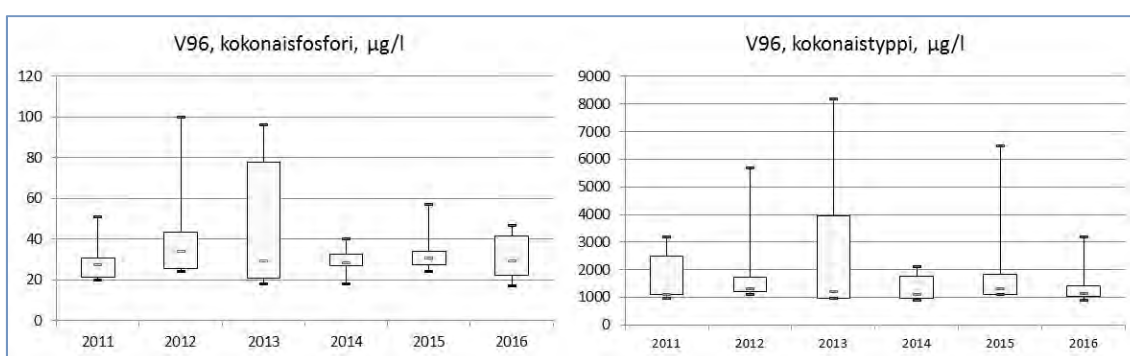
Yhteistarkkailuvollisista pistekuormittajista Versowood Oy Riihimäen yksikön saha-alueen valumavedet johdetaan Vantaanjoen yläosaan jokihavaintopaikkojen V94 ja V93 väissä. Riihimäen puhdistamolta vedet johdetaan Vantaanjokeen havaintopaikan V93 alapuolella ja purkualueen alapuolinen havaintopaikka joessa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

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

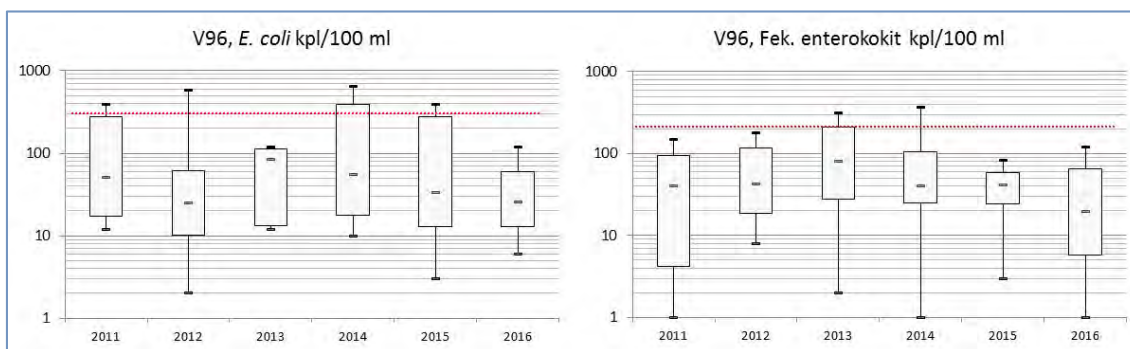
Kärjäkoski

Vantaanjoen latvoilla jokeen purkautuu pohjavesiä ja kesälläkin jokiveden lämpötila pysyy viileänä, alle 15 °C. Veden sähkönjohtavuus, 10 mS/m, osoittaa joen lievää kuormittuneisuutta. Ennen Riihimäen kaupunkialuetta, jokiveden fosforipitoisuus oli keskimäärin 30 µg/l ja typpipitoisuus 1200 µg/l (kuva 4.3). Typpipitoisuus oli korkeahko, ilmeisesti Vantaanjoen yläjuoksulle laskevien Vehkaojan ja Selänojan tuomien suovesien ja hajakuormituksen seurauksena. Joen latvajärven, Erkylänjärven vedenlaatua oli tutkittu elokuussa 2015, jolloin järven typpipitoisuus oli 700 µg/l ja fosforipitoisuus 35 µg/l. Järven väriluku, 72 mg Pt/l, osoitti selvää humusleimaa ja oli samaa tasoa kuin Vantaanjoen yläjuoksulla.

Vantaanjoen vesi oli hyvähappista ja veden hygieeninen laatu oli Kärjäkoskessa (V96) hyvä (kuva 4.4).



Kuva 4.3. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Vantaanjoen Kärjäkoskessa vuosina 2011–2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Näytteitä havaintopaikalta on otettu 8 kpl/vuosi.

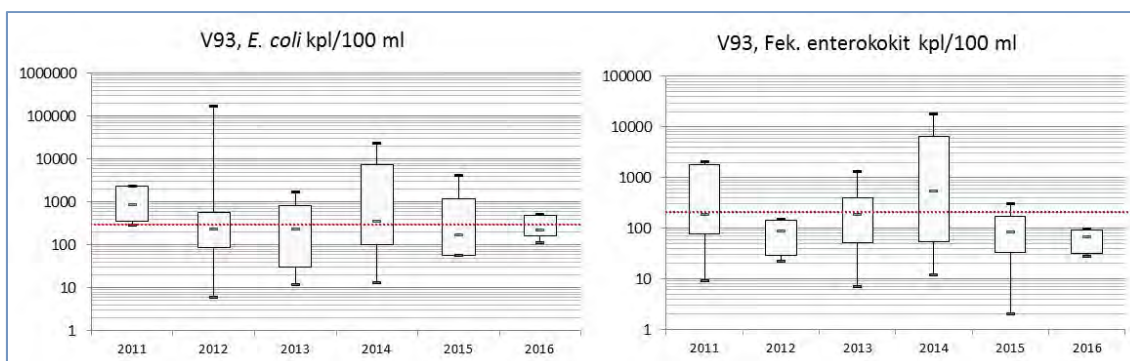


Kuva 4.4. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen Kärjäkoskessa vuosina 2011–2016. Kuvissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 134/2006). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Näytteitä havaintopaikalta on otettu 8 kpl/vuosi.

Riihimäen kaupunkialueella jokivesi nuhraantui

Riihimäen kaupunkialueella Vantaanjoen vesi hieman sameni ja nuhraantumista osoittava sähkönjohtavuus kasvoi. Happitilanne joessa säilyi hyvänä, ja veden hygieeninen laatu oli vuonna 2016 aikaisempaa parempi (kuva 4.5). Vantaanjokeen purkautuvien hulevesien bakteeripitoi-

suuksien on todettu olevan ajoittain korkeita (Vahtera ja Lahti 2016) ja ne voivat heikentää joen hygieniää.



Kuva 4.5. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Paloheimonkosken alapuolella (V93) vuosina 2011–2016. Kuvissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäyttöön 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. Näytteitä havaintopaikalta on otettu 6 kpl/vuosi.

4.1.1 Versowood Oy Riihimäen yksikkö

Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesistä pääosa johdetaan tontin lounaisnurkkaan, mistä ne lasketaan Vantaanjokeen. Jokeen johdettavaa vesimäärää mitattiin jaksolla 4.4.-14.11.2016 vuorokausittain, jonka perusteella keskivirtaama oli 85 m³/d, mikä oli edellisiä vuosia vastaava. Jakson ulkopuolelle jäivät mm. helmi- ja marraskuun 2016 ylivirtaamakaudet.

Valumavesien laatua tutkittiin 12.4.–18.10.2016 seitsemän kertaa laitoksen kuormitustarkkailussa. Kaikki näytepäivät ajoittuivat keskivirtaamaa pienempään virtaamatilanteeseen, näytepäivien virtaamien vaihdellessa 15-58 m³/d.

Saha-alueelta tulevat vedet sisälsivät paljon happea kuluttavaa ainesta ja fosforia. Vesissä oli kiintoainetta keskimäärin 35 mg/l, kokonaisfosforia 1,1 mg/l ja kokonaistyppeä 3,2 mg/l. Vesistöissä happea kuluttavan aineen pitoisuudet olivat; BOD₇-ATU 165 mg/l ja COD_{Cr} 509 mg/l (taulukko 4.1). Kiintoaine- ja kokonaisfosforipitoisuus oli edellisen vuoden tapaan laskenut ja samalla vesistöön kohdistuva kuormitus vähentynyt.

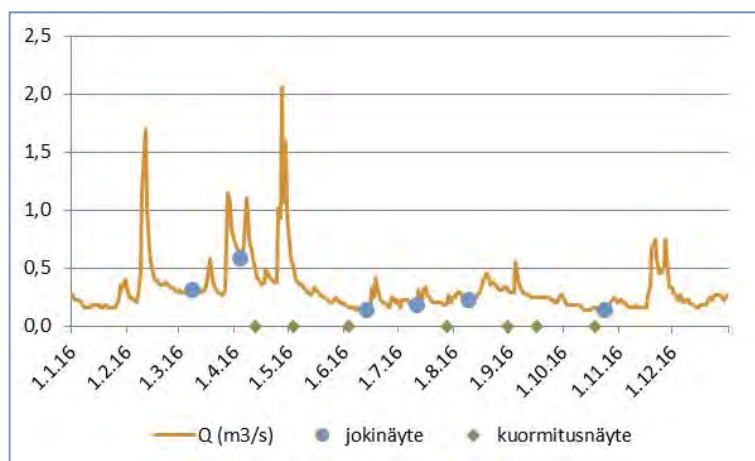
Vesistöön johdettavan kuormituksen arviointiin toi epävarmuutta näytepäivien sijoittuminen keskimääräistä selvästi matalampiin virtaamaolosuhteisiin. Viime vuosina saha-alueen kuormituksesta suurin osa on tullut valunnan ollessa suurimmillaan hulevesien vaikutuksesta, sillä laitoksella ei ole ollut kastelutoimintaa. Kuormitustarkkailujaksojen keskivirtaamien tasaisuus vuosien välillä viittaa myös ongelmiin virtaamamittauksessa, jonka toteuttaminen on vaikeaa etenkin tulvatilanteessa, kun joki padottaa purkuputkea. Asia on huomioitu laitoksella.

Kuormitustarkkailunäytteiden ottoa tulisi jatkossa pystyä ajoittamaan paremmin ylivirtaamaolosuhteisiin. Tavanomaista vähäsateisempi vuosi 2016 Riihimäellä oli haasteellinen valumavesinäytteiden otossa, etenkin kesällä ja syksyllä kun sadejaksoja oli vähän.

Taulukko 4.1 Kuormitustietoja Versowood Oy Riihimäen yksikön tarkkailusta vuosina 2014-2016.

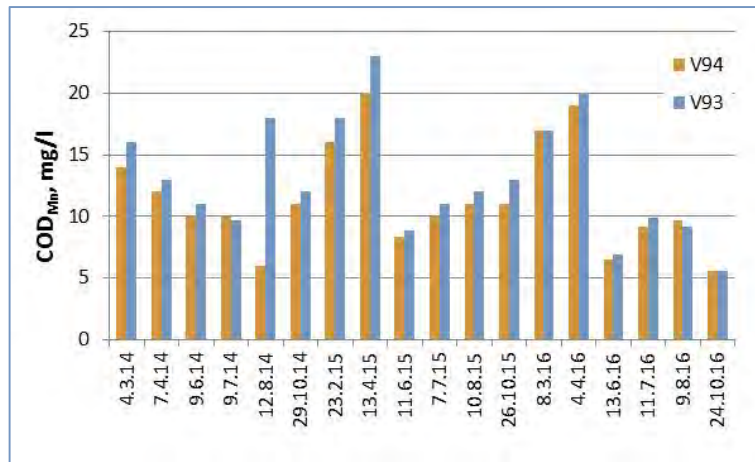
		keskiarvo näytepäivinä (7/vuosi)			keskiarvo tarkkailujakso		
		2014	2015	2016	2014	2015	2016
Vesimäärä	m ³ /d	64	80	33	85	88	85
pH		6,2	6,6	7,1			
BOD₇-atu	mg/l	289	150	165			
	kg/d	18,5	12	5,5	24,6	13,2	14
COD_{Cr}	mg/l	840	773	509			
	kg/d	53,7	61,9	16,9	71,4	68,0	43,2
Kok.typpi	mg/l	3,6	2,7	3,2			
	kg/d	0,23	0,22	0,11	0,31	0,24	0,28
Kok.fosfori	mg/l	2,8	1,6	1,1			
	kg/d	0,18	0,13	0,04	0,24	0,14	0,09
Liuk.fosfori	mg/l	2,06	1,21	0,72			
	kg/d	0,13	0,10	0,02	0,18	0,11	0,06
Kiintoaine	mg/l	79	64	35			
	kg/d	5,0	5,2	1,2	6,7	5,7	3,0

Versowood Oy Riihimäen yksikön kuormitusvaikutuksen tarkkailemiseksi Vantaanjoesta on otettu vesinäytteet kuudesti vuodessa. Vähäsateisen vuoden 2016 jokinäytteenotot ajoittuivat myös pääosin matalien virtaamien aikaan (kuva 4.6). Vuositasolla joen keskivirtaama oli Versowoodin alueella 0,32 m³/s ja alivesikautena tasolla 0,14 m³/s. Sahan alueelta johdettavat vedet sekoittuivat siten Vantaanjoessa yli satakertaiseen vesimäärään.



Kuva 4.6. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama Vantaanjoen Paloheimonkoskessa vuonna 2016 ja havaintopaikoilta V94 ja V93 otettujen jokitarkkailunäytteiden näytteenottoajankohdat sekä laitoksen kuormitustarkkailun näytteenottoajankohdat. Virtaama on laskettu Syken vesistömalliin alustavalla purkautumiskäyrällä.

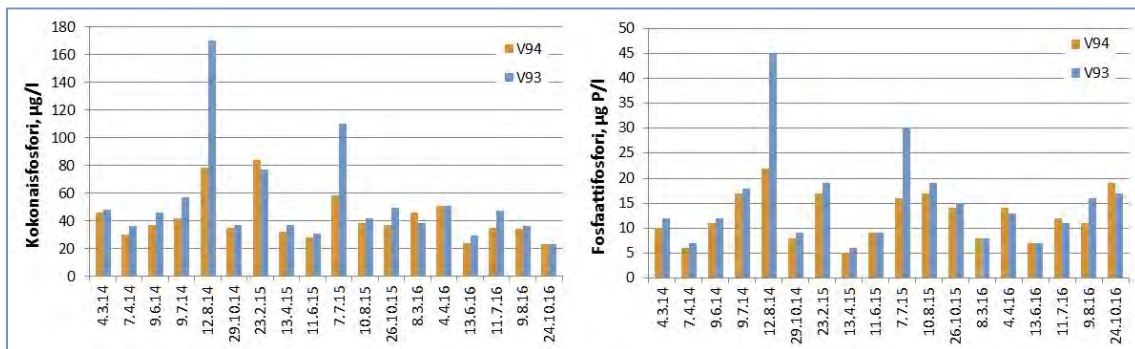
Vantaanjoessa kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn}-arvot (keskipitoisuus 11,5 mg/l) osoittavat lievää humusleimaa. Versowood Oy:n sahan alueella pitoisuudet nousivat keskimäärin 1,5 mg/l (kuva 4.7). Happipitoisuus oli kaikilla tarkkailukerroilla joessa hyvää tasoa.



Kuva 4.7. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mg/l) Vantaanjoen havaintopaikoilla V94 ja V93 vuosina 2014-2016.

Versowood Oy:n sahan alueella Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus kohosi useilla tarkkailukerroilla (kuva 4.8). Keskimäärin kokonaisfosforin keskipitoisuuden nousu oli 7 µg/l eli noin 20 % ja liukoisen fosfaatin 1 µg/l. Poikkeuksellisen paljon kokonaisfosforia oli elokuussa 2014 ja heinäkuussa 2015, jolloin näytteenottoa edelsivät sateet. Vesi oli tällöin samentunutta ja hygieenisesti heikentyneenä. Riihimäen kaupunkialueen hulevedet heikentävät jokiveden laatua sateisena aikana.

Vantaanjoen kokonaistyyppipitoisuudet olivat Versowood Oy:n sahan alueella keskimäärin 1600 µg/l eli noin puolet sahan valumaveden pitoisuudesta. Valumaveden hyvä sekoittumissuhteen ansiosta Vantaanjoen tyyppitaso ei muuttunut.



Kuva 4.8. Kokonaisfosforipitoisuuden ja liuenneen fosfaatin vaihtelua Vantaanjoessa Versowood Oy Riihimäen sahan alueen tarkkailupaikoilla (V94 yläpuoli ja V93 alapuoli).

Noin puoli kilometriä sahan valumavesien purkupaikkaa alempana jokeen johdetaan Riihimäen jätevedenpuhdistamon käsittelemät jätevedet. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen huleveissä vesistöön johdettava, biologista hapenkulutusta lisäävä, BOD_{7-ATU}-kuorma on ollut noin kolmanneksen Riihimäen puhdistamon vastaavasta vuosikuormasta. On selvää, että myös tällä

kuormituksella on Vantaanjoen happivaroja kuluttava vaikutus, vaikka orgaanisen aineen koostumus on erilainen.

Versowood Oy Riihimäen sahan valumavesien vaikutusta Vantaanjoessa on vaikea tarkkailla, sillä jokeen laskee sahan läheisyydessä myös sadevesiviemäreitä, joiden kautta jokeen tulee sekä kaupunkialueen että ratapiha-alueen hulevesikuormaa. Jokinäytteenottopäiviltä ei ole ollut saatavilla myöskään tietoa saha-alueelta jokeen johdettavista vesimääristä.

Päästö- ja vaikutustarkkailujen toteutusta voidaan parantaa ajoittamalla näytteenottoa ajan-kohtiin, jolloin esiintyy valuntaa. Jokeen johdettavan virtaaman tiheämpi seuranta tukee vesistövaikutusten arviointia.

4.1.2 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.

Vuosi 2016 oli saneeratun puhdistamon toinen toimintavuosi. Puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä keskimäärin 12 632 m³/d, mikä oli vuoden 2015 tasoa. Ohituksia puhdistamolta ja verkostosta ei ollut vuonna 2016.

Riihimäen puhdistamo on toiminut hyvin ja poistanut jätevedestä tehokkaasti kiintoainesta, ravinteita ja orgaanista ainesta. Puhdistamolta vaadittavat poistotehot (%) saavutettiin kaikilla tarkkailujaksoilla.

Helmikuussa 2016 puhdistamolla oli häiriötilanne (laiterikko), jonka aikana oli myös kuormitus-tarkkailua. Häiriötilanteen aikana puhdistustulos heikkeni ja kuormitus kasvoi. Häiriötilanne lisäsi merkittävästi koko vuoden keskimääräistä vuosikuormitusta orgaanisen aineen ja ammoniumtyypen osalta. Edelliseen vuoteen verrattuna kuormitus nousi, mutta oli vuotta 2014 matalampi (taulukko 4.2).

Taulukko 4.2. Riihimäen puhdistamon vesistökuormitus, ohitukset mukaan lukien, vuosina 2012 – 2016.

	BOD7-atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2012	85	5,4	4,2	0,27	260	17	8,0	0,51
2013	110	8,7	4,3	0,34	240	19	35	2,8
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

Riihimäen puhdistamolta jätevesiliete toimitetaan Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle, joka toimii Metsä-Tuomelan jäteaseman alueella. Liete kompostoidaan multatuottei-

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

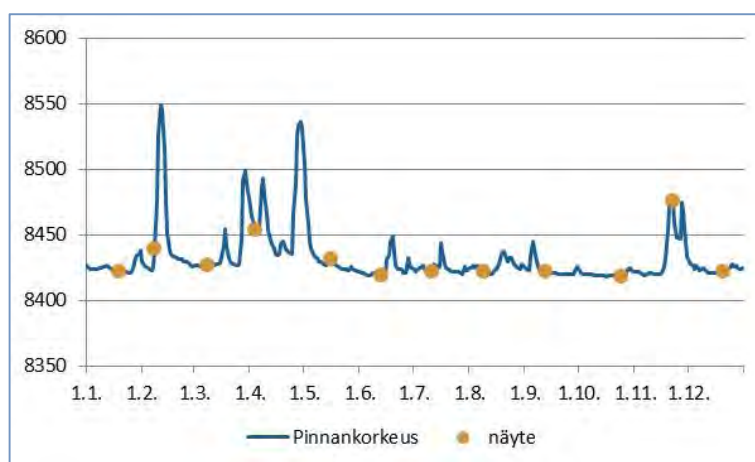
Herajoki laimentaa

Riihimäellä Vantaanjokeen johdettua kuormitusta laimentaa hieman pienen Herajoen vedet. Herajoessa kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani oli 2016 noin 60 µg/l ja typpipitoisuus 1700 µg/l eli vastaavalla tasolla kuin Vantaanjoessa ennen jätevesivaikutusta.

Herajoessa veden hygieeninen laatu oli vuonna 2016 selvästi heikentynyt, selvimmin kesän tarkkailukerroilla. *E. coli* -bakteerien korkeat pitoisuudet (Md 470 kpl/100 ml) viittasivat asutuseräiseen jätevesivaikutukseen, ehkä joen yläjuoksun haja-asutusalueelta. Tilanne oli aikaisempaa vastaava. Happipitoisuus Herajoessa oli hyvä.

Arolamminkoski

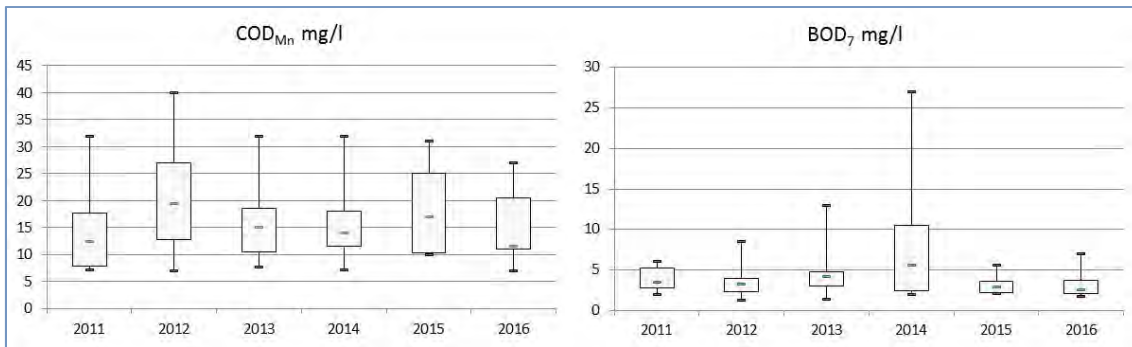
Riihimäen jätevesien purkupaikan alapuolisesta Arolamminkoskesta (V84) vesinäytteitä on otettu kuukausittain, vuoden alussa laaditun aikataulun mukaan. Pääosa näytteenotoista osui matalan- tai keskiveden aikaan (kuva 4.9).



Kuva 4.9. Vedenkorkeus (N60+cm) Vantaanjoen Arolamminkoskessa ja havaintopaikalta V84 otetut näytteet.

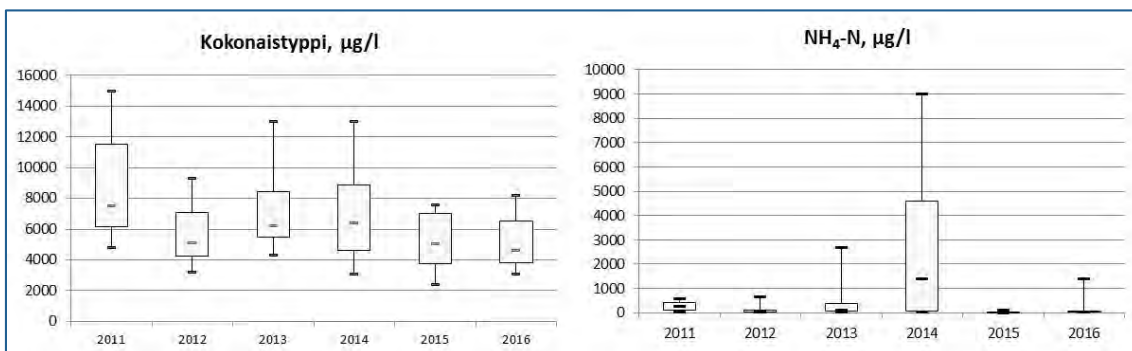
Vantaanjoen virratessa alavirtaan se halkoo Silmäkenevan suon ja saa lisävesiä Herajoesta. Herajoen (He0) ravinnepitoisuudet olivat korkeampia kuin Vantaanjoessa jätevesikuormitetun alueen yläpuolella. Vuonna 2016 Herajoessa fosforia oli keskimäärin 60 µg/l ja typpeä 1700 µg/l. Veden sähkönjohtavuus oli selvästi koholla, 21 mS/m. Liukkaudentorjuntaan tiealueilla käytetty suola nosti ilmeisesti Herajoen sähkönjohtavuutta. Herajoessa veden hygieeninen laatu oli ajoittain selvästi heikentynyt ja korkeat bakteeripitoisuudet viittasivat jätevesivaikutukseen.

Vantaanjoen Arolamminkoskessa (V84) jokivesi oli lievästi humusväritteistä (kuva 4.10). Tehostuneen jätevedenkäsittelyn myötä tehokas ammoniumtypen hapettuminen ja BOD-kuorman merkittävä lasku ovat parantaneet jokiveden happitilanteen hyvälle tasolle, vuonna 2016 happipitoisuus oli alimmillaan 6,9 mg/l, mikä oli edelleen tyydyttävä.



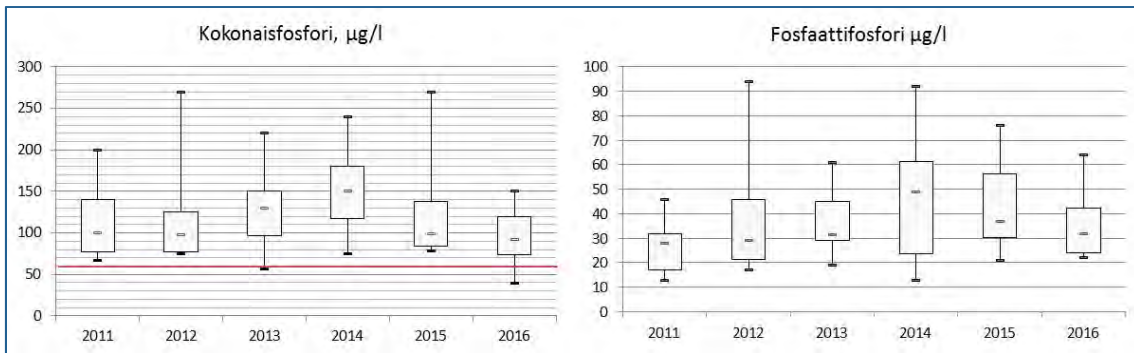
Kuva 4.10. Kemiallisen ja biologisen hapenkulutuksen arvot Arolamminkoskessa vuosina 2011-2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Havaintoja oli vuosittain 12.

Riihimäen puhdistamon typpikuorman väheneminen on laskenut Arolamminkoskessa jokiveden typpipitoisuutta merkittävästi. Vuoden 2016 kokonaistypen keskipitoisuus, 4600 µg/l, oli runsaan neljänneksen pienempi kuin ennen puhdistamon uusimista (kuva 4.11). Kokonaistypipitoisuuden vuosimediaani oli nelinkertainen joen yläjuoksuun verrattuna. Vesistön happivo- roja kuluttavan ammoniumtyypen (NH₄-N) pitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi koholla vain helmikuussa, jolloin puhdistamolla oli häiriötilanne. Vesistössä happitilanne ei kuitenkaan heikentynyt, sillä veden kylmyys esti käytännössä happea kuluttavan biologisen toiminnan.



Kuva 4.11. Kokonaistypen ja ammoniumtyypen pitoisuudet Arolamminkoskessa (V84) vuosina 2011-2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Havaintoja oli vuosittain vähintään 12.

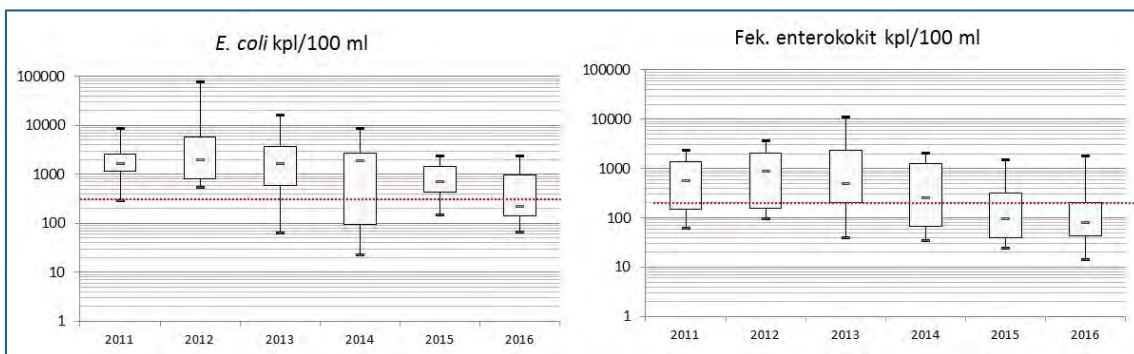
Puhdistamolta lähtevän fosforikuorman väheneminen on laskenut vuosina 2015 ja 2016 joki- veden kokonaisfosforipitoisuutta Arolamminkoskessa, missä keskipitoisuudet olivat kuitenkin kolminkertaisia joen yläjuoksuun verrattuna. Liuenneen fosfaatin pitoisuudet olivat Arolam- minkoskessa korkeita, keskipitoisuuden ollessa yli 30 µg/l (kuva 4.12). Ravinteiden rehevöittä- vä vaikutus näkyi sekä joen suvantoalueilla että Arolammassa mm. rehevänä kasvillisuutena. Kasvillisuuden lakastuminen syksyllä nosti jokiveden BOD₇-arvoja.



Kuva 4.12. Vantaanjoen fosforipitoisuus Arolamminkoskessa vuosina 2011-2016 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 tarkkailukauden matalimpia. Veden hygieeninen laatu ei kuitenkaan täyttänyt lehtivihannesten kasteluveden tai aina uimaveden laatuvaatimuksia (kuva 4.13).



Kuva 4.13. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Arolamminkoskessa vuosina 2011- 2016. 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.

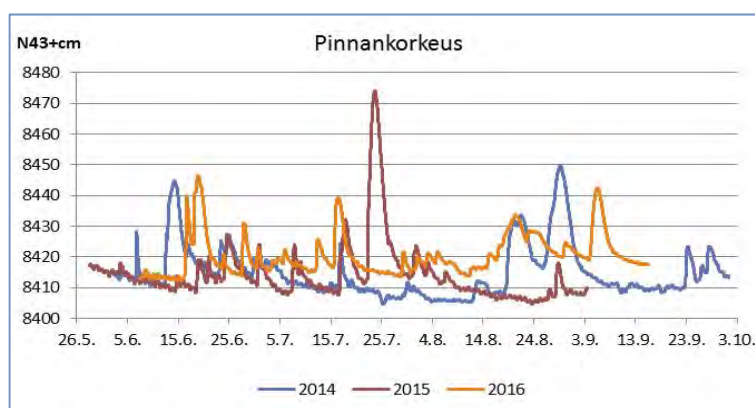
Jatkuvatoiminen seuranta

Vantaanjoen Arolamminkoskessa on tarkkailtu kesäisin jatkuvatoimisesti veden pinnankorkeutta ja laatua, mm. happipitoisuutta. Tarkkailua on tehty jo kuutena kesänä. Kesällä 2016 mittaukset alkoivat kesäkuussa ja jatkuivat syyskuun puoliväliin (taulukko 4.3).

Kesän 2016 aikana joen vedenpinta vaihteli maltillisesti. Kolean ja epävakaisen kesän aikana joen vedenpinta ei laskenut missään vaiheessa mm. lämpimän kesän 2014 matalalle tasolle. Kesän aikana ei esiintynyt poikkeuksellisen rankkoja sateita ja pinnankorkeuden vaihtelu oli kesän aikana vain runsaat 30 cm (kuva 4.14).

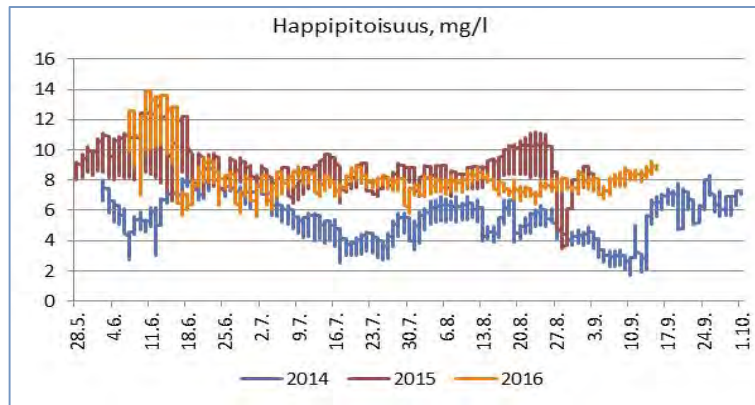
Taulukko 4.3. Kesäajan jatkuvatoimisten mittausten ajankohdat, tulokset mediaaneina ja pitoisuuksien vaihtelu.

	2011 (27.6.-26.8.)	2012 (26.6.-27.8.)	2013 (25.6.-26.8.)	2014 (2.6.-1.10.)	2015 (28.5.-3.9.)	2016 (7.6.-15.9.)
Vedenkorkeus (N84 + cm)	8406 cm (8402-8435)	8409 cm (8405-8517)	8410 cm (8407-8437)	8412 cm (8405-8450)	8412 cm (8405-8474)	8419 cm (8412-8446)
Sähkönjohtavuus	435 µS/cm (186-562)	380 µS/cm (121-505)	450 µS/cm (179-602)	415 µS/cm (171-652)	350 µS/cm (163-516)	314 µS/cm (141-459)
Happipitoisuus	6,0 mg/l (2,9-8,1)	7,1 mg/l (3,3-9,0)	6,1 mg/l (4,4-8,1)	5,4 mg/l (1,7-8,9)	8,2 mg/l (3,5-12,9)	7,8 mg/l (5,6-13,9)
Sameus	13,7 NTU (3-243)	10 NTU (2-100)	7,8 NTU (2,4-82)	9,1 NTU (1,2-89)	13,3 NTU (2,6-95)	11,3 NTU (3,8-97)



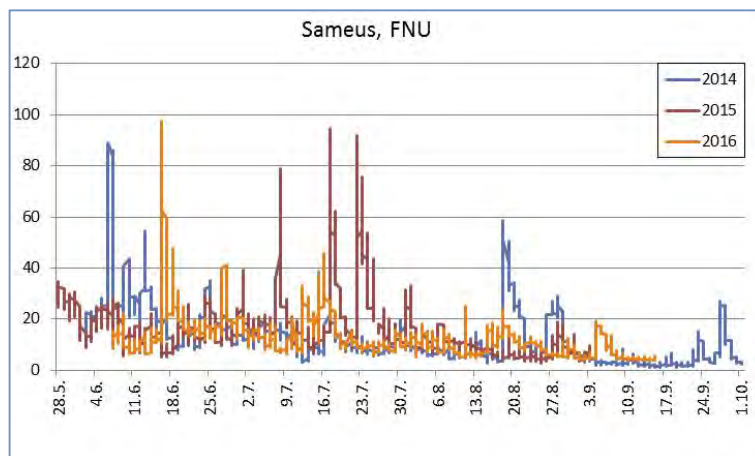
Kuva 4.14. Vantaanjoen pinnankorkeus Arolamminkoskessa, Riihimäellä kesinä 2014-2016.

Arolamminkoskessa veden happipitoisuuden vuorokausivaihtelu on ollut kesäisin jopa 3 mg/l aurinkoisella poutapäivänä, näin myös alkukesällä 2016. Tämän jälkeen pitoisuusvaihtelu väheni, mikä liittyi aluksi vedenpinnan nousuun sekä myöhemmin pinnan vaihteluun kesän epävakaisuuden vaikutuksesta. Kokonaisuudessaan jokiveden happitilanne oli kesällä 2016 Arolamminkoskessa hyvä, anturiseurantajakson paras (kuva 4.15).



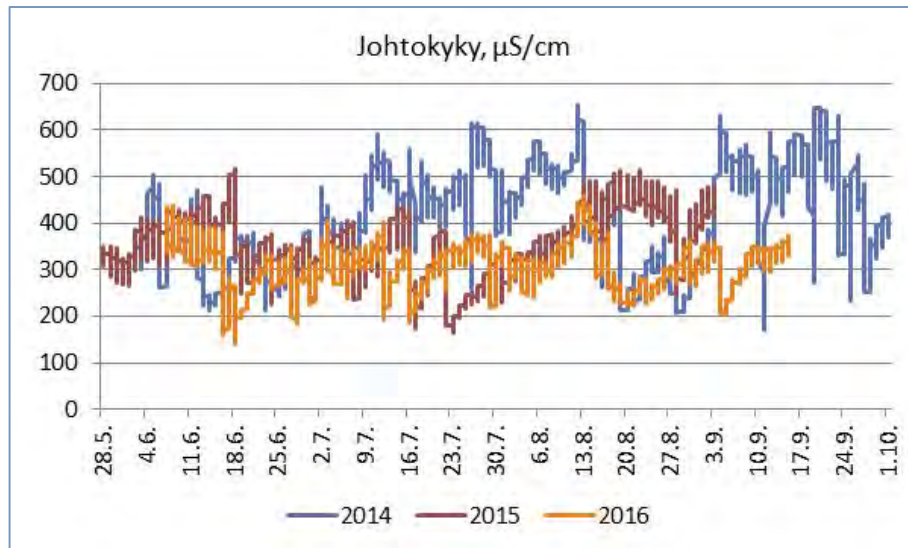
Kuva 4.15. Vantaanjoen Arolamminkoskessa veden happipitoisuus oli jo kesällä 2015 selvästi parantunut edeltäviin kesiiin verrattuna.

Sateiden myötä virtaamien noustessa jokivesi samenee, mikä on Arolamminkoskessa on toisinaan johtanut merkittävään happipitoisuuden laskuun. Kesäkuun sateet samensivat veden selvästi ja happipitoisuus laski alimmillaan välttävälle tasolle 5,7 mg/l. Tilanne oli ohi muutamassa päivässä. Tämän jälkeen merkittävää veden samenemista ei todettu. Kokonaisuudessa veden sameusvaihtelu oli edellisten seurantakesien tasolla (kuva 4.16).



Kuva 4.16. Vantaanjoen Arolamminkoskessa veden sameus oli korkeimmillaan kesäkuun puolivälissä 2016, jolloin neljän päivän aikana (Hyvinkäällä) satoi yli 60 mm.

Arolamminkoskessa Vantaanjoen sähkönjohtavuuden arvot olivat keskimäärin kolminkertaisia joen yläjuoksuun verrattuna. Nousu johtui sekä ravinnesuolojen määrän kasvusta että puhdistamolla jätevedenkäsittelyssä käytetyn fosforinsaostuskemikaalin sulfaateista. Kesällä 2016 jokiveden sähkönjohtavuus oli kesää 2014 selvästi matalampi, sillä joessa vesimäärä oli suurempi (kuva 4.17).



Kuva 4.17. Vantaanjoen sähkönjohtavuus, $\mu\text{S}/\text{cm}$, Arolamminkoskessa kesinä 2014-2016.

Vantaanjoen Arolamminkoskessa 2011-2016 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.

Seurantatulokset ovat osoittaneet mm. vanhan puhdistamon viimeisten vuosien heikentyneen käyttötehon vaikutukset joen heikentyneeseen happitilanteeseen. Uuden puhdistamon myötä happipitoisuudet ovat parantuneet merkittävästi, eikä eliöstön kannalta huonohappisia jaksoja ole ollut. Happipitoisuuden voimakasta vuorokausivaihtelua esiintyy edelleen aurinkoisina päivinä. Runsasaravinteisessa joessa perustuotanto on voimakasta.

Eliöstö

Viimeisimmässä eli vuoden 2014 pohjaeläintarkkailussa Arolamminkoskessa pohjaeläinlajisto oli hyvin vähälajinen (14 taksonia). Sen alapuolella olevassa Vaiveronkoskessa lajisto oli jo selvästi monipuolisempi, tosin taksonimäärä (25) oli aikaisemmasta laskenut. Vanhanmyllynkoskessa tilanne oli selvästi yläpuolisista koskia parempi (36 taksonia) ja hyvää vedenlaatua vaativa siiviläsirvikäs (*Hydropsyche siltalai*) kuului kosken lajistoon (Haikonen ym. 2015).

Riihimäen puhdistamon vaikutusalueelta, Vaiveron Myllykoskesta otettiin elokuussa 2015 piilevänätteet. Niistä laskettu, likaantuneisuutta kuvaava IPS-indeksi 8,7 oli vesistöalueen matalin ja osoitti lähinnä huonoa/välttävää tilaa (Miettinen 2015).

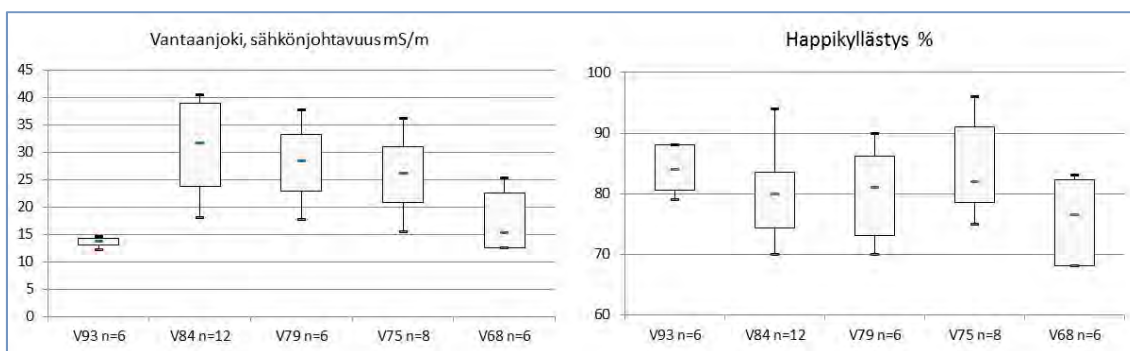
Elokuussa 2015 Vaiveronkosken sähkökoekalastuksessa saatiin saaliiksi mateita, harjus ja töröjä, mutta ei taimenia. Tarkkailussa ylimääräisenä koskena kalastettiin Arolamminkoski, joka ei kuulu tarkkailussa vuosittain kalastettavaan lohikalaverkoston koskiin. Sieltä saaliiksi saatiin ahvenia, harjuksia, haukia, made, töröjä ja ensimmäistä kertaa taimenia. Tulokset olivat myönteisiä (Haikonen 2016). Kesällä 2016 Vaiveronkoskessa ei todettu edelleenkään taimenen lisääntymistä (Haikonen 2017).

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 kokonaistyyppipitoisuus, 1700 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 (kuva 4.18).

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 eliö-
tön kannalta riittävänä (kuva 4.18).

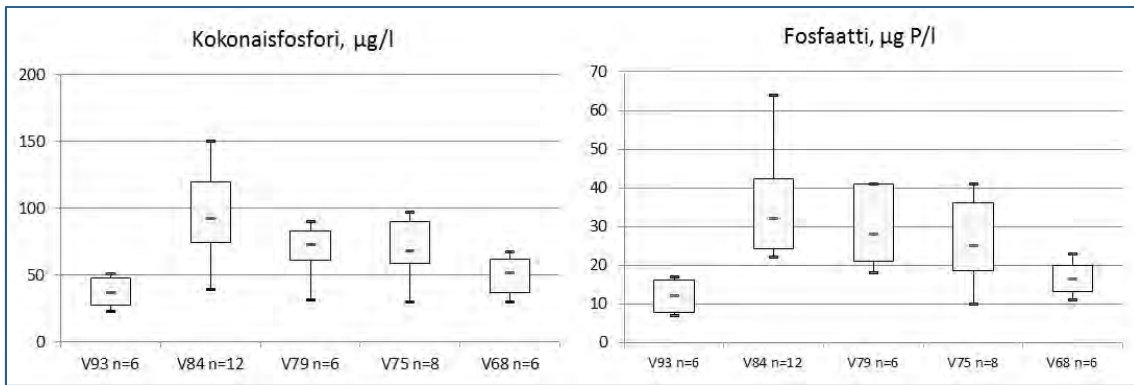


Kuva 4.18. Veden sähkönjohtavuus ja happipitoisuus Riihimäen puhdistamon vaikutusalueella Vantaanjoen yläjuoksulla vuonna 2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

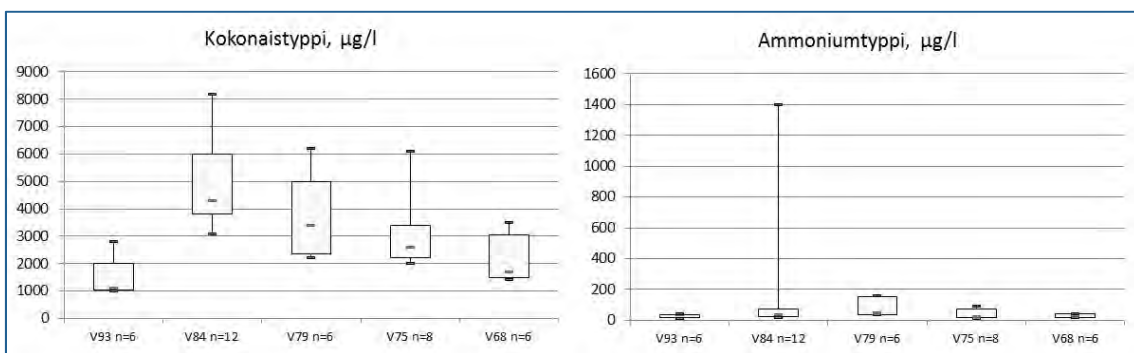
Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus puolittui Arolamminkoskelta Kaltevaan (kuva 4.19). Vesi-
sistöä rehevöittävän liukoisen fosfaatin pitoisuus säilyi Vantaanjoessa korkeana, vaikka Kytäjoen vesi sitä hieman laski. Havaintopaikalla V68 fosforista kolmannes oli liukoista fosfaattia.

Kokonaistyyppipitoisuus laski Vantaanjoessa huomattavasti Arolamminkoskelta Kaltevaan (kuva 4.20). Havaintopaikalla V79 ammoniumtyyppipitoisuudet kohosivat ajoittain Arolamminkoskeen verrattuna. Pitoisuuden nousua todettiin mm. Arolammin rehevän kasvillisuuden hajotessa syksyllä ja kesän alivesikaudella, jolloin hajotustoiminta on vilkasta.

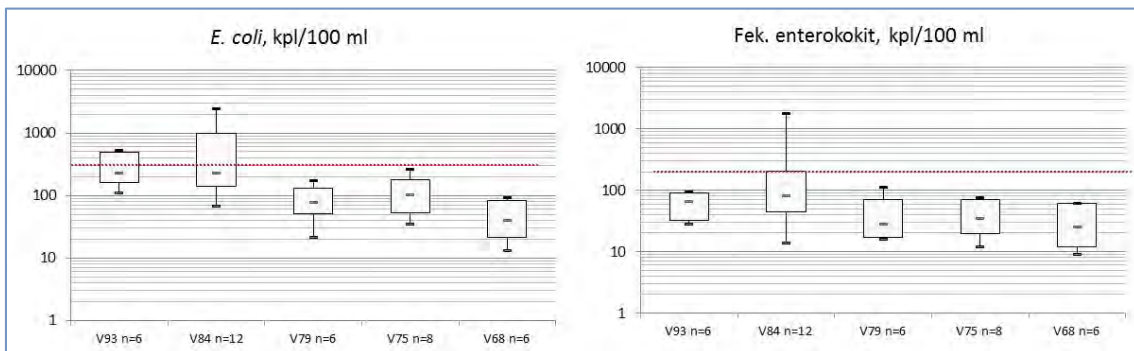
Bakteeripitoisuuksien lasku Arolamminkoskessa heijastui myös alapuoliseen jokialueeseen selvästi. Bakteeripitoisuuksien perusteella jokiveden laatu täytti jopa kasteluvien tiukat laatuvaatimukset Hyvinkään puolen havaintopaikoilla (kuva 4.21).



Kuva 4.19. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella vuonna 2016. 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.



Kuva 4.20. Typpipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella vuonna 2016. 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.



Kuva 4.21. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Riihimäen jätevesien vaikutusalueella Vantaanjoessa vuonna 2016. 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.

Riihimäen jätevesikuormituksen vaikutuksesta Vantaanjoki on hyvin rehevä ja vasta Kytäjoen vedet laimentavat kuormitusta merkittävästi. Vuosina 2015 ja 2016 happitilanne oli joessa vähintään välttävällä tasolla. Riihimäen puhdistamolla tehokas jäteveden jälkikäsittely on parantanut Vantaanjoen hygieenistä laatua suuresti ja vähentänyt siten veden terveysriskiä.

4.2 Vantaanjoen keskijuoksu

Vantaanjoen keskiosassa, eli Hyvinkään ja Nurmijärven kuntien alueella, jokiuomaa on noin 40 km. Jokiveden laatuun vaikuttaa merkittävästi jokeen Riihimäellä johdettu pistekuorma, mutta kuormituksen laimeneminen tehostuu merkittävästi, kun valuma-alueeltaan 256 km² kokoisen Kytäjoen vedet laskevat 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 V39.

Vantaanjoen keskiosan alaosassa, Ylikylässä, mitataan Vantaanjoen vedenkorkeutta ja virtaamaa. Kesällä 2016 vedenkorkeusaseman läheisyydessä oli myös jatkuvatoiminen vedenlaadun seuranta-asema kesäkuun alusta syyskuun puoliväliin.

4.2.1 Kaltevan puhdistamo, Hyvinkää

Kuormitus

Vuonna 2016 Kaltevan puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä keskimäärin 10 700 m³/d. Ohituksia puhdistamolta ei vuoden aikana ollut. Veikkarin ja Riihimäenkadun pumppaamoilta tuli rankkasateen takia ohitus heinäkuussa (31.7.2016), yhteensä 142 m³.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2016 vaatimusten mukainen kaikilla jaksoilla. Kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvovaatimus (70 %) saavutettiin sen ollessa 84 %. Fosforin poistoteho oli 98 % (vaatimus 95 %). Vuonna 2016 kuormitus vesistöön oli aikaisempien vuosien tasoa (taulukko 4.4).

Kaltevan puhdistamolla tarkkailtiin hygieniaindikaattoribakteereita tulevasta ja lähtevästä jätevedestä kaksi kertaa vuoden 2016 aikana. Pitoisuudet olivat käsittelymenetelmän huomioon otettuna suuruusluokiltaan tyypillisellä tasolla sekä tulevassa että lähtevässä jätevedessä. Puhdistusprosessissa tapahtunut indikaattoribakteereiden poistuma oli 98-99 %. Vesistöön lähtevässä jätevedessä *E. coli*-bakteereja oli tarkkailukerroilla 50 000 -75 000 kpl/100 ml ja suolistopereisiä enterokokkeja 2000-7500 kpl/100 ml.

Taulukko 4.4. Kaltevan puhdistamon kuormitus vesistöön ohitukset mukaan lukien vuosina 2012 - 2016.

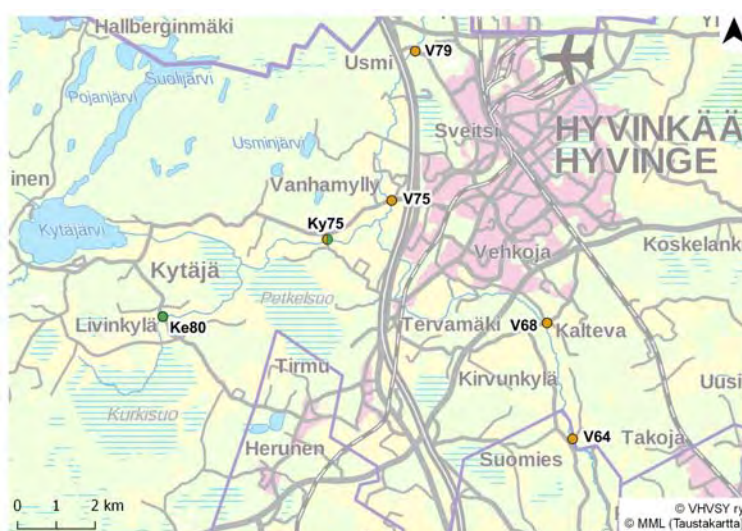
	BOD7-atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2012	32	2,7	2,1	0,18	100	8,3	4,4	0,37
2013	28	2,7	1,9	0,18	95	9,2	0,60	0,06
2014	25	2,7	1,8	0,20	92	10	0,93	0,10
2015	27	2,5	1,9	0,18	93	8,7	2,2	0,21
2016	28	2,6	2,1	0,20	92	8,6	2,0	0,19

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.

Vesistövaikutuksia Nukarinkoskelle asti

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 Nukarinkosken alapuolella Raalassa (V55), minne on matkaa kymmenen kilometriä. Tarkkailunäytteitä purkualueen yläpuolelta otettiin kuusi ja alapuolelta kahdeksan.

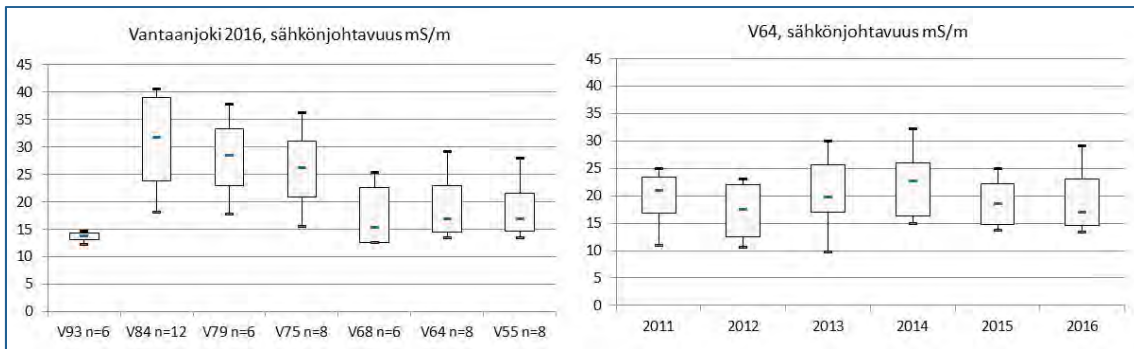
Vantaanjoen havaintopaikan V64 valuma-alueen pinta-ala on noin 88 % Ylikylän mittausaseman kohdalle mitatusta valuma-alueesta, minkä perusteella voidaan arvioida joen virtaaman olevan Kaltevassa runsaan kymmenyksen pienemmän kuin Ylikylässä. Sen perusteella alivirtaamautena, Vantaanjoen virtaama Kaltevassa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



Kuva 4.22. Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat Vantaanjoessa sekä Kytä- ja Keihäsjoessa Hyvinkäällä.

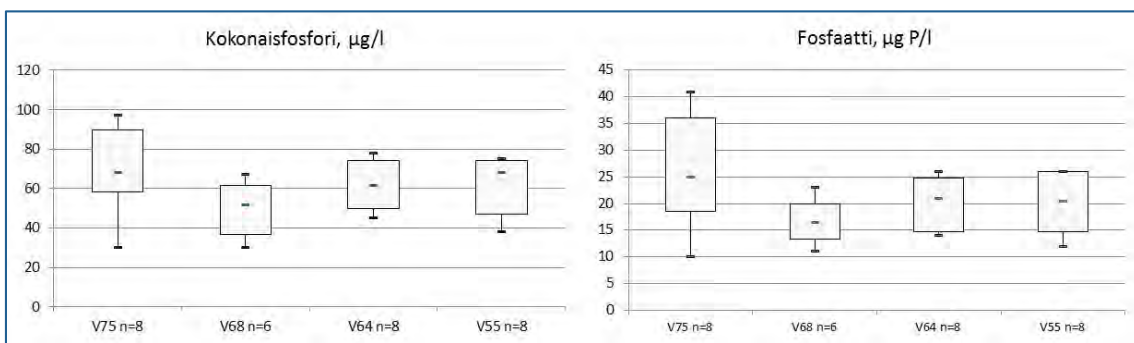
Vedenlaatu

Veden sähkönjohtavuus oli kohonnut Vantaanjoessa Riihimäellä jokeen johdetun pistekuormituksen seurauksena. Kaltevan puhdistamon taustapisteellä (V68) veden sähkönjohtavuus oli vuolaiden virtaamien aikaan alimmillaan joen yläjuoksun tasoa, mutta alivesiaikana, jolloin pistekuorman laimeneminen oli vähäisempää, edelleen koholla. Kaltevan puhdistamon vaikutuksesta arvoissa todettiin pientä, 1-4 mS/m, nousua. Viime vuosina sähkönjohtavuuden vuosimediaanit ovat olleet noin 20 mS/m havaintopaikalla V64 (kuva 4.23).



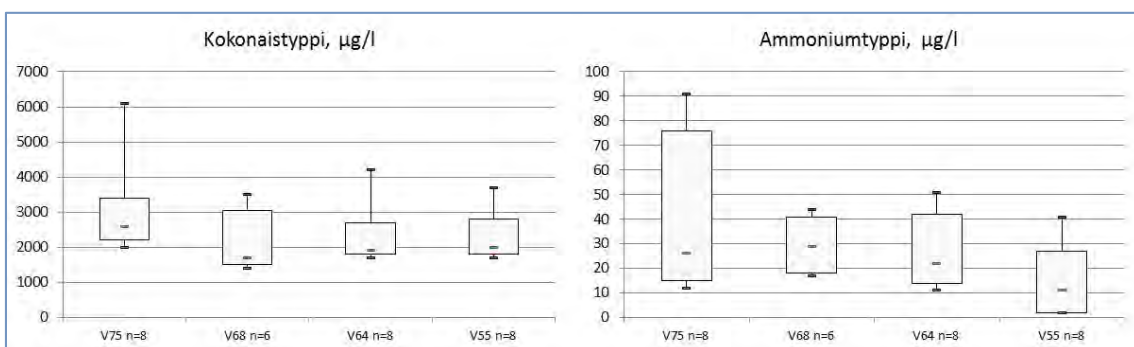
Kuva 4.23. Vantaanjoen sähkönjohtavuus Vantaanjoen pistekuomitetulla alueella vuonna 2016 ja Kaltevan puhdistamon alapuolella (V64) viime vuosina. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kaltevan puhdistamon yläpuolisella havaintopaikalla V68 kokonaisfosforin keskipitoisuus oli hieman vesistön tavoiterajan, 60 µg/l, alapuolella. Jätevesien vaikutuksesta pitoisuudet kohosivat (V64) keskimäärin 10 µg/l. Liukoisen fosfaatin osuus fosforista oli kolmannes (kuva 4.24). Havaintopaikalla V55 fosforipitoisuuksissa ei todettu muutoksia Pajakoskeen (V64) verrattuna.



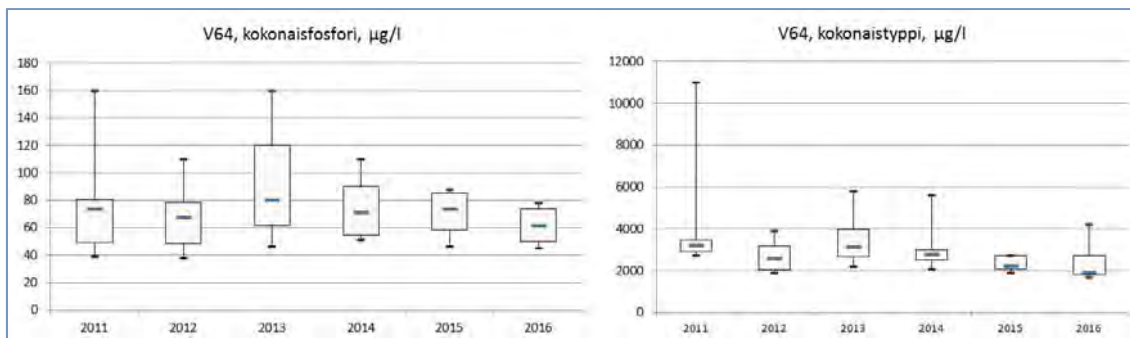
Kuva 4.24. Vantaanjoen fosforipitoisuus Kaltevan puhdistamon ylä- (V75 ja V68) ja alapuolella (V64, V55) vuonna 2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kokonaistyyppipitoisuudet olivat Kaltevan purkualueen yläpuolella (V68) keskimäärin alle 2000 µg/l ja Kaltevan jätevesien vaikutuksesta kohosivat noin 400 µg/l. Ammoniumtyypipitoisuudet olivat kaikilla kerroilla melko matalia, mutta laskivat Nukarinkosken alueella (kuva 4.25).



Kuva 4.25. Vantaanjoen tyyppipitoisuus Kaltevan puhdistamon ylä- (V75 ja V68) ja alapuolella (V64, V55) vuonna 2016.

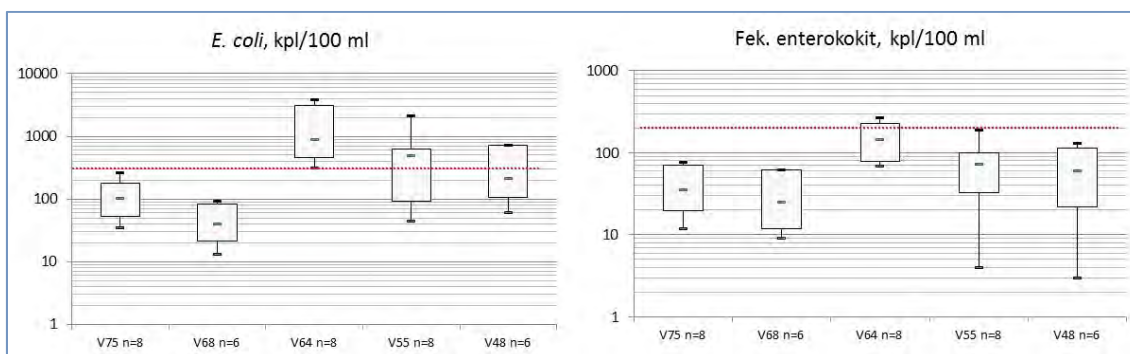
Edeltäviin vuosiin verrattuna kokonaisravinteiden keskipitoisuudet olivat Pajakoskessa (V64) viime vuosien matalimpia (kuva 4.26). Tähän oli vaikuttanut tehokas jätevesien käsittely sekä Riihimäen että Hyvinkään Kaltevan puhdistamoilla.



Kuva 4.26. Kokonaisfosfori- ja kokonaistyypipitoisuudet vuosittain Pajakosken havaintopaikalla V64. 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 2016 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 uimакäyttö sisälsi myös riskejä, sillä indikaattoribakteereista selvästi jätevesivaikutusta osoittavan *E. coli* -bakteerin pitoisuudet ylittivät ajoittain myös uimaveden laatuvaatimukset. Veden hygieeninen laatu oli heikentynyt myös havaintopaikalla V55 (kuva 4.27).



Kuva 4.27. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoessa Hyvinkäällä vuonna 2016. Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvedelle. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Eliöstö

Viimeisimmässä eli vuoden 2014 pohjaeläintarkkailussa Kaltevan puhdistamon alapuolisessa Petäjaskoskessa pohjaeläinlajisto oli hieman runsastunut ollen 28 taksonia, mutta yksilömäärät olivat laskeneet ja olivat melko matalia. Nukarinkosken tilanne oli Petäjaskoskea vastaava (Haikonen ym. 2015). Nukarinkosken yläosasta elokuussa 2015 otettu piilevänäyte, jonka lajis-

tosta laskettu, likaantuneisuutta kuvaava IPS-indeksi (13,1) osoitti tyydyttää luokkaa. Näytteessä runsaimpana lajina oli orgaanista kuormitusta indikoiva *Gomphonema parvulum f* (Miettinen 2015).

Kaltevan puhdistamon vaikutusalueella olevalla Nukarinkosken sähkökoekalastusalalla tavattiin vuosina 2014-2016 Vantaanjoen suurimmat poikastiheydet, vuonna 2015 poikastiheydet olivat jopa ennätysuuria. Tuolloin koealalta saatiin myös kivisimppuja, lohi ja törö. Tarkkailun perusteella Kaltevan puhdistamon kuormituksen ei todettu vaikuttavan joen kalastoon (Haikonen 2017). Vuoden 2016 sähkökalastuksessa taimenen kesänvanhojen poikasten tiheydet olivat edellisestä vuodesta laskeneet, mutta edelleen runsaita.

4.2.2 Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo

Kuormitus

Kirkonkylän puhdistamolla käsitellyn jäteveden vuorokausivirtaama Kissanjoen kautta Vantaanjokeen oli keskimäärin 1940 m³/d. Määrä oli edellisvuotta pienempi, mutta vuoden 2014 tasoa.

Kirkonkylän puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2016 hyvä ja lupavaatimusten mukainen. Vesistöön johdettu jätevesikuorma laski edellisvuoteen verrattuna kaikkien parametrien osalta ja oli kokonaisuudessaan tarkastelujakson 2012-2016 pienin (Taulukko 4.5).

Puhdistamolla jouduttiin kuitenkin tekemään puutteellisesti käsitellyn jäteveden ohituksia helmikuun ylivirtaamakaudella viitenä päivänä ja huhti-toukokuussa seitsemänä päivänä, yhteensä lähes 6000 m³. Verkosto-ohituksia oli huhtikuussa 72 m³.

Puhdistamolle kuljetettiin sako- ja umpikaivolietteitä käsiteltäväksi yhteensä noin 20 000 m³, mikä on puhdistamon kokoon nähden melko paljon. Määrä oli edellisvuodesta laskenut noin 1000 m³.

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

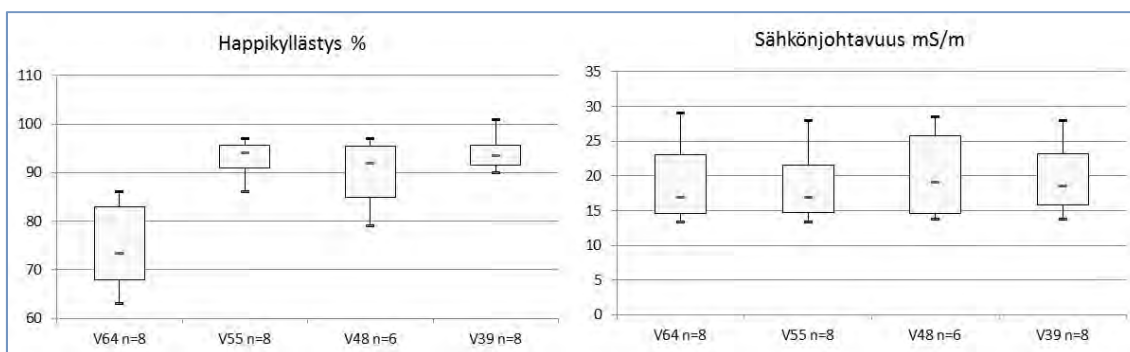
Taulukko 4.5. Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2012 – 2016.

	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

Vedenlaatu

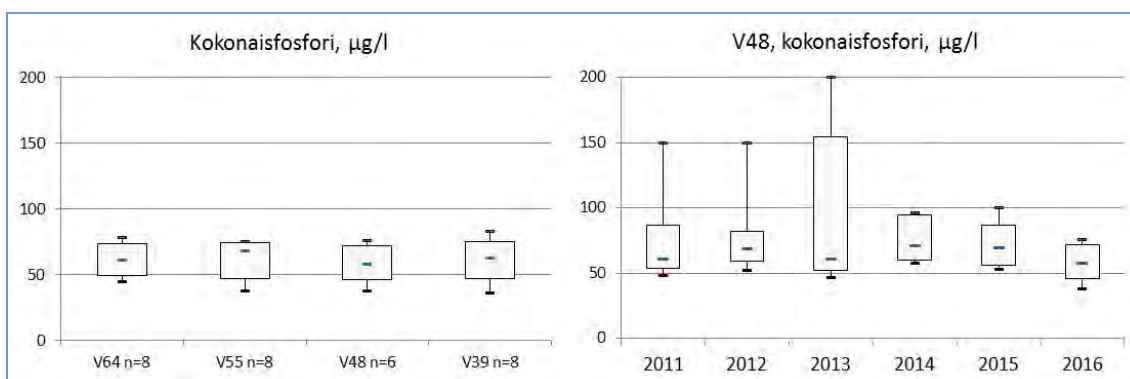
Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vesistövaikutuksia tarkkailtiin Myllykosken Pikkukoskessa (V48) kuusi kertaa vuodessa. Jätevesien purkualueen taustapiste on Raalan havaintopaikka V55. Tarkkailuajankohdat eivät osuneet puhdistamon ohjuoksutustilanteisiin.

Vantaanjoen happipitoisuus oli havaintopaikoilla V55 ja V48 hyvä kaikilla tarkkailukerroilla. Molemmilla havaintopaikoilla oli todettavissa kesällä pH-arvojen nousua, korkeimmillaan pH 7,7, mikä liittyy voimistuneeseen perustuotantoon. Toisinaan tilanteeseen on liittynyt myös hapen ylikyllästystä. Vuonna 2016 sitä todettiin joen alimmilla havaintopaikoilla, jossa virtausnopeus oli selvästi hitaampaa. Veden sähkönjohtavuudessa todettiin lievää nousua, selvimmin kesällä, noin 2 mS/m (kuva 4.28). Arvot olivat edellisen vuoden tasoa.



Kuva 4.28. Hapenkylästyssaste ja sähkönjohtavuus Vantaanjoessa havaintopaikoilla V64-V39 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.

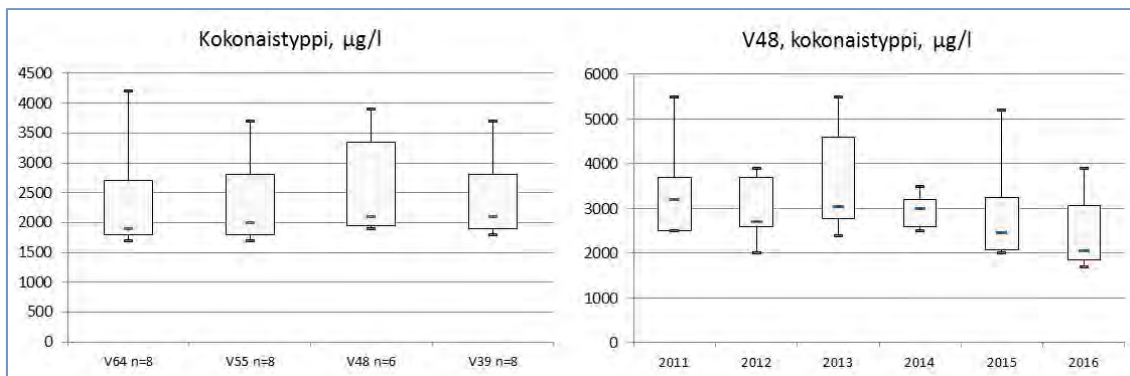
Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus oli havaintopaikkojen V55 ja V48 yhteisillä tarkkailukerroilla toisiaan vastaavia, keskimäärin 60 µg/l. Kolmannes fosforista oli fosfaattia. Keskipitoisuus oli viime vuosien matalin (kuva 4.29).



Kuva 4.29. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla vuonna 2016 ja havaintopaikalla V46 vuosina 2011-2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

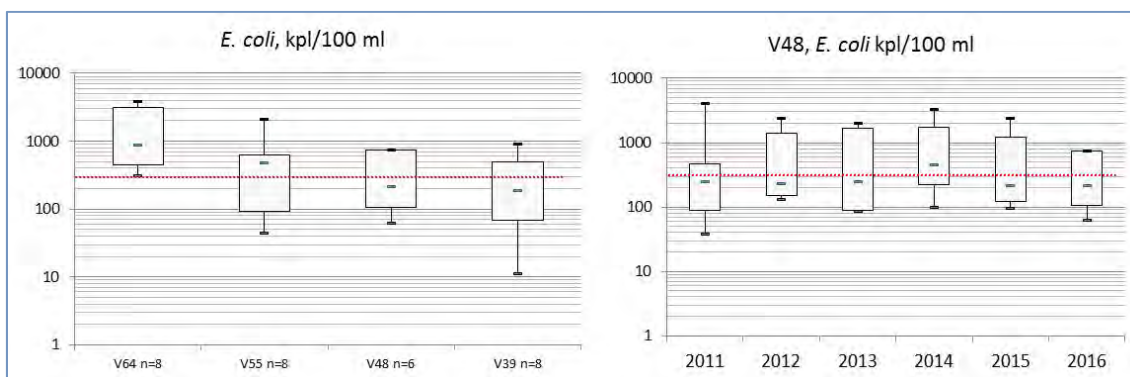
Raalan havaintopaikalta Myllykoskelle (V48) jokiveden kokonaistyyppipitoisuus kohosi kesän tarkkailukerroilla 200-300 µg/l, mutta vuositasolla keskipitoisuus oli keskijuoksulla noin 2000 µg/l. Ammoniumtyyppipitoisuus nousi Myllykoskessa (V48) hieman muutamilla tarkkailukerroilla, mutta oli silti matala.

Kokonaistypen keski- ja minimipitoisuus oli Myllykosken havaintopaikalla V48 tarkkailujakson 2011-2016 matalin. Pitoisuuslasku vuosiin 2011-2014 verrattuna on lähes kolmannes (kuva 4.30). Vastaava tilanne oli joen koko keskijuoksulla.



Kuva 4.30. Typpipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla 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.

Veden hygieeninen laatu Myllykosken yläosassa oli osalla tarkkailukerroista heikentynyt. Jätevesien kuormitusvaikutus näkyi selvimmin *E. coli* -bakteeripitoisuuksien nousuna (kuva 4.31). Suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat korkeimmillaan 130 kpl/100 ml eli melko matalia. *E. coli* -pitoisuus ylitti ajoittain kasteluvedelle asetetut pitoisuusrajat. Vuoden 2016 tilanne oli hieman aikaisempaa parempi. Jätevesiohjustilanteista ei saatu näytteitä, mutta on ilmeistä, että silloin jokiveden hygieeninen tilanne oli huono.



Kuva 4.31. Ulostekuormitusta osoittavien *E. coli* -bakteerien pitoisuudet Vantaanjoen keskiosan havaintopaikoilla ja Myllykosken havaintopaikalla V48 vuosina 2011-2016. Kuvissa on punainen viiva merkinä alkutuotannossa veden kastelukäyttöä varten 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.

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamolta Vantaanjokeen johdetut jätevedet laimenivat joessa monikymmenkertaisesti, eivätkä siten merkittävästi heikentäneet rehevän joen veden laatua. Joen keskijuoksulla todettu kokonaisravinnepitoisuuksien lasku oli pääosin Riihimäen puhdistamon tehostuneen jätevedenkäsittelyn ansiota (ks. taulukko 4.2).

Eliöstö

Myllykosken yläosasta elokuussa 2015 otettujen pohjan piilevänäytteen lajisto kertoi sa-
visameista olosuhteista, korkeasta pH-tasosta ja korkeasta fosforipitoisuudesta vedessä. Li-
kaantuneisuutta kuvaava IPS-arvo, 12,7, oli tyydyttävällä tasolla ja alhainen TDI-arvo osoitti
runsasravinteisuutta. Näyte edusti tyydyttävää päällysväestön tilaa, mutta oli lähellä välttävää
tasoa (Miettinen 2015).

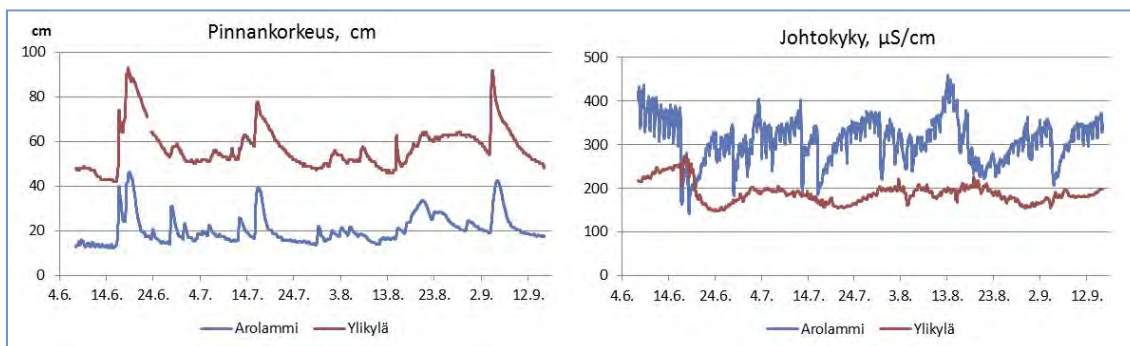
Vuonna 2014 Myllykosken pohjaeläinnäytteissä taksonimäärä, 26, oli hieman Nukarinkoskea
pienempi, mutta kokonaisyksilömäärä yli kaksinkertainen. Kosken lajisto oli melko monipuoli-
nen muiden alajuoksun koskien tapaan. Lajistossa esiintyi veden laadun suhteen vaativana
pidettäviä lajeja, kuten ancyluskotilo (*Ancylus fluviatilis*) sekä vesiperhosia mm. *Hydropsyche*
siltalai ja *Cheumatopsyche lepida* (Haikonen ym. 2015).

Kesän 2015 sähkökoekalastus osoitti, että Myllykoskessa, Nurmijärven kirkonkylän puhdist-
amon alapuolella, taimenen kesänvanhojen poikasten tiheydet ovat kasvaneet tasaisesti vuo-
desta 2010 alkaen. Vuonna 2016 tiheys oli hieman laskenut. Taimenen poikastiheydet olivat
selvästi alhaisempia kuin Nukarinkoskessa, ollen kuitenkin Vantaanjoen neljänneksi suurim-
mat. Vuonna 2015 taimenten lisäksi sähkökoekalastusalalta saatiin kivisimppuja, töröjä, made
ja lohi (Haikonen 2016).

Jatkuvatoiminen seuranta

Vantaanjoen Ylikylässä Vantaanjoen vedenlaatua mitattiin jatkuvatoimisilla antureilla 7.6.-
15.9.2016 puolen tunnin välein. Seurantajaksolla joen pinnankorkeuden vaihtelu oli hyvin sa-
mansuuntaista Arolamminkosken pinnankorkeuden kanssa, tosin vuorokaudenaikainen pin-
nanvaihtelu oli selvästi pienempää, koska havaintopaikan valuma-alue oli jo merkittävästi suu-
rempi, 531 km². Ylikylässä joen pinnankorkeus vaihteli kesän aikana enimmillään 46 cm, kun
Arolamminkoskessa vaihtelu oli 34 cm.

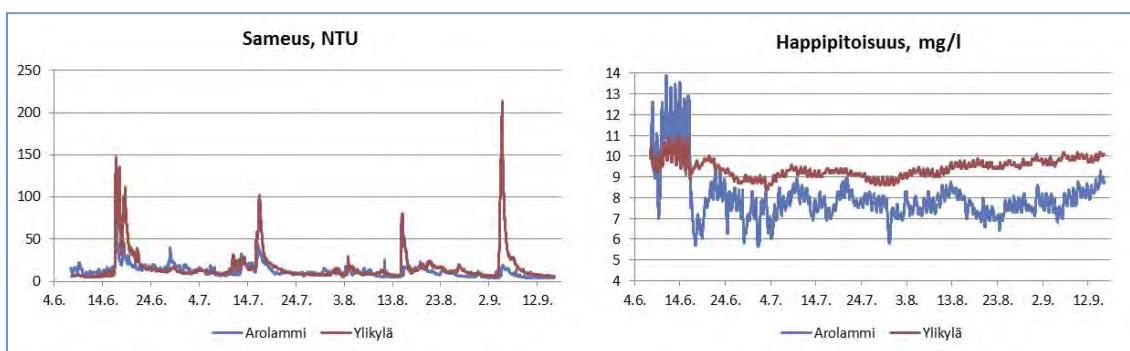
Ylikylässä veden sähkönjohtavuus vaihteli 147-225 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Seurantajakson keskiarvo oli 182
 $\mu\text{S}/\text{cm} \approx 18 \text{ mS}/\text{m}$, mikä on lähes havaintopaikan V39 vuosikeskiarvoa, 19 mS/m, vastaava.
Ylikylässä sähkönjohtavuudessa ei todettu suurta vaihtelua, joka oli tyypillistä voimakkaasti
kuormitetussa Arolamminkoskessa (kuva 4.32).



Kuva 4.32. Vantaanjoen pinnankorkeus ja veden sähkönjohtavuus Vantaanjoen Arolamminkoskessa ja
Ylikylässä kesällä 2016. Joen pinnankorkeus nousi selvästi sateiden seurauksena, joita oli 15.-18.6. (sade
63 mm), 15.7. (sade 20 mm), 12.-24.8. (52 mm) ja 3.9. (25 mm). Sademäärät Hyvinkäänkylästä (lähde:
Ilmatieteen laitos/Avoin data).

Virtaaman nousu joessa saa liikkeelle joen suvantoihin laskeutunutta ainesta ja valumaveden kiintoaines lisää sameutta joessa. Ylikylässä oli kesän aikana neljä virtaamapiikkiä, joiden aikana vesi sameni huomattavasti (kuva 4.33). Sateiden jälkeen vesi kirkastui kuitenkin melko nopeasti. Mittausjaksolla Vantaanjoen sameus vaihteli Ylikylässä 5,6-214 FNU, keskiarvon ollessa 16 FNU ja mediaanin 11 FNU. Havaintopaikalla V39 tarkkailukertojen sameusvaihtelu oli 3,6-34 FTU, keskiarvo 13 FTU eli tarkkailukerrat eivät ajoittuneet ylivirtaamahuippuihin.

Ylikylässä Vantaanjoen happipitoisuus oli hyvä, 8,4-10,2 mg/l, koko kesän. Pitoisuudet olivat korkeimpia alku- ja loppukesän poutajaksoilla, jolloin mitattiin myös hapen ylikyllästystä. Happitilanne oli selvästi Arolamminkoskea parempi. Havaintopaikalla V39 happipitoisuuden vaihtelu oli vuoden tarkkailukerroilla 9-13,6 mg/l (90-101 kyllästys-%) eli kaikilla kerroilla hyvä.



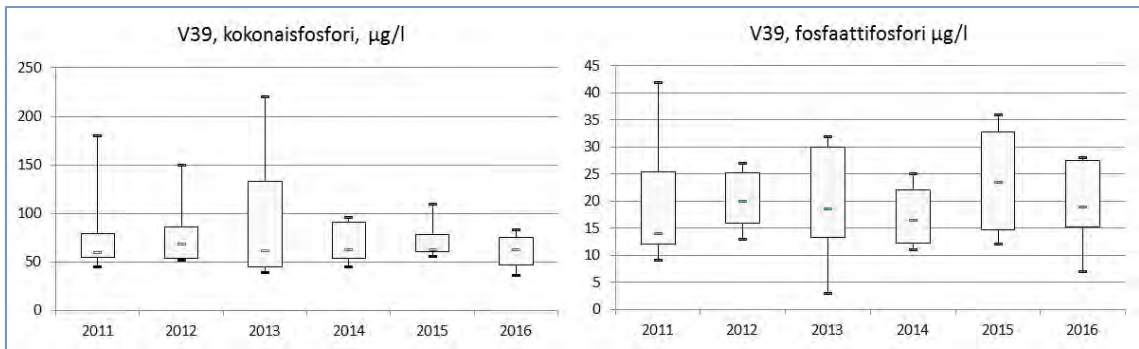
Kuva 4.33. Vantaanjoen sameus ja sähkönjohtavuus Arolamminkoskessa ja Ylikylässä kesällä 2016.

Jatkuvatoimisen seurannan tulokset osoittivat Vantaanjokeen johdetun pistekuormituksen laimenneen jo merkittävästi sähkönjohtavuuden ollessa enää kolmanneksen pistekuormittamatonta aluetta korkeampi, 18 mS/m, mutta Vantaanjokeen lähialueella laskevan Palojoen tasolla. Joen vesi oli pääosan kesää vain vähän sameaa, kesän 2016 mediaanin ollessa 11 FNU.

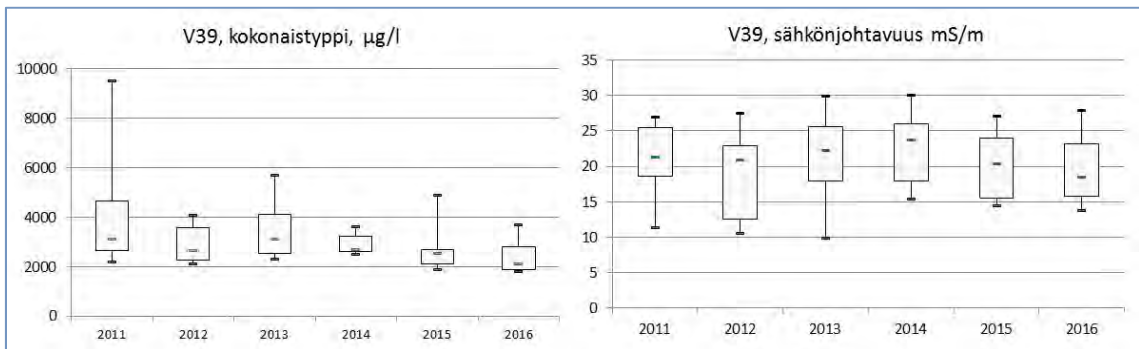
Kesän aikana oli muutama sadejakso ja joitain rankkoja sateita. Näiden vaikutuksesta jokivesi sameni voimakkaasti, mutta sateiden päätyttyä kirkastui muutamassa päivässä. Sameusjaksot eivät kuitenkaan heikentäneet jokiveden happitilannetta, joka säilyi hyvänä koko kesän.

Vuosien 2014-2016 tarkkailutulosten perusteella Vantaanjoen keskijuoksun kokonaisfosforipitoisuuden mediaani oli 63 µg/l. Keskimäärin kolmannes siitä on vesistöissä käyttökelpoista fosfaattia (kuva 4.34). Kokonaistyyppipitoisuus joessa on ollut laskusuunnassa pistekuormituksen vähennyttyä. Vuoden 2016 keskipitoisuus, 2100 µg/l, on tarkkailujakson 2011-2016 matalin, kuten minimipitoisuuskin, 1800 µg/l (kuva 4.35).

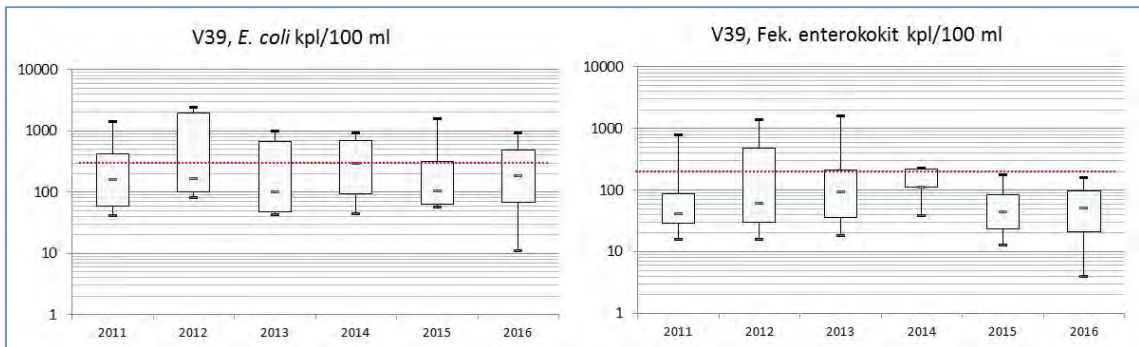
Jokeen tulevan piste- ja hajakuormituksen seurauksena jokiveden hygieeninen laatu ei ole aina riittävää kasteluvesikäyttöön (MMM asetus 134/2006). Vuonna 2016 korkeita bakteeripitoisuuksia esiintyi sekä kylmien vesien aikaan kevättalvella, mutta myös kesäsateiden jälkeen.



Kuva 4.34. Vantaanjoen fosforipitoisuus havaintopaikalla V39 vuosina 2011-2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Näytteitä oli 8 /vuosi.



Kuva 4.35. Vantaanjoen kokonaistyypipitoisuus ja sähkönjohtavuus havaintopaikalla V39 vuosina 2011-2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Näytteitä oli 8 /vuosi.



Kuva 4.36. Vantaanjoen hygieeninen laatu havaintopaikalla V39 vuosina 2011-2016. 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. Näytteitä oli 8 /vuosi.

4.3 Luhtajoki

Luhtajoen alue on jaettu kahteen vesimuodostumaan; Kyläjoki ja Luhtajoki. Joen yläjuoksu eli kuivatetun Nurmijärven yläpuolinen jokialue on Kyläjokea. Se on tyypiltään *Pieni savisamea* joki. Kyläjoen ekologinen luokka on arvioitu tyydyttäväksi, tosin pohjan piilevistä ja pohjaeläimistä ei ole ollut luokitteluaineistoja. Veden fysikaalis-kemiallinen tila on välttävä korkeista bakteeripitoisuuksista johtuen.

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

Luhtajoen alueella tarkkailuun osallistuvat kuormittajat ovat Altia Oyj Rajamäen tehdas, Metsä-Tuomelan jäteasema ja Nurmijärven Klaukkalan puhdistamo. Luhtajoessa ei ole säännöllistä virtaamaseurantaa.

Kyläjoen latva-alueen puroja ovat Koiransuolenoja ja Matkunoja, joihin kertyy vesiä monia oja ja puroja pitkin. Koiransuolenojaan on johdettu myös Altia Oyj:n Rajamäen tehdasalueella käytetty Nopon pohjavesi. Kyläjokeen, Nurmijärven kirkonkylän taajaman luoteispuolella, laskee pellon reunustama oja, johon on purettu kunnan Metsä-Tuomelan jäteasemalta lähtevä vesi.

Altia Oyj:n Rajamäen tehtailla on velvoite tarkkailla kahdesti vuodessa Koiransuolenojan veden laatua havaintopaikalla L60. 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.

4.3.1 Altia Oyj:n Rajamäen tehtaan jäähdytysvedet

Altia Oyj:n Rajamäen tehdasalueella on käytetty Nopon pohjavettä prosessien jäähdytyksessä. Pohjavedessä esiintyy tetrakloorieteeniä, 30-50 µg/l. Aine on ympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen liitteen 1 A mukainen aine, mitä ei saa päästää pintaveteen (VNA 2010). Aineelle on määritetty ympäristölaatumormi, 10 µg/l, mitä ei saa ylittää vesistöissä ihmisen terveyden ja ympäristön suojelemiseksi.

Altia ilmoitti syyskuussa 2015 Uudenmaan ELY-keskukselle päättävänsä jäähdytysveden johtamisen tehdasalueelle ja pysäyttävänsä Nopon pumppaamon alkuvuodesta 2016. Tämän jälkeen Hyvinkään kaupunki ja ELY-keskus järjestivät yhteispalaverin Altian kanssa, jossa keskusteltiin pumppauksen jatkamisesta pohjavesialueen suojelun vuoksi. Altia jatkaa toistaiseksi ”suojapumppausta” siihen saakka, kun pumppauksen lopettamiseen liittyvät selvitykset ovat valmiit. Vuonna 2016 Nopon vettä johdettiin Koiransuolen ojaan vielä yhteensä 315 544 m³, mikä oli 45 % edellisvuonna johdetusta määrästä. Lisäksi Koiransuolenojaan päätyi paineilma-kompressorien jäähdytyksessä käytettyä talousvettä 41 296 m³.

Nopon vedenottamo on loppuvuonna 2016 pysäytetty eikä sieltä johdeta enää vettä Altian tehdasalueelle tai Koiransuolenojaan. Pohjavesi Nopon pohjavesialueella on paineellista ja vesi

purkautuu omalla paineellaan vedenottoaivojen ylivuotoputkien kautta Nopon vedenottamon lähiojaan. ELY-keskus seuraa virtaamaa ja vedenlaatua ottamon lähiojissa sekä pohjaveden laatua. Hyvinkään kaupungin ympäristöterveysvalvonta seuraa lähikiinteistöjen kaivoveden laatua.

Altian tehdasalueelta Koiransuolenojaan tulee jatkossakin sade- ja hulevesiä sekä talousvesikelpoista jäähdytysvettä esim. paineilmakompressorien jäähdytyksestä. Lisäksi alueen vesitornin ylijouksuvesi päättyy Koiransuolenojaan. Altia seuraa aikaisempaan tapaan Koiransuolen ojaan johdettavien vesien laatua neljästä pisteestä kuukausittain. Velvotetarkkailu Koiransuolenojassa on päättynyt.

Koiransuolenojan veden laatua tarkkailtiin vuoden 2016 aikana havaintopaikalla L60 maaliskuu- ja elokuussa. Ojan vesi oli hyvähappista, 90 kyllästys%, ja sen pH oli lievästi emäksinen. Vesi oli vähän sameaa, mutta varitöntä. Sähkönjohtavuusarvot, 22 mS/m, olivat Nopon pohjaveden tasoa. Kokonaisfosforia vedessä oli noin 40 ja 80 µg/l ja kokonaistyppeä 620 ja 1400 µg/l. Molemmilla tarkkailukerroilla ojan vedessä todettiin ulosteperäisiä bakteereita hajakuormituksen seurauksena. Tilanne oli edellisvuosia vastaava.

Tetrakloorieteenin esiintymistä Koiransuolenojan vedessä tutkittiin molemmilla tarkkailukerroilla. VOC-analyysin perusteella vedessä ei todettu tetrakloorieteeniä (määritysraja, 0,5 µg/l), eikä muitakaan haihtuvia orgaanisia yhdisteitä. Tilanne on ollut kaikkina tarkkailuvuosina 2011-2016 vastaavanlainen.

4.3.2 Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamo, Nurmijärvi

Kuormitus

Metsä-Tuomelan jäteaseman biologiselle tytenpoistolaitokselle johdetaan Metsä-Tuomelan jäteaseman suotovesi, jätepenkalta valuva vesi sekä lokakuusta 2016 alkaen auto- ja kompostointikenttien vedet sekä osa viereisen Kekkilän multa-aseman vesistä, tasausaltaan kautta.

Metsä-Tuomelan jäteaseman kaatopaikkavesiä käsiteltiin laitoksen puhdistamolla 22 111 m³ eli 61 m³/d vuonna 2016. Määrä oli vuosien 2014 ja 2015 tasoa. Ohijouksutuksia puhdistamolla ei ollut 2016. Metsä-Tuomelan jäteaseman velvotetarkkailuraportin mukaan puhdistamo täytti sille asetetut lupavaatimukset (Valkonen 2017, taulukko 4.6.)

Vuonna 2016 tarkkailunäytteet otettiin sekä puhdistamolta lähtevästä vedestä että jäteasemalta Kyläjokeen laskevasta ojasta (havaintopaikka P4) neljästi vuodessa. Ojassa veden virtaama vaihteli 0,5-15 l/s. Ojahavaintopaikalta matkaa Kyläjokeen on noin 2,3 km.

Taulukko 4.6. Metsä-Tuomelan jäteasemalta vesistöön johdettavan veden virtaamapainotetut pitoisuudet ja vesistöön lähtevät kuormat vuosina 2014-2016 (Valkonen 2017).

	2014		2015		2016	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
BOD ₇ ATU	24	1,7	6	0,4	22	1,5
COD _{Cr}	273	18	241	17	250	17
Ammoniumtyppi	<1	0,03	1	0,08	18	1,2
Kokonaistyyppi	46	3	34	2,6	59	4,0
Kokonaisfosfori	1,1	0,07	0,6	0,04	0,44	0,03

Vedenlaatu

Metsä–Tuomelan jäteasemalta laskeva oja yhtyy peltoalueen ojaan, mikä laskee runsaat puoli kilometriä alempana Kyläjokeen (kuva 4.37). Ojan alajuoksulla vesisyvyyttä oli usein hyvin vähän ja virtaama pieni, minkä seurauksena oja oli melko liettynyt. Ojan veden laatua tutkittiin vuoden aikana neljä kertaa. Tarkkailukerroista huhtikuussa vedenpinta oli korkealla, muilla kerroilla melko matalalla. Lokakuun tarkkailukerta oli lähellä Metsä-Tuomelasta lähtevän veden (havaintopaikka P4) tarkkailukertaa.

Metsä–Tuomelasta tulevan ojan vedessä sähkönjohtavuus oli huhtikuussa 22 mS/m eli vain hieman Kyläjokea korkeampi, mutta muilla kerroilla erittäin korkea 120-200 mS/m. Lokakuussa sähkönjohtavuusarvo, 178 mS/m, oli puolet ojan yläjuoksun (P4) arvosta. Ojaveden pH-arvot olivat korkeita, enimmillään pH 8,2. Happipilanne matalassa ojassa oli kaikilla kerroilla vähintään tyydyttävä. Jäteasemalta tulevat vedet sisälsivät vesistössä happea kuluttavaa ainesta, mutta ojaveden, BOD₇-arvo korkeimmillaan 4 mg/l, olivat matalia. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot vaihtelivat 14-44 mg/l.

Ravinteita Metsä-Tuomelasta tulevan ojan vedessä oli paljon, kokonaisfosforia 74-680 µg/l ja tyyppiä 3300-14000 µg/l. Fosforista yli puolet oli liuennutta fosfaattia ja tyyppi pääosin nitraattia.

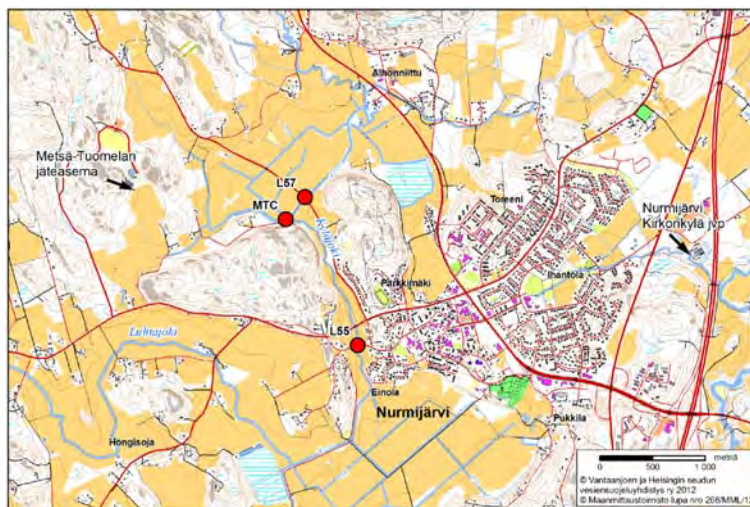
Metsä–Tuomelasta laskevassa ojassa vesi oli huhtikuuta lukuun ottamatta lähinnä jätevettä. Kesä-, elo- ja lokakuussa kaatopaikkavesien vaikutus oli erittäin selvästi havaittavissa, mutta kuormitusvaikutus oli silti pieni vähäisen virtaaman ansiosta.

Kesän näytteenottokerralla, ojan näyteasemalta ylävirtaan päin olevalla kiinteistöllä, oli kasteveden ottoletku ojassa. Ojaveden käyttöön tulee suhtautua varauksella.

Metsä–Tuomelan jäteasemalta laskevan ojan vaikutuksia Kyläjoen veden laatuun on tarkkailtu jokihavaintopaikoilla L57 (yläpuoli) ja L55 (alapuoli). Tarkkailukertoja vuoden aikana oli kuusi. Kaatopaikkavesien lisäksi Kyläjokeen pumpattiin tulva-aikoina peltojen kuivatusvesiä.

Luhtajoen havaintopaikalla L57, sekä elokuussa myös havaintopaikalla L60, jokiveden lämpötila on hieman muita jokihavaintopaikkoja viileämpää, ilmeisesti pohjavesivaikutuksen takia. Perusvedenlaatumuuttujien avulla tarkasteltuna Kyläjoessa (L57) veden happitilanne oli hyvä ja pH-arvot 7,3-7,8 eli hieman emäksisen puolella. Vesi oli usein sameaa ja mutta melko väritöntä. Kesälläkin veden virtaus Kyläjoessa oli vähintään kohtalainen, ilmeisesti Koiransuolenojasta

tulevien vesien vaikutuksesta. Jokiveden sähkönjohtavuus oli keskimäärin 19 mS/m, eikä se merkittävästi muuttunut havaintopaikkojen välillä.



Kuva 4.37. Vedenlaadun tarkkailupaikat Luhtajoen Metsä-Tuomelan jäteaseman tarkkailussa.

Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus vaihteli havaintopaikoilla paljon, 24-110 µg/l, ja kaikilla tarkkailukerroilla liukoista fosfaattia oli saatavissa mm. levien käyttöön. Havaintopaikkojen välillä ei esiintynyt eroja. Kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat 590-2300 µg/l ja tyyppistä usein puolet oli nitraattia. Muutamilla tarkkailukerroilla ammoniumtyyppipitoisuus oli koholla. Havaintopaikkojen välillä tyyppipitoisuuksissa ei esiintynyt selvää muutossuuntaa.

Kyläjoen ravinne- ja etenkin bakteeripitoisuudet osoittivat hajakuormituksen olevan merkittävintä kuormittajaa alueella. Veden bakteeripitoisuudet olivat ajoittain varsin korkeita ja veden käyttökelpoisuus heikentynyt. Joen varsilla on paljon haja-asutusta.

Metsä-Tuomelasta laskevassa ojassa veden laatu vaihteli virtaamaolosuhteiden mukaan. Kuivana aikana ojassa virtaava 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. Osalla tarkkailukerroilla jokiveden tyyppipitoisuudet olivat varsin matalia, noin 600 µg/l. Kyläjoessa esiintyvä vedenlaadun vaihtelu on tarkkailuvuosien välillä melko samanlaista.

4.3.3 Klaukkalan puhdistamo, Nurmijärvi

Kuormitus

Vuonna 2016 Klaukkalan puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä oli 5 760 m³/d. Määrä oli 5 % edellisvuotta pienempi. Puhdistamolle kuljetettiin käsiteltäväksi vuoden aikana yhteensä 23 300 m³ sako- ja umpikaivolietettä. Puhdistamo-ohituksia ei ollut lainkaan vuoden aikana. Verkosto-ohituksia oli useina päivinä, yhteensä 2 246 m³. Pääosa niistä tapahtui ylivirtaamien ja teknisten häiriöiden vuoksi.

Luhtajokeen kohdistuvia verkosto- ja pumppaamo-ohituksia oli noin 400 m³.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2016 vaatimusten mukainen kaikilla neljällä tarkkailujaksolla. Kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla. Vuoden 2016 vesistökuormitus oli edellisvuoden hyvää tasoa, lukuun ottamatta ammoniumtyypikuormaa, joka oli viime vuosien korkein. Sen nousua selitti puhdistamon toisen ilmastusaltaan korjaustöiden aikana heikentynyt ammoniumtyypen hapetus sekä marraskuussa puhdistamolle tulleen päästön aiheuttama nitrifikaation heikkeneminen.

Taulukko 4.7. Vesistökuormitus ohitukset mukaan luettuna vuosina 2012 – 2016.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2012	35	4,7	1,8	0,24	72	9,7	4,8	0,65
2013	27	4,4	1,3	0,21	65	11	1,2	0,19
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

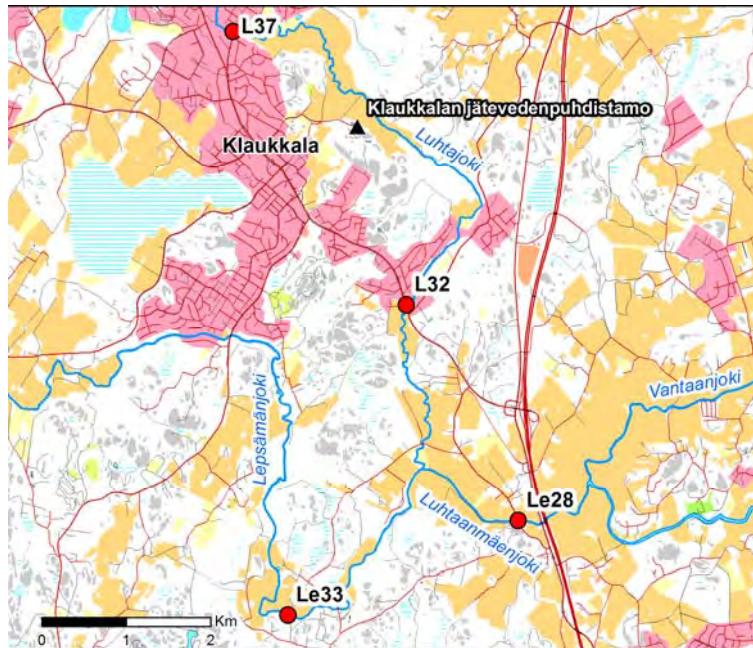
Klaukkalan puhdistamolta jätevesiliete toimitettiin Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle, joka toimii Metsä-Tuomelan jäteaseman alueella. Liette kompostoidaan multatuotteiden raaka-aineeksi. Jo puhdistamolla jätevesilietteen laatua tutkitaan säännöllisesti. Syksyn tarkkailussa havaittiin lietteessä kohonnut elohopeapitoisuus. Asiaa selvitettiin tarkemmin syksyn aikana ja asiasta tiedotettiin myös lietteen vastaanottajaa. Raskasmetallipitoisuuksien tulee olla maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

Vedenlaatu

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. Tarkkailukertoja havaintopaikoilla on ollut vuosittain kahdeksan. Kuormitusalueen vertailupaikat ovat Luhtajoessa L37 ja Lepsämänjoessa Le33 (kuva 4.38).

Luhtajoen syvyys havaintopaikalla L37 on noin puolitoista metriä. Kesällä rehevä kasvillisuus valtaa rannat ja uoma kapenee pariin metriin. Happitilanne joessa oli hyvä, 81-95 kyllästys %. Veden sähkönjohtokyky oli keskimäärin 18 mS/m.

Luhtajoessa (L37) vesi oli usein sameaa ja ravinnepitoisuudet vaihtelivat kiintoainepitoisuuden mukaan; kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo oli 77 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 1300 µg/l. Luhtajoen nopeaa vedenlaadun vaihtelua kuvasi hyvin kesän 2016 tilanne. Kesäkuussa jokivesi oli kesän alivesikaudelle tyypillisesti kirkasta, sameus vain 6 FTU, kokonaisfosforipitoisuus 29 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 650 µg/l, mikä oli vesistöalueen jokien matalimpia. Vastaava tilanne oli ollut edellisenä kesänä. Heinäkuussa 2016 näytteenottoa edeltävinä päivinä oli tullut voimakkaita kuurosateita Nurmijärvellä ja jokivesi oli erittäin sameaa. Näytekellällä sameusarvo oli Luhtajoessa (L37) 99 FTU, kokonaisfosforipitoisuus 180 µg/l ja kokonaistyyppi 1900 µg/l. Veden hygieeninen laatu oli myös huono.



Kuva 4.38. Yhteistarkkailun havaintopaikat Klaukkalan puhdistamon alueella; L37 ja Le33 vertailualueet, L32 ja Le28 kuormituksen vaikutusalueet.

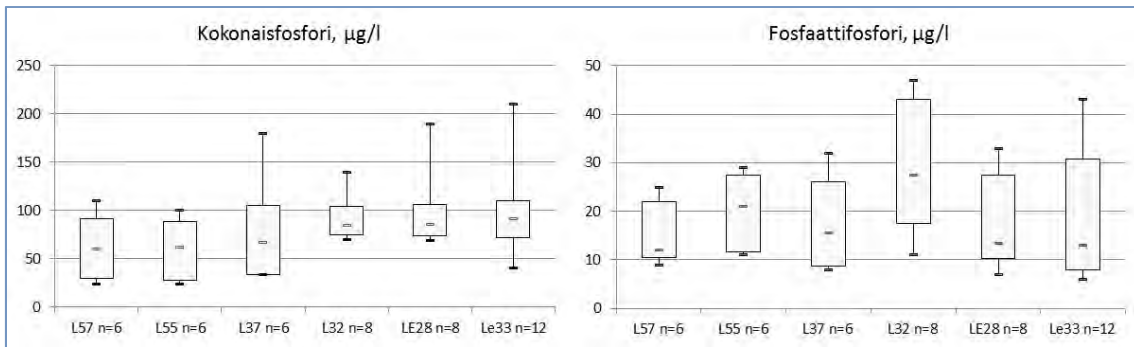
Klaukkalan puhdistamon jätevedet nostivat Luhtajoessa sähkönjohtavuutta noin 4 mS/m. Joen happitaso oli näytekertojen tarkkailutulosten perusteella vuositasolla tyydyttävä, alivesikautena välttävä. Alimmillaan happipitoisuus oli kesällä 6,1 mg/l. Happitilanne oli siten yläpuolista havaintopaikkaa (L37) ja pistekuormittamatonta Lepsämänjokeen (Le33) verrattuna huonompi.

Jätevesien mukana jokeen tuleva orgaaninen aines ei lisännyt merkittävästi hapen kulumista, sillä analysoidut BOD₇-pitoisuudet, keskimäärin 3 mg/l, olivat matalia. Ammoniumtyyppipitoisuudet vaihtelivat 35-260 µg/l eli olivat ajoittain selvästi koholla ja etenkin kesällä lämpimien vesien aikaan kuluttivat myös joessa happea.

Luhtajoessa ei havaittu kasvukaudella merkkejä (pH-arvojen nousu, leväsamennus) levätuotannon runsastumisesta ja siten happitilanteen paranemisesta perustuotannon seurauksena.

Klaukkalan puhdistamon kuormitus nosti Luhtajoen ravinnepitoisuuksia, selvimmän alivirtaama-aikana. Alivesikautena kokonaisfosforipitoisuudet kohosivat jopa 30 µg/l. Toisaalta ylivirtaamien aikaan Klaukkalan kuormitus ei nostanut jokiveden fosforipitoisuutta. Liukoisien fosfaatin pitoisuudet olivat jätevesien purkualueella selvästi vertailualueita korkeampia (kuva 4.39).

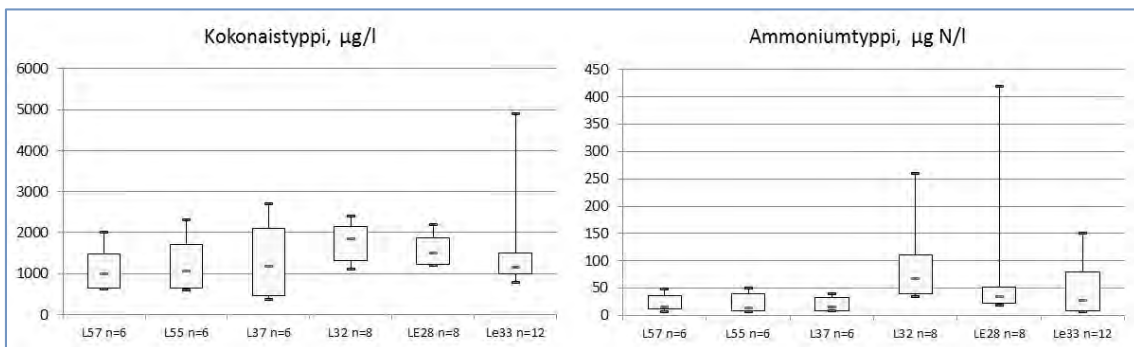
Klaukkalan puhdistamon kuormituksen vaikutusalueella Luhtajoen tyypipitoisuudet nousivat, ylivirtaamakausia lukuun ottamatta, jolloin koko joessa tyypitaso oli korkea. Vuoden korkeimmat pitoisuudet todettiin huhtikuussa, jolloin hajakuormituksen osuus joen kuormittajana oli suuri. Lepsämänjoessa (Le33) tyypitaso oli tätä vieläkin korkeampi marraskuun ylivirtaamajaksona (kuva 4.40).



Kuva 4.39. Fosforipitoisuudet Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella (L32 ja Le28) sekä vertailualueilla (L37 ja Le33) 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.

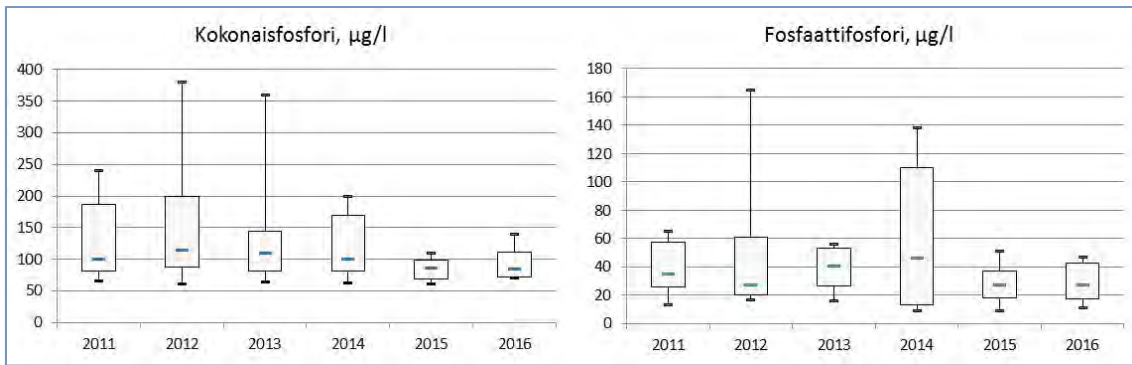
Klaukkalan jätevesien vaikutus näkyi myös jokiveden ammoniumtyyppipitoisuuksissa. Kesäkuussa Luhta- ja Luhtaanmäenjoessa todettu pitoisuusnousu liittyi puhdistamon ilmastusaltaan huoltotöihin.

Luhtaanmäenjoen kautta Vantaaseen laskevissa vesissä kokonaistypen pitoisuustaso oli Vantaata matalampi. Vesi oli usein kuitenkin sameampaa ja kokonaisfosforipitoisuudet korkeampia. Heinäkuun sateiden jälkeen Luhtaanmäenjoen vedet samensivat merkittäväsi Vantaanjokea.



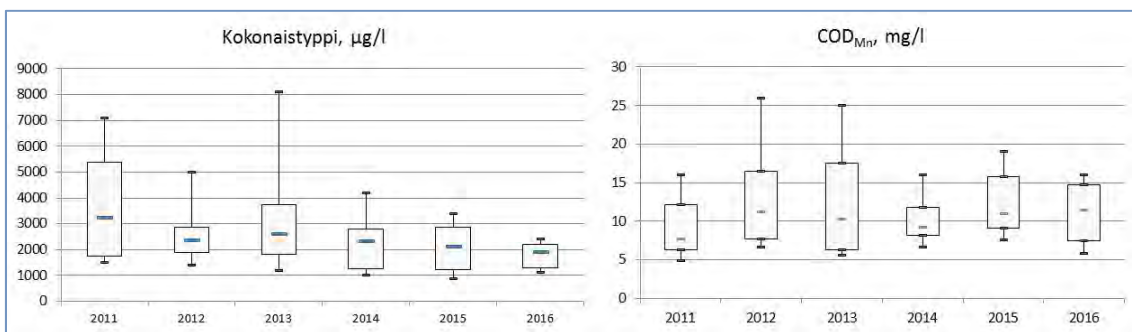
Kuva 4.40. Tyyppipitoisuudet Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella (L32 ja Le28) sekä vertailualueilla (L37 ja Le33) vuonna 2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Luhtajoen fosforipitoisuudet, etenkin liukoisen fosfaatin pitoisuudet, olivat vuonna 2014 edeltäviä vuosia korkeampia. Vuonna 2015 Klaukkalan puhdistamolta lähtevän veden fosforipitoisuus lähes puolittui edellisvuodesta, mikä laski selvästi fosfaattipitoisuutta Luhtajoessa. Vuonna 2016 fosforipitoisuudet hieman kohosivat, mutta olivat tarkkailujakson alkuvuosia matalampia (kuva 4.41).



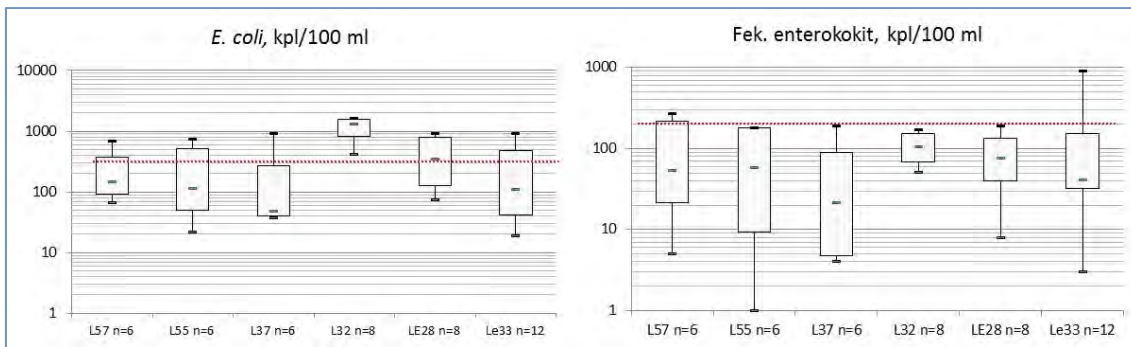
Kuva 4.41. Kokonaisfosforin ja liukoisin fosfaatin pitoisuudet Luhtajoen alajuoksulla vuosina 2011-2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Luhtajoen alajuoksulla typen keskipitoisuus on alentunut tarkkailujaksolla ja vuoden 2016 keskipitoisuus, alle 2000 µg/l, oli jakson matalin. Typen pistekuorma on laskenut, etenkin tarkkailujakson alkuvuosiin verrattuna. Osaltaan laskua selittää myös hajakuormituksen väheneminen. Veden humustasoa kuvaava COD_{Mn} -pitoisuus ei osoita kuitenkaan selvää muutosta mihinkään suuntaan (kuva 4.42).



Kuva 4.42. Kokonaistypen ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Luhtajoen alajuoksulla vuosina 2011-2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kylä- ja Luhtajossa 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 kaikilla tarkkailukerroilla huono (kuva 4.43). Vedenlaatu oli ajoittain heikko myös Luhtaanmäenjoessa, sekä hajakuormitussa Lepsämänjoessa.



Kuva 4.43. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Luhtajoen, Luhtaanmäenjoen ja Lepsämänjoen havaintopaikoilla vuonna 2016. Kuvissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäyttöille 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.

Jatkuvatoiminen seuranta

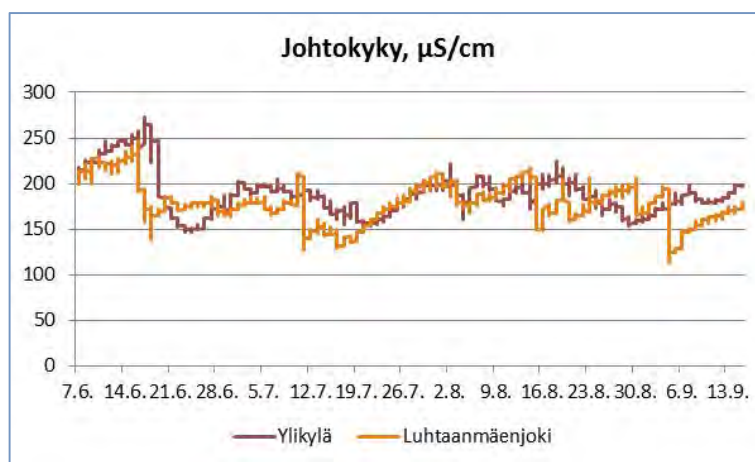
Luhtaanmäenjoessa, havaintopaikalla Le28, vedenlaatua mitattiin jatkuvatoimisilla antureilla 7.6.-15.9.2016 puolen tunnin välein. Havaintoaseman taakse jäävän valuma-alueen koko oli noin 390 km² eli lähes vastaava, kuin Keravanjoen Viertolan seuranta-asemalla. Luhtaanmäenjoessa oli nyt ensimmäistä kertaa yhteistarkkailun jatkuvatoiminen seuranta-asema. Edeltävinä vuosina mittausasema on ollut Luhtajossa.

Seurantajaksolla Luhtaanmäenjoen pinnankorkeuden vaihtelu oli 37 – 170 cm ja vedenkorkeuden mediaani 58 cm. Sateen jälkeen pinnanvaihtelu oli joessa voimakasta ja nopeaa. Esimerkiksi 10.7. joen veden pinta nousi vuorokauden aikana 62 cm. Nurmijärvellä esiintyi tuolloin voimakkaita paikallisia kuurosateita, mutta esim. Vantaalle satoi vain vähän. Syyskuun alussa, kun Nurmijärven Rökässä oli satanut 33 mm, joen pinta nousi puolentoista vuorokauden aikana peräti 120 cm. Poikkeuksellisen suuria nämä sademäärät eivät olleet, mutta osoittivat joen pinnanvaihtelun olevan voimakasta (kuva 4.44). Alue on vesistöalueen tulvaherkimpiä.



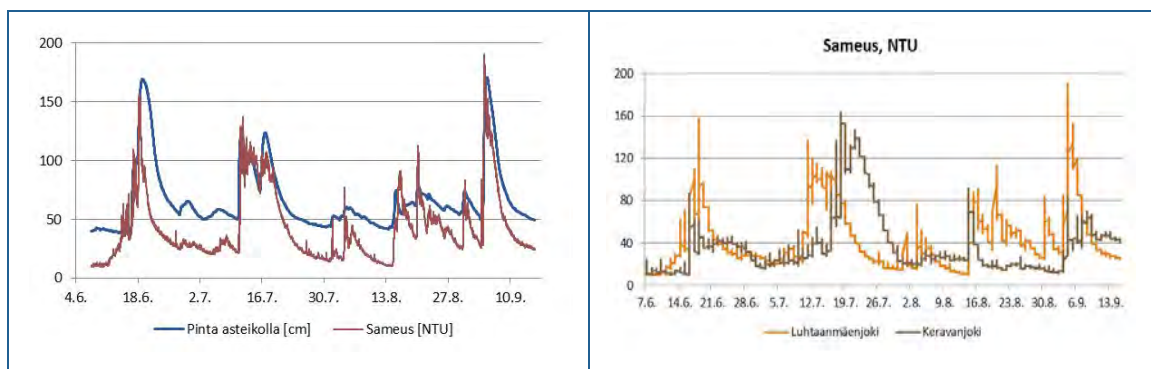
Kuva 4.44. Pinnankorkeuden vuorokausivaihtelua puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa sekä valuma-alueeltaan samaa kokoluokkaa olevassa Keravanjoessa kesällä 2016.

Luhtaanmäenjoessa veden sähkönjohtavuus vaihteli 113-247 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Seurantajakson keskiarvo, 178 $\mu\text{S}/\text{cm} \approx 18 \text{ mS}/\text{m}$, oli lähes havaintopaikan Le28 vuosikeskiarvoa, 17 mS/m , vastaava. Arvot olivat samaa tasoa kuin Vantaanjoen Ylikylässä (kuva 4.45). Sateita seurannut vedenpinnan nousu laski veden sähkönjohtavuutta selvästi.



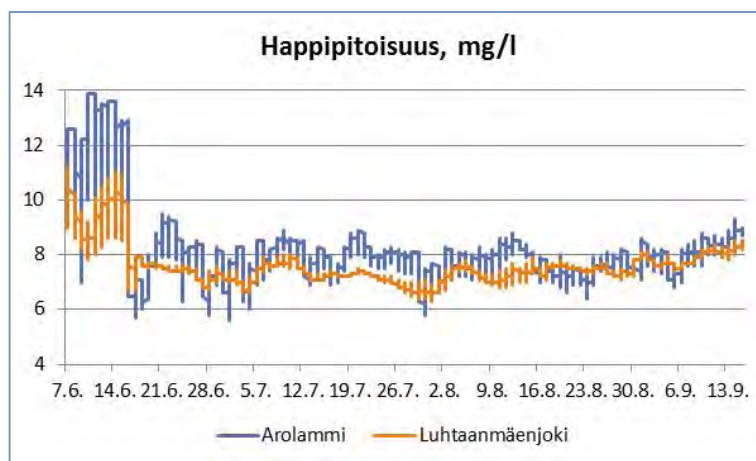
Kuva 4.45. Sähkönjohtavuuden vuorokausivaihtelua puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa sekä Vantaanjoen Ylikylässä kesällä 2016.

Luhtaanmäenjoessa valumavedet ja nopea virtaamien kasvu joessa samensivat jokivettä. Seurantajaksoilla sameus vaihteli 9-190 NTU, mediaanin ollessa 32 NTU, mikä oli samaa tasoa kuin havaintopaikan Le28 veden laadun tarkkailukertojen vuosimediaani. Pitkinä poutajaksoina joen vesi oli melko kirkasta, mutta sateiden myötä sameusmuutos vuorokauden sisällä oli suuri. Vastaavaa vaihtelua todettiin myös Keravanjoessa, jossa sadekuurot usein ajoittuivat eri ajan-kohtiin kuin Nurmijärvellä (kuva 4.46).



Kuva 4.46. Veden pinnankorkeus ja sameus Luhtaanmäenjoessa sekä sameus Luhtaanmäenjoessa ja Keravanjoessa kesällä 2016.

Veden happipitoisuus oli tarkkailunäytteiden perusteella Luhtaanmäenjoessa Luhtajokea (L32) parempi. Luhtajossa kesä- ja elokuussa analysoidut happipitoisuudet olivat alimmillaan 6 mg/l . Luhtaanmäenjoessa, kesän jatkuvatoimisella seurantajaksoilla, happipitoisuudet vaihtelivat 6,3-11,2 mg/l , keskipitoisuuden ollessa 7,5 mg/l eli happitilanne oli vähintään tyydyttävä koko kesän (kuva 4.47).



Kuva 4.47. Jokiveden happipitoisuuden vuorokausivaihtelu Vantaanjoen Arolamminkoskessa ja Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016.

Eliöstö

Luhtajoen pohjan piilevänäytteet otettiin Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueelta, ”Shellinkoskesta”, eli havaintopaikan L32 kivikosta 2015 kesällä. Näytteessä runsaimmat lajit olivat epifyyttinen *Cocconeis placentula*, sekä rehevyyden indikaattori *Eolimna minima*. Lajistossa havaittiin pääosin samat lajit kuin Vantaanjoen näytteissä.

Piilevistä laskettu, veden likaantuneisuutta kuvaava IPS-arvo, 13,5, oli tyydyttävässä luokassa, ja rehevyyttä kuvaava TDI-arvo, 7,6, eutrofisella tasolla. Orgaanista kuormitusta hyvin kestäviksi luokiteltuja taksoneita oli kohtalaisen pienellä osuudella. Näyte sijoittui tyydyttävään laatuokkaan (Miettinen 2015).

Pohjaeläinten esiintymistä tutkitaan Luhtajoessa kolmesta koskesta; Kuhakoski, Klaukkalankoski (Klaukkala jvp yläpuoli) ja ”Shellinkoski” (jvp alapuoli). ”Shellinkoskessa” pohjaeläinyksilö- ja –taksomäärien vuosien välinen vaihtelu on ollut suurinta, Kuhakoskessa pienin. Viimeisimmässä tarkkailussa 2014 ”Shellinkoskessa” taksonien määrä oli Luhtajoen näytepaikoista suurin ja vastaavaa tasoa kuin Vantaanjoen Nukarinkoskessa. Kosken tila on muuttunut pohjaeläinten perusteella viime vuosina karumpaan suuntaan (Haikonen ym. 2015).

Luhtajoen Kuhakoski kuuluu Vantaanjoen yhteistarkkailussa taimenen ja lohen luonnonlisäntymisen koeloihin. Koski sijaitsee Klaukkalan jätevesien vaikutusalueen yläpuolella. Kesän 2015 sähkökoekalastuksessa koskessa oli runsaasti kivisimppuja, töröjä ja kesää vanhempia taimenia. Kesällä 2014 koskessa oli tavattu taimenen 0+ -poikasia, mutta kesällä 2015 ei. Kesällä 2016 poikasia tavattiin jälleen, jopa hieman vuotta 2014 enemmän (Haikonen 2017).

4.4 Lakistonjoki

Vesistöalueen lounaisosassa, Velskolan Pitkäjärvestä alkava Raasilanoja kasvaa Saarijärven ja Tuhkuri-lammen vesien myötä ja muuttuu nimeltään Lakistonjoeksi. Pääosin Espoossa sijaitseva vesimuodostuma on nimeltään Lakistonjoki-Raasillanjoki (21.044). Jokityypiltään se on Vantaanjoen vesistöalueen ainoa *Pieni kangasmaiden joki (Pk)*. Tässä jokityypissä hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi fosforipitoisuuden luokkaraja on 35 µg/l ja typpipitoisuuden 800 µg/l. Viimeisimmässä arvioissa vesistön ekologinen tila oli tyydyttävä (Karonen ym. 2015).

4.4.1 Rinnekoti-Säätiön puhdistamo, Espoo

Kuormitus

Vuonna 2016 Rinnekoti-Säätiön puhdistamolla käsiteltiin jätevettä keskimäärin 211 m³/d, mikä oli kolmanneksen vähemmän kuin edellisena vuotena. Jätevesimäärän väheneminen johtui Rinnekoti-Säätiön toiminnan vähenemisestä Lakistossa.

Jätevedenpuhdistamon puhdistustulos on ollut vuosia erittäin hyvä, mutta vuonna 2016 aikaisempaa heikompi. Tammi-kesäkuun tarkastelujaksolla puhdistamolla oli mm. laitteisto-ongelmia ja sen myötä puhdistustulos oli heikko muuten paitsi fosforinpoiston osalta. Suurimmat ongelmat esiintyivät ammoniumtyypen hapetuksessa. Heinä-joulukuun tarkastelujaksolla jäteveden käsittelytulos oli erinomainen kaikkien parametrien osalta.

Puhdistamolta vesistöön johdettava kuormitus nousi aikaisempiin vuosiin verrattuna. Kokonaisfosforia lukuun ottamatta kuormitus nousi edellisvuosiin nähden selvästi (taulukko 4.8). Ympäristöluvassa määrätyt puhdistusvaatimukset täyttyivät vuonna 2016 muuten, paitsi ammoniumtyppipitoisuuden ja nitrifikaatioasteen osalta. Kokonaistypen poistotehotavoitteeseen (%) ei myöskään ylletty em. ongelmista johtuen (liite 4).

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

Taulukko 4.8. Rinnekoti-Säätiön puhdistamon vesistökuormitus vuosina 2012 – 2016.

	BOD ₇ -ATU		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2012	0,61	1,9	0,08	0,26	1,8	5,6	0,08	0,25
2013	0,59	2,1	0,06	0,23	1,7	6,1	0,36	1,3
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

Rinnekoti-Säätiön laitospuhdistamon kuormitusvaikutus kohdistuu Lepsämänjoen keskijuoksulle laskevaan Lakistonjokeen. Joki halkoo tarkkailualueella golfkenttää. Veden laadun havaintopaikka La45 on Lakistonjoessa, heti jätevesien purkuojan alapuolella. Sieltä on otettu vesinäyt-

teet kuudesti vuosittain. Kesäkuun 2016 näyte otettiin ajankohtaan, jolloin puhdistamoilla ammoniumtyypen poisto oli heikentynyt.

Lakistonjoessa veden happitilanne oli hyvä, kyllästysaste 90-96 %. Veden matala sähkönjohtavuus, 5-7 mS/m, ei osoittanut likaantuneisuutta. Joki on havaintopaikan alueella yleisilmeeltään rehevä, suurvesikasveja on runsaasti ja niiden päällystevästä runsas. pH-arvo jokivedessä oli pääosin neutraali, mutta talvella alentunut pH 6,2.

Lakistonjoessa kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 22-81 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuudet 400-830 µg/l. Korkeimmat pitoisuudet olivat heinäkuun tarkkailukerralla, jolloin vesi oli myös sameaa ja liukoisen fosfaatin pitoisuus selvästi koholla. Ajankohtaa edelsivät sateet. Kesäkuussa jokiveden kokonaistyyppipitoisuus oli matala, 440 µg/l, mutta ammoniumtyypipitoisuus, 67 µg/l, tavanomaista korkeampi, mikä liittyi ilmeisesti puhdistamolla nitrifikaation heikkenemiseen.

Ulosteperäisiä bakteereita jokivedessä todettiin kaikilla tarkkailukerroilla, mutta pitoisuudet olivat usein matalia. Enimmillään *E. coli* -pitoisuus, 330 kpl/100 ml, oli heinäkuun näytteessä. Puhdistamon pitkä viipymä ja jälkilammikointi vähentävät bakteerikuormaa vesistöön.

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 lannoitteet ovat saattaneet huuhtoutua myös vesistöön ja rehevöittää jätevesien tavoin kasvillisuutta.

Lakistonjoessa fosforipitoisuuden vuosikeskiarvon, 38 µg/l, perusteella veden laatuluokka oli tyydyttävä ja tyyppipitoisuuden vuosikeskiarvon, 550 µg/l, perusteella hyvä. Vuosikeskiarvot ovat tarkastelujakson 2014-2016 matalimmat.

Vuonna 2013 tehdyn luokituksen perusteella joen fysikaalis-kemiallinen tila oli vain välttävä ja ekologinen luokka tyydyttävä. Ekologisessa luokituksessa lajistotietona käytettiin vain kalastoa, joka arvioitiin hyväksi.

Rinnekodin puhdistamo on viime vuodet toiminut hyvin ja sen vesistöä rehevöittävä vaikutus on ollut vähäinen. Alkuvuonna 2016 olleet häiriöt jätevedenkäsittelyssä lisäsivät etenkin ammoniumtyypikuormaa vesistöön, mutta happitilanne ei Lakistonjoessa heikentynyt. Vesistöön johdettu jätevesien määrä väheni aikaisempiin vuosiin verrattuna paljon. Jokeen kohdistuva hajakuorma on jätevesikuormaa merkittävästi suurempaa ja määrittelee ensisijaisesti joen ekologiseen tilan.

4.5 Keravanjoki

4.5.1 Kaukasten puhdistamo, Hyvinkää

Kuormitus

Hyvinkään Veden Kaukasten jätevedenpuhdistamo on käsitellyt noin 200 asukkaan jätevedet. Puhdistamo on ollut jo pitkään ainoa Keravanjokeen jätevesiä johtava yhdyskuntapuhdistamo ja 20.9.2016 sen toiminta päättyi, kun jäteveden siirtolinja Kaukas-Kalteva otettiin käyttöön.

Vuonna 2016 puhdistamolla käsiteltiin jätevettä keskimäärin 55 m³/d, yhteensä 14 344 m³. Vuotovesien takia puhdistamolle tulevat virtaamat vaihtelivat paljon (11-276 m³/d) ja vedet olivat selvästi tavanomaisia yhdyskuntajätevesiä laimeampia.

Vuonna 2016 jätevedenpuhdistustulos oli jälleen erittäin hyvä ja ympäristöluvan sekä Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimusten mukainen (taulukko 4.9). Vuonna 2016 ei ollut ohituksia.

Taulukko 4.9. Kaukasten puhdistamon jätevedenkäsittelytulos; vesistökuormitus (kg/d) ja puhdistetun jäteveden BOD_{7-ATU} - ja ravinnepitoisuudet (mg/l) vuosina 2012 – 2016.

	BOD _{7-ATU}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2012	0,18	3,9	0,011	0,24	0,98	21	0,019	0,41
2013	0,12	2,8	0,009	0,22	1,1	26	0,002	0,06
2014	0,11	2,3	0,005	0,10	1,3	27	0,003	0,06
2015	0,11	1,9	0,004	0,07	1,4	25	0,002	0,03
2016	0,10	1,7	0,005	0,08	1,3	24	0,001	0,02

Kaukasten puhdistamon vesistövaikutuksia tarkkailtiin Keravanjoen havaintopaikoilla K62 (vertailualue) ja K57 (vaikutusalue) sekä Seppälänkoskessa, joka on puhdistamon purkualue. Vedenlaadun havaintopaikkojen välillä joki mutkittelee voimakkaasti syvässä, eroosioherkässä jokilaaksossa. Alueella on monia kalastajien suosimia pieniä koskia.

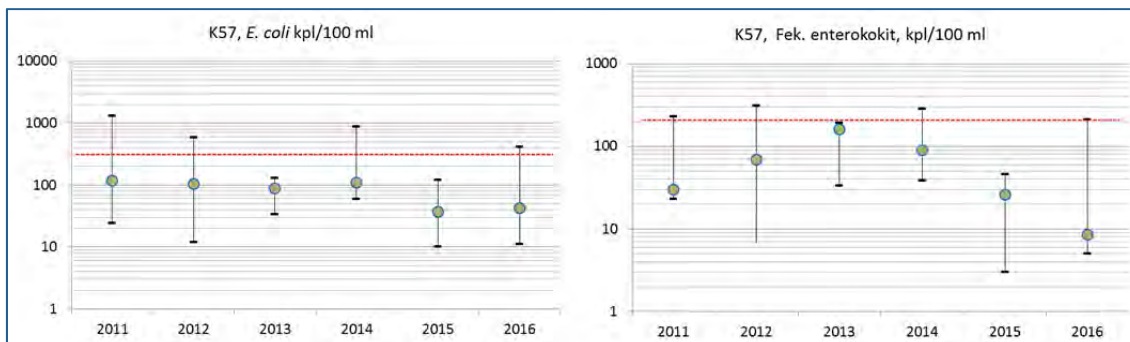
Tarkkailualueella Keravanjoen happitilanne oli hyvä. Veden pH oli neutraali, sähkönjohtavuus matala, alle 10 mS/m, ja sen nousu havaintopaikkojen välillä oli vain vähäinen, paitsi heinäkuussa, jolloin arvo kaksinkertaistui (K57: 16 mS/m).

Joen yläjuoksun vesi oli silmin nähtävästi samentunutta tarkkailukerroista vain huhtikuussa, jolloin sameusarvo oli 18 FTU. Sameus lisääntyi joessa alavirtaa kohti ja oli alajuoksulla yli 80 FTU. Heinäkuussa havaintopaikalla (K57) sameusarvo, 74 FTU, oli korkea. Ajankohtaa edelsivät sateet, jonka seurauksena eroosioherkän Keravanjoki-kanjonin alueelta oli lähtenyt liikkeelle maa-ainesta.

Kokonaisfosforipitoisuus Keravanjoen jätevesikuormitetulla alueella (K57) on ollut viime vuosina alimmillaan noin 30 µg/l ja liuennut fosfaatti alle 10 µg/l. Vuositasolla typpipitoisuus on

ollut keskimäärin 1100 µg/l, mutta kesäisin 500-600 µg/l. Heinäkuun 2016 sateiden jälkeen ravinnepitoisuudet olivat selvästi näitä korkeampia. Vastaavasti, kun loppusyksyllä jäteveden johtaminen jokeen oli jo päättynyt ja joen virtaama vuoden matalimmalla tasolla, kokonaisfosforipitoisuus oli vain 20 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuus, 630 µg/l, oli tarkkailuvuoden matalin, mutta joen yläjuoksulta kohonnut 100 µg/l.

Veden hygieeninen laatu on ollut Keravanjoen yläjuoksulla hyvä, vaikka Kaukasten puhdistamon alapuolella (K57) *E. coli* –pitoisuus on usein hieman kohonnut. Etenkin ylivirtaama-aikoina veden hygieeninen laatu on ollut keskimääräisestä heikentynyt. Vuosina 2015 ja 2016 vesi on täyttänyt uimaveden laatuvaatimukset (kuva 4.48).



Kuva 4.48. Suolistoperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet (minimi-, mediaani- ja maksimiarvot) vuosittain Keravanjoessa havaintopaikalla K57. Kuvissa on pisteviivat merkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 134/2006). Kasteluvudessa laatuvaatimus on uimavettä tiukempi.

Tarkkailutulosten perusteella Hyvinkään Kaukasten kylän jätevedenpuhdistamolta tuleva vesimäärä on ollut niin pieni, että se on laimentunut joessa tehokkaasti. Hyvin toimivan puhdistamon jäteveden käsittelytulos on ollut lisäksi erinomainen. Kaukasten puhdistamo ei ole heikentänyt Keravanjoen veden laatua, eikä rajoittanut veden käyttöä joessa.

Eliöstö

Kaukasten puhdistamon ei ole todettu vaikuttavan Keravanjoen kalastoon. Vuosina 2015 ja 2016 Kaukasten puhdistamon alapuolisessa Seppälänkoskessa on tavattu luonnonkudusta peräisin olevia kesänvanhoja taimenen poikasia. Koskissa usein esiintyvää kivisimppua ei ole esiintynyt. Sitä ei ole esiintynyt Keravanjoessa myöskään puhdistamon yläpuolisessa koskessa (Haikonen 2016). Seppälänkoskessa esiintyi täplärapuja, mutta kanta oli vähäinen (Haikonen 2017).

Seppälänkosken piilevänäytteessä oli monipuolinen lajisto, joka kuvasti reheviä olosuhteita. Piilevälajistosta laskettu likaantuneisuusindeksi IPS osoitti tyydyttävää laatuluokkaa ja rehevyttä kuvaava TDI-arvo eutrofisia eli reheviä kasvuolosuhteita (Miettinen 2015).

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

Keravanjokeen on johdettu jätevesiä vain Hyvinkää Kaukasten kylän puhdistamolta. Johtaminen päättyi 20.9.2016 (luku 4.5.1).

Keravanjoen virkistyskäyttöödellytyksiä parannetaan kesäisin johtamalla siihen lisävetä Päijänne –tunnelista. Veden johtamisesta vastaa Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä.

Kellokosken padolla aloitettiin kunnostustyöt kesällä 2016. Padon länsireunaan tehtiin pohjakyynnys ja tekokoski, jotka mahdollistavat kalatien rakentamisen koskeen tulevaisuudessa. Kellokosken altaalle on suunniteltu myös ruoppausta, joka tullaan tekemään talvityönä. Kesällä 2016 tehtiin uusi silta myös Haarajoen patoaltaan yli.

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.

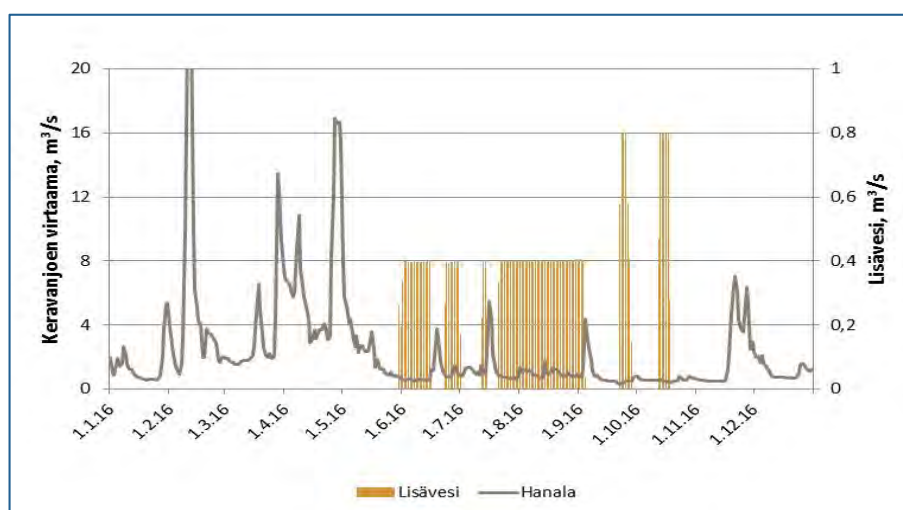
Keravanjoen veden laatua ja käyttökelpoisuutta virkistykseen on seurattu pitkään ensisijaisesti havaintopaikoilla K66, K51, K45, K24. Näillä alueilla joen vedenlaatuun on vaikuttanut peltoviljelyn ja haja-asutuksen kuormitus sekä Kaukasten puhdistamon vesistövaikutus, jota on arvioitu havaintopaikalla K57 (ks. luku 4.5.1.). 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 ja 2016 Keravanjoen vedenlaatua seurattiin myös jatkuvatoimisesti. Kesällä 2015 seuranta-asema oli aivan joen alajuoksulla, Kirkkotie 17 kiinteistön rannassa. Vuonna 2016 asema siirrettiin Viertolaan (liitekartta). Kylmäoja ja Kirkonkylänoja eivät ole vielä tässä kohdassa vielä laskeneet jokeen.

5.1 Lisäveden johtaminen Keravanjokeen

Keravanjoen keskivirtaama oli Hanalassa $2,35 \text{ m}^3/\text{s}$ vuonna 2016. Se oli vertailujaksoa (1991-2010: $2,74 \text{ m}^3/\text{v}$) pienempi. Ridasjärveen laskevaan Panninjokeen johdettiin lisävettä Päijänne-tunnelista vuoden aikana $3,24 \text{ milj. m}^3$. Lähes yhtäjaksoinen veden johtaminen alkoi 8. kesäkuuta ja päättyi 31. elokuuta 2016. Kesän aikana vettä johdettiin puolella teholla (400 l/s), jotta rakentamista Kellokosken padolla ei häiritty. Kuivan syksyn aikana lisävettä johdettiin vesistöön myös syys- ja lokakuussa viikon ajan (kuva 5.1).

Lisäveden johtamisen vaikutuksia on tarkkailtu Ridasjärvessä ja Keravanjoessa. Ridasjärvestä näytteet on otettu kuukausittain kesä-elokuussa ja Keravanjoesta yläjuoksulla kuukausittain, keskijuoksulla maaliskuu-marraskuussa.



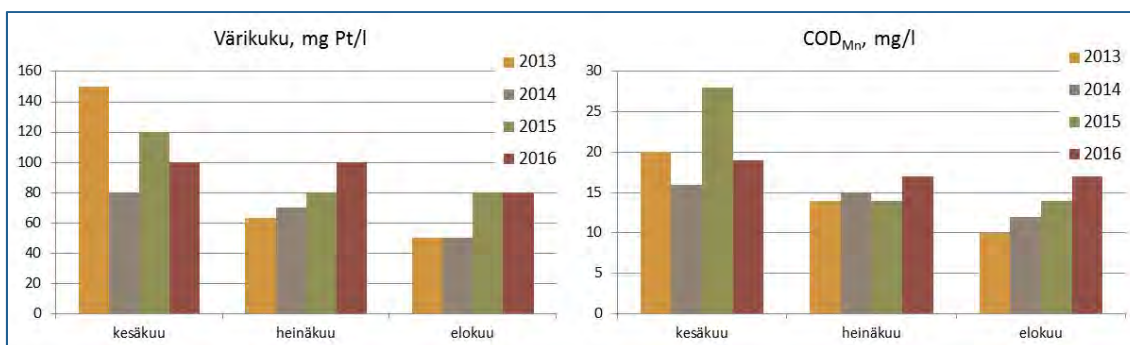
Kuva 5.1. Keravanjoen virtaama Hanalassa ja Ridasjärveen pumpatun lisäveden virtaama. Vuoden ylin virtaama 11. helmikuuta (29 m^3) rajautuu ulos kaaviosta.

5.1.1 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 3 milj. m^3 lisävesimäärä vaikuttaa merkittävästi tilavuudeltaan $2,3 \text{ milj. m}^3$ olevan järven veden laatuun.

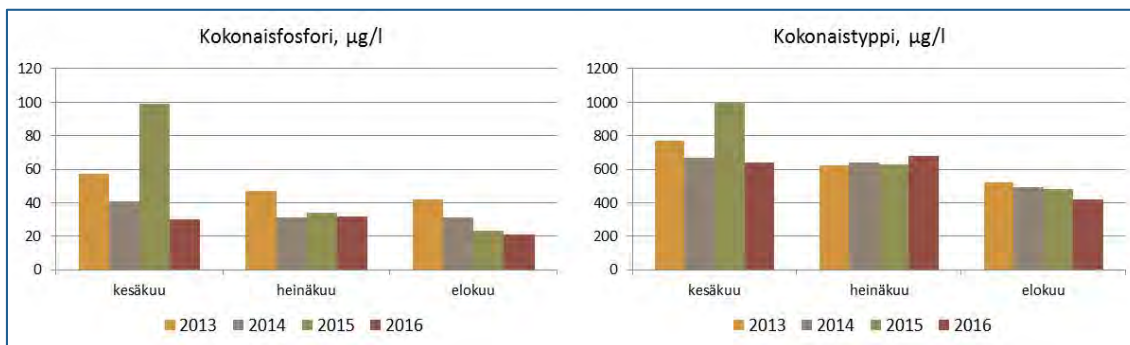
Kesän kuluessa, kun lisävesi on vaihtanut Ridasjärven vettä, veden väriluku ja humustilaa kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat laskeneet. Kesän 2016 epävakaisuuden ja aikaisempaa pienemmän lisäveden määrän takia humusleiman väheneminen järvestä ei ollut hellekesien 2013 ja 2014 tasoa (kuva 5.2). Elokuussa järven vesi oli edelleen ruskeaa, väriluku

80 mg Pt/l, mutta kun kuivan syksyn aikana lisäveden johtamista vielä jatkettiin, Ridasjärvestä purkautuvassa vedessä (jokihavaintopaikka K66) väriluku laski tasolle 60 mg Pt/l.



Kuva 5.2. Veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Ridasjärvestä kesinä 2013-2016.

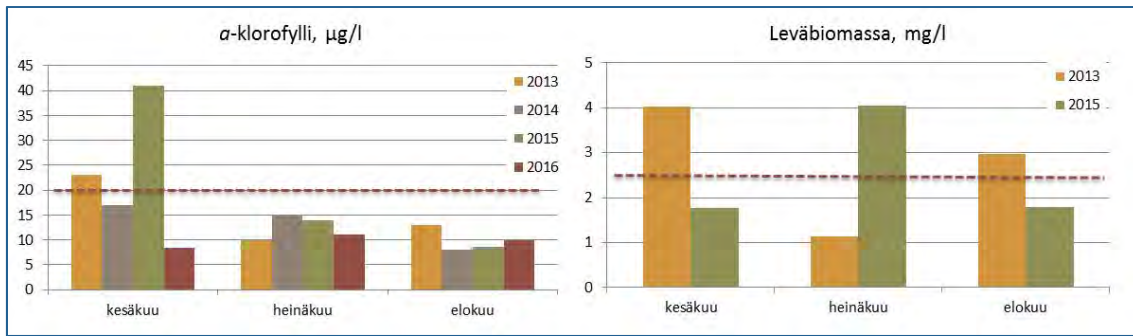
Ravinnetilaltaan Ridasjärvi on rehevä järvi. Vähäsateisen loppukevään, ja Hyvinkäällä myös vähäsateisen kesän aikana, järven kokonaisfosforipitoisuus laski ollen elokuussa 30 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 420 µg/l (kuva 5.3). Ravinnepitoisuudet olivat edeltäviä kesiä matalampia ja ruskeavetiselle järvelle matalia.



Kuva 5.3. Kokonaisravinnepitoisuudet Ridasjärvestä kesinä 2013-2016.

Kesän kaikilla näytekertoilla järven vesi oli kirkasta, sameus noin 3 FTU. Veden levämäärää kuvaava α -klorofyllipitoisuus oli kaikissa kesän näytteissä humusjärvelle matala, korkeimmillaan 11 µg/l. Ravinne- ja leväpitoisuuksien perusteella järven tila oli erinomainen (kuva 5.4).

Ridasjärvellä ei ole todettu haitallisia sinileväkukintoja. Järven levämäärää on tarkkailtu kaikilla kesän tarkkailukerroilla α -klorofyllianalyysin. Kasviplanktonlajistoa on seurattu vähintään kolmen vuoden välein, viimeksi 2015. Kasviplanktonanalyysin perusteella levätaksoneita oli noin 70, ja runsaimmat leväluokat olivat nielu- ja koristeleviä. Haitallisten sinilevien osuus näytteissä oli pieni, enimmillään 0,56 %. Heinäkuussa leväbiomassa oli kesän korkein ja ylitti hyvän ekologisen tilan viitearvon (kuva 5.4).



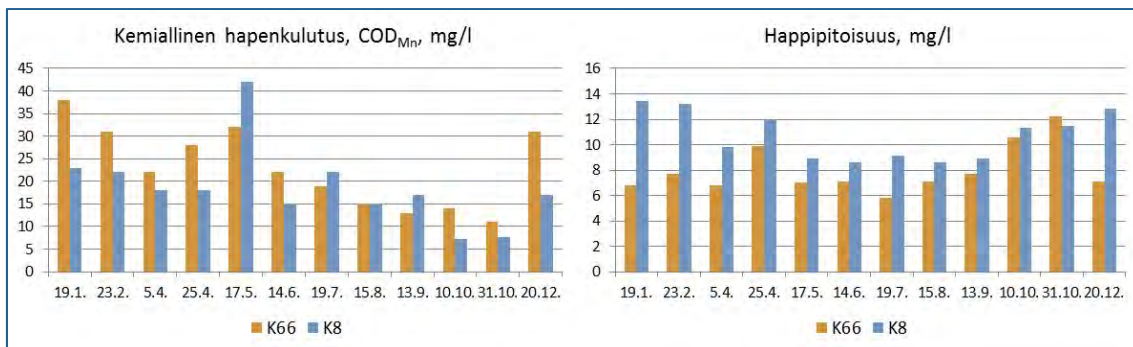
Kuva 5.4. Veden levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) kesinä 2013–2016 ja leväbiomassa kesinä 2013 ja 2015 Ridasjärven. Matalissa humusjärvisissä ja runsashumuksisissa järvisä hyvän ekologisen tilan viitearvo α -klorofyllipitoisuudelle on $20 \mu\text{g/l}$ ja leväbiomassalle $2,5 \text{ mg/l}$.

Ridasjärven rehevyys näkyy järven runsaana kasvillisuutena, minkä seurauksena järveä uhkaa umpeenkasvu. Kulkureittien avoinna pitämiseksi järvenlaskuun tehdään niittoja aika ajoin, viimeksi elokuussa 2016. Sen toteutti Ridasjärven osakaskunta.

Ridasjärven kasvillisuutta tutkitaan kuuden vuoden välein, viimeksi kesällä 2016, ennen kasvillisuuden niittoa. Kartoituksessa tutkittiin kasvien lajistoa ja peittävyttä kahdeksalta kasviviljeltä (Venetvaara 2017). Kartoituksen perusteella järvi on hyvää vauhtia kasvamaan umpeen. Siitä olivat merkinä tärkeimpien järven umpeenkasvun indikaattorilajien (järvikorte, järvikaisla, järviruoko, terttuaipe ja myrkykeiso) runsastuminen, mikä on ollut Ridasjärven hyvin nopeaa vuosien 2005–2016 välillä. Mittausten ja ilmakuvien mukaan Ridasjärvi umpeutuu vuodessa 1 - 2 metriä rannasta ulospäin, järven kohdasta riippuen.

Ridasjärven rehevä kasvillisuus kuluttaa lakastuessaan paljon happea ja matala järvi kärsii heikkohappisuudesta jääpeitteisellä kaudella, jolloin happitäydennystä ei järven tule. Happivajeen kehitystä on seurattu Keravanjoen ylimmällä havaintopaikalla K66. Ridasjärven lisäksi läheisen Järvisuon alueen valumavedet vaikuttavat Keravanjokeen.

Vuosina 2011–2013, jolloin jätälvi oli pitkä, Keravanjoen latvoilla (K66) happipitoisuus laski hyvin matalaksi helmi-maaliskuussa. Talvet 2014–2016 olivat vähälumisia, leutoja ja jääpeitteinen aika oli lyhyt. Keravanjoen latvoilla alimmat happipitoisuudet, 5 mg/l , olivat välttävää tasoa. Talvella 2016 happipitoisuus oli alimmillaan tammikuussa, $6,8 \text{ mg/l}$, jolloin vesi oli hyvin ruskeaa, väriluku 240 mg Pt/l , ja humusarvo, 38 mg/l , korkea (kuva 5.5).

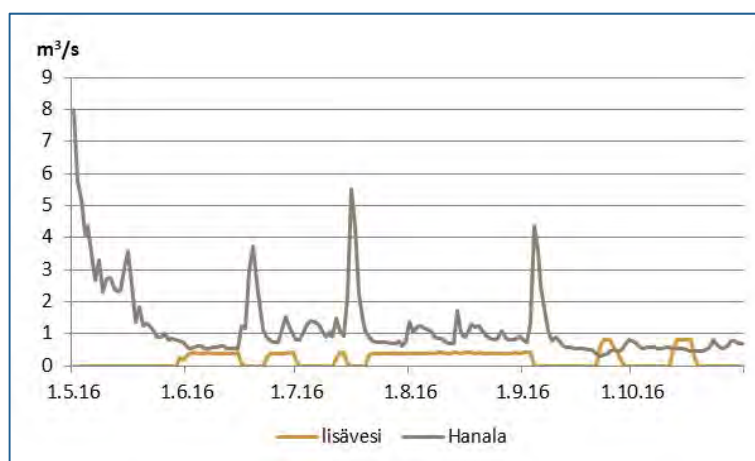


Kuva 5.5. Kemiaallisen hapenkulutuksen arvot ja happipitoisuudet Keravanjoen havaintopaikoilla K66 ja K8 vuonna 2016.

5.1.2 Keravanjoki

Ridasjärven kautta Keravanjokeen tulevalla lisävedellä on myönteinen vaikutus joen veden vaihtuvuuteen ja pinnankorkeuteen. Kuivina aikoina joen vedenpinta voi laskea hyvinkin alas. Pitkistä, helteisistä poutajaksoista huolimatta Keravanjoen pinta on lisäveden juoksutuksien pystytty pitämään hyvällä tasolla. Kesällä 2016, jolloin kesä-heinäkuussa helteitä ei juuri ollut ja ajoittain satoi, joen vedenpinta ei laskenut erityisen matalalle. Lisäveden johtaminen puolelta teholla riitti vedenpinnan säilymiseen.

Alkusyksyn pitkän poutajakson aikana Keravanjoen virtaama laski Hanalassa tasolle 300 l/s, ennen kuin Ridasjärveen alettiin johtaa jälleen lisäettä (kuva 5.6). Lisäveden johtaminen syksyllä poikkesi tavanomaisesta, sillä luvunmukaisesti johtamista tehdään vain kesäisin. KUVES sopi ELY-keskuksen kanssa, että lisäettä voitiin johtaa vielä syksyllä, koska kesällä lisäettä oli johdettu tavanomaista vähemmän ja joen pinta oli hyvin alhaalla kuivuuden takia.

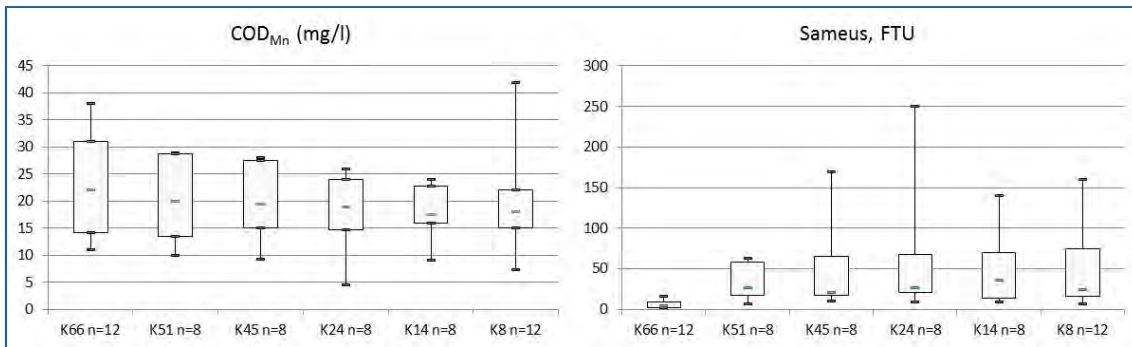


Kuva 5.6. Keravanjokeen tulevan lisäveden virtaama ja joen virtaama Hanalassa touko-lokakuussa 2016. Kaaviossa arvot ovat vuorokausikeskiarvoja.

Keväällä Keravanjoessa vesi oli ruskeaa ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat melko korkeita talven jäljiltä, selvimmin joen yläjuoksulla, mutta esim. toukokuussa myös joen alajuoksulla. Kesällä, jolloin jokeen tuli lisäettä, humustaso laski ja oli elokuussa joen ylä- ja alajuoksulla samaa tasoa, 15 mg/l (kuva 5.7). Kuivan syksyn aikana veden humusväritys väheni edelleen ja kasvoi vasta marraskuun puolivälissä, kun sateet alkoivat.

Sameusvaihtelua

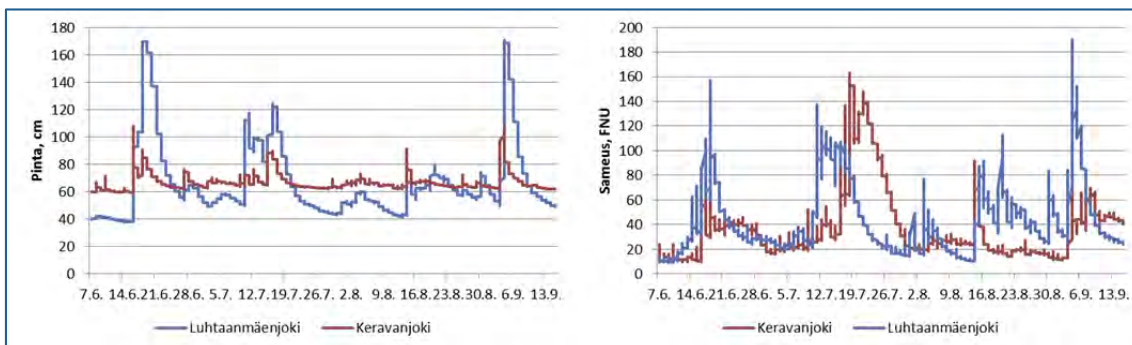
Heinäkuussa Keravanjoen vesi oli ajankohtaan nähden sameaa sateiden vaikutuksesta, lukuun ottamatta joen yläjuoksua. Yläjuoksulla sameusvaihtelu on ollut vuosittain (2014-2016) melko vähäistä, sameusarvot 2-16 FTU. Kellokoskelle (K51) tultaessa sameuden keskipitoisuus, 16 FTU, on kolminkertaistunut yläjuoksuun verrattuna, ja toisinaan vesi on ollut hyvin sameaa, enimmillään 240 FTU toukokuussa 2014. Vuonna 2016 ylin todettu sameusarvo oli 63 FTU. Ennen Haarajoen patoallasta (K45) Ohkolanjoki ja jokeen laskevat ojat tuovat sameita vesiä, ja havaintopaikalla K45 veden keskisameus on ollut Kellokoskea korkeampi, tarkastelujaksolla 29 FTU. Joen alajuoksulla tilanne on ollut vastaavanlainen, ajoittain vesi on ollut keskijuoksua vielä sameampaa (kuva 5.7).



Kuva 5.7. Keravanjoen humusväritteisyyttä kuvaavan kemiallisen hapen hapenkulutuksen arvot ja veden sameus Keravanjoessa 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.

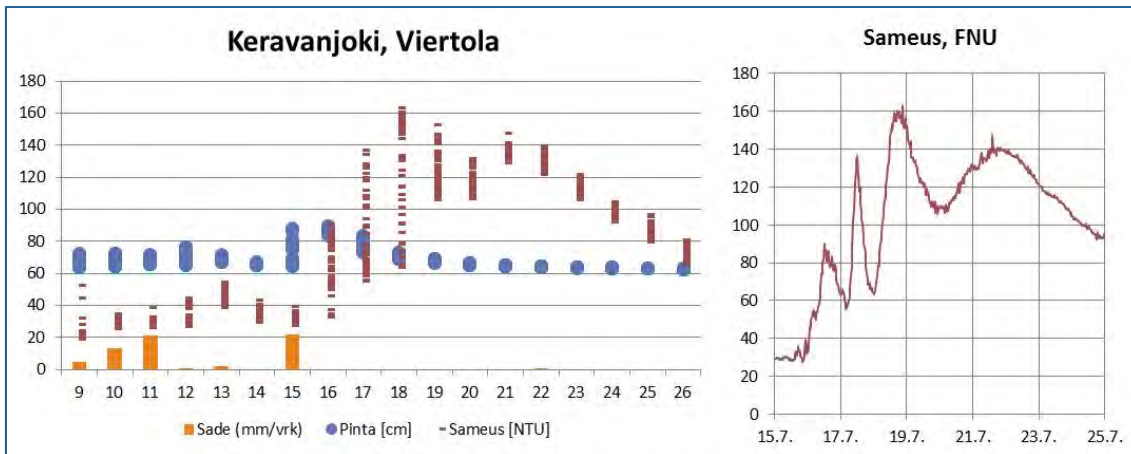
Lisätietoa Keravanjoen alajuoksun sameusvaihtelusta saatiin kesän ajalta jatkuvatoimisilla mittauksilla. Seurantajaksolla 7.6.-15.9.2017 joen alajuoksulla sameus vaihteli 10-163 FNU, keskisameuden ollessa 27 FNU (kuva 5.8). Kesän 2015 seurantajaksolla sameuden keskipitoisuus oli 22 FNU joen alajuoksulla. Kesän 2016 mittausjaksolla Luhtaanmäenjoessa, jonka valuma-alue (390 km²) on kooltaan Keravanjokea (402 km²) vastaava, sameusmediaani, 32 FNU, oli Keravanjokea korkeampi. Vantaanjoen keskijuoksulla, Ylikylässä (555 km²), vesi oli Keravanjokea kirkaampaa (Md 11 FNU).

Keravanjoessa veden sameuden ja kiintoainepitoisuuden välillä oli kesällä vahva korrelaatio. Sen perusteella jatkuvatoimisesti mitatun sameuden, pinnankorkeuden ja Hanalan vuorokausivirtaaman avulla laskettiin Keravanjoen kuljettavan Viertolan kohdalla kiintoainesta yli 350 tonnia kesä-syyskuun mittausjaksolla eli noin 3500 kg päivässä.



Kuva 5.8. Veden pinnankorkeus ja sameus päivittäin puolen tunnin aikana mitattuna Keravanjoessa ja Luhtaanmäenjoessa kesä-syyskuussa 2016.

Vantaalla ja Hyvinkäällä satoi heinäkuun alkupuolella useana päivänä, myös perjantaina 15. heinäkuuta sateita tuli laajalla alueella 22 mm/vrk. Tämän jälkeen Keravanjoen pinta nousi nopeasti 25 cm ja sitä seurasi veden voimakas sameneminen. Lisäveden johtaminen oli keskeytettiin sateiden takia jaksoksi 16.7.-20.7. Sateiden tauottua joen vedenpinta laski muutamassa päivässä, mutta joen vesi säilyi hyvin sameana melkein kaksi viikkoa (kuva 5.9). Jakson alussa, puolen tunnin välein mitatut, sameusarvot osoittivat 3 vuorokautta säännöllistä vuorokausivaihtelua, jolloin suurimmat sameusarvot ajoittuivat keskipäivään. Kolme päivää myöhemmin tuli vielä yksi säännöllinen sameushuippu. Vastaavaa vaihtelua ei esiintynyt pinnankorkeudessa tai muissa muuttujissa.



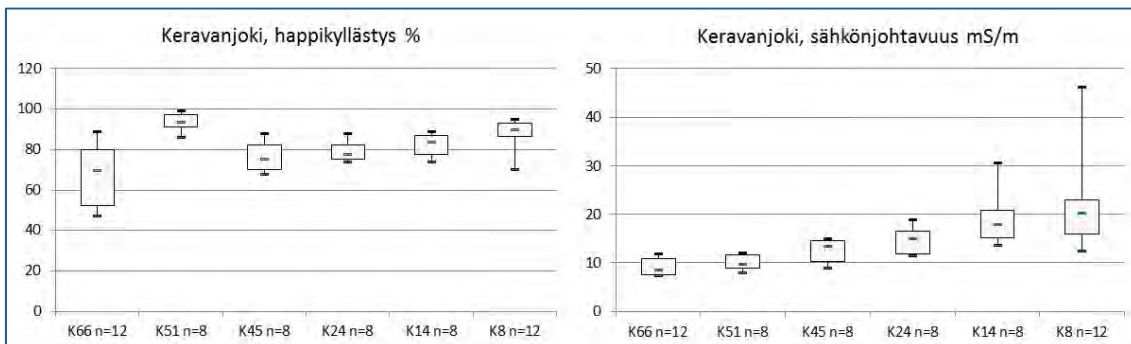
Kuva 5.9. Sameuden ja pinnankorkeuden vuorokausivaihtelu puolen tunnin välein Keravanjoessa 9.-26. heinäkuuta 2017 sekä vuorokausisadanta Vantaalla (Hki-Vantaan lentoasema).

Keravanjoessa todettu sameusvaihtelu oli poikkeava. Vastaavaa ei havaittu esim. Luhtaanmäenjoessa, jossa vesi sameni pitkäksi aikaa 10. heinäkuuta olleiden sateiden takia (ks.kuva 5.8). Keravanjoen sateet ajoittuivat perjantaille ja suurimmat sameudet joen alajuoksulla esiintyivät maanantaina. Ehkä sameuden aiheuttaja oli joen ylä-/keskijuoksulla ja sameus havaittiin joen alaosan mittausaseman viipeellä. 19. heinäkuuta vesinäytteissä sameinta vesi oli juuri joen alimmalla havaintopaikalla K8 (160 FTU). On mahdollista, että jokeen johdettiin sateiden jälkeen esim. työmaavesiä. Kellokosken patotyömaalla ei ollut kuormitustarkkailua tänä aikana. Haarajoen ja Kellokosken patojen säännöstelyillä oli ehkä vaikutusta asiaan.

Hyvä happitilanne

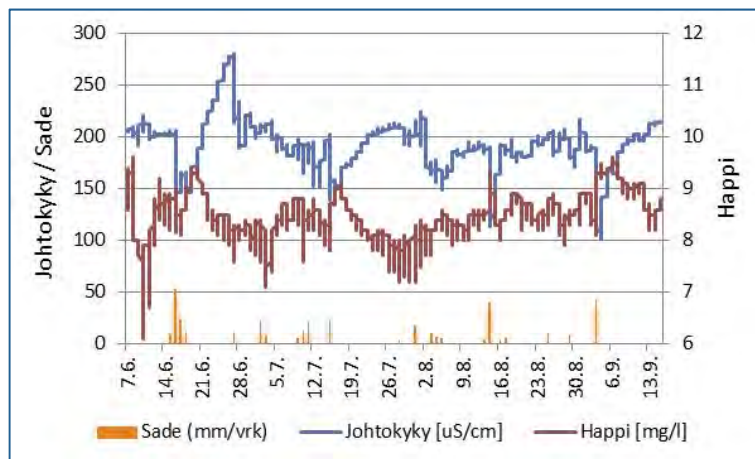
Pitkien jäätälvien lopulla, viimeksi 2013, Ridasjärvestä Keravanjokeen tuleva vesi on ollut vähähappista. Veden hapettuminen on nopeaa joen yläjuoksuun pienissä koskissa, ja jo Myllykylän havaintopaikalla K62 happitilanne on ollut vähintään tyydyttävä. Vuosina 2014-2016 joen yläjuoksulla (K66) alimmat happipitoisuudet, 4,9 mg/l, esiintyivät sekä loppupalvella että kesikesällä vesien ollessa lämpimiä. Keravanjoen keski- ja alajuoksulla happipitoisuus oli vuoden 2016 kaikilla tarkkailukerroilla vähintään tyydyttävää tasoa (kuva 5.10). Keravanjoen happitilanne on koko joen alueella ollut eliöstölle riittävä ympäri vuoden.

Kesän jatkuvatoimisen seurannan aikana joen alajuoksulla happipitoisuus, 6,1-9,6 mg/l, oli hyvällä tasolla. Veden keskisähkönjohtavuus oli 19 mS/m, mutta laski ajoittain runsaiden sateiden vaikutuksesta (kuva 5.11).



Kuva 5.10. Happipitoisuuden ja sähkönjohtavuuden vaihtelua Keravanjoessa vuonna 2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva

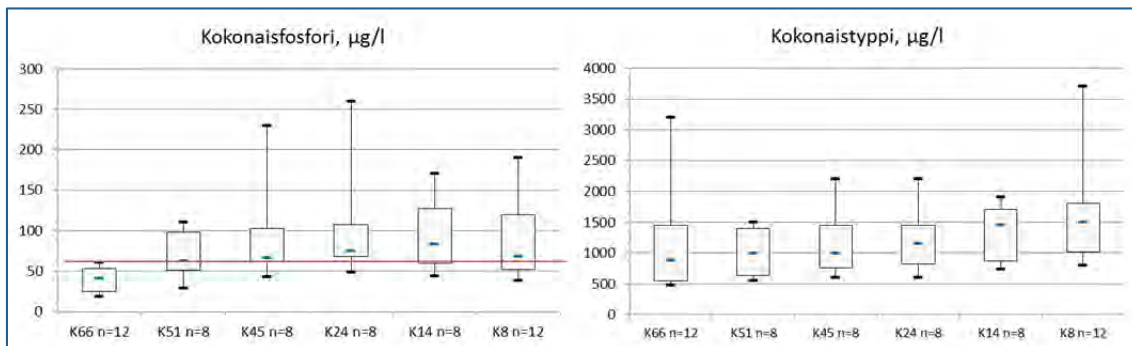
ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.



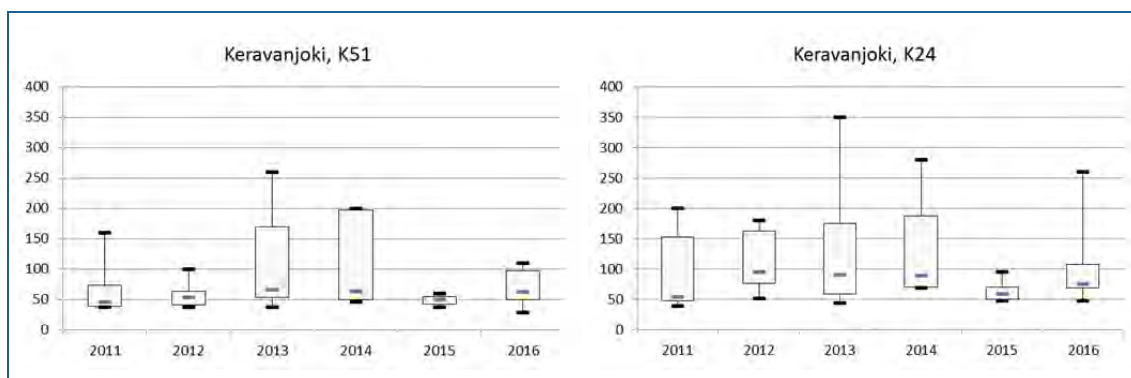
Kuva 5.11. Veden sähkönjohtavuuden ja happipitoisuuden vuorokausiarvot puolen tunnin välein mitattuna Keravanjoen Viertolanrannassa kesällä 2016. Kuvaan on lisätty vuorokauden sadesummat Hki-Vantaan lentoasemalla (tiedot: ilmatieteen laitos: Avoin data).

Ravinteet

Keravanjoen yläjuoksulta alajuoksulle jokiveden fosforipitoisuus lähes kaksinkertaistui vuonna 2016 (kuva 5.12). Joen keskijuoksulla veden fosforipitoisuuden mediaani oli noin 60 µg/l eli hyvän ekologisen tilan mahdollistavalla pitoisuustasolla. Joen alajuoksulla, havaintopaikalta K24 alavirtaan fosforimediaani ylitti tavoitetason 60 µg/l (kuva 5.13). Tilanne on aikaisempia vuosia vastaava.

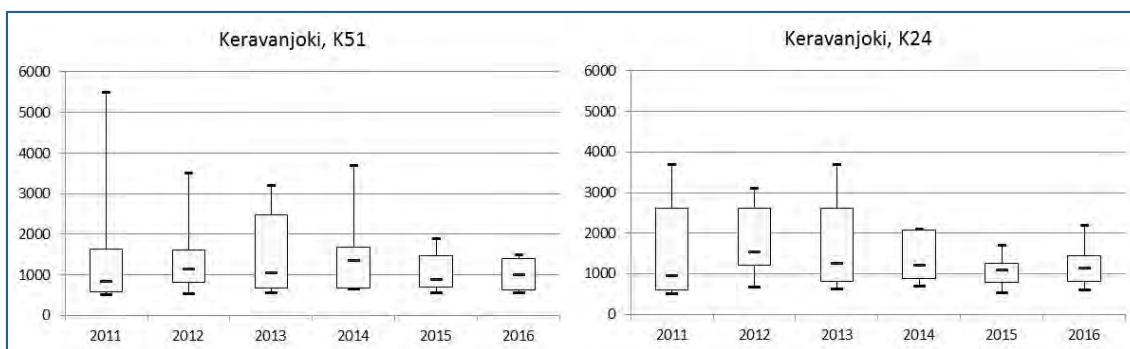


Kuva 5.12. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Keravanjoessa vuonna 2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Havaintokertojen määrä on ollut vuosittain kahdeksan.



Kuva 5.13. Kokonaisfosforipitoisuus Keravanjoen havaintopaikoilla K51 (Kellokoski) ja K24 (Leppäkorpi) vuosina 2011-2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Havaintokertojen määrä on ollut vuosittain kahdeksan.

Keravanjoen typpipitoisuus vaihtelee vuoden aikana paljon sekä joen ylä- että alajuoksulla, ja kohoaa joen alajuoksua kohti (kuva 5.14). Korkeimmat pitoisuudet ovat ajoittuneet kevään ja syksyn ylivirtaamakausiin. Loppukesällä kokonaistyppipitoisuus on laskenut tasolle 500 – 600 µg/l. Joen keskijuoksulla vuosimediaanit ovat olleet noin 1000 µg/l, alajuoksulla hieman korkeampia. Pitoisuudet ovat olleet Vantaanjokea selvästi matalampia.

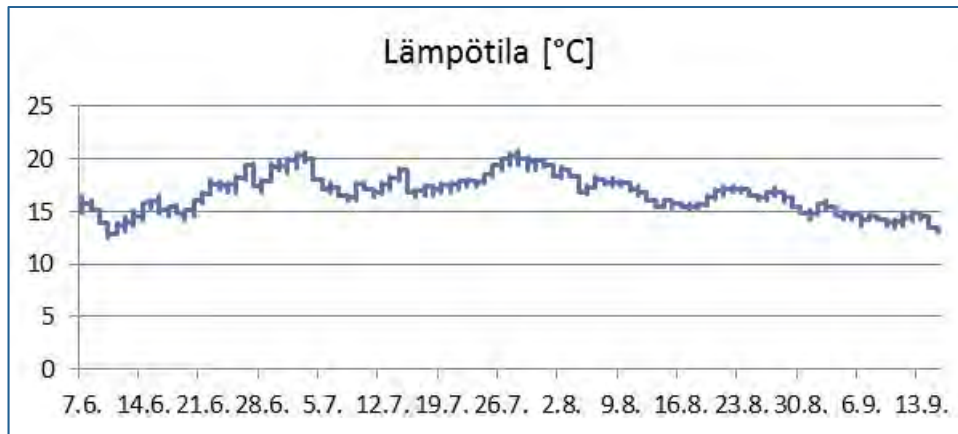


Kuva 5.14. Kokonaistyyppipitoisuus Keravanjoen havaintopaikoilla K51 (Kellokoski) ja K24 (Leppäkorpi) vuosina 2011-2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Havaintokertojen määrä on ollut vuosittain kahdeksan.

Virkistyskäyttöedellytykset

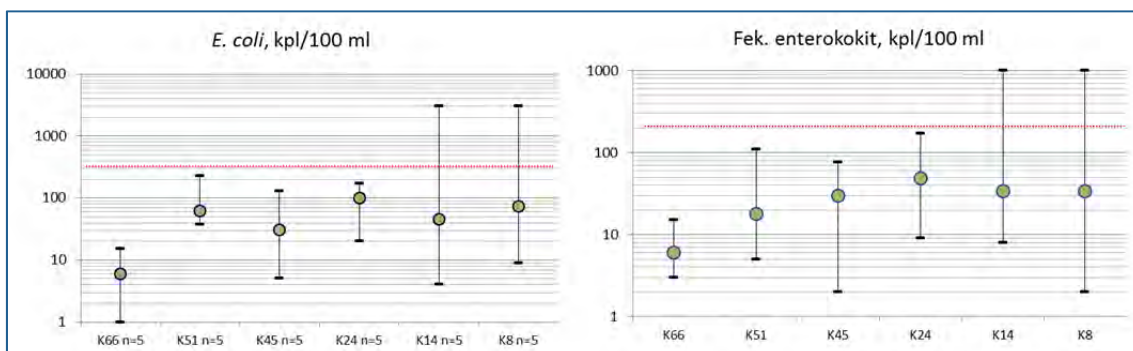
Lisävesi paransi Keravanjoen virkistyskäyttöedellytyksiä. Veden vaihtuvuus ja kohtuullisen vedenkorkeuden säilyminen joessa pystyttiin takaamaan myös kuivimpana aikana. Toukokuun lopussa, kun lisävetä alettiin johtaa, Keravanjoen virtaama (Hanala) oli laskenut tasolle 800 l/s. Lisävesi ja sateet pitivät kesällä joen virtaaman tasolla, 1,1 m³/s. Syksyn kuivuus laski joen virtaaman tasolle 300 l/s, ennen kuin lisävetä alettiin jälleen johtaa jokeen syys- ja lokakuussa viikon ajan.

Keravanjoen patoaltaissa; Kellokoskilla, Haarajoella ja Kirkonkyläkoskella vesi pääsee lämpenemään muuta jokea lämpimämmäksi, mutta yleisesti jokivesi oli viileää uimavedeksi. Kesän anturiseurantajaksolla jokiveden lämpötila oli Viertolanrannan suvantoalueella pääosin alle 20 °C. Vuorokauden aikana lämpötilan vaihtelu oli muutamia asteita (kuva 5.15).



Kuva 5.15. Veden lämpötila Keravanjoen alajuoksulla vuorokausittain kesällä 2016. Vuorokauden aikana lämpötilamittaustietoa kertyi puolen tunnin välein.

Keravanjoen veden hygieeninen laatu täytti uimavedelle asetetut laatuvaatimukset touko-syyskuussa joen ylä- ja keskijuoksulla. Kun vettä käytetään esim. vihannesviljelmien kasteluun, hygieniavaatimukset ovat uimavesirajoja tiukemmat. Myös nämä rajat alittuivat joen ylä- ja keskijuoksulla. Joen alajuoksulla, Vantaalla, veden hygieeninen laatu oli heinä- ja elokuun näyteterroilla huono, eikä vesi täyttänyt hyvän uimaveden laatuvaatimuksia. Ajankohtiin liittyi sateita (kuva 5.16).



Kuva 5.16. 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.

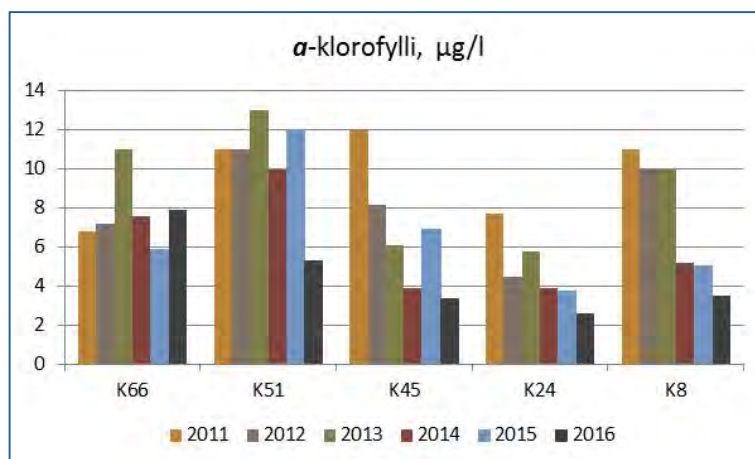
Keravanjoessa, Vantaan kaupunkialueen uimarannoilla, veden käyttöä tarkkaillaan uimakaudella osana uimavesien valvontaa ja siitä tiedotetaan uimarantojen ilmoitustauluilla.

Yhteistarkkailutulosten perusteella veden hygieeninen laatu on ollut kesän poutajaksoilla yleensä hyvää virkistyskäyttöön. Rankkojen sateiden jälkeen ja poikkeustilanteissa veden hygieeninen laatu on toisinaan heikentynyt, mutta silloin vesi on ollut myös tavanomaista sameampaa, näin oli heinäkuussa 2016.

Keravanjoen alajuoksulle laskevassa Rekolanojassa veden hygieeninen laatu oli vuoden 2016 kaikilla tarkkailukerroilla heikentynyt. Bakteeripitoisuudet olivat kuitenkin edellisvuosiin verrattuna hieman alempia, eivätkä olisi rajoittaneet esim. veden uimakäyttöä. Puron virtaama on melko pieni Keravanjokeen verrattuna, eikä siten yleensä heikennä joen veden laatua.

Levät

Keravanjoen yläjuoksulla α -klorofyllipitoisuudet olivat kesällä 2016, joen yläjuoksua lukuun ottamatta, edeltäviä kesiä matalampia (kuva 5.17). Veden sameus vähensi todennäköisesti planktontuotantoa merkittävästi. Keravanjoen patoaltailla; Kellokoski, Haarajoki ja Kirkonkylänkoski, on todettu ajoittain kohonneita α -klorofyllipitoisuuksia, merkinä rehevistä kasvuolosuhteista. Etenkin Kellokosken patoaltaalla (K51) klorofyllitaso on ollut vuosittain rehevälle vedelle tunnusomainen. Kesän 2016 aikaisempaa matalampaan leväkasvuun saattoivat vaikuttaa mm. patoaltaan kunnostustyöt. Haitallisia sinileväkukintoja joessa ei ole todettu.



Kuva 5.17. α -klorofyllipitoisuuden vuosikeskiarvot Keravanjoen havaintopaikoilla vuosina 2011-2016.

Jokiympäristössä merkittävä osa perustuotannosta tapahtuu erilaisille pinnoille kiinnittyvien levien toimesta. Keravanjoen pohjan piileviä tutkittiin 2015 Seppälänkoskessa, Hyvinkäällä sekä Tikkurilänkoskessa Vantaalla. Näytteistä lasketut, likaantumista kuvaava IPS-indeksi osoitti tyydyttävää ja TDI-indeksi rehevää tilaa molemmissa koskissa (Miettinen 2015).

Kalasto

Keravanjoen kalastoa tutkittiin Seppälänkosken, Tikkurilänkosken ja Kirkonkylänkosken sähkökoekalastusaloilta 2015 ja 2016. Seppälänkoskesta tavattiin luonnonkudusta peräisin olevia taimenen poikasia ja töröjä. Tikkurilänkoskessa ja/tai Kirkonkylänkoskessa esiintyi töröjä, särkiä, salakoita, mateita, kivenuoliaisia sekä taimenia ja kivisimppu. Taimentiheydet olivat aikaisempien vuosien tasolla. Kirkonkylänkoskessa kesänvanhojen taimenten poikasten tiheydet olivat aiemmasta nousseet (Haikonen 2016 ja Haikonen 2017). Kosken kutualueita on kunnostettu osana Jokitalkkari-hanketta (Leinonen ja Tolvanen 2016).

Vuonna 2016 tutkittiin Tikkurilänkoskesta pyydettyjen ahventen elohopeapitoisuuksia. Pitoisuudet alittivat selvästi kalan ravintokäytölle asetetun raja-arvon sekä vesieliöstön suojaksi asetetun ympäristölaatonormin (Haikonen 2017).

Keravanjoen kalojen ja rapujen (Seppälänkoski) kannat ovat Vantaanjokea niukempia. Kalojen kulkua rajoittavat joessa padot. Haarajoen pato estää kalojen liikkumisen täysin.

6 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 on korkeat bakteeripitoisuudet (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. Luhtaanmäenjoen havaintopaikka Le28 on myös alueella. Uudenmaan ELY-keskuksen VHS-seurannan havaintopaikka Vantaa 4,2 on Helsingissä Oulunkylän kohdalla.

Kuormitus

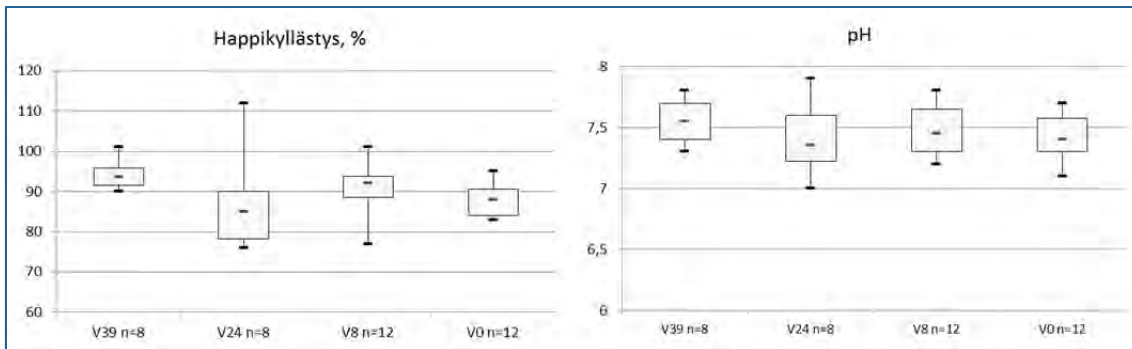
Vantaanjoen ylä- ja keskijuoksulle johdettu jätevesikuormitus on jo moninkertaisesti laimentunut joen alaosassa. Luhtajokeen johdettu jätevesikuormitus heikentää Luhtaanmäenjoen vedenlaatua ja ajoittain kuormitusvaikutusta, lähinnä häiriötilanteissa, on todettu myös Vantaanjoessa.

Vantaanjoen alaosassa merkittävin kuormittaja on hajakuormitus. Kuormitus on ympärivuotista, mutta painottuu suurten valumien aikaan, usein kevääseen ja syksyyn. Peltoja joen alajuoksun rannoilla on paljon, esim. Seutulan alueella kolmannes joen lähivaluma-alueesta. Joen alajuoksun havaintopaikoilta tarkkailunäytteet otetaan muusta jokialueesta poiketen kuukausittain. Vastaava näytteenottotiheys on myös Lepsämänjoen ja Keravanjoen alajuoksulla.

Vantaalla ja Helsingissä taajamien tiivistäminen ja laajentaminen on ollut viime vuosina nopeaa. Kaupunkialueilta muodostuu yhä enemmän hulevesiä, joilla voi olla vesistöä kuormittava vaikutus. Kaupunkialueilla viemäriverkostoissa esiintyvät ongelmat aiheuttavat ajoittain myös kuormituksen lisääntymistä jokiin.

Vedenlaatu

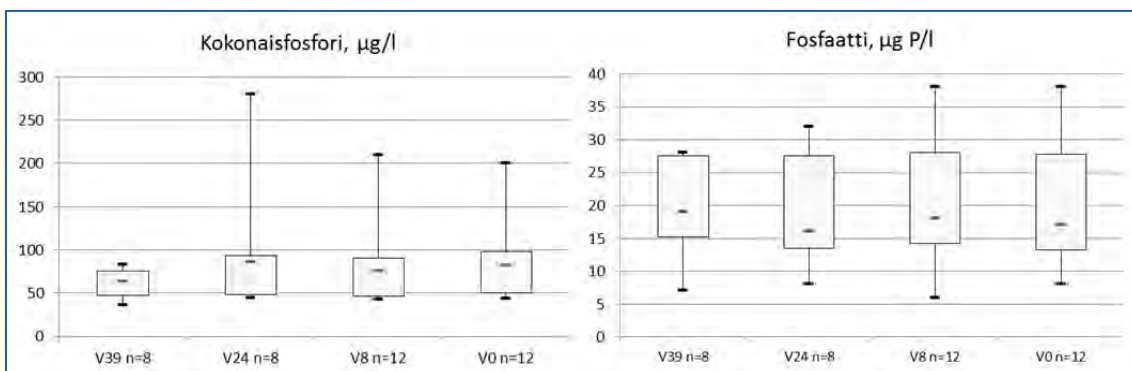
Happitilanne Vantaanjoen alajuoksulla oli kaikilla tarkkailukerroilla hyvä. Kesällä esiintyi myös hapen ylikyllästystä ja samalla pH-arvojen nousua (kuva 6.1). Joen alajuoksulla *α*-klorofyllipitoisuudet olivat kesäkuussa korkeita, 17-26 µg/l osoittaen planktonlevien runsastumista. Tämän mahdollisti rehevässä joessa veden kirkkaus. Heinä-elokuussa, veden ollessa sameaa, planktontuotanto jäi vähäiseksi.



Kuva 6.1. Veden hapenkyllästysaste (%) ja pH-arvot 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.

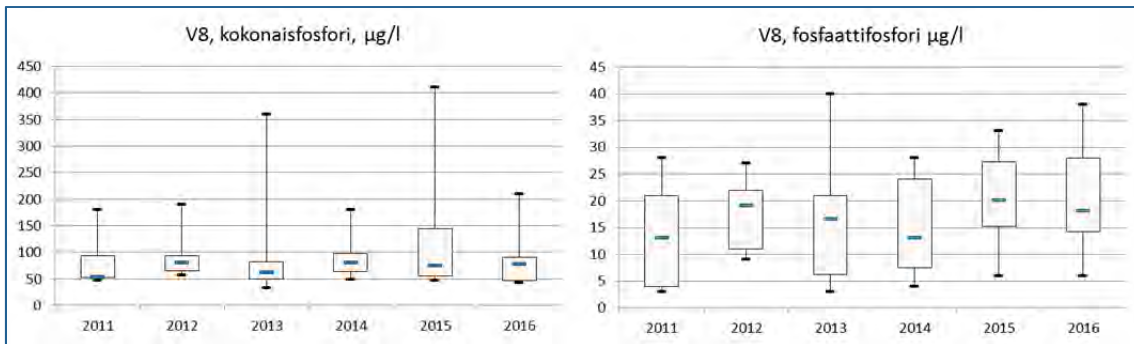
Kesällä 2014 Vantaanjoessa, Pikkukosken uimarannalla, todettiin juhannuksen jälkeisellä viikolla sinilevien massaesiintymä. Tilanne poikkesi aikaisemmasta, sillä sinileväesiintymiä joessa ei ollut todettu viime vuosikymmeninä. Levää esiintyi vielä seuraavalla viikolla, jolloin sitä havaittiin myös Pakilan ja Tapaninvainion uimarannoilla. Pikkukoskessa sinileväkukintoja todettiin pieniä määriä heinäkuun loppupuolelle asti (Rastas 2014). Vantaanjoen Vanhakaupunginkoskessa α -klorofyllipitoisuus oli ollut korkea, 33 $\mu\text{g/l}$, jo kesäkuun alussa. Heinäkuussa yhteistarkkailussa mitatut klorofyllipitoisuudet olivat edelleen erittäin korkeita, enimmillään 78 $\mu\text{g/l}$ Haltialan havaintopaikalla V8 (22.7.2014). Vuosina 2015 ja 2016 α -klorofyllipitoisuudet olivat merkittävästi matalampia kuin kesällä 2014, eikä joessa todettukaan levien massaesiintymistä.

Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforipitoisuus vaihteli havaintopaikkojen välillä vain vähän, keskipitoisuuden ollessa 75-85 $\mu\text{g/l}$. Noin neljännes fosforista oli leville käyttökelpoista fosfaattia (kuva 6.2). Sen pitoisuus oli matalin kesäkuussa, jolloin levätuotanto oli klorofyllitusten perusteella voimakkainta.



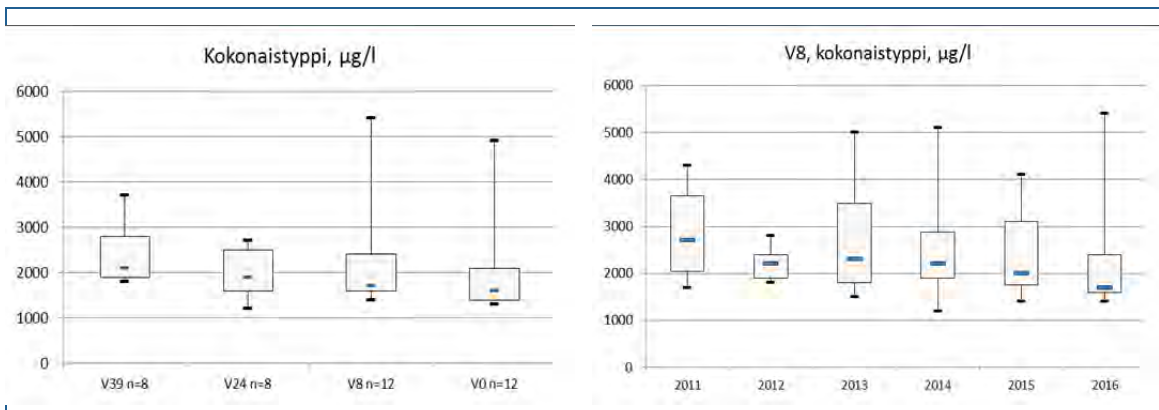
Kuva 6.2. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla vuonna 2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vuodenaikaisvaihtelu fosforipitoisuuksissa on suurta virtaama- ja kuormitusvaihtelusta johtuen. Kokonaisfosforin keskipitoisuus joen alajuoksulla on ollut viime vuosina 80 $\mu\text{g/l}$. Siitä jopa neljännes on leville heti käyttökelpoista fosfaattia (kuva 6.3). Kesän poutajaksoina, jolloin veden kirkastuminen on mahdollistanut mm. planktonituotannon, fosfaatti on sitoutunut joen leviin ja kasveihin ja pitoisuus on laskenut pieneksi. Kesällä 2016 näin oli vain kesäkuun tarkkailukerralla.



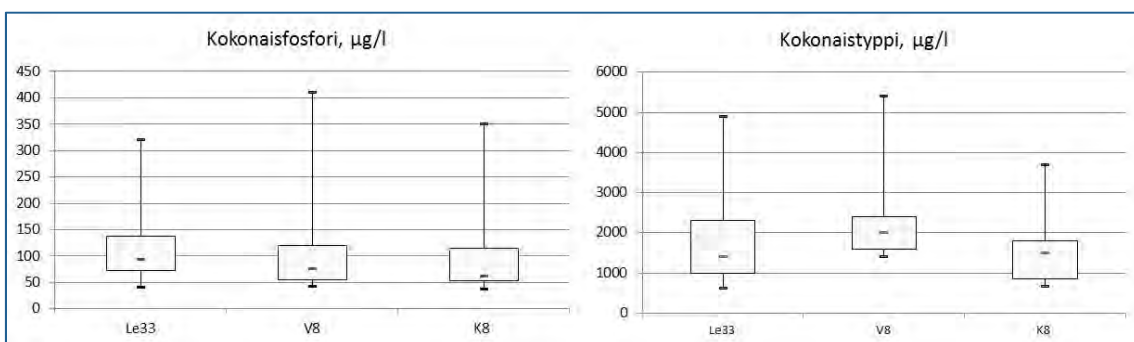
Kuva 6.3. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen havaintopaikalla V8 vuosina 2011-2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Näytteet 12/vuosi.

Vuosina 2015 ja 2016 Vantaanjoen ylä- ja keskiosassa jokiveden typpipitoisuuksissa havaittiin selvää laskua alajuoksua kohti ja myös aikaisempiin vuosiin verrattuna. Vuonna 2016 joen alaosassa typpipitoisuudet laskivat edelleen ja vuoden 2016 keskipitoisuus, 1700 µg/l, oli havaintopaikalla V8 tarkkailukauden matalin (kuva 6.4).



Kuva 6.4. Typpipitoisuudet Vantaanjoen alajuoksulla vuonna 2016 ja havaintopaikalla V8 vuosina 2011-2016. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

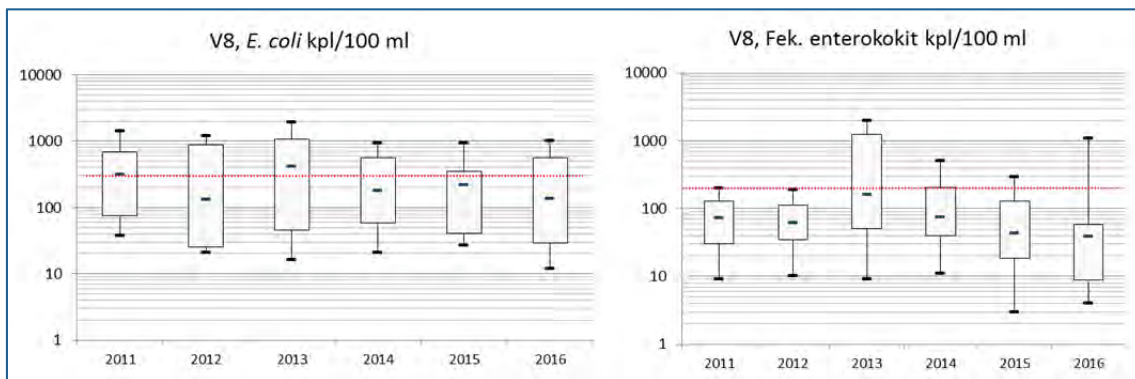
Vantaanjoen pääuomassa, verrattuna Keravanjokeen ja peltoviljelyn kuormittamaan Lepsämänjokeen, Vantaanjoen kokonaistyyppipitoisuudet olivat keskimäärin korkeampia jätevesivaiikutuksesta johtuen. Kokonaisfosforipitoisuuksien osalta Keravanjoen pitoisuudet olivat matalimpia (kuva 6.5). Korkeimmat ravinnepitoisuudet analysoitiin kaikilla havaintopaikoilla ylivirtaama-aikoina, jolloin eroosio oli voimakasta.



Kuva 6.5. Kokonaisravinnepitoisuudet Lepsämänjoen, Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksilla, kuukausittain tarkkailussa olleilla havaintopaikoilla vuosina 2015-2016. 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 alajuoksulta analysoidaan ajoittain selvästi kohonneita bakteeripitoisuuksia (kuva 6.6). Vaikka vuositasolla tilanne vaikuttaa huonolta, kohonneet pitoisuudet esiintyvät usein ylivirtaama-aikoina kesäkauden ulkopuolella. Vuoden 2016 korkeimmat bakteeripitoisuudet todettiin heinäkuussa, jolloin vesistöalueen länsi- ja itäosissa oli satanut rankasti ja Vantaanjoen vesi oli samentunut Luhtaanmäenjoen yhtymäkohdasta alavirtaan päin. Bakteeripitoisuudet osoittivat tuolloin selvää jätevesivaikutusta. Muilla kesäkauden tarkkailukerroilla (havaintopaikka V8) ulostebakteeripitoisuudet olivat matalia, alle 100 kpl/100 ml.

Kesäkautena jokialueen uimarannoilla kunnan terveysturvallisuus seuravat uimavesien laatua säännöllisesti. Uimaveden käyttökelpoisuudesta tiedotetaan uimarantojen ilmoitustauluilla.



Kuva 4.33. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen havaintopaikalla V8 (Haltiala). 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. Näytteet 12/vuosi.

Vuonna 2015 Vantaanjoen alaosan vedenlaatu täytti kesän kaikilla yhteistarkkailukerroilla lehtivihannesten kasteluviedelle asetetut laatuvaatimukset. Vuonna 2016 laatuvaatimukseen ei päästy heinäkuussa.

Eliöstö

Kesän 2015 ja 2016 sähkökoekalastuksissa Vantaanjoen alaosassa kalastettiin Vantaankoskessa, Pitkäkoskessa, Ruutinkoskessa ja Vanhankaupunginkoskessa. Kalojen kokonaistiheydet olivat suhteellisen alhaisia verrattuna joen keskijuoksulla havaittuihin tiheyksiin. Taimenen kesänvanhoja poikasia havaittiin silti aiempia tarkkailuvuosia enemmän. Kuormituksen lisäksi syyksi epäiltiin taimenelle soveltuvien kutupaikkojen vähyyttä tai niiden heikkoa kuntoa. Taimenten lisäksi koskista saatiin saaliiksi myös ahvenia, töröjä, salakoita, särkiä, kivisimppuja ja 2015 myös lohi (Haikonen 2016, 2017). Lajisto oli joen ylä- ja keskiosan koskia monipuolisempi

Vantaanjoen alajuoksulla pohjan piileviä tutkittiin Königstedtinkoskesta ja Ruutinkoskesta. Piilevistä laskettu, veden likaantuneisuutta kuvaava IPS-arvo oli Königstedtinkoskessa 10,3 eli

tydyttävä. Ruutinkosken IPS-arvo, 13,6, oli hieman parempi, mutta oli edelleen tyydyttävän viitearvon tasolla (Miettinen 2015).

Pohjaeläinten esiintymistä tutkittiin Vantaanjoen alajuoksulla kolmesta koskesta: Königstedtinkoski, Pitkääkoski ja Ruutinkoski (Haikonen ym. 2015). Koskissa lajisto oli monipuolinen ja niissä tavattiin myös veden laadun suhteen vaativina pidettäviä lajeja, kuten ancyluskotilo ja virtalude sekä muutamat vesiperhoset. Ruutinkoskessa esiintyi myös purokatkaa, jota ei esiinny muissa Vantaanjoen koskissa. Pohjaeläinten taksonimäärät olivat koskissa 26-30 eli samaa tasoa kun joen keskijuoksulla. Königstedtinkoskessa vesiperhoset olivat vähentyneet aikaisemmasta.

7 Yhteenveto

Tarkkailuvuosi 2016 oli keskimääräistä lämpimämpi, vaikka kesä- ja heinäkuu olivat epävakaisia. Sademäärissä esiintyi vesistöalueella suurta vaihtelua, etenkin kesällä, jolloin voimakkaita sadekuuroja saatiin sekä vesistön länsi- että itäosissa. Vesistöalueen pohjoisosissa vuoden sademäärä, Hyvinkäällä 608 mm, oli keskimääräistä pienempi, mutta Vantaalla sadanta, 742 mm, ylitti selvästi tavanomaisen. Helsingin ja Vantaan tavanomaista suurempi sadesumma kertyi kesä-elokuussa. Syyskuun puolivälistä marraskuun puoliväliin oli vähäsateista, mikä vähensi valuntaa ja hajakuormitusta vesiin. Vantaanjoen vuosikeskivirtaama Helsingin Oulunkylässä oli 14,9 m³/s, mikä oli kymmenyksen keskimääräistä pienempi.

Vuodet 2015 ja 2016 ovat olleet Riihimäen uusitun puhdistamon ensimmäiset toimintavuodet. Vantaanjokeen johdettu ravinnekuorma on tehostuneen jäteveden puhdistuksen ansiosta pienentynyt. Vantaanjoen typpipitoisuus on laskenut selvästi, aina joen alajuoksulle asti. Veden hygieeninen laatu on parantunut Vantaanjoen yläjuoksulla. Hyvinkään Kaltevan puhdistamon purkualueella jokiveden hygieeninen laatu oli usein huonoa.

Vesistöalueen puhdistamoilla fosforipoisto on tehokasta, mutta vesistöön jätevesien mukana tuleva liukoinen fosfaatti ylläpitää voimakkaasti hajakuormitetun joen reheviä kasvuolosuhteita jokien pistekuormitetuilla alueilla. Voimakkaiden sateiden aiheuttamat ravinnehuuhtoumat, mm. kevään peltotöiden jälkeen, ovat tosinaan olleet myös todennettavissa jokien vedenlaadussa. Runsaiden sateiden jälkeen jokivesien ajoittain voimakas sameneneminen rajoittaa perustuotantoa.

Kesällä 2014 Vantaanjoessa, Pikkukosken uimarannalla, todettiin juhannuksen jälkeisellä viikolla sinilevien massaesiintymä. Tilanne poikkesi aikaisemmasta, sillä sinileväesiintymiä joessa ei ollut todettu vuosikymmeniin. Vuosina 2015 ja 2016 *a*-klorofyllipitoisuudet olivat merkittävästi matalampia kuin kesällä 2014, eikä joessa todettukaan levien massaesiintymistä.

Vesistöalueen jokien happipitoisuus on ollut viime vuosina vesieliöstölle riittävällä tasolla. Kesien 2015 ja 2016 jatkuvatoiminen happipitoisuuden seuranta on osoittanut Riihimäen Arolamminkoskessa happitilanteen selvää paranemista.

Vantaanjoesta Vanhankaupunginlahteen virtaavassa vedessä kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo, vuonna 2016, oli 86 µg/l ja kokonaistyppipitoisuuden 1800 µg/l. Typpipitoisuus on

2000-luvun matalimpia, fosforipitoisuus viime vuosien tasoa. Fosforista runsas viidennes oli liukoista fosfaattia, vaikka vesi oli kiintoaineksen (37 mg/l) samentamaa.

Keravanjoen Kellokosken padolla aloitettiin kunnostustyöt kesällä 2016. Padon länsireunaan tehtiin pohjakynnys ja tekokoski, jotka mahdollistavat tulevaisuudessa kalatien rakentamisen koskeen. Haarajoen padon yli valmistui kesällä myös uusi silta. Töiden takia Keravanjokeen johdettiin lisävettä vain puolella teholla eli 400 l/s. Epävakaisen kesän aikana joen vesimäärä pysyi silti hyvällä tasolla. Syksyn kuivana aikana joen pinta laski hyvin alas. Joen veden vaihtuvuutta parannettiin vielä johtamalla lisävettä syys- ja lokakuussa viikon ajan.

Kesäsateiden vaikutuksesta Keravanjoki oli ajoittain hyvin samea ja jatkuvatoimiset mittaukset nostivat esiin heinäkuun sadejaksolla säännöllistä sameusvaihtelua, joka saattoi liittyä esim. työmaavesien johtamiseen jokeen. Sameavetisten jaksojen aikana jokiveden hygieeninen laatu oli ajoittain heikko, selvimmin joen alajuoksulla, jossa sijaitsevat jokiuimarannat. Myös Vantaanjoen alajuoksulla, sateiden jälkeen, ulostebakteeripitoisuudet nousivat korkeiksi ja rajoittivat joen virkistyskäyttöä.

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 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. ISSN 1796-1653 (verkkoj.) 144 s.

Haikonen A., Helminen J., Paasivirta L. ja Kervinen J., Karppinen P. ja Vatanen S. 2015. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2014. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesitutkimuksia 168 s. + liitteet.

Haikonen, A. 2017. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto, kalojen vierasainepitoisuudet ja koeravustukset vuonna 2016. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 221, 2017. 21 s. + liitteet.

Haikonen A. 2016. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto vuonna 2015. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesitutkimuksia 185. 17 s. + liitteet.

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.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus.

Leinonen, V. & Tolvanen, O. 2017. Vaelluskalojen kutusoraikkojen inventointi ja huolto Vantaanjoella ja Keravanjoella vuosina 2014–2016. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n Raportti 2/2017. 50 s. + liitteet.

Miettinen, J. 2015. Vantaanjoen yhteistarkkailun vuoden 2015 piilevänäytteiden määritykset. Ecomonitor, Raportti 18.9.2015. 14 s.

Rastas T. 2014. Yleisten uimarantojen hygienia, uimavedenlaatu ja kuluttajaturvallisuus Helsingissä vuonna 2014. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 16/2014. ISBN (PDF) 978-952-272-791-6. 22 s. + liitteet.

STM 2008. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008 yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta.

Vahtera, H. ja K. Lahti. Hulevesien haitta-aineet – Kuormitusriski Vantaanjoen vesistöille? Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n Raportti 25/2016. 40 s. + liitteet.

Vahtera, H. & J. Männynsalo 2015. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu vuonna 2014. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry julkaisu 74/2015. 70 s +liitteet.

Vahtera, H. & J. Männynsalo 2016. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu vuonna 2015. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry julkaisu 75/2016. 65 s +liitteet.

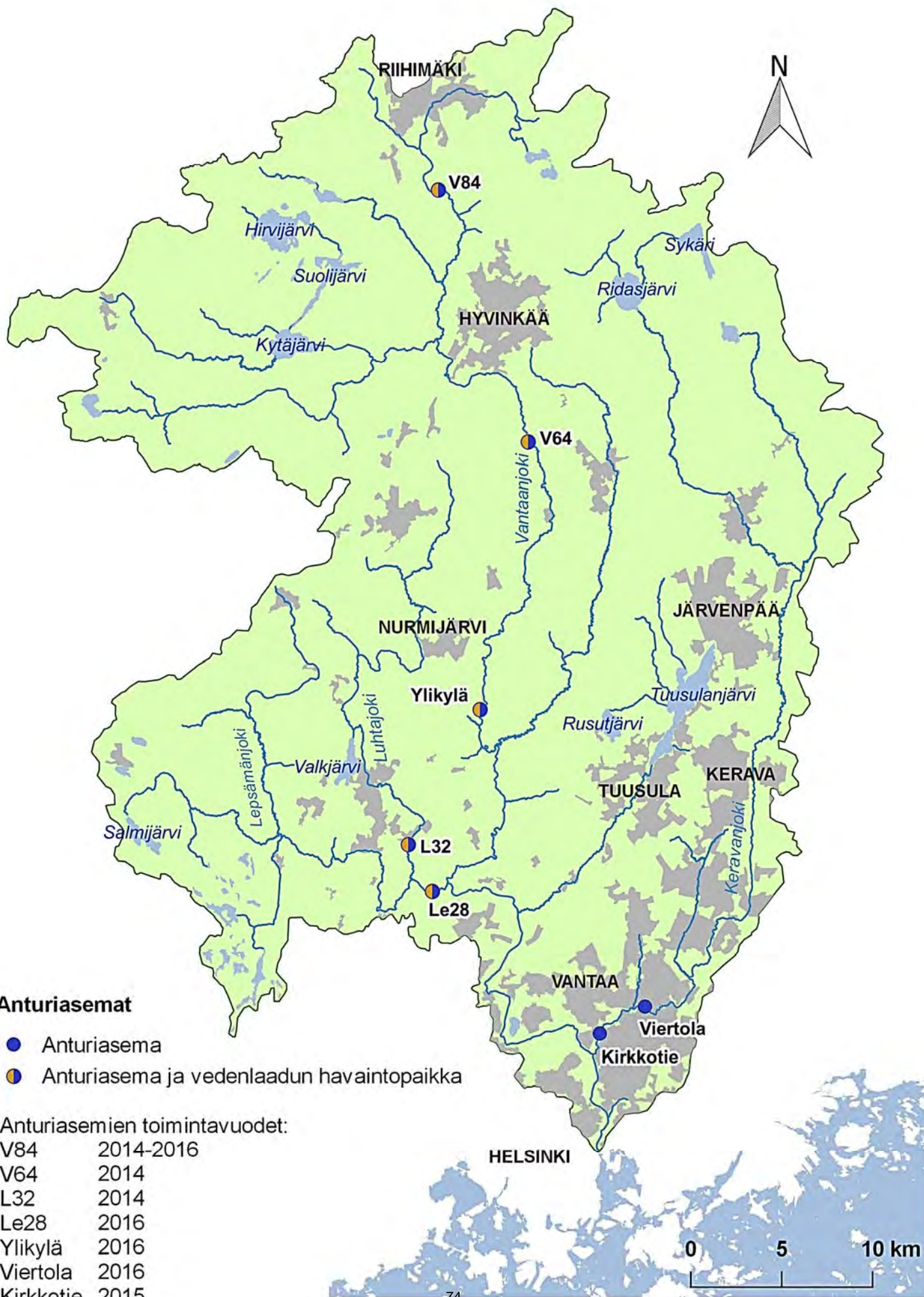
Valkonen, K. 2017. Nurmijärven kunta. Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailuraportti vuodelta 2016. Kirjenro 104/17. KVVY 22.3.2017.27 s.

Liitteet

1. Vedenlaadun tarkkailun havaintopaikat Vantaanjoen yhteistarkkailussa
Liitekartta: anturiasemat 2016
2. Vantaanjoen yhteistarkkailutulokset vuodelta 2016 ja vuosimediaanit 2014-2016
3. Vesinäytteiden analyysimenetelmät
4. Vesistöön johdettu pistekuorma
5. Jätevesiohitukset vesistöalueella
6. Virtavesimuodostumat Vantaanjoen vesistöalueella

Liite 1. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun seurannan havaintopaikat

VSY-tunnus	Hertta-tunnus	YKJ koordinaatit		ETRS-TM35FIN		Vesistö	Kunta
<u>Vantaanjoki</u>							
V100	Vantaa 101,2	6736372	3383509	6733545	383387	21.02	Hausjärvi
V96	Vantaa 97,3	6738133	3382218	6735305	382096	21.02	Riihimäki
V94	Vantaa 93,5	6737518	3379050	6734691	378929	21.02	Riihimäki
V93	Vantaa 92,9	6737017	3378813	6734299	378741	21.02	Riihimäki
V84	Vantaa 87,2	6733002	3379460	6730176	379339	21.02	Riihimäki
V79	Vantaa 82,0	6729131	3380347	6726307	380226	21.02	Hyvinkää
V75	Vantaa 77,0	6725280	3379738	6722458	379617	21.02	Hyvinkää
V68	Vantaa 68,2	6722122	3383746	6719301	383624	21.02	Hyvinkää
V64	Vantaa 64,8	6719134	3384404	6716314	384281	21.02	Hyvinkää
V55	Vantaa 54,9	6711581	3384189	6708764	384067	21.02	Nurmijärvi
V48	Vantaa 48,6	6707916	3382246	6705101	382124	21.02	Nurmijärvi
V39	Vantaa 41,7	6702254	3381922	6699441	381801	21.01	Nurmijärvi
V24	Vantaa 25,4	6694406	3382325	6691596	382203	21.01	Vantaa
V8	Vantaa 8,6	6686341	3387064	6683534	386940	21.01	Helsinki
V0	Vantaa 1,3	6680109	3388282	6677305	388158	21.01	Helsinki
<u>Itäiset sivujoet</u>							
Rj1	Ridasjärvi keskiosa 1	6727407	3389957	6724584	389832	21.09	Hyvinkää
K66	Keravanjoki 63,8	6725477	3390869	6722655	390744	21.09	Hyvinkää
K62	Keravanjoki 60,0	6722674	3392524	6719853	392398	21.09	Hyvinkää
K57	Keravanjoki 52,7	6717475	3392680	6714656	392554	21.09	Tuusula
K51	Keravanjoki 47,5	6714842	3396205	6712024	396078	21.09	Tuusula
K45	Keravanjoki 38,3	6709946	3398541	6707130	398413	21.09	Järvenpää
K24	Keravanjoki 19,1	6695800	3396647	6692990	396520	21.09	Kerava
K14	Keravanjoki 8,5	6688713	3393239	6685912	393104	21.09	Vantaa
K8	Keravanjoki 2,3	6687067	3388747	6684184	388419	21.09	Helsinki
Oh48	Ohkolanjoki 0,6	6712342	3399551	6709525	399422	21.09	Mäntsälä
Re13	Rekolanoja 13,3	6697924	3395430	6695113	395303	21.09	Kerava
Re0	Rekolanoja 0,0	6689634	3393251	6686826	393125	21.09	Vantaa
T23	Tuusulanjoki 1,9	6693755	3385331	6690945	385208	21.08	Vantaa
P65	Palojoki 30,1	6718037	3388927	6714702	389050	21.07	Tuusula
P57	Palojoki 19,6	6710806	3388295	6707990	388171	21.07	Tuusula
P39	Palojoki 1,2	6702774	3382913	6699961	382791	21.07	Nurmijärvi
<u>Läntiset sivujoet</u>							
L60	Koiransuolenoja 34,7	6711577	3377642	6708760	377522	21.05	Nurmijärvi
L57 = MTD	Luhtajoki 30,1	6708990	3378014	6706174	377894	21.05	Nurmijärvi
L55 = MTE	Luhtajoki 28,3	6707579	3378516	6704764	378396	21.05	Nurmijärvi
L37	Luhtajoki 12,3	6700192	3375760	6697976	375470	21.05	Nurmijärvi
L32	Luhtajoki 5,5	6696968	3377808	6694157	377688	21.05	Nurmijärvi
Le33	Lepsämänjoki 2,6	6693301	3376398	6690492	376279	21.04	Vantaa
Le28	Luhtaanmäenjoki 1,3	6694411	3379131	6691601	379011	21.01	Vantaa
La45	Lakistonjoki 0,9	6696639	3370587	6693828	370470	21.04	Espoo
H45	Härkälänjoki 1,7	6696980	3369870	6694169	369753	21.04	Nurmijärvi
MTC	Metsä-Tuomela 0,0	6708777	3377834	6705961	377714	21.05	Nurmijärvi
Pa0	Paalijoki 0,3	6727908	3379487	6725085	379366	21.02	Hyvinkää
Ke80	Keihäsajoki 3,2	6722286	3373834	6719465	373716	21.06	Hyvinkää
Ky75	Kytäjoki 1,8	6724295	3378081	6721473	377961	21.03	Hyvinkää
He0	Herajoki 1,1	6735651	3377579	6732824	377459	21.02	Riihimäki



Anturiasemat

- Anturiasema
- Anturiasema ja vedenlaadun havaintopaikka

Anturiasemien toimintavuodet:

V84	2014-2016
V64	2014
L32	2014
Le28	2016
Ylikylä	2016
Viertola	2016
Kirkkotie	2015

Liite 2. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaatutulokset vuodelta 2016.

Vantaanjoki

V100

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
8.3.2016	0,7	11,9	83	6,8	6,9	2,4	21	20	5	1000	460	36	1	2	2
4.4.2016	1,7	10,2	73	6,6	7,8	3,9	21	11	3	1500	810	10	2	6	3,2
13.6.2016	12,8	9,6	91	6,9	7,7	3,3	19	38	3	800	180	10	3	3	5,7
11.7.2016	14,6	8,1	80	6,8	7,1	3,2	18	39	5	1000	360	23	57	58	2,9
9.8.2016	16,7	7,2	74	6,8	6,9	5,1	15	44	<2	1000	280	21	250	92	6,5
24.10.2016	3,5	9,3	70	6,7	7,9	2,5	15	31	5	1100	450	64	10	31	3,1

V96

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
8.3.2016	1,3	12,7	90	7,1	9,8	110	12	18	30	7	1500	1100	36	21	0	13
4.4.2016	0,7	11,8	82	6,9	12,5	120	17	20	47	10	3200	2500	35	6	3	18
16.5.2016	10	9,9	88	7	8,8	120	15	21	45	6	1200	630	8	28	14	20
13.6.2016	8,9	10,5	91	7,3	10	45	6,3	7,2	20	5	910	730	<4	24	22	4,3
11.7.2016	12,7	9,6	91	7,3	9,4	60	5,3	9,9	29	10	1100	710	10	44	72	3,7
9.8.2016	14,2	8,8	86	7,3	9,4	60	5,7	9,5	31	10	1000	640	11	120	120	3
12.9.2016		9,3	64	7,2	10,4	60	4,5	11	29	9	1200	860	7	65	45	2,8
24.10.2016	4	12,2	93	7,3	10,3	40	5,6	6,1	17	17	1100	950	15	10	17	3

V94

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
8.3.2016	1,4	12,7	90	7,2	12	24	17	46	8	1500	1100	50	71	23	29
4.4.2016	0,8	9,9	69	7	13,2	21	19	51	14	2900	2300	47	240	91	18
13.6.2016	10,1	9,6	85	7,3	14	3,7	6,5	24	7	1000	840	50	160	28	2
11.7.2016	13,7	9,3	90	7,4	12,8	5,2	9,2	35	12	1100	760	22	160	80	3,4
9.8.2016	14,6	7,9	78	7,3	12,5	4,9	9,7	34	11	1100	650	13	210	100	2,8
24.10.2016	4	11,5	88	7,3	13,3	5,1	5,6	23	19	1200	1000	41	550	55	3,4

V93

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
8.3.2016	1,4	12,3	88	7,2	12,2	20	17	38	8	1500	1100	50	190	28	18
4.4.2016	0,8	11,6	81	7	13,7	19	20	51	13	2800	2200	43	180	88	16
13.6.2016	10,1	9,4	84	7,3	14,6	3,9	6,9	29	7	1000	770	34	110	33	2,3
11.7.2016	13,8	8,7	84	7,3	13,4	6,4	9,9	47	11	1100	710	12	260	94	4,5
9.8.2016	14,6	8	79	7,3	14,1	4,9	9,2	36	16	1100	630	21	520	90	3
24.10.2016	3,9	11,6	88	7,3	13,9	4,5	5,6	23	17	1200	990	34	490	45	2,6

V84

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. K-aineGF/C kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
19.1.2016	0,3	10,9	75	7,1	39,5	26	11	1,9	85	22	7500	7100	74	340	220	25
8.2.2016	1,9	11,4	82	7,1	25,6	37	12	7	120	44	3700	1300	1400	2400	1800	32
8.3.2016	4	11,3	86	7	28,3	27	16	2,2	84	32	4300	4000	71	200	68	21
4.4.2016	1,8	10,3	74	6,8	18,1	18	22	2,2	72	24	3800	3100	51	140	28	9,6
16.5.2016	10,6	8,2	74	6,9	21,7	19	25	3,7	100	24	3900	3400	16	390	120	34
13.6.2016	12,6	10	94	7,4	37,8	11	9	2,1	130	64	4900	4300	27	250	43	11
11.7.2016	15,7	8	81	7,2	36,9	11	11	2	100	33	5300	4400	32	190	74	14
9.8.2016	16,2	6,9	70	7,2	31,4	8,6	12	1,7	81	37	4200	3200	33	120	88	7,3
12.9.2016	14,9	8	79	7,1	32,2	5	11	3	66	31	3100	2700	26	140	47	3,4
24.10.2016	5,2	10,7	84	7,3	40,6	3	6,9	2,8	39	25	6700	6600	39	68	14	1,4
22.11.2016	4,6	9,9	77	6,8	23,3	31	27	3,7	120	32	8200	7600	22	1200	170	21
20.12.2016	3,2	10,9	82	7,2	39,9	7,2	11	4,2	150	48	6000	4800	89	2000	1700	8,8

V79

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. K-aineGF/C kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
8.3.2016	2	11,8	85	7,2	24,8	13	15	73	32	3300	3000	69	74	24	9,5
4.4.2016	1,7	9,7	70	6,9	17,7	21	21	71	22	3400	2800	51	82	17	12
13.6.2016	12,3	9,6	90	7,5	31,9	7,9	8,2	73	24	2500	2200	33	120	32	7,5
11.7.2016	15,6	7,7	77	7,3	30	12	11	90	41	3800	3000	160	62	110	12
9.8.2016	16,6	7,2	74	7,3	27	8,8	13	81	41	2200	1600	34	170	58	6,8
24.10.2016	3,8	11,2	85	7,5	37,8	2,9	6,2	31	18	6200	6200	150	21	16	2

V75

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. K-aineGF/C kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
8.3.2016	1,7	12,3	88	7,2	22,3	13	17	66	27	2700	2100	58	140	30	8,5
4.4.2016	1,6	10,5	75	7	15,5	25	21	70	20	3000	2300	47	77	37	19
16.5.2016	11,7	8,5	78	7,1	20,3	14	20	97	23	2200	1500	26	84	63	24
13.6.2016	12,8	10,1	96	7,6	32,1	9,5	8,3	58	10	2600	2300	12	35	12	13
11.7.2016	16	8,2	83	7,5	28,1	16	11	93	41	3400	2700	76	190	76	15
9.8.2016	16,7	7,8	80	7,4	25,2	11	14	80	38	2000	1400	18	260	73	8,9
12.9.2016	13,9	8,4	81	7,4	27,1	7,2	15	60	30	2400	1900	15	120	33	5,2
24.10.2016	3,7	12,1	92	7,6	36,2	3,5	6,4	30	18	6100	6000	91	45	16	1,8

V68

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
8.3.2016	1,4	11,7	83	7	12,6	9,5	18	44	14	1400	930	33	17	7,5
4.4.2016	2,2	9,4	68	6,8	12,6	20	22	59	16	2600	1700	44	24	13
13.6.2016	12,2	8,4	78	7,2	21,6	4,8	11	39	11	1700	1300	19	13	3,9
11.7.2016	17,1	7,2	75	7,2	15,1	12	16	60	19	1600	940	29	47	10
9.8.2016	17,7	6,5	68	7,1	15,5	11	21	67	23	1400	640	17	82	8,8
24.10.2016	3,3	10,9	82	7,4	25,3	4,5	9,2	30	17	3500	3000	38	91	2,5

V64

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N O2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
8.3.2016	1,5	12	86	7	14,2	8,7	18	2,5	47	17	1700	1200	39	1000	230	5
4.4.2016	2,7	8,5	63	6,8	13,4	20	22	3,1	64	18	2700	1800	42	770	120	14
16.5.2016	12,2	7,3	68	7	15,6	10	21	3,3	71	14	1800	1100	22	580	170	17
13.6.2016	13,2	8,7	83	7,2	24,9	4,5	10	1,8	58	14	2300	1900	14	410	75	4
11.7.2016	16,8	7,2	74	7,1	16,8	11	16	2,2	75	24	1900	1300	27	1300	210	10
9.8.2016	17,5	6,5	68	7,1	17,1	12	21	2,3	78	24	1900	1100	16	3700	92	10
12.9.2016	14,6	7,4	73	7	17,3	6,8	20	3,3	59	25	1700	1100	11	310	68	5,4
24.10.2016	4,3	10,8	83	7,2	29,1	4,2	9,9	3,1	45	26	4200	3900	51	3900	270	2,9

V55

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
8.3.2016	1,3	13,5	96	7,3	14,2	9,3	18	47	17	1700	1200	36	650	190	7
4.4.2016	2,5	11,7	86	7,2	13,4	24	21	65	17	2800	1900	41	580	95	17
16.5.2016	12,3	9,7	91	7,3	16	12	20	75	14	1800	1200	14	580	100	15
13.6.2016	13,2	9,8	94	7,6	22,9	5,2	11	47	12	2000	1500	7	44	4	4,4
11.7.2016	16,9	9,4	97	7,6	17,3	9,8	16	71	26	2000	1300	11	390	66	8,9
9.8.2016	17,4	8,7	91	7,5	16,8	14	20	75	26	1900	1100	<4	2100	79	9,7
12.9.2016	14,2	9,6	94	7,5	17,1	7,5	5,6	72	26	1700	1100	<4	51	26	6,2
24.10.2016	4,1	12,4	95	7,6	28	4	9	38	24	3700	3400	27	220	52	2,2

V48

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
8.3.2016	1	13,1	92	7,3	14,9	9,7	18	2,1	49	16	1700	1200	48	730	130	7
4.4.2016	2,6	10,8	79	7,2	13,8	28	20	2,9	67	18	2800	2000	42	730	110	13
13.6.2016	13,2	10	95	7,6	24,8	6,2	11	1,8	49	8	1900	1300	<4	61	3	5,8
11.7.2016	16,3	8,5	87	7,5	19,2	12	15	1,8	76	26	2100	1500	15	210	82	10
9.8.2016	17,7	9,2	97	7,7	19,1	11	16	1,5	71	31	2000	1300	6	120	28	7,7
24.10.2016	3,8	12,1	92	7,6	28,5	4,2	9,7	2,9	38	24	3900	3600	11	220	38	2,3

V39

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
8.3.2016	0,1	13,6	93	7,4	15,5	110	14	17	51	15	1700	1200	51	920	110	10
4.4.2016	2,5	12,4	91	7,3	13,8	160	34	19	74	16	2800	1900	41	220	59	24
16.5.2016	13	9,5	90	7,4	16,6	120	12	19	76	17	1900	1300	21	390	62	16
13.6.2016	13,9	10,4	101	7,8	24,4	70	5,4	10	46	7	1800	1200	<4	11	4	5,1
11.7.2016	15,9	9,2	93	7,6	18,9	100	17	15	83	26	2100	1500	14	520	160	11
9.8.2016	17,7	9	95	7,7	19,3	100	9,1	15	66	28	2000	1400	11	110	42	6,3
12.9.2016	14,2	9,6	94	7,5	18,1	120	8,1	21	60	28	2200	1500	<4	55	18	5,4
24.10.2016	3,8	12,6	96	7,7	27,9	50	3,6	8,6	36	21	3700	3600	8	150	31	2,1

V24

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
8.3.2016	0,2	13,1	90	7,3	14,9	15	15	48	13	1500	1000	49	310	62	1,2
4.4.2016	2,5	11,2	82	7,2	13,2	53	17	87	15	2500	1600	49	220	59	31
16.5.2016	12,9	8	76	7,3	16,7	22	17	84	15	1600	960	26	210	35	21
13.6.2016	14,5	11,4	112	7,9	23,8	10	9,7	49	8	1200	630	<4	10	2	9,2
11.7.2016	13,2	8,1	77	7	11,3	260	25	280	32	1900	670	<4	5200	>500	160
9.8.2016	17,7	8,1	85	7,6	19,7	21	15	89	29	1700	1000	10	100	42	10
12.9.2016	14	8,8	85	7,4	18,2	22	23	95	23	1900	1200	9	93	33	14
24.10.2016	3,6	11,9	90	7,6	25,9	8,9	8,2	45	17	2700	2300	10	55	23	4,8

V8

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l
19.1.2016	0	12,9	88	7,3	21,8	12	14	50	14	2100	1700	63	690	60		5,8	20
8.2.2016	0	13,1	90	7,2	19	24	12	76	28	1600	1200	55	210	54		13	
8.3.2016	0,2	13,6	94	7,3	17,1	18	15	52	12	1600	1100	39	150	41		9,5	
4.4.2016	3	12,2	91	7,3	13,8	49	16	85	15	2400	1600	45	170	56		28	
16.5.2016	13,2	9,2	88	7,4	17,8	16	16	76	16	1700	1100	19	46	7		15	
13.6.2016	14,6	10,3	101	7,8	23,4	6,9	10	45	6	1400	820	<4	12	4	17	6,3	
11.7.2016	17	9	93	7,5	17,4	90	16	150	30	1600	890	14	1000	350	4,4	65	
9.8.2016	18,2	8,6	91	7,7	19,7	26	15	91	23	1600	850	<4	51	35	4,8	13	
12.9.2016	14,4	9,5	93	7,5	19,3	21	23	89	28	2000	1300	12	23	14		11	
24.10.2016	4	12,5	95	7,7	26,9	7,6	7,7	43	17	2400	2000	14	22	4		4	
22.11.2016	3,8	12,3	93	7,2	17,2	110	21	210	38	5400	4500	27	980	1100		60	
20.12.2016	0,1	11,2	77	7,5	22,2	11	12	44	19	2100	1500	65	120	37		6	

V0

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l
19.1.2016	0	13	89	7,3	22	100	14	16	52	14	2000	1500	51	2400	91	6,6	16
8.2.2016	0,1	12,8	88	7,2	27,5	120	32	12	92	33	1500	1000	68	440	100	18	30
8.3.2016	0,2	13,8	95	7,4	20,3	100	19	16	50	13	1500	980	62	220	46	12	30
4.4.2016	2,6	11,4	84	7,3	14,3	160	54	7,8	94	14	2100	1400	49	96	50	26	55
16.5.2016	13,9	8,6	83	7,3	17,7	100	16	17	72	10	1600	930	12	34	14	17	25
13.6.2016	15,1	9,3	93	7,6	22,3	80	8,9	11	56	8	1300	630	4	5	1	26	7,7
11.7.2016	17,6	8,4	88	7,6	19,6	100	26	14	92	23	1400	760	18	550	120	3,8	18
9.8.2016	18,1	7,9	84	7,5	18,7	120	34	13	100	24	1400	660	14	120	59	4,6	20
12.9.2016	14,2	8,6	84	7,4	20,3	160	35	22	110	29	2000	1300	17	55	11	17	35
24.10.2016	4,2	11,8	91	7,7	26,4	50	8,3	8,3	46	15	1900	1600	10	25	3	4,6	6,3
22.11.2016	3,7	11,6	88	7,1	18,3	180	110	20	200	38	4900	4200	33	1300	1200	60	96
20.12.2016	0,2	12,4	85	7,4	24,7	90	14	15	44	19	2100	1500	56	310	32	6,4	11

V0 lisänäytteet

NäytePvm	Lämpötila °C	Sameus FTU	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l		
17.2.2016	0,1	35	84	21	1900	1300	60	410	30	16	40
21.3.2016	0,5	45	90	19	2000	1500	51			21	48
25.4.2016	5,8	68	110	9	1700	920	29			48	70
27.4.2016	5,6	130	160	12	2400	1600	32			87	150

Satunnaispäästö

NäytePvm	HavPaik	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml		
17.2.2016	V48	0,2	14	96	10,3	16	69	26	2100	1500	59	310	83
17.2.2016	V84	0,5	11,5	80	20,6	13	94	50	3100	2300	71	160	14

Luhtajoen alue

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	TCEE µg/l
16.3.2016	1,3	12,5	89	7,3	21,5	80	26	11	80	1400	84	390	33	17	<0,5	<0,5
10.8.2016	13,7	9,3	90	7,7	22,1	30	11	4,3	40	620	13	81	120	5	<0,5	<0,5

MTC

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
11.4.2016	1,5	12,3	88	7,3	21,5	30	14	1,5	74	12	3800	3300	29	25	1	12
6.6.2016	9,8	8,9	79	8	119	13	22	4	220	120	7000	5000	53	150	190	12
10.8.2016	13,6	7	67	8,2	205	35	44	4	680	520	17000	11000	67	1700	>500	32
17.10.2016	4,2	9,1	70	8,1	178	15	35	3,4	460	370	17000	14000	65	78	24	15

L57

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
16.3.2016	0,1	12,3	84	7,3	19	37	11	83	21	1300	820	110	270	31	20
11.4.2016	2,5	12,1	89	7,3	15,9	41	14	85	11	2000	1300	48	66	5	28
6.6.2016	10,7	10,2	92	7,8	22	7	5,8	32	13	670	380	16	130	270	4,2
13.7.2016	15,4	8,6	86	7,5	16,9	60	14	110	25	1300	620	24	690	200	29
10.8.2016	14,1	9,8	95	7,8	20,7	11	5,7	37	11	610	310	7	160	75	5,1
17.10.2016	4,9	11,7	91	7,7	19,9	6,3	3,8	24	9	700	520	15	99	27	2,9

L55

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
16.3.2016	0,1	12,2	84	7	19,2	30	12	83	27	1500	910	130	730	39	21
11.4.2016	2,8	11,1	82	7,1	16,5	35	18	85	12	2300	1500	50	80	1	20
6.6.2016	11,3	9,9	90	7,8	22,5	6,3	6,2	29	16	650	350	9	22	180	3,6
13.7.2016	15,8	8,3	84	7,5	18,9	43	12	100	26	1400	740	28	440	180	22
10.8.2016	14,5	8,8	86	7,7	21,1	11	6	41	29	590	300	7	150	77	5,5
17.10.2016	4,8	11,6	90	7,7	20,6	6,2	4,4	24	11	710	540	13	59	12	3,8

L37

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
16.3.2016	0,7	13,1	91	7,2	17,6	34	11	80	17	1700	1100	93	48	30	17
11.4.2016	3,3	12,2	91	7,4	14,2	36	16	78	9	2700	1300	39	47	4	20
6.6.2016	13,8	9,8	95	7,8	21,6	6,3	8,2	34	8	370	<4	8	40	13	5
13.7.2016	16,3	7,9	81	7,3	15	99	21	180	32	1900	750	26	920	190	47
10.8.2016	16,5	8	82	7,6	19,7	13	6,8	57	24	490	100	9	55	56	6
17.10.2016	5	11,9	93	7,6	20,9	8,8	4,9	34	14	640	400	15	38	5	3,6

L32

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
16.3.2016	1,5	12,7	91	7	19,5	32	11	2,7	80	17	1800	1200	120	410	60
11.4.2016	4,2	11,8	91	7,2	15,3	35	14	3	83	11	2400	1500	68	870	140
16.5.2016	12,4	8,5	80	7,3	20,1	25	12	3	87	19	1400	840	40	1400	160
6.6.2016	14	6,1	59	7,3	27,3	3,4	9,1	4	70	24	1100	290	260	1600	110
13.7.2016	16,1	7,2	73	7,1	19,4	54	16	2,9	140	31	2000	990	35	1600	170
10.8.2016	16,5	6,1	63	7,2	25	9,5	6,9	2,3	85	46	1900	1300	67	820	51
12.9.2016	13,9	7	68	7,2	25,7	23	15	3,3	120	47	2200	1500	74	1300	92
17.10.2016	6,3	9,3	75	7,4	28,6	6,9	5,8	3,4	70	34	1300	870	110	1300	100

Lepsämäenjoki, Le33

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
19.1.2016	0	11	75	7	11,7	18	12	47	7	980	450	120	520	110	11	22
8.2.2016	0,1	12,4	85	6,9	10,4	36	11	110	43	1000	530	120	390	160	20	34
16.3.2016	0,1	11,6	80	6,9	11,3	38	12	80	13	1400	790	79	40	32	19	120
11.4.2016	3,3	11,4	85	7,1	9,4	49	17	85	10	1500	750	42	19	3	26	47
16.5.2016	12,8	8,6	81	7,2	11,3	30	16	94	6	1000	350	17	100	36	26	50
6.6.2016	14	8,4	82	7,4	13,6	15	13	93	8	780	75	7	46	3	14	16
13.7.2016	16,1	7	71	7	11,6	130	27	210	33	2300	980	24	920	280	61	
10.8.2016	16,3	6,8	69	7,3	14,1	18	16	90	24	970	250	30	120	36	11	15
12.9.2016	13,3	8,4	80	7,2	11,6	31	26	110	13	1500	520	7	65	46	19	35
17.10.2016	4,9	11,1	87	7,5	15,9	19	11	69	8	1100	360	8	36	32	12	13
22.11.2016	4,2	11,1	85	6,9	12,7	95	26	190	34	4900	3700	28	770	900	48	78
19.12.2016	0,1	10,3	71	7	11,8	16	12	41	14	1200	510	150	250	140	9	16

Luhtaanmäenjoki, Le28

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
16.3.2016	0,9	12,8	90	6,9	15,4	90	37	11	83	15	1700	1100	120	180	62	14
11.4.2016	3,4	11,8	89	7,2	12	140	47	14	86	11	1900	1100	51	520	89	26
16.5.2016	12,8	8,8	83	7,3	16,2	100	28	14	94	12	1300	690	34	870	150	23
6.6.2016	14	7,9	77	7,4	20,7	65	9,8	12	69	7	1300	270	420	74	8	8,5
13.7.2016	16,4	7,2	74	7,1	14,1	280	110	23	190	30	2200	930	29	920	190	50
10.8.2016	17,1	7,5	78	7,4	19,4	80	14	12	85	33	1200	550	22	120	89	8
12.9.2016	13,5	8,2	79	7,3	16,6	160	30	23	110	20	1800	910	19	140	55	18
17.10.2016	5,6	10,5	84	7,5	22	55	13	8,5	71	10	1200	670	41	550	35	8

Lakistonjoki, La45

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
16.3.2016	1,4	13,1	93	6,2	6,6	8,6	9,4	25	6	570	220	36	25	62	4,5
11.4.2016	3,5	12,3	93	6,7	4,7	11	8,5	22	<2	560	150	21	2	1	6,3
6.6.2016	13,2	9,8	94	6,9	5,4	7,1	7,5	33	7	440	40	67	83	20	6,3
13.7.2016	17,2	8,7	91	6,8	6,4	27	17	81	18	830	100	29	330	120	15
10.8.2016	16,4	8,8	90	6,9	6,4	8,5	8,1	44	15	500	110	18	35	49	5,1
17.10.2016	5	12,2	96	7	7	7	6,8	20	6	400	110	11	40	13	4,7

Herajoki, He0

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
16.3.2016	1,3	11,5	82	6,9	24,4	22	18	60	1900	110	210	150	13
11.4.2016	1,4	11,5	82	6,9	15,5	20	28	65	2600	49	74	5	17
6.6.2016	9,3	10,7	93	7,4	22,4	9,1	11	34	1600	5	730	140	6
13.7.2016	14,6	9	89	7,4	19,6	17	21	77	1700	34	820	170	8,2
10.8.2016	12,8	9,3	88	7,3	21,7	12	14	68	1700	28	1200	190	5,8
17.10.2016	5,1	11,4	90	7,5	19,7	7,3	7,4	28	1700	8	30	42	18

Kytäjoki, Ky75

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
16.3.2016	1,2	11,6	82	6,2	9	120	8,2	18	35	10	1300	750	31	17	8	5
11.4.2016	3,4	10,4	78	6,6	8,5	160	12	26	44	10	1800	950	26	11	0	8,1
16.5.2016	11,8	7,7	71	6,8	9	160	18	26	61	8	1400	640	40	36	4	19
6.6.2016	16	7	71	7	9,9	110	15	18	50	10	970	330	41	32	29	14
13.7.2016	17,6	5,8	61	6,7	8,9	200	20	31	70	15	1300	360	27	380	150	12
10.8.2016	16,8	6,1	63	6,9	9,5	160	12	25	49	16	980	160	20	47	87	8,7
12.9.2016	12,9	6,5	62	6,9	10,4	140	9,3	23	47	13	1000	270	24	17	15	8,2
17.10.2016	5,5	10	79	7,2	11,3	100	7,6	15	34	11	730	230	23	11	29	6

Keravanjoen alue

Ridasjärvi, Rj1

NäytePvm	Syvyys m	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
14.6.2016	0-1																8,4	
14.6.2016	0,5	16,2	9,8	100	7,4	7,7	100	2,8	19	30	2	640	<4	<4	1	0		3,2
19.7.2016	0-1																11	
19.7.2016	0,5	19,5	9,7	106	7,4	7,5	100	3,3	17	32	4	680	<4	<4	16	1		3,2
25.8.2016	0-1																10	
25.8.2016	0,5	16,5	9,4	96	7,3	7,5	80	3,1	12	21	2	420	<4	11	1	0		3,8

K66

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
19.1.2016	0,5	6,8	47	6,6	11,8	240	9,1	38	50	11	1800	980	33	1	0	5,8
23.2.2016	0,8	7,7	54	6,2	6,8	220	11	31	59	21	1300	610	66	6	0	5,8
5.4.2016	4,1	6,8	52	6,3	7,5	160	16	22	61	7	1500	780	18	14	5	9
25.4.2016	6,8	9,9	81	6,8	6,8	180	6,4	28	43	3	1000	260	8	3	0	6,5
17.5.2016	13,3	7	67	6,8	7,5	180	5,1	32	54	3	1100	37	12	3	0	7,3
14.6.2016	16,3	7,1	72	6,9	7,9	140	3,6	22	43	4	760	11	24	15	6	5,8
19.7.2016	18,5	5,8	62	6,7	7,4	120	3	19	31	4	760	12	17	9	14	8
15.8.2016	15,8	7,1	72	6,9	7,6	80	2,4	15	29	2	630	9	13	6	11	9,9
13.9.2016	14,5	7,7	76	6,9	7,9	75	2,4	13	24	3	510	11	11	6	7	2,3
10.10.2016	5	10,6	83	7	8,1	80	1,9	14	19	<2	520	<4	10	14	4	1,5
31.10.2016	2,3	12,2	89	7,1	8,3	60	3,4	11	18	<2	470	54	10	1	1	3
20.12.2016	1,3	7,1	50	6,5	13,8	180	7,7	31	39	14	3200	2200	32	5	0	180

K62

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
23.2.2016	0,3	11,7	81	6,5	6,8	12	31	58	1300	65	6	0	6,8
5.4.2016	2,7	10,7	79	6,6	7,5	18	21	61	1500	25	23	3	12
14.6.2016	14,6	8,8	87	7,1	8,2	4,1	22	39	740	12	21	6	3,8
19.7.2016	18,2	8,5	90	7	7,6	4,2	20	36	790	10	35	58	4
15.8.2016	15,8	8,6	87	7,1	7,7	3,8	16	30	650	10	13	62	3,4
31.10.2016	3,1	12,4	92	7,1	8,8	3,1	11	17	530	13	6	11	2

K57

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
23.2.2016	0,5	13	90	6,8	7,1	22	31	67	17	1400	630	64	12	5	18
5.4.2016	2,3	10,7	78	7	8,2	48	22	81	24	1500	790	27	39	8	36
14.6.2016	12,3	9,6	90	7,2	9,6	5,9	20	38	6	790	120	6	46	7	4,9
19.7.2016	15,8	9,3	94	7,2	16	74	21	190	40	1600	680	36	58	55	27
15.8.2016	14,7	9,2	91	7,4	8,7	16	16	39	9	750	140	5	410	210	11
1.11.2016	2,2	12,6	92	7,2	10,5	5,2	10	20	7	630	260	9	11	9	2,3

K51

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
23.2.2016	0,1	13,3	91	6,9	7,2	20	28	66	1400	71	260	22		12
5.4.2016	2,1	11,8	86	7	8,5	58	20	98	1500	45	120	31		27
17.5.2016	13,2	9,6	92	7,1	8,8	57	29	98	1200	73	80	18		45
14.6.2016	14,9	9,4	93	7,4	10,8	17	20	59	780	24	37	5	4,4	13
19.7.2016	18,5	9,2	98	7,3	10,2	63	29	110	1400	43	230	110	5,4	31
15.8.2016	15,5	9,5	95	7,4	9,4	34	15	59	740	19	62	62	6	28
13.9.2016	14,3	10,1	99	7,3	10	17	13	48	600	8	48	10		12
1.11.2016	3,3	12,5	94	7,2	10,9	7	10	29	550	26	2000	7		3,3

K45

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
23.2.2016	0,1	12,8	88	6,9	8,3	21	28	66	1300	76	160	33		11
5.4.2016	1,6	10,7	77	7,1	10	76	19	110	1500	55	99	19		37
17.5.2016	13,2	8,1	77	7,1	10,7	33	26	81	1200	42	110	49		21
14.6.2016	13,1	7,5	71	7,2	13,3	16	20	64	780	29	5	2	5,3	7,6
19.7.2016	16,9	6,6	68	7	12,4	170	28	230	2200	46	130	76	1,9	41
15.8.2016	15,7	6,9	70	7,2	11,9	20	15	62	740	20	23	30	3	9,7
13.9.2016	13,8	7,7	74	7,1	12,4	21	15	66	790	14	31	9		9,5
31.10.2016	3,7	11,1	84	7,3	16,1	9,7	9,3	43	600	20	60	53		4,3

K24

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
23.2.2016	0,1	12,8	88	6,9	9,9	24	24	68	1300	76	110	46		12
5.4.2016	1,3	10,9	77	7,1	10,9	76	19	110	1500	54	99	17		35
17.5.2016	12,8	8,6	81	7,2	11,8	27	24	70	1100	28	160	48		16
14.6.2016	14,1	7,7	75	7,3	16,5	19	19	76	910	17	19	9	3,9	8,2
19.7.2016	16,4	7,5	77	7,2	14,5	250	26	260	2200	40	1200	58	2	75
15.8.2016	15,2	7,8	78	7,4	13,6	26	14	74	780	14	370	170	2	11
13.9.2016	13,3	7,7	74	7,2	15,4	41	17	100	1200	13	15	20		13
31.10.2016	3,7	11	83	7,3	16,8	9,6	4,6	48	600	12	210	94		4,8

K14

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
23.2.2016	0,1	13	89	7	16,3	23	23	66	1400	82	49	18	12
5.4.2016	1,7	10,7	77	7,2	13,3	73	18	100	1500	57	170	30	34
17.5.2016	12,8	8,9	84	7,3	13,3	21	24	63	1200	20	28	25	14
14.6.2016	14,1	8,2	80	7,4	19,9	9	16	58	730	33	4	8	3,2
19.7.2016	16,3	8,4	86	7,4	17,1	140	22	170	1700	31	260	99	44
15.8.2016	15	7,5	74	7,2	16,2	48	16	120	1900	170	>0,0	>0,0	29
13.9.2016	13,5	8,6	83	7,4	20,1	63	17	130	1700	10	46	34	19
31.10.2016	3,8	11,4	87	7,4	18,7	12	9,1	44	760	13	93	80	5,2

K8

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l
19.1.2016	0,2	13,4	92	7,3	22	160	16	23	54	11	1800	1200	41	690	230		8	16
23.2.2016	0,3	13,2	91	7,1	27,3	160	24	22	65	18	1400	790	74	440	22		13	21
5.4.2016	1,7	9,8	70	7,3	14,9	200	69	18	96	13	1500	830	52	70	52		34	55
25.4.2016	5,4	11,9	94	7,3	15,3	160	81	18	120	8	1500	760	34	440	150		59	150
17.5.2016	13,6	8,9	86	7,4	15,3	180	20	42	68	10	1200	480	21	19	15		15	100
14.6.2016	14	8,6	84	7,4	23,9	90	7,3	15	54	9	830	220	28	9	2	7,6	4,8	12
19.7.2016	16,7	9,1	94	7,5	19,4	320	160	22	190	26	1800	800	38	1600	130	1,7	52	140
15.8.2016	15,8	8,6	87	7,4	15,8	120	59	15	120	27	1700	670	320	>2400	>500	1,1	34	57
13.9.2016	14,2	8,9	87	7,5	22,5	160	53	17	110	20	1600	910	5	74	34		21	42
17.10.2016	5,8	11,3	90	7,6	25,8	70	9,3	7,3	38	12	790	370	73	2400	19		4,6	8,4
31.10.2016	4,8	11,5	90	7,5	22,3	60	16	7,7	50	11	790	450	9	650	240		8,8	17
22.11.2016	3,8	12,5	95	7,2	19,4	200	110	19	180	28	3700	2800	41	980	800		49	96
20.12.2016	0,4	12,8	89	7,4	35,1	140	18	17	48	19	2400	1700	49	330	30		7,4	13

Palojoki

P57

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
23.2.2016	0	10,5	72	7	16,2	19	16	52	1200	45	52	27	9,2
5.4.2016	1,6	10,5	75	7,2	15,4	58	15	99	1800	44	160	34	24
14.6.2016	13	6,4	61	7,3	21	16	8,9	82	590	39	14	3	10
19.7.2016	16,5			7,3	9	15	21	49	910	7	51	47	8
15.8.2016	13,8	7,2	70	7,4	18,8	42	13	170	1100	21	1000	250	20
31.10.2016	3,2	10,8	81	7,4	17,6	27	8,2	96	1100	8	220	1500	15

P39

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
23.2.2016	0,1	12,2	84	7,2	14,4	24	15	57	16	1200	800	80	73	49	11
5.4.2016	2,2	11,3	82	7,3	14,1	77	15	110	11	2000	1300	53	58	37	41
17.5.2016	11,2	10	91	7,6	18,1	27	11	72	15	810	370	11	55	34	16
14.6.2016	13,3	10,3	99	7,9	21,4	15	6,4	55	12	480	130	<4	23	17	8,7
19.7.2016	16,9	8,3	86	7,4	14,6	110	25	210	40	1600	430	20	51	54	37
15.8.2016	13,7	9	87	7,5	16,2	100	17	210	49	1800	760	11	2400	2200	49
12.9.2016	12,8	8,8	83	7,5	19	36	19	130	36	1400	760	7	100	83	19
31.10.2016	3,5	12,2	92	7,7	23,3	28	6,6	92	29	1300	980	30	770	140	17

Rekolanoja, Re13

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l	
14.3.2016	1,2	11,2	79	9,3	34,8	31	10	90	1600	190	12	100	21		
14.6.2016	11,9	6,9	64	7,5	40	37	6,6	140	930	340	580	98	33		
17.8.2016	14,7	5,6				24		87	4	670	<4	1200	>500	22	24
13.9.2016	11,3	8,4	77	7,6	36,8	29	9,7	110	1000	57	88	70	18		
31.10.2016	3,4	10,5	79	7,5	26,2	41	13	120	1200	68	140	100	26		

Rekolanoja, Re0

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l	
14.3.2016	2,4	12,7	93	7,6	35,3	24	10	65	1800	280	98	59	15		
5.4.2016	2,7	10,7	79	7,3	23,6	25	16	61	1700	99	520	88	17		
14.6.2016	11,2	8,2	75	7,4	31,3	20	10	110	860	77	3	6	31		
17.8.2016	14,4	7,9				22		92	23	3400	1000	110	31	15	20
13.9.2016	11,8	9,3	86	7,5	32	15	18	92	1700	7	330	150	8,4		
31.10.2016	4,1	10,9	83	7,4	22	22	13	80	1200	22	270	230	13		

Liite 2 b. Vantaanjoen yhteistarkkailutulosten vuosi- ja jaksomediaanit vuosina 2014-2016.

Havaintopaikka: V100 Vantaa 101,2

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
2014	9,8	9,9	84,5	6,85	7,7	2,8	16	32,5	3	1060	415	17	13,5	57	3,7
2015	9,5	10,65	92,5	7	7,45	3,4	16	30,5	~1,5	955	265	~6	3,5	3,5	4,9
2016	8,15	9,45	77	6,8	7,4	3,25	18,5	34,5	4	1000	405	22	6,5	18,5	3,15
2014-2016	9,8	10,1	84	6,8	7,55	3,3	16	32,5	3	1000	355	17	5,5	6,5	3,8

Havaintopaikka: V96 Vantaa 97,3

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
2014	8,5	11,35	92	7,2	9,85	70	3,5	11,5	28,5	7,5	1100	775	17	55,5	40,5	3,3
2015	8,6	10,75	94	7,25	9,8	70	5,75	12,5	31	10	1300	840	9,5	33,5	42	3,55
2016	8,9	10,2	89	7,25	9,9	60	6	10,45	29,5	9,5	1150	795	10,5	26	19,5	4
2014-2016	8,7	10,75	90,5	7,2	9,85	60	5,65	11,5	30	9,5	1200	785	13,5	31,5	37	3,55

Havaintopaikka: V94 Vantaa 93,5

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
2014	10,1	9,6	85,5	7,2	12,25	8,9	10,5	39,5	10,5	1250	745	29	130	170	7
2015	8,5	9,75	88,5	7,3	12,8	9,25	11	37,5	15	1250	845	15	265	87,5	6,65
2016	7,05	9,75	86,5	7,3	13	5,15	9,45	34,5	11,5	1150	920	44	185	67,5	3,4
2014-2016	8,6	9,75	87,5	7,3	12,7	6,65	10,5	37	11,5	1200	800	24,5	160	92	4,45

Havaintopaikka: V93 Vantaa 92,9

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
2014	10	9,25	83	7,15	12,9	12,8	12,5	47	12	1200	730	20,5	210	145	10
2015	8,7	9,5	87	7,15	13,05	9,5	12,5	45,5	17	1200	805	~3,5	170	83,5	7,7
2016	7	10,5	84	7,3	13,8	5,65	9,55	37	12	1150	880	34	225	66,5	3,75
2014-2016	8,55	9,5	86	7,2	13,3	8,8	12	44	12,5	1200	755	17,5	195	89	6,8

Havaintopaikka: V84 Vantaa 87,2

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
2014	6,75	9,55	75,5	7,1	36,1	14	14,5	5,25	145	45,5	6400	4100	520	2300	315	15
2015	7	9,5	80	7,1	31,95	15	17	2,85	98,5	37	5050	4250	39,5	715	96,5	18
2016	4,9	10,15	80	7,1	31,8	14,5	11,5	2,5	92,5	32	4600	4150	36	225	81	12,5
2014-2016	5,7	9,7	78,5	7,1	32,85	14	14,5	2,9	110	36,5	5600	4100	43,5	715	115	16,5

Havaintopaikka: V79 Vantaa 82,0

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
2014	12,3	8,1	75,5	7,25	34,15	12	11,5	87,5	40	5400	3050	440	425	122	11,5
2015	10,1	9,6	82	7,35	31,6	11,5	11	87,5	31	3800	3000	107	115	40,5	11,65
2016	8,05	9,65	81	7,3	28,5	10,4	12	73	28	3350	2900	60	78	28	8,5
2014-2016	10,15	9,65	82	7,3	31,45	12	11	79,5	34,5	3850	2950	99,5	115	56	9,75

Havaintopaikka: V75 Vantaa 77,0

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
2014	10,65	8,85	83	7,3	30,75	21,5	12,5	89,5	32,5	4850	2950	490	140	115	16,5
2015	9,9	9,7	86,5	7,45	27,55	13	12	79,5	26,5	3050	2400	51	135	44	14,5
2016	12,25	9,3	82	7,4	26,15	12	14,5	68	25	2650	2200	36,5	102	35	10,95
2014-2016	11,1	9,7	85	7,4	27,55	13,5	13,5	80	27,5	3200	2400	55	135	67	13

Havaintopaikka: V68 Vantaa 68,2

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
2014	12,1	8,25	75	7,2	22,15	16	14	67	21,5	2350	1500	116	91	57	12
2015	10,05	8,8	78	7,1	17,85	9,4	16,5	63	21	1900	1225	23,5	59	44,5	9,5
2016	7,75	8,9	76,5	7,15	15,3	10,25	17	51,5	16,5	1650	1120	33,5	40	25	8,15
2014-2016	9,55	8,8	76,5	7,2	17,85	11	16	59,5	19	2250	1450	32	59	50	9,5

Havaintopaikka: V64 Vantaa 64,8

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
2014	11,5	9,1	85	7,1	22,8	12,5	13,5	3,2	66	19,5	2750	1900	75,5	1140	105	9,25
2015	10,45	9	79	7,05	18,65	11	19	2,4	73,5	25	2400	1650	19	455	145	9,5
2016	12,7	7,95	73,5	7,05	16,95	9,35	19	2,8	61,5	21	1900	1250	24,5	885	145	7,7
2014-2016	11,85	8,6	79	7,1	17,95	10,5	16,5	2,95	68	22,5	2550	1750	33,5	875	115	9,25

Havaintopaikka: V55 Vantaa 54,9

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
2014	11,1	11,05	96	7,6	23,25	12,5	13	56,5	22	2550	1800	18	230	125	8,05
2015	10,5	10,65	93,5	7,5	19,2	14,5	16,5	65	21,5	2250	1600	12	170	46	8,4
2016	12,75	9,75	94	7,5	16,95	9,55	17	68	20,5	1950	1250	12,5	485	72,5	7,95
2014-2016	11,9	10,45	94,5	7,55	18,05	12	16	63	21,5	2400	1600	13,5	225	73,5	8,05

Havaintopaikka: V48 Vantaa 48,6

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	
2014	11,8	10,8	93,5	7,55	24,85	16,5	13,5	2,95	70	20	2850	2050	22	445	105,5	11
2015	10,3	10,1	92	7,45	20,1	12,3	15	2,05	69,5	25	2450	1800	13	215	107	8,75
2016	8,5	10,4	92	7,55	19,15	10,35	15,5	1,95	58	21	2050	1400	13	215	60	7,35
2014-2016	9,8	10,3	92,5	7,5	20,1	13,5	14,5	2,45	68	21,5	2550	1850	15	250	92,5	9,4

Havaintopaikka: V39 Vantaa 41,7

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
2014	11	11,1	97,5	7,6	23,75	90	17	14	63	16,5	2700	2000	22	290	110	12
2015	10,5	10,95	96	7,55	20,3	100	10,5	15,5	63	23,5	2550	1850	10,5	105,5	44	9,25
2016	13,45	10	93,5	7,55	18,5	105	10,55	16	63	19	2050	1450	12,5	185	50,5	8,15
2014-2016	12,1	10,65	96	7,6	19,55	100	11,5	15	63	18	2600	1850	12,5	150	59	9,9

Havaintopaikka: V24 Vantaa 25,4

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
2014	11,3	11,05	93	7,6	23,05	23	13	73,5	14,5	2150	1500	22	410	140	13
2015	10,8	10,6	92	7,5	20,05	24	14	77	25	2000	1450	15	109,5	57,5	14,5
2016	13,05	10	85	7,35	17,45	21,5	16	85,5	16	1800	1000	10	155	34	12
2014-2016	12,25	10,85	91	7,55	19,05	22	14	78	17,5	2000	1400	12,5	130	58	13

Havaintopaikka: V8 Vantaa 8,6

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l		
2014	4,25	12,35	96	7,55	21,25	25,5	13		77	14	2350	1650	34,5	180	75,5	28	13
2015	5,55	11,45	92	7,5	18,1	26	14,5		74,5	23,5	2050	1450	13,5	148	43	9,6	14,5
2016	3,9	11,7	92	7,45	19,15	19,5	15	1,7	76	18	1850	1250	23	135	39	4,8	12
2014-2016	5	11,6	93	7,5	19,5	23	14	1,7	76	17,5	2100	1500	23	160	51	11,8	13

Havaintopaikka: V0 Vantaa 1,3

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l		
2014	7,1	12,4	93,5	7,5	21,6	87	45	13		83	10	2400	1500	46	125	57,5	33	17	35
2015	6,1	11	92	7,35	18,8	90	32	15		79,5	19	2200	1550	19	275	57,5	9,3	15,5	30,5
2016	3,95	11,5	88	7,4	20,3	100	22,5	14,5	1,4	82	17	1750	1150	25,5	170	48	4,6	17	27,5
2014-2016	5,55	11,5	90	7,4	20,5	100	34	14	1,4	83	16	2000	1400	26	160	50	13	17	30

Havaintopaikka: Rj1 Ridasjärvi keskiosa 1

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l		
2014	19,2	8,6	91	7,2	7,4	70	7,1	15	31	~1	640	~2	6	1	0	15	8,7
2015	17,7	9,4	93	7,3	7,5	80	6,4	14	34	2	630	6	~2	5	0	14	9
2016	16,5	9,7	100	7,4	7,5	100	3,1	17	30	2	640	~2	~2	1	0	10	3,2
2014-2016	17,7	9,4	93	7,3	7,5	80	3,3	15	31	2	640	~2	~2	2	0	11	3,8

Havaintopaikka: K66 Keravanjoki 63,8

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l		
2014	5,05	9,3	78	6,9	8,85	100	4,5	18,5	35	3,5	930	198	11,5	3,5	10,5	6,6	2,9
2015	5,8	7,6	72,5	6,8	8,6	165	4,6	24,5	35	4,5	1000	116,5	15	3,5	8	5,7	3,75
2016	5,9	7,1	69,5	6,8	7,75	150	4,35	22	41	3,5	880	45,5	15	6	2,5	8	3,25
2014-2016	5,45	7,7	72,5	6,8	8,3	135	4,55	21,5	38,5	4	950	53,5	13	4	7	6,6	3,25

Havaintopaikka: K62 Keravanjoki 60,0

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2014	8,65	10,6	89,5	7,1	8,25	9,75	15,5	36	865	14	37,5	79	5,9
2015	10,2	10,65	91	7,1	8,35	5,1	20	30	820	14	10	12	3,25
2016	8,85	9,75	87	7,05	7,65	4,15	20,5	37,5	765	12,5	17	8,5	3,9
2014-2016	9,2	10,5	88,5	7,1	7,95	5,1	18	35,5	770	13,5	15,5	12	3,9

Havaintopaikka: K57 Keravanjoki 52,7

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2014	8,05	10,75	91,5	7,3	9	28,65	16,5	59	6,5	1110	405	18	109,5	89
2015	9,55	10,75	89	7,3	9,45	8,3	20	35,5	7	905	235	11	37	26
2016	7,3	10,15	90,5	7,2	9,15	19	20,5	53	13	1095	445	18	42,5	8,5
2014-2016	8,95	10,35	90,5	7,25	9	10,15	17	40,5	7	905	260	14	52	35,5

Havaintopaikka: K62 Keravanjoki 60,0

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2014	8,65	10,6	89,5	7,1	8,25	9,75	15,5	36	865	14	37,5	79	5,9
2015	10,2	10,65	91	7,1	8,35	5,1	20	30	820	14	10	12	3,25
2016	8,85	9,75	87	7,05	7,65	4,15	20,5	37,5	765	12,5	17	8,5	3,9
2014-2016	9,2	10,5	88,5	7,1	7,95	5,1	18	35,5	770	13,5	15,5	12	3,9

Havaintopaikka: K57 Keravanjoki 52,7

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2014	8,05	10,75	91,5	7,3	9	28,65	16,5	59	6,5	1110	405	18	109,5	89
2015	9,55	10,75	89	7,3	9,45	8,3	20	35,5	7	905	235	11	37	26
2016	7,3	10,15	90,5	7,2	9,15	19	20,5	53	13	1095	445	18	42,5	8,5
2014-2016	8,95	10,35	90,5	7,25	9	10,15	17	40,5	7	905	260	14	52	35,5

Havaintopaikka: K51 Keravanjoki 47,5

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
2014	11,05	11,4	94,5	7,3	10	22	16	64	1350	33	86,5	43	9,4	12
2015	12,95	10,3	94,5	7,3	9,8	11,5	19	50,5	875	21,5	54	16	10	6,5
2016	13,75	9,85	93,5	7,25	9,7	27	20	62,5	990	34,5	100	20	5,4	20
2014-2016	13,15	10,3	94	7,3	9,95	17,5	17	58	995	25	58	20,5	7,9	12

Havaintopaikka: K45 Keravanjoki 38,3

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
2014	10,85	10,55	86	7,2	12,95	46,5	16	89	1450	35,5	109,5	92,5	3,7	21,5
2015	12,5	8,45	79,5	7,15	13,35	22	18,5	62	1050	19	35,5	25,5	3,7	10,5
2016	13,15	7,9	75,5	7,1	12,15	21	19,5	66	995	35,5	79,5	31,5	3	10,35
2014-2016	12,65	8,6	77	7,15	12,4	28	18	68,5	1100	29,5	49	31,5	3,7	12

Havaintopaikka: K24 Keravanjoki 19,1

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
2014	10,85	10,3	87	7,3	14,45	40,5	15,5	88,5	1200	20	110	130	4,1	16
2015	12,15	9,4	82,5	7,3	15,05	17,5	15	58,5	1100	12	80,5	29,5	3	9,15
2016	13,05	8,2	77,5	7,2	14,05	26,5	19	75	1150	22,5	135	47	2	12,5
2014-2016	12,4	9,4	81	7,3	14,45	27	16,5	71	1100	17,5	105	47	3	12,5

Havaintopaikka: K14 Keravanjoki 8,5

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2014	10,75	10,7	89,5	7,4	17,75	39,5	14	84,5	1300	23	63	120	14,5
2015	12,3	9,75	88	7,45	17,95	16	14,5	56	980	14,5	54	49	7,65
2016	13,15	8,75	83,5	7,35	16,7	35,5	17,5	83	1450	32	47,5	27,5	16,5
2014-2016	12,4	9,75	86,5	7,4	17,55	22	16	68,5	1250	20,5	47,5	49	11,5

Havaintopaikka: K8 Keravanjoki 2,1

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l
2014	3,35	12	93	7,5	21,05	90	46	14	95	13,5	1500	810	38,5	165	114,5	4	21,5	51,5
2015	6	11,25	92	7,45	20,3	100	23,5	14,5	61	14,5	1350	645	28	180	46	3,55	13	20,5
2016	5,4	11,3	90	7,4	22	160	24	18	68	13	1500	790	41	440	34	1,7	15	42
2014-2016	5,1	11,5	90,5	7,4	20,9	110	34	16	73	14	1500	790	38	210	62	3,55	15	34

Havaintopaikka: OH48 Ohkolanjoki 0,6

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2015	8,5	10,2	85	7,45	20,4	24,5	16	66,5	1100	20	83,5	23	13

Havaintopaikka: Re13 Rekolanoja 13,3

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l
2014	6,7	9,6	79	7,2	22,1	25	12	110	1300	33	390	240	14	
2015	9,05	9,75	83,5	7,6	28,5	27	8,05	92	960	88,5	125	114,5	15,5	
2016	11,3	8,4	78	7,55	35,8	31	9,85	110	1000	68	140	98	22	24
2014-2016	9	9,2	79	7,5	28	30	10	103	1050	72,5	175	100	18	24

Havaintopaikka: Re0 Rekolanoja 0,0

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l
2014	10,7	9,7	86	7,4	29,3	19	11	105	1450	35,5	445	535	18	
2015	12,4	9,6	89	7,6	26,6	16	7	70	1100	30	210	150	11	
2016	7,65	10	83	7,4	31,3	22	13	86	1700	88	190	73,5	15	20
2014-2016	11,2	9,6	84,5	7,5	27,75	20	10	80	1600	41	210	150	15	20

Havaintopaikka: T23 Tuusulanjoki 1,9

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2015	10,45	10,8	92,5	7,45	18,5	17,5	8,65	61,5	1100	23,5	78	64	7,65

Havaintopaikka: L60 Koiransuolenoja 34,7

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	loorieteeni µg/l
2014	9,6	10,7	91,5	7,6	21,55		16	5,2	48	1105	56	125	430	10	<0,005
2015	7,6	12,3	103	7,55	20,9	117,5	28,15	9,1	64	1550	17	106	40,5	9,65	<0,005
2016	7,5	10,9	89,5	7,5	21,8	55	18,5	7,65	60	1010	48,5	235,5	76,5	11	<0,005
2014-2016	7,6	12,3	91,5	7,6	21,75	57,5	16	5,65	48	1010	22,5	125	94	10	<0,005

Havaintopaikka: MTC Metsä-Tuomela 0,0

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2014	7,3	8,75	79	8	97	31,5	22	2,2	295	190	7950	5550	28	118	83,5
2015	8,4	8,1	70	7,85	78,9	40	25	2,75	310	140	10000	6500	109,5	275	165
2016	7	9	74,5	8,05	148,5	22,5	28,5	3,7	340	245	12000	8000	59	114	12,5
2014-2016	7,3	9	75	7,95	111	27	24,5	2,95	310	140	8450	5550	42	145	85

Havaintopaikka: L57 Luhtajoki 30,1

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2014	8,75	10,45	90	7,6	20,5	19,5	8	56,5	16	1400	915	34	230	195
2015	8,4	11,7	94,5	7,8	21,05	31,5	8,7	77	18	1245	810	19,5	285	108
2016	7,8	10,95	90	7,6	19,45	24	8,4	60	12	1000	570	20	145	53
2014-2016	8,6	11,2	91	7,65	20,5	19,5	8	57	15,5	1250	675	24,5	250	109

Havaintopaikka: L55 Luhtajoki28,3

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2014	8,65	10,25	86	7,55	20,75	19,5	8,5	60	17	1450	965	44	155	120
2015	8,95	10,95	88	7,65	22,25	31,5	9,5	73,5	20	1300	900	24	245	110
2016	8,05	10,5	85	7,6	19,9	20,5	9,1	62	21	1055	640	20,5	115	58
2014-2016	8,65	10,75	85,5	7,6	20,85	19,5	8,5	60	17	1300	770	28,5	160	110

Havaintopaikka: L37 Luhtajoki 12,8

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
2014	9,05	10,45	87	7,5	21,1	25,5	9,5	61,5	22	1750	1200	31,5	56	92	11
2015	10,1	9,8	91	7,6	22,25	24	9,25	79	20	1060	570	19,5	72	40	11,85
2016	9,4	10,85	91	7,5	18,65	23,5	9,6	67,5	15,5	1170	575	20,5	47,5	21,5	11,5
2014-2016	9,3	10,05	91	7,55	20,3	25,5	9,5	63,5	18,5	1400	725	23	55	51	11

Havaintopaikka: L32 Luhtajoki 5,5

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
2014	11,1	9,6	81,5	7,3	26,9	21	9,25	2,25	99,5	31,5	2300	1600	44	950	130	10,7
2015	11,55	8,85	82	7,4	26,65	26,5	11	2,45	86	27,5	2100	1400	27	425	110	8,9
2016	13,15	7,85	74	7,2	22,55	24	11,5	3	84	27,5	1850	1095	71	1300	105	13,3
2014-2016	12,4	8,55	77,5	7,3	25,95	24	10,5	2,5	88,5	27,5	1950	1250	40	895	120	10,3

Havaintopaikka: Le33 Lepsämänjoki 2,6

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l	
2014	3,1	11,9	87,5	7,3	13,7	28,5	15	76	14,5	1500	795	28,5	145	94	13
2015	5	10,5	84	7,25	13,15	53	14,5	97	19,5	1500	805	21,5	99	61,5	44
2016	4,55	10,65	80,5	7,05	11,65	30,5	14,5	91,5	13	1150	515	29	110	41	34,5
2014-2016	4,55	10,85	84	7,2	11,75	32,5	15	88	14	1400	710	26,5	105	69	38,5

Havaintopaikka: Le28 Luhtaanmäenjoki 1,3

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
2014	10,3	10,25	87	7,4	19,95		28,5	11,5	98,5	25	1500	930	34	210	120	14
2015	11,35	9,7	85,5	7,4	21,45	70	42	11,5	92	22,5	1450	795	22	240	61,5	19
2016	13,15	8,5	81	7,3	16,4	95	29	13	85,5	13,5	1500	800	37,5	350	75,5	16
2014-2016	12	9,35	84	7,4	19,1	85	30,5	12	92	21	1450	915	31	210	74	15,5

Havaintopaikka: La45 Lakistonjoki 0,9

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l		
2014	8,5	10,8	92	6,9	6,3	11	8,1	37	6,5	605	165	30	22,5	41,5	6,3
2015	9,7	10,45	93	6,95	6,4	12	8,45	41,5	11	575	205	27,5	60,5	68	6,55
2016	9,1	11	93	6,85	6,4	8,55	8,3	29	6,5	530	110	25	37,5	34,5	5,7
2014-2016	9,15	10,45	92,5	6,9	6,4	11	8,3	34	7	550	160	26,5	37,5	37,5	6,3

Havaintopaikka: H45 Härkälänjoki 1,7

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2015	8,45	7,95	76	7,15	11,85	38,5	16	150	1600	40	155	88	28

Havaintopaikka: Pa0 Paalijoki 0,3

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2015	8,4	9,8	85	7,2	11,2	15,5	18,5	55	1350	11	45	45	12

Havaintopaikka: Ke80 Keihäsajoki 3,2

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2015	8,7	7,95	73,5	6,8	12,1	165	6,6	28	50	1500	27	40	18,5	4,8

Havaintopaikka: Ky75 Kytäjoki 1,8

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2014	7,2	10,15	80,5	6,9	11,05		10,95	18	47,5	8,5	1300	620	33	95	54	10,15
2015	7,15	9	70,5	6,9	10,7	125	10,15	20,5	46,5	15	1750	915	21,5	39	39,5	6,65
2016	12,35	7,35	71	6,85	9,25	150	12	24	48	10,5	1150	345	26,5	24,5	22	8,45
2014-2016	9,4	9	73	6,9	10,55	135	11	19,5	47	12	1350	585	25	36,5	34,5	8,45

Havaintopaikka: He0 Herajoki 1,1

Vuosi	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2014	7,65	10,5	89,5	7,35	19,65	13	13	42	1900	19,5	218,5	125	8,75
2015	7,9	10,35	86,5	7,4	22,45	15,5	14	63,5	1750	20,5	565	98	10
2016	7,2	11,05	88,5	7,35	20,7	14,5	16	62,5	1700	31	470	145	10,6
2014-2016	7,65	10,7	87,5	7,4	20,75	13,5	15	57,5	1800	20,5	335	125	8,75

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

Liite 4. Vantaanjoen vesistöalueelle ja Helsingin edustan merialueelle johdettu jätevesikuorma vuonna 2016.

	Vesimäärä m ³ /d	BOD ₇ -atu				FOSFORI				TYPPI				AMMONIUMTYYPPI		
		Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Nitrifi- kaatio %
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																
Riihimäki (AVL 97 065)	12600	5300	64	5,1	99	100	2,8	0,22	98	800	160	13	81	19	1,5	98
Hyvinkää, Kalteva (AVL 38 629)	10700	2300	28	2,6	99	81	2,1	0,20	98	590	92	8,6	84	2,0	0,19	99,6
Nurmijärvi, kirkonkylä (AVL 7 430)	1940	330	6,8	3,5	98	13	0,40	0,21	97	100	37	19	64	3,6	1,8	97
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala (AVL 33 300)	5760	1900	25	4,3	99	47	1,1	0,19	98	360	51	8,9	86	7,0	1,2	98
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekoti-Säätiö (AVL 2 093)	210	53	2,0	9,5	96	1,9	0,06	0,29	97	10	3,6	17	64	2,3	11	77
KERAVANJOEN ALUE																
Hyvinkää, Kaukas (AVL 131) (1.1.-20.9.2016)	55	7,5	0,10	1,7	99	0,28	0,005	0,08	99	1,8	1,3	24	29	0,001	0,02	99,9
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	31265	9891	126	4,0	99	243	6,5	0,21	97	1862	345	11	81	34	1,1	98
MERIALUE																
Helsinki, Viikinmäki (AVL 1 142 061)	270812	70224	1330	4,9	98	1776	57,4	0,21	97	13836	1118	4,1	92	262	0,97	98
Espoo, Suomenoja (AVL 321 045)	101985	19180	559	5,4	97	653	29,3	0,29	96	6551	1690	17	74	275	2,7	96
KOKO MERIALUE YHTEENSÄ	404062	99295	2015	5,0	98	2672	93	0,23	97	22249	3153	7,8	86	571	1,4	97

AVL = asukasvastineluku

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

Liite 4 b. Pistekuormittajilta vesistöön johdetun veden määrä (m³/d), pitoisuudet (mg/l) ja kuormitus (kg/d) vuosina 2011 - 2016

	Virtaama m ³ /d						BOD ₅ -atu (mg/l)						FOSFORI (mg/l)						TYPPI (mg/l)						Ammoniumtyppi (mg/l)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																														
Riihimäki	13500	15700	12600	12300	13100	12600	4,5	5,4	8,7	6,8	2,7	5,1	0,19	0,27	0,34	0,30	0,15	0,22	16	17	19	20	15	13	1,5	0,51	2,8	4,7	0,18	1,5
Hyvinkää, Kalteva	9490	12000	10300	9220	10700	10700	2,5	2,7	2,7	2,7	2,5	2,6	0,20	0,18	0,18	0,20	0,18	0,20	8,7	8,3	9,2	10	8,7	8,6	0,09	0,37	0,06	0,10	0,21	0,19
Nurmijärvi, kirkonkylä	1990	2330	2100	1950	2180	1940	6,0	5,6	4,7	3,9	5,0	3,5	0,48	0,47	0,33	0,31	0,27	0,21	23	27	29	28	25	19	4,7	2,2	2,8	1,2	1,9	1,8
Versowood Oy, Riihimäen yksikkö	45	231	66	85	88	85	178	262	386	289	151	165	1,1	1,7	2,3	2,8	1,6	1,1	2,5	3,5	5,6	3,6	2,7	3,2						
LUHTAJOEN ALUE																														
Nurmijärvi, Klaukkala	6380	7410	6150	5540	6090	5760	6,9	4,7	4,4	6,1	3,4	4,3	0,39	0,24	0,21	0,27	0,15	0,19	11	9,7	11	6,7	8,9	8,9	2,8	0,65	0,19	0,22	0,56	1,2
Metsätuomelan jäteasema	80	85	63	62	71	61	13	5,8	25	24	5,8	22	0,9	0,8	1,6	1,1	0,6	0,44	32	51	76	46	34	59	2,6	0,4	0,08	0,52	0,96	1,8
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																														
Rinnekeittiö-Säätö	329	320	279	261	314	210	2,6	1,9	2,1	5,4	3,5	9,5	0,33	0,26	0,23	0,20	0,13	0,29	5,2	5,6	6,1	10	8,0	17,0	0,7	0,25	1,3	1,4	2,1	11
KERAVANJOEN ALUE																														
Hyvinkää, Ridasjärvi	41	55	-	-	-	-	5,4	3,6	-	-	-	-	0,37	0,31	-	-	-	-	23	22	-	-	-	-	2,4	0,18	-	-	-	-
Hyvinkää, Kaukas	37	47	43	47	57	55	3,5	3,9	2,8	2,3	1,9	1,7	0,38	0,24	0,22	0,10	0,07	0,08	26	21	26	27	25	24	0,16	0,41	0,06	0,06	0,03	0,02
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	31892	38178	31601	29465	32600	31411	4,7	5,9	6,4	6,1	3,4	4,5	0,25	0,26	0,27	0,27	0,17	0,21	13	13	15	15	12	11	1,5	0,60	1,4	2,1	0,40	1,1
MERIALUE																														
Helsinki, Viikinki	282700	310999	264384	261467	278011	270812	5,7	6,7	5,8	6,3	5,2	4,9	0,20	0,23	0,21	0,22	0,23	0,21	4,6	5,1	3,5	4,4	4,0	4,1	1,2	1,8	0,90	1,0	0,89	0,97
Espoo, Suomenoja	99895	105518	96742	93710	100191	101985	4,7	4,6	4,8	4,9	5,5	5,4	0,30	0,31	0,32	0,35	0,32	0,29	16	16	17	16	15	17	2,4	2,1	1,7	1,7	2,1	2,7

	Virtaama m ³ /d						BOD ₅ -atu (kg/d)						FOSFORI (kg/d)						TYPPI (kg/d)						Ammoniumtyppi (kg/d)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																														
Riihimäki	13500	15700	12600	12300	13100	12600	61	85	110	84	36	64	2,5	4,2	4,3	3,7	2,0	2,8	220	260	240	240	190	160	20	8,0	35	58	2,3	19
Hyvinkää, Kalteva	9490	12000	10300	9220	10700	10700	24	32	28	25	27	28	1,9	2,1	1,9	1,8	1,9	2,1	83	100	95	92	93	92	0,81	4,4	0,60	0,93	2,2	2,0
Nurmijärvi, kirkonkylä	1990	2330	2100	1950	2180	1940	12	13	10	7,6	11	6,8	0,95	1,1	0,70	0,61	0,59	0,40	45	62	61	55	55	37	9,4	5,2	6,0	2,3	4,2	3,6
Versowood Oy, Riihimäen yksikkö	45	231	66	85	88	85	8,0	61	26	25	13	14	0,05	0,40	0,15	0,24	0,14	0,09	0,11	0,82	0,37	0,31	0,24	0,28						
LUHTAJOEN ALUE																														
Nurmijärvi, Klaukkala	6380	7410	6150	5540	6090	5760	44	35	27	34	21	25	2,5	1,8	1,3	1,5	0,90	1,1	70	72	65	37	54	51	18	4,8	1,2	1,2	3,4	7,0
Metsätuomelan jäteasema	80	85	63	62	71	61	1	0,5	1,7	1,7	0,4	1,5	0,07	0,07	0,11	0,07	0,04	0,03	2,6	4,3	5	3	2,6	4,0	0,26	0,03	0,005	0,03	0,08	1,2
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																														
Rinnekeittiö-Säätö	329	320	279	261	314	210	0,86	0,61	0,59	1,4	1,1	2,0	0,11	0,08	0,06	0,05	0,04	0,06	1,7	1,8	1,7	2,6	2,5	3,6	0,23	0,08	0,36	0,37	0,66	2,3
KERAVANJOEN ALUE																														
Hyvinkää, Ridasjärvi	41	55	-	-	-	-	0,22	0,20	-	-	-	-	0,015	0,017	-	-	-	-	0,93	1,2	-	-	-	-	0,097	0,010	-	-	-	-
Hyvinkää, Kaukas	37	47	43	47	57	55	0,13	0,18	0,12	0,11	0,11	0,10	0,014	0,011	0,009	0,005	0,004	0,005	0,96	0,98	1,1	1,3	1,4	1,3	0,006	0,019	0,002	0,003	0,002	0,001
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	31892	38178	31601	29465	32600	31265	151	227	203	179	110	141	8,1	9,8	8,5	8,0	5,6	6,6	424	503	469	431	399	349	49	23	43	63	13	35
MERIALUE																														
Helsinki, Viikinki	282700	310999	264384	261467	278011	270812	1627	2084	1546	1661	1459	1330	55	71	55	58	64	57	1296	1621	944	1161	1133	1118	339	558	238	261	247	262
Espoo, Suomenoja	99895	105518	96742	93710	100191	101985	465	497	463	465	564	559	30	33	31	33	32	29	1564	1751	1636	1503	1561	1690	240	222	164	159	210	275

Liite 5. Jätevesiohittukset ja -ylivuodot v. 2014-2016 (m³) vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevilla puhdistamoilla ja vesistöalueen jätevesiviemäriverkostoissa

Ohittukset 2014

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohittukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	62	62	1
Hyvinkää Kalteva	-	-	-	0	-
Hyvinkää Kaukas	-	-	-	0	-
Nurmijärvi kirkonkylä	-	-	102	102	1
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	103	103	4*
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	1420	1420	3
Tuusula	-	-	1151	1151	2
yhteensä	0	0	2 838	2 838	

* samana päivänä 4 eri pumppamolta

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) Kissanjoaan

** ohituksen pääsy Tuusulanjokeen estettiin imuautoilla

Ohittukset 2016

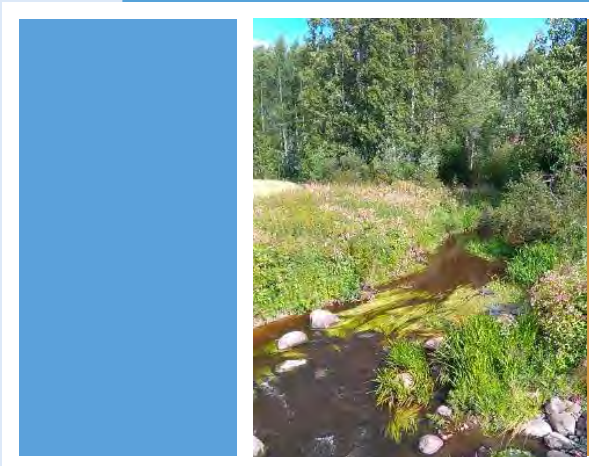
m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohittukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	-	0	-
Hyvinkää Kalteva	-	-	142	142	1
Hyvinkää Kaukas	-	-	-	0	-
Nurmijärvi kirkonkylä	-	5 924*	72	5 996*	12
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	2 246	2 246	12
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	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) Kissanjoaan

** ohituksen pääsy Tuusulanjokeen estettiin imuautolla

Liite 6. 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 2014-2016

Vantaanjoen vesistöalueella jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvat, muut vesien johtamisluvat ja kuntien vesistö seurannat. Vuosina 2014–2016 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöön käsiteltyjä jätevesiä keskimäärin 31 000 m³/d, mikä oli 2,5 % Vantaanjoen virtaamasta jokisuulla.

Tässä raportissa arvioidaan jokiin johdetun jäte- ja hulevesikuormituksen sekä lisäveden johtamisen vaikutuksia jokivesien laatuun ja käyttökelpoisuuteen. Raporttiin on koottu keskeisimmät tulokset Vantaanjoen kalasto-, pohjaeläin- ja piilevätarkkailuista.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
Asemapäällikönkatu 12 B, 7. krs, 00520 Helsinki
p. (09) 272 7270, vhvsvy@vesiensuojelu.fi
www.vantaanjoki.fi