

Julkaistu 75/2016



Vantaanjoen yhteistarkkailu

Vedenlaatu vuonna 2015

Heli Vahtera
Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Julkaisu 75/2016

Vantaanjoen yhteistarkkailu. Vedenlaatu vuonna 2015.

25.5.2016

Laatijat: Heli Vahtera ja Jari Männynsalo

Tarkastaja: VHVSY, Yleissuunnittelujaos 19.5.2016

Hyväksyjä: Kirsti Lahti

Kannen valokuvat: Piilevänäytteenottaja Vantaanjoen Königstedtinkoskessa (Heli Vahtera) ja Luhtajoen Kuhakoski (Pasi Valkama)

Julkaisu 75/2016

Vantaanjoen yhteistarkkailu

Vedenlaatu vuonna 2015

Heli Vahtera
Jari Männynsalo





Julkaisun nimi	Vantaanjoen yhteistarkkailu - Vedenlaatu vuonna 2015		
Tekijät	Heli Vahtera ja Jari Männynsalo		
Sarja	Julkaisu 75/2016	ISBN 978-952-7019-06-1 (pdf) ISSN 0357-6671	xx sivua
<p>Vuonna 2015 Vantaanjoen vuosikeskivirtaama oli Oulunkylässä 16,5 m³/s, mikä vastaa pitkän ajan keskiarvoa. Kevään ylivirtaamakausi alkoi jo helmikuun lopulla ja oli kolmivaiheinen. Kolean kesän aikana jokien vedenpinnat säilyivät hyvällä tasolla. Kuiva syksy päättyi lauhan joulukuun runsaisiin vesitateisiin.</p> <p>Vuonna 2015 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä 32 400 m³/d. Jätevesistä 80 prosenttia johdettiin Vantaanjoen yläosaan ja 19 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Keravanjokeen johdettiin Päijänne-tunnelista 3,9 milj. m³ lisävedettä joen virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi.</p> <p>Edelliseen vuoteen verrattuna puhdistamoilla jäteveden puhdistusteho parani kaikkien parametrien osalta ja samalla vesistöön johdettavan veden pitoisuudet alenivat. Edellisvuotta kolmanneksen suuremmasta virtaamasta huolimatta vesistöön pistekuormana tuleva ravinnekuormitus (kg/d) laski. Vuoden 2015 fosforikuorma vesistöön oli 2000-luvun pienin (kuva 3.2).</p> <p>Riihimäen uuden puhdistamon parantunut jätevedenkäsittely paransi Vantaanjoen hygieenistä tilaa ja laski jokiveden ravinnepitoisuuksia. Vaikka vesistöön suurin kuormitus tulee haja-kuormana, typpipitoisuuden laskua todennettiin vielä Vantaanjoessa keskijuoksulla, missä jäteveden osuus virtaamasta oli 5,5 %.</p> <p>Vesistöalueen jokivedet ovat reheviä ja kun alivesikautena vedet kirkastuvat ja veden virtausnopeus vähenee, levien kasvu voimistuu. Vantaanjoen alajuoksun suvannoissa todettiin kesäkuussa levätuotannon seurauksena hapen ylikyllästystä. Keravanjoen Kellokosken altaalla α-klorofyllin pitoisuus osoitti kesäkuussa voimakasta levätuotantoa. Sinilevien massaesiintymisiä ei jokialueilla todettu.</p> <p>Tässä raportissa tarkastellaan Vantaanjoen vesistöön johdettua kuormitusta, ensisijaisesti pistekuormitusta, ja sen vesistövaikutuksia. Vaikutuksia tarkastellaan jokien veden laatuun ja eliöstöön vuonna 2015 tehtyjen tarkkailujen perusteella. Keravanjoen tarkastelu painottuu jokeen johdetun lisäveden vaikutuksiin. Raportissa eri jokialueita pyritään tarkastelemaan vesimuodostumittain.</p>			
Asiasanat	Vantaanjoki, Keravanjoki, Luhtajoki, Lakistonjoki, velvoitetarkkailu, pistekuormitus, 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	Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet.....	8
3	Vesistön kuormitus.....	9
3.1	Kuormituksen jakautuminen	9
3.2	Kuorma mereen.....	12
4	Vesistön tila ja kuormitusvaikutukset	12
4.1	Vantaanjoki.....	13
4.1.1	Vantaanjoen yläosa	15
4.1.2	Vantaanjoen keskiosa	25
4.1.3	Vantaanjoen alaosa.....	34
4.2	Luhtajoen alue.....	38
4.2.1	Kyläjoki	39
4.2.2	Luhtajoki.....	42
4.3	Lepsämänjoen alue.....	46
4.3.1	Lakistonjoki	47
4.3.2	Härkälänjoki	48
4.3.3	Lepsämänjoki	48
4.4	Palojoki	51
4.5	Keravanjoen alue.....	53
4.5.1	Lisäveden johtaminen Keravanjokeen	55
4.5.2	Ridasjärvi	56
4.5.3	Keravanjoki.....	58
5	Yhteistarkkailun kehittäminen	64

Viitteet

Liitteet

1 Yhteistarkkailun tausta

Vantaanjoen vesistöalueen jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat vesistöön jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat sekä kuntien vesistöseurannat. Vuonna 2015 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä 32441 m³/d. Jätevesistä 80 prosenttia johdettiin Vantaanjoen ylä- ja keskiosaan ja 19 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Päijänne-tunnelista vesistöalueen jokiin, lähinnä Keravanjokeen, johdettiin 3,9 milj. m³ vettä virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi. Vuonna 2015 Vantaanjoen vuosikeskivirtaama oli Oulunkylässä 16,5 m³/s, minkä perusteella jäteveden osuus jokivedestä oli Nurmijärven Myllykosken alapuolella 5,5 % ja Helsingissä ennen Vanhankaupunginlahteen purkautumista 2,3 %.

Vuonna 2015 tarkkailtiin pistekuormituksen vaikutuksia jokien vedenlaatuun, pohjan piileviin ja kalastoon. Vuodesta 2011 alkaen tehtyä jatkuvatoimista veden laadun seurantaa tehtiin kesällä 2015 Vantaanjoessa Riihimäellä sekä Keravanjoen alajuoksulla.

Tässä Vantaanjoen yhteistarkkailuraportissa esitetään vedenlaatutulokset ja arvioidaan vesistöön johdetun ravinnekuormituksen vaikutuksia vesien laatuun vuonna 2015. Raportissa on liitteenä 5 pohjan piilevätarkkailun tulosraportti (Miettinen 2015). Kalastotulokset on raportoitu erillisenä julkaisuna (Haikonen 2016). Sen keskeisimpiin tuloksiin viitataan tässä raportissa.

1.1 Tarkkailuperusteet

Vuonna 2015 Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä kolmen kunnan viideltä puhdistamolta sekä kahdelta laitospuhdistamolta. Tarkkailuveloitteet olivat myös yhdellä teollisuuslaitoksella, mistä valumavedet johdettiin Vantaanjokeen ja yhdellä teollisuuslaitoksella, minkä alueella käytettyjä lauhdevesiä johdettiin vesistöön. Keravanjokeen kunnostustarkoituksessa johdettava lisävesi edellytti myös veden laadun tarkkailua.

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

Vedenlaadun tarkkailupaikkoja oli yhteensä 45. Näistä yksi on Ridasjärvi, jonka kautta Päijänne-tunnelista saatava lisävesi Keravanjokeen johdetaan. Muut tarkkailualueet olivat Vantaanjoki sivujokineen ja puroineen.

Vuonna 2015 Vantaanjoen yhteistarkkailu toteutettiin tarkkailuohjelman *Vantaanjoen vesistön yhteistarkkailuohjelma – Veden laatu ja piilevät* (16.2.2011) mukaan (Vahtera ja Lahti 2011). 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 johtavien yhdyskuntapuhdistamojen ympäristölupia oli jätetty 2011 tarkastettavaksi Etelä-Suomen aluehallintovirastolle. Päätökset näistä luvista tulivat syksyllä 2015. Seuraavassa taulukossa on tarkkailuvuoden 2015 aikana voimassa olleiden lupien tiedot.

Jätevedenpuhdistamot
<u>Riihimäen Vesi</u>
Riihimäen jätevedenpuhdistamo, LSY Nro 62/2004/1. (23.11.2004), Dnro LSY-2003-Y-393. *
<u>Hyvinkään Vesi</u>
Kaltevan jätevedenpuhdistamo, LSY Nro 63/2004/1 (23.11.2004), Dnro LSV-2003-Y-392. *
Kaukasten puhdistamo, UUS-2003-Y587-121 (9.10.2006), Dnro UUS-2003-Y-587-121.
<u>Nurmijärven Vesi</u>
Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo, LSY Nro 72/2004/1 (20.12.2004), KHO (7.3.2007), Nro 3/3138/1/06.*
Klaukkalan jätevedenpuhdistamo, AVI Etelä-Suomi Nro 62/2013/2, Dnro ESA- VI/286/04.08/2010. 19.3.2013.
<u>Nurmijärven kunta</u>
Metsä-Tuomelan jäteasema, UUS-2004-Y 823-111 (17.8.2007), VHO 1957/07/5107, Nro 08/018/1 (5.6.2008), luvan tarkistus vireillä.
<u>Rinne koti-Säätiö</u>
Rinne kodin jätevedenpuhdistamo Dnro ESAVI/186/04.08/2012, (29.8.2014).
Muut yhteistarkkailuvelvolliset
<u>Altia Oyj, Rajamäki</u>
UUS-2003-Y-577-111 (11.10.2006) lupa jäädytyksessä käytetyn veden johtamiseen
<u>Versowood Oy Riihimäen yksikkö</u>
HAM-2004-Y-121-111 (11.4.2006) lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen, luvan tarkistus vi- reillä
<u>Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä</u>
LSVO 59/1988/1 (15.9.1988) lupa lisäveden johtamiseen, voimassaolo toistaiseksi

*ympäristölupa tarkistettu 2015

1.3 Tarkkailun toteutus

Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman toteutuksesta vastasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Ohjelman mukaisen vedenlaatutarkkailun näytteenoton hoiti vesiensuojeluyhdistyksen 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.

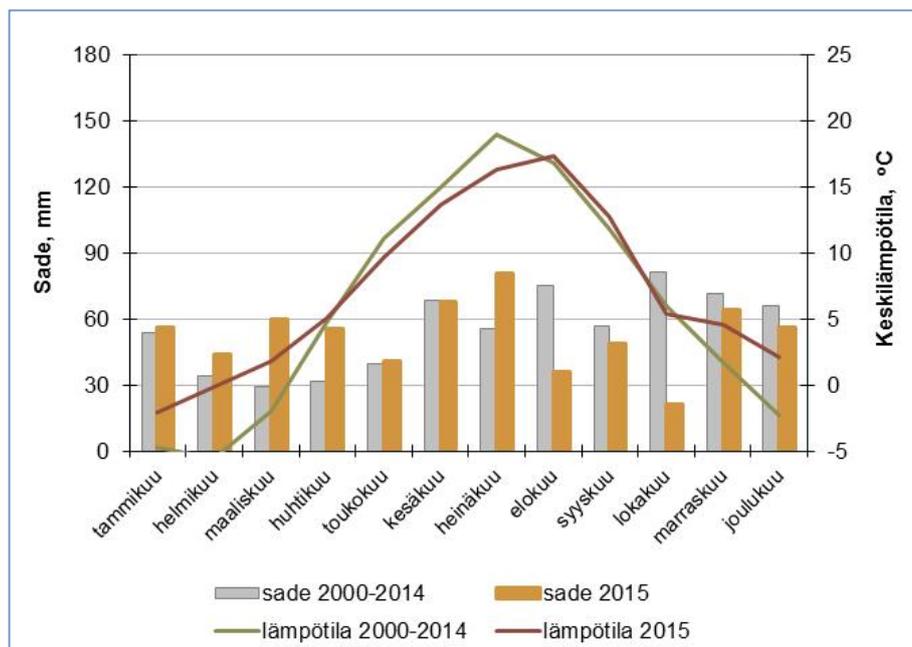
Jatkuvatoimisen vedenlaatuseurannan mittaukset ja mittaustulosten laadun varmennus tilattiin Luode Consulting Oy:ltä. Tulokset on toimitettu excel-tiedostoina ELY-keskuksille.

Tähän raporttiin on koottu vuoden 2015 veden laadun tarkkailutulokset ja niille on laskettu mediaaniarvot (liite 2). Raportissa jokivesien laatua on tarkasteltu keskeisimmillä vedenlaatu-muuttujilla. Raportissa kuvataan tarkkailuvelvollisten 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 laadittu Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen yleissuunnittelujaoston ohjauksessa. Jaoston jäsenet edustavat yhteistarkkailuun osallistuvia vesistön kuormittajia, ympäristöviranomaisia ja vesistön käytön kehittäjiä. Raportti on tarkistettu yleissuunnittelujaoston kokouksessa 19.5.2016.

2 Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet

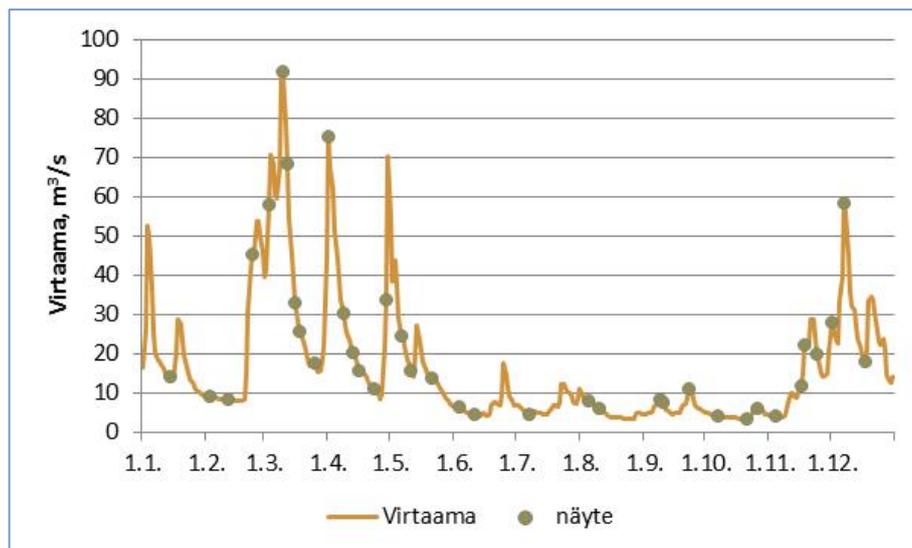
Vuosi 2015 alkoi leutona ja sateisena. Tammikuun puolivälissä eteläisessä Suomessa oli lunta noin 15 cm. Helmikuun alussa lumipeite kasvoi, mutta sää oli lauhaa ja lopulta kuukauden keskilämpötila oli vain vähän pakkasen puolella, mikä oli lähes 6 °C tavanomaista korkeampi (kuva 2.1). Pääosa lumista sulii jo helmikuun lopulla. Maaliskuussa sää jatkui poikkeuksellisen lauhana ja kun alkukuun runsaat sateet tulivat vetenä, Vantaanjoen virtaamat nousivat vuoden korkeimmiksi (92 m³/s) (kuva 2.2).



Kuva 2.1. Kuukauden keskilämpötila ja sadesumma kuukausittain Vantaalla vuonna 2015 ja 2000-2014. (tiedot: Ilmastokatsaus-lehti 2015).

Kevät ja alkukesä olivat epävakaisia ja koleita ja vasta heinäkuussa oli muutama hellepäivä. Elokuussa sää lämpeni ja sateisuus väheni. Koko loppuvuotena satoi tavanomaista vähemmän ja oli keskimääräistä lämpimämpää. Erityisen kuivaa oli lokakuussa, jolloin Vantaanjoen virtaamat olivat alimmillaan 3,5 m³/s.

Vuosi 2015 oli Vantaalla, muun eteläisen Suomen tapaan, yli satavuotisen mittausjakson lämpimin. Vuoden keskilämpötila, 7,2 °C, oli 1,9 °C vertailujaksoa (1981-2010) korkeampi. Vuoden sadesumma, 632 mm, oli noin 7 % vertailujaksoa (1981-2010) pienempi. Vantaanjoen vuosikeskivirtaama, 16,5 m³/s, oli 2000-luvun keskivirtaaman tasoa (kuva 2.2).



Kuva 2.2. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m³/s) Helsingin Oulunkylässä vuonna 2015 sekä näytekerrat (V0 ja Vantaa 4,2) Vantaanjoen alajuoksulla.

3 Vesistön kuormitus

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

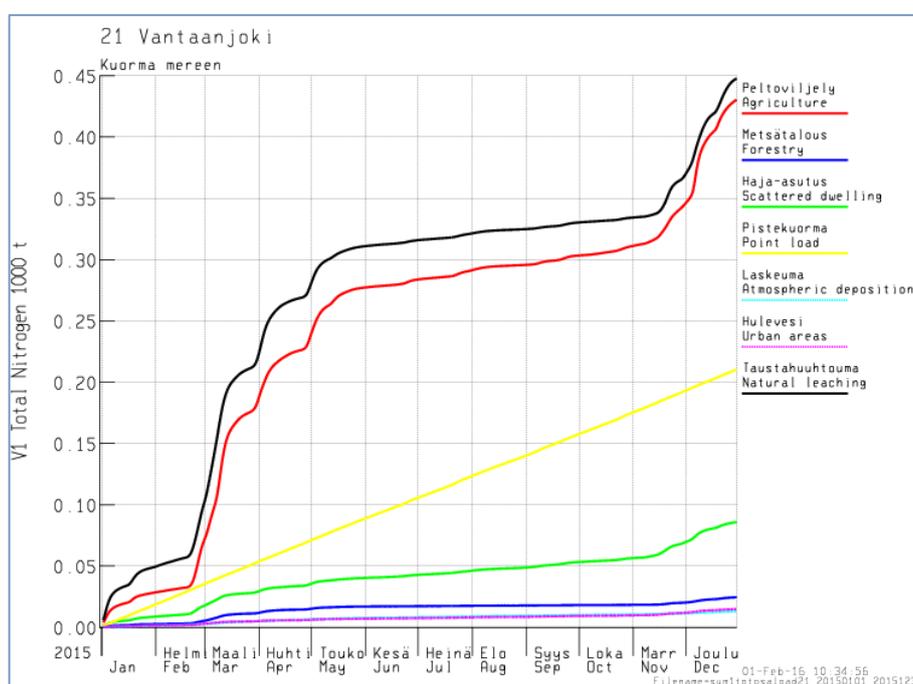
3.1 Kuormituksen jakautuminen

Hajakuormitusvaltaisen Vantaanjoen vesistöalueen jokien veden laatu vaihtelee voimakkaasti valuntaolosuhteiden mukaan. Sateet synnyttävät valuntaa, mikä on suurinta silloin, kun maa on jo vettynyt, eikä haihdun- taata tapahdu. Tällaisissa olosuhteissa kiintoainesta ja ravinteita voi huuhtoutua jokivesiin runsaasti. Suurimmat ravinnekuormat vesistöön kulkeutuvat usein ke- vään ylivirtaamakautena ja syysateiden aikana. Tavanomaista leudompina ja lumettomina

talvien aikana valumavedet ovat sisältäneet runsaasti kiintoainesta ja ravinteita. Vuonna 2015 voimakkain kuormitusjakso ajoittui joulukuulle, jolloin kasvillisuus oli jo lakastunut ja maa paljaana.

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.

Vemala -mallin perusteella Vantaanjoen typpikuorma oli vuonna 2015 lähes 1300 tonnia. Siitä kolmannes oli nk. taustakuormaa eli luonnonhuuhtoumaa. Typen vuosikuormasta lähes kolmannes tuli peltoviljelystä. Jätevesien osuus kuormasta oli mallin mukaan noin 16 % (kuva 3.1).



Kuva 3.1. Vantaanjoen mereen kuljettaman typpikuorman muodostuminen SYKE-WSFS-Vemala V5B –mallin laskemana.

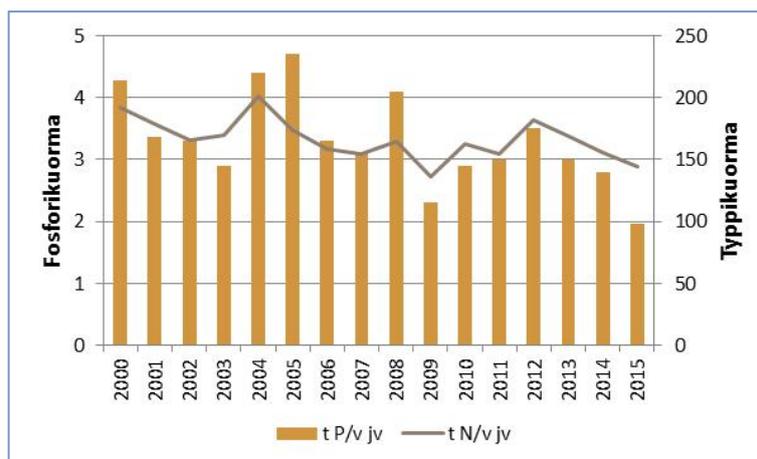
Vantaanjoen vesistöaluetta kuormitti vuonna 2015 viisi yhdyskuntapuhdistamoa. Vesistöön johdettu jätevesimäärä, 32441 m³/d, oli 10 % edellisvuotta suurempi. Lähes 80 % jätevesistä johdettiin Vantaanjoen yläosaan Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä sekä noin 19 % Lohdajoen alajuoksulle Nurmijärvellä (liite 4). Vesimäärältään pistekuormittajista suurin, 40 prosentin, osuudella oli Riihimäen puhdistamo. Sieltä lähtevien jätevesien mukana vesistöön tuli 37 % vesistöön pistekuormana tulevasta fosforista ja 48 % typestä. Uuden puhdistamon myötä ravinteiden kuormitusosuudet ovat pienentyneet edellisvuodesta. Pienin puhdistamoista oli Hyvinkään Kaukas, jossa vuorokautinen jätevesivirtaama oli 57 m³ (liite 4).

Puhdistetun jäteveden pitoisuudet ja puhdistustehot (ohitukset mukaan lukien) olivat kaikilta puhdistamoilta virtaamapainotettuina keskiarvoina laskettuina orgaanisen aineksen (BOD₇-

ATU:n osalta 3 mg/l (99 %), kokonaisfosforin osalta 0,17 mg/l (98 %), kokonaistypen osalta 12 mg/l (78 %) ja ammoniumtypen osalta 0,39 mg/l (99 %, nitrifikaatioaste).

Vuoteen 2014 verrattuna jäteveden puhdistusteho parani kaikkien parametrien osalta ja samalla vesistöön johdettavan veden pitoisuudet alenivat. Vuonna 2015 vesistöön johdettu fosforikuorma oli 2000-luvun pienin (kuva 3.2).

Vuonna 2015 jätevesien mukana vesistöön menevä fosforikuorma oli 1971 kg eli 3,2 % Vantaanjoen mereen kuljettamasta fosforikuormasta. Typpeä jätevesien mukana jokiin meni 145 tonnia, mikä oli 11,2 % mereen kohdistuvasta typpikuormasta.



Kuva 3.2. Jätevedenpuhdistamoiden Vantaanjoen vesistöön johtama ravinnekuorma vuosina 2000-2015. (tiedot: VHVS:n tarkkailemat puhdistamot, ks. liite 4).

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. Ohitukset huomioidaan puhdistamotarkkailujen kuormituslaskelmissa.

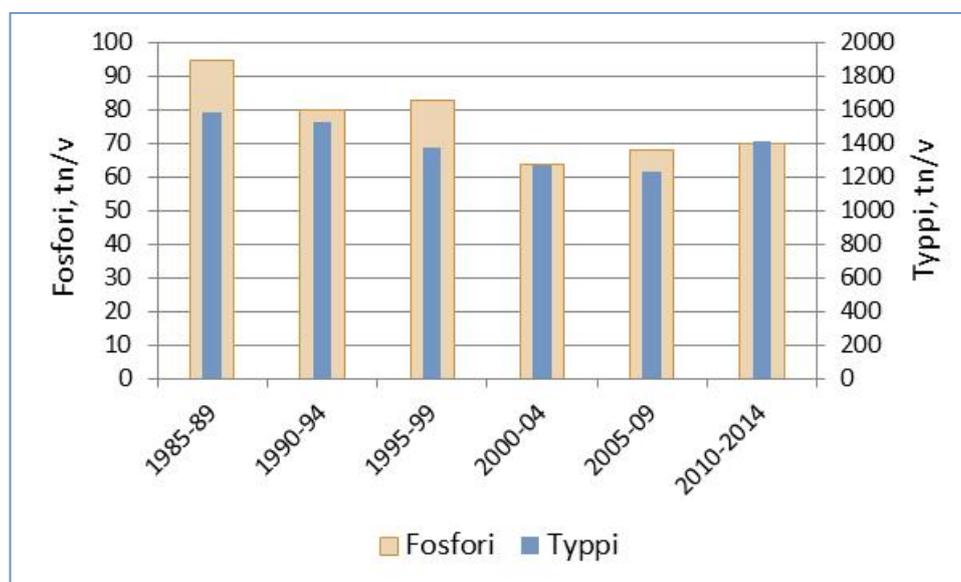
Varsinaisia laitoksilla tapahtuneita puhdistamo-ohituksia oli vuonna 2015 kahdella puhdistamolla. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolla oli ohituksia vuotovesien takia yhdeksänä päivänä (2.-10.3.2015) yhteensä 4 487 m³. Ohitettava jätevesi johdettiin välppäyksen ja hiekanerotuksen jälkeen varoaltaisiin ferrisulfaattisäyksellä. Varoaltaissa tapahtui jäteveden ravinteiden ja kiintoaineen saostumista ja laskeutumista ennen sen johtamista Kissanojan kautta Vantaanjokeen. Hyvinkään Kaltevan jätevedenpuhdistamon pienehkö ohitus 25 m³ tapahtui välppäyksen ja hiekan erotuksen jälkeen pumppuhäiriön takia 2.8.2015 (liite 4b)

Vesistöalueen muut ohitukset tapahtuivat viemäriverkostoista tai pumppaamoilta (liite 4b). Syinä näihin ohituksiin olivat runsaat sade- ja sulamisvedet, pumppaamoiden tekniset häiriöt tai viemäriverkoston putkivauriot.

3.2 Kuorma mereen

Vantaanjoki kuljetti vuoden 2015 aikana Suomenlahteen 61 tonnia fosforia ja 1300 tonnia typpeä. Fosforista liukoista fosfaattia oli 19 %. Kiintoainesta mereen kulkeutui 31 milj. kiloa. Kuormat on laskettu Vantaanjoen yhteistarkkailutulosten ja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-aineistojen perusteella. Kokonaiskuormat ovat samaa tasoa kuin Syken *Vemala*-mallin laskemat.

Kokonaiskuormat olivat edeltävää kuivaa vuotta selvästi suurempia, mutta kuormituksessa pitkän ajan kehityssuunta on myönteinen (kuva 3.3). Kuormituslaskentaan käytetyn vedenlaatuaineiston perusteella kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani Vantaanjoen alaosassa oli 78 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 2100 µg/l.



Kuva 3.3. Vantaanjoen mereen kuljettamat ravinnekuormat vuonna 2015 ja viisivuotiskauskoissa 1985 alkaen.

4 Vesistön tila ja kuormitusvaikutukset

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 arvioitu vesistön tarkkailu- ja seuranta-aineistojen perusteella. Tämä tieto on saatavissa www.syke.fi/avointieto -sivuston kautta ympäristötietojärjestelmästä. Seuraavassa Vantaanjoen vesistön tilaa tarkastellaan vesimuodostumittain.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa oli 2015 laaja tarkkailuvuosi. Vedenlaadun tarkkailua tehtiin 45 havaintopaikalla (kuva 4.1 ja liite 1). Purohavaintopaikoilla perustarkkailukertoja oli 4-6 ja jokihavaintopaikoilla 6-12. Lisäksi jokisuulta otettiin ylivirtaamakauden lisänäytteitä kuusi kertaa. Muutamia lisänäytteitä otettiin myös satunnaispäästötilanteissa. Vantaanjoen Arolamminkos-

kesta (V84) ja Keravanjoen alimmalta havaintopaikalta (K8) otettiin rinnakkaisnäytteitä osana näytteenoton laadun tarkkailua.

Pistekuormittajien velvoitetarkkailua tehtiin Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Luhtaanmäenjoessa, Lakistonjoessa sekä Keravanjoessa. Herajoki, Kytäjoki, Palojoki ja Lepsämänjoki olivat pistekuormitetun alueen vertailualueita ja hajakuormituksen seuranta- paikkoja.

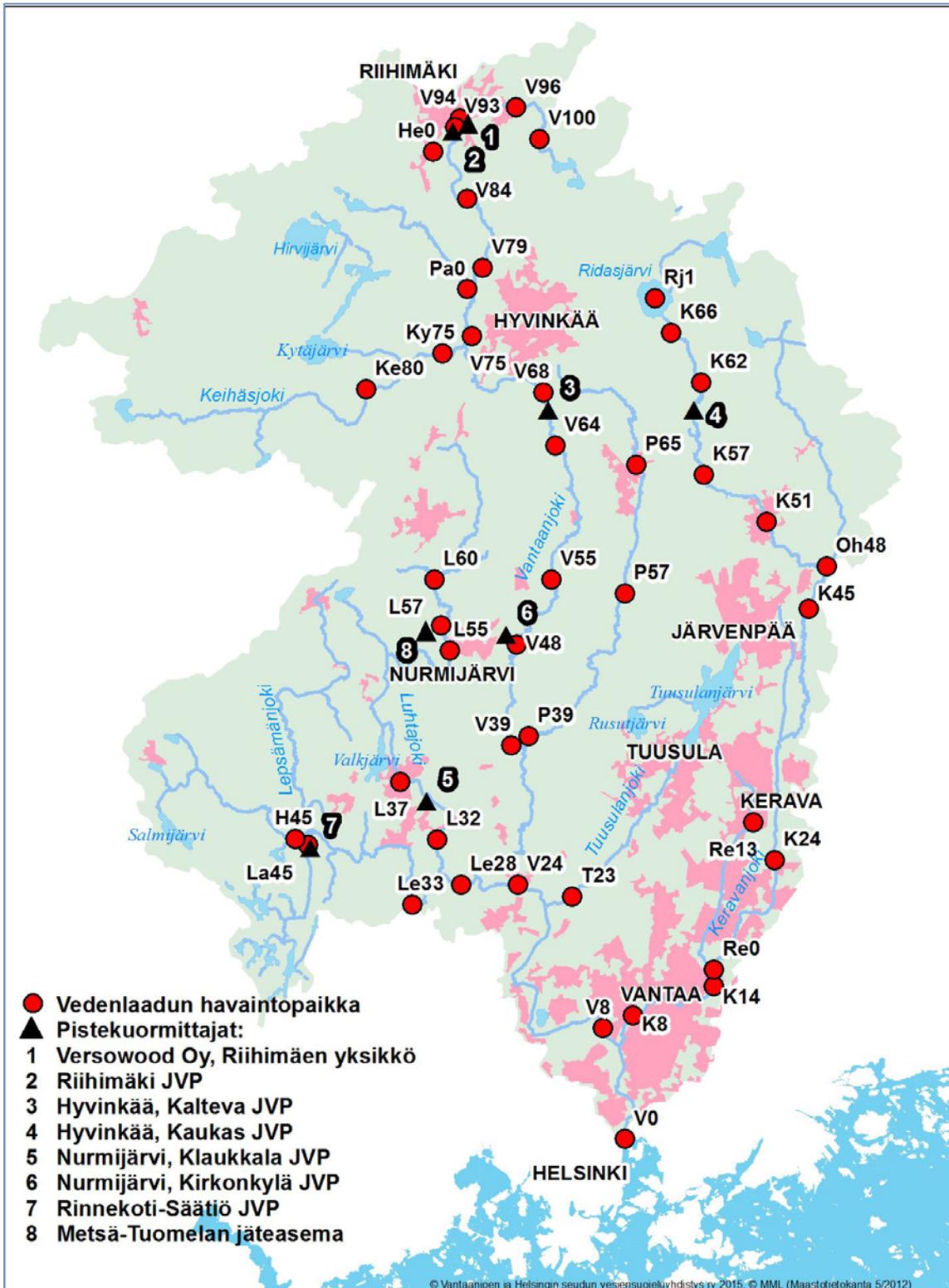
Vuoden 2015 kaikki vedenlaatutulokset on koottu liitteeseen 2. Liitteessä 3 esitetään yhteistarkkailussa käytössä olleet vesien analyysimenetelmät.

Pistekuormittajien velvoitetarkkailuun kuului vuonna 2015 myös vesistön biologisen tilan tarkkailua. Vantaanjoesta, Luhtajoesta ja Keravanjoesta otettiin koskien kivipinnoilta yhdeksän piilevänäytettä, joiden määrittäminen on liitteenä 5. Vastaavien jokien nk. lohikalaverkoston 11 koskessa tehtiin sähkökoekalastus. Sen tulokset on raportoitu julkaisussa Haikonen (2016).

Pintavesien uusin ekologinen luokittelu on vuodelta 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.

4.1 Vantaanjoki

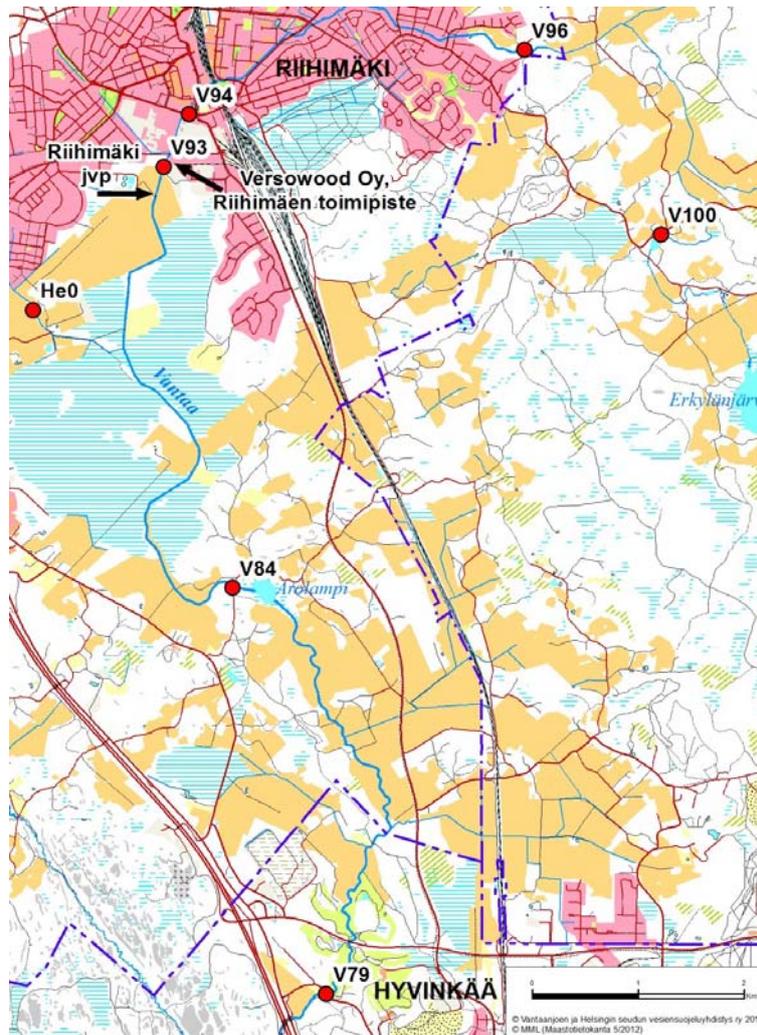
Vantaanjoki on jaettu kolmeen vesimuodostumaan; ylä- keski- ja alaosa. Ylä- ja keskiosa ovat keskisuuria savimaan jokia, alaosa suuri savimaiden joki. Molemmissa tyypeissä veden fysikaalis-kemiallisista muuttujista kokonaisfosforipitoisuus on luokituksessa määräävä laatu- tekijä. Hyvässä luokassa fosforipitoisuuden vuosikeskiarvon tulee alittaa 60 µg/l. Laatuluokka on tyydyttävä pitoisuustasolla 60–100 µg/l. Muita vedenlaatutekijöitä (mm. happi ja bakteerit) käytetään usein luokittelussa tukevinä luokittelutekijöinä (Karonen ym. toim. 2015).



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

4.1.1 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). Perifytonin piileväseurannan näytteet otettiin läheltä havaintopaikkoja V96 ja V79, joissa oli myös sähkökoekalastusalueet.



Kuva 4.2. Vantaanjoen pistekuormittajat ja Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat Riihimäellä.

Yhteistarkkailuvelvollisista pistekuormittajista Versowood Oy Riihimäen yksikön saha-alueen valumavedet johdetaan Vantaanjoen yläosaan joki havaintopaikkojen V94 ja V93 välissä. Riihimäen puhdistamolta vedet johdetaan Vantaanjokeen havaintopaikan V93 alapuolella ja purkualueen alapuolinen havaintopaikka joessa on V84 Arolamminkoski. Herajoki laskee Vantaanjokeen ennen Arolamminkoskea, ja sen vedenlaatua tarkkaillaan 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 tyydyt-

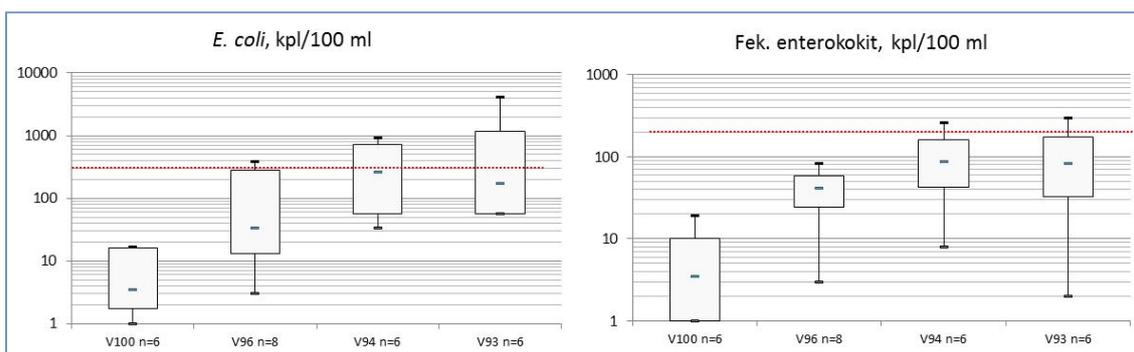
tävää. Koska Vantaanjoen yläosalle kohdistuu voimakasta jätevesikuormitusta ja veden ravinne- ja bakteeripitoisuudet ovat ajoittain hyvin korkeita, on **ekologinen luokka tyydyttävä** (Karonen ym. toim. 2015).

Vedenlaatu

Vantaanjoen latvoilla, ennen kaupunkialuetta, jokiveden fosforipitoisuus oli keskimäärin 30 µg/l ja typpipitoisuus 1300 µg/l. Vesi oli humuksen ruskettaa, väriluku 70 mg Pt/l, mutta melko kirkasta. Happea vedessä oli runsaasti. Veden hygieeninen laatu havaintopaikalla V100 oli hyvä, mutta Kärjäkoskessa, V96, ulostekuormitusta osoittavien *E. coli* –bakteerien pitoisuudet olivat kesällä koholla. Syksyllä tilanne oli hyvä. Kärjäkoskessa veden lämpötila säilyi matalana, kesällä 13 °C, pohjavesivaikutuksen takia.

Sähkökoekalastuksessa Kärjäkoskesta saatiin kivisimppuja, mateita ja taimenia. Taimenen kesänvanhoja poikasia oli edeltäviä vuosia runsaammin. Kosken kivipinnalta otetussa piilevänäytteessä IPS-indeksi osoitti hyvän/tyydyttävän –luokan rajaa (Miettinen 2015).

Riihimäen kaupunkialueella Vantaanjoen vesi hieman sameni ja nuhraantumista osoittava sähkönjohtavuus kasvoi. Happitilanne säilyi hyvänä. Kesäkuukausina veden hygieeninen laatu oli huono ja korkeat *E. coli* –pitoisuudet viittasivat jätevesivaikutukseen (kuva 4.3).



Kuva 4.3. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoessa Riihimäellä vuonna 2015. 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.

Versowood Oy Riihimäen yksikön kuormitus

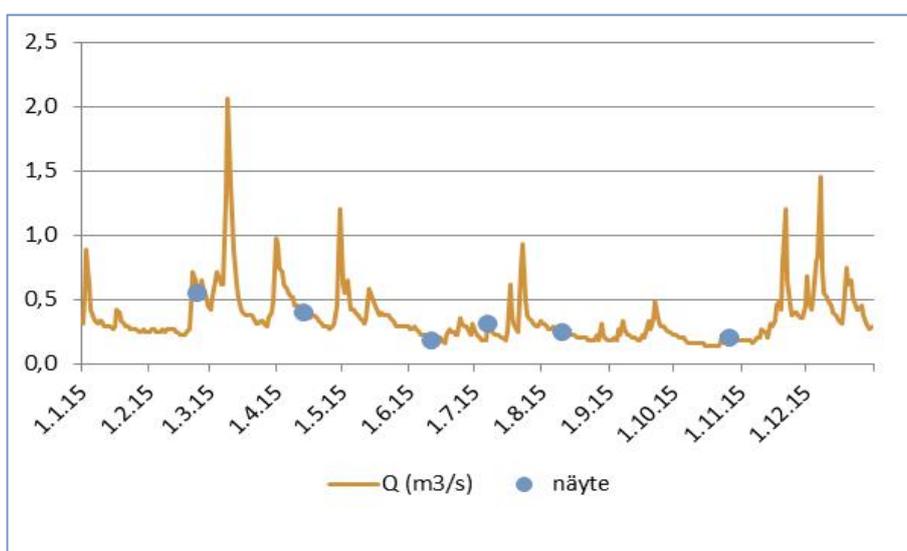
Pääosa Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesistä johdetaan tontin lounaisnurkkaan, mistä ne lasketaan Vantaanjokeen. Valumavesien laatua tutkittiin 9.4.–22.10.2015 seitsemän kertaa laitoksen kuormitustarkkailussa. Vesistöön johdettu virtaama oli jaksolla keskimäärin 88 m³/d ja näytepäivinä 80 m³/d eli noin 1 l/s. Tarkkailujakson virtaama oli edellisvuoden tasoa.

Saha-alueelta tulevat vedet sisälsivät paljon happea kuluttavaa ainesta ja myös fosforia. Vesissä oli kiintoainetta keskimäärin 64 mg/l, kokonaisfosforia 1,6 mg/l ja kokonaistyppeä 2,7 mg/l. Vesistöissä happea kuluttavan aineen pitoisuudet olivat; BOD₇-ATU 150 mg/l ja COD_{Cr} 773 mg/l (taulukko 4.1). Pitoisuudet olivat edeltävää vuotta matalampia.

Taulukko 4.1 Kuormitustietoja Versowood Oy Riihimäen yksikön tarkkailusta vuodelta 2015.

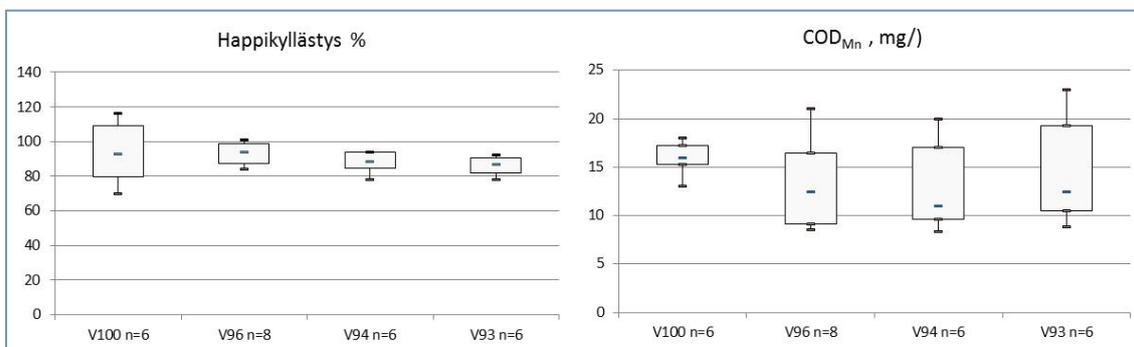
		keskiarvo näytepäivinä (n=7)	keskiarvo (16.3.-5.11.2015)
Vesimäärä	m ³ /d	80	88
pH		6,6	
BOD₇-atu	mg/l	150	
	kg/d	12,0	13,2
COD_{Cr}	mg/l	773	
	kg/d	61,9	68,0
Kok.typpi	mg/l	2,7	
	kg/d	0,22	0,24
Kok.fosfori	mg/l	1,6	
	kg/d	0,13	0,14
Liuk.fosfori	mg/l	1,21	
	kg/d	0,10	0,11
Kiintoaine	mg/l	64	
	kg/d	5,2	5,7

Versowood Oy Riihimäen yksikön kuormitusvaikutuksen tarkkailemiseksi Vantaanjoesta otettiin vesinäytteet kuudesti. Ne ajoittuivat pääosin matalien virtaamien aikaan (kuva 4.4). Jokeen johdettavat hulevedet laimenivat pääosin yli satakertaisesti.



Kuva 4.4. Vantaanjoen keskivirtaama Vantaanjoen Paloheimonkoskessa vuonna 2015 ja havaintopaikoilta V94 ja V93 otettujen tarkkailunäytteiden näytteenottoajankohdat. Virtaama on laskettu Syken vesistömallin alustavalla purkautumiskäyrällä.

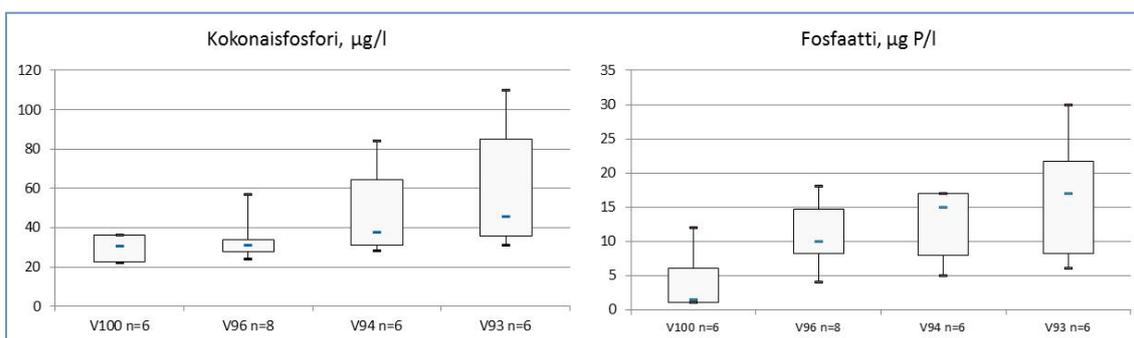
Vantaanjoessa kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn} -pitoisuudet osoittavat keskimäärin vain lievää humusleimaa. Versowood Oy:n sahan alueella pitoisuudet nousivat hieman. Happipitoisuus oli kaikilla tarkkailukerroilla hyvää tasoa (kuva 4.5).



Kuva 4.5. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mg/l) ja jokiveden happipitoisuudet (mg/l) Vantaanjoen havaintopaikoilla V94 ja V93. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Versowood Oy:n sahan alueella Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus kohosi useilla tarkkailukerroilla (kuva 4.6). Poikkeuksellisen paljon, $110 \mu\text{g/l}$, kokonaisfosforia oli heinäkuussa, jolloin näytteenottoa edelsivät sateet. Vesi oli tällöin samentunutta ja siinä oli myös paljon, $4100 \text{ kpl}/100 \text{ ml}$, *E. coli* -bakteereita. Kesällä, etenkin havaintopaikalla V94, veden hygieeninen laatu oli kaikilla kerroilla selvästi heikentynyt, mutta muita selviä viitteitä jätevesivaikutukseen ei todettu. Ilmeisesti Riihimäen kaupunkialueen hulevedet heikensivät joen hygieniää.

Veden typpipitoisuuksiin sahan alueen valumavedet eivät vaikuttaneet. Myös ammoniumtyppipitoisuus oli joessa kaikilla tarkkailukerroilla matala.



Kuva 4.6. Kokonaisfosforipitoisuuden ja sameuden vaihtelua Vantaanjoessa Versowood Oy Riihimäen sahan alueen tarkkailupaikoilla (V94 yläpuoli ja V93 alapuoli). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Versowood Oy Riihimäen sahan valumavesien vaikutusta Vantaanjoessa on ollut vaikea arvioida, sillä jokeen laskee sahan läheisyydessä myös sadevesiviemäreitä. Jokinäytteenottopäiviltä ei ole ollut saatavilla myöskään tietoa saha-alueelta jokeen johdettavista vesimääristä. Tämä tulee korjata uusittavissa tarkkailuohjelmissa.

Noin puoli kilometriä sahan valumavesien purkupaikkaa alempana jokeen johdetaan Riihimäen jätevedenpuhdistamon käsittelemät jätevedet. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen huleve-
sissä vesistöön johdettava, biologista hapenkulutusta lisäävä, BOD₇-ATU -kuorma oli vuonna 2015 noin kolmanneksen Riihimäen puhdistamon vastaavasta vuosikuormasta. On selvää, että myös tällä kuormituksella on Vantaanjoen happipitoisuutta heikentävä vaikutus, vaikka orgaanisen aineen koostumus on erilainen. Ravinnekuormien määrä asumajätevesikuormiin verrattuna oli pieni.

Riihimäen puhdistamon kuormitus ja sen vesistövaikutukset

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

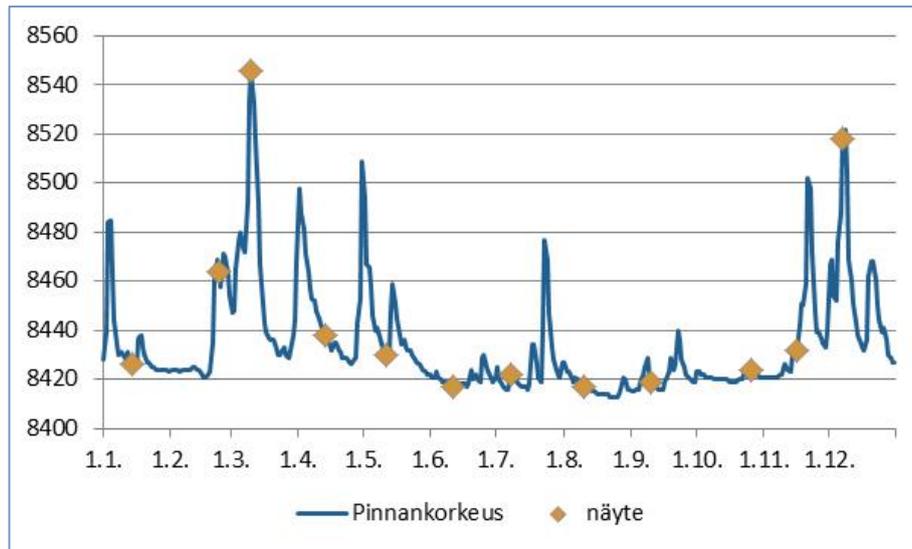
Vuosi 2015 oli saneeratun puhdistamon ensimmäinen toimintavuosi. Puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä keskimäärin 13 100 m³/d. Ohituksia puhdistamolta eikä verkostosta ollut lainkaan vuoden aikana.

Uusittu puhdistamo toimi hyvin ja poisti jätevedestä tehokkaasti kiintoainesta, ravinteita ja orgaanista ainesta. Vesistöön kohdistuva kuormitus pieneni edellisiin vuosiin verrattuna merkittävästi (taulukko 4.2.)

Taulukko 4.2. Riihimäen puhdistamon vesistökuormitus, ohitukset mukaan lukien, vuosina 2012 – 2015.

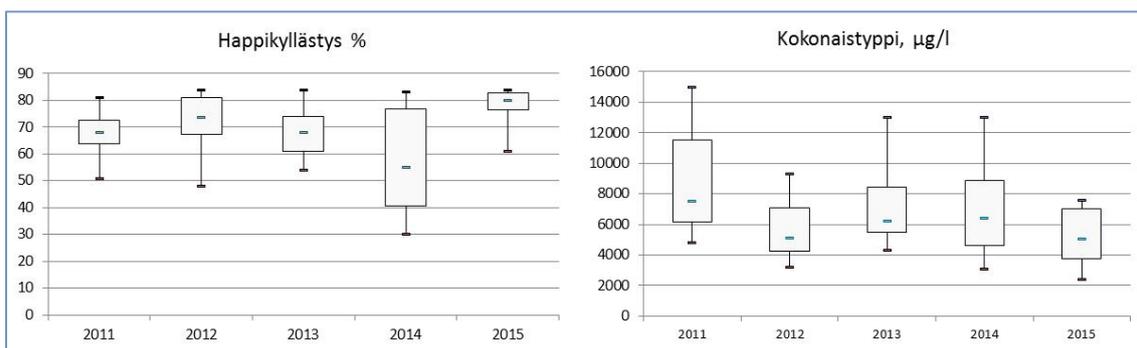
	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2012	85	5,4	4,2	0,27	260	17	8,0	0,51
2013	110	8,7	4,3	0,34	240	19	35	2,8
2014	84	6,8	3,7	0,30	240	20	58	4,7
2015	35	2,7	2,0	0,15	180	14	2,2	0,17

Riihimäen jätevesien purkupaikan alapuolisesta Arolamminkoskesta (V84) vesinäytteet otettiin kuukausittain. Näytteenotot osuivat virtaamaolosuhteiltaan ali-, keski- ja ylivesiaikaan (kuva 4.7). Huhti- ja elokuussa näytteet otettiin rinnakkaisina. Molempien näytteiden tulokset löytyvät tulosliitteestä.



Kuva 4.7. Vedenkorkeus (N60+cm) Vantaanjoen Arolamminkoskessa ja havaintopaikalta V84 otetut näytteet.

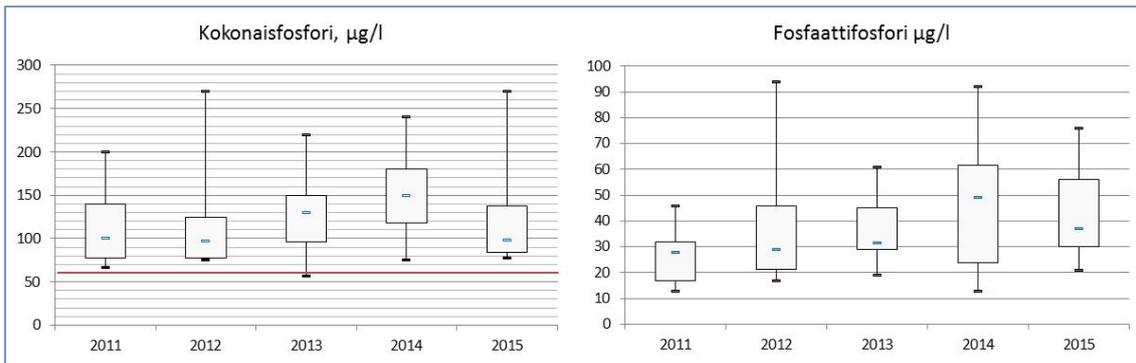
Tehostuneen jätevedenkäsittelyn myötä tehokas ammoniumtyypen hapettuminen ja BOD-kuorman merkittävä lasku paransivat jokiveden happitilanteen hyvälle tasolle Arolamminkoskessa (V84). Kokonaistyyppipitoisuuksissa todettiin myös selvää laskua (kuva 4.8).



Kuva 4.8. Jokiveden happikyllästyys ja kokonaistyyppipitoisuus Arolamminkoskessa vuosina 2011-2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

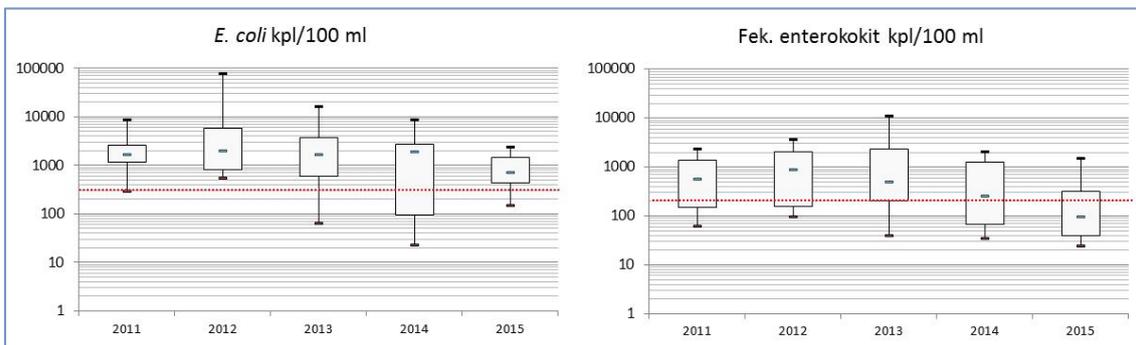
Riihimäen puhdistamon purkualue on erittäin rehevää ja ilmeisesti joen pohjalle on kasautunut sedimenttiä, johon on sitoutunut runsaasti fosforia. Puhdistamolta lähtevän fosforikuorman merkittävä väheneminen laski jokiveden fosforipitoisuutta Arolamminkoskessa. Kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaatin pitoisuudet olivat kuitenkin edelleen korkeita, mikä mahdollisti runsaan perustuotannon joessa. Kasvukauden edetessä, kun joen rehevä kasvillisuus alkoi lakastua ja hajotustoiminta kuluttaa happea, jokiveden BOD₇-arvot kohosivat hieman, happivaje kasvoi ja fosforipitoisuudet kohosivat.

Tehostuneen fosforinpoiston ansiosta Arolamminkoskessa fosforipitoisuudet olivat vuotta 2014 alempia, mutta sitä edeltävien vuosien tasoa (kuva 4.9.). Osaltaan ilmeisesti joen suuri rehevyys piti fosforipitoisuuksia koholla.



Kuva 4.9. Vantaanjoen fosforipitoisuus Arolamminkoskessa vuosina 2011-2015 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.

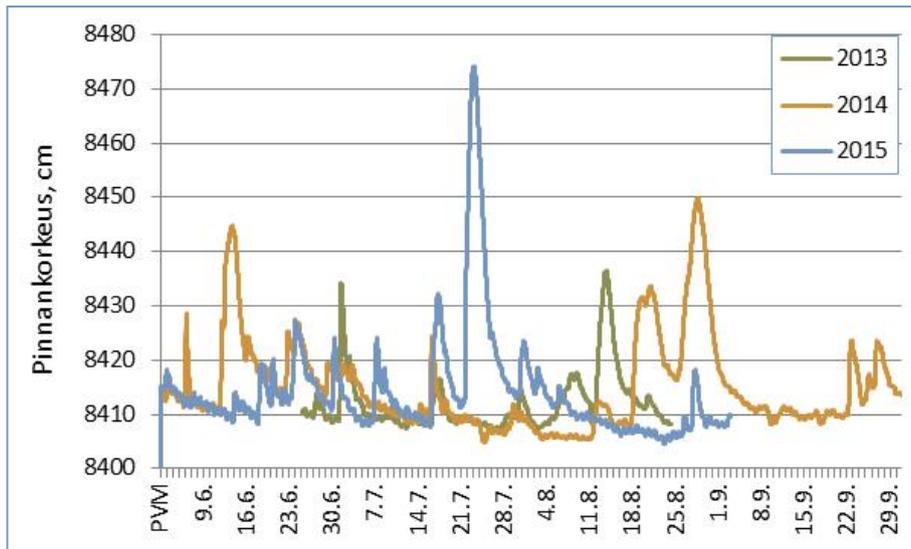
Ennen vesistöön johtamista Riihimäen puhdistamolla on käsitteytuloksen viimeistelyyn jatkuvatoiminen hiekkasuodatin, joka tehostaa kiintoaineen ja fosforin poistoa. Samalla kiintoaineksen mukana kulkevien bakteerien määrä vähenee. Hiekkasuodatuksella on myös ilmastava vaikutus, mikä nostaa puhdistetun jäteveden happipitoisuutta. Arolamminkosken tarkkailunäytteissä todettiin jokiveden bakteeripitoisuuksissa selvää laskua. Veden hygieeninen laatu ei kuitenkaan täyttänyt lehtivihannesten kasteluveden tai uimaveden laatuvaatimuksia (kuva 4.10).



Kuva 4.10. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Arolamminkoskessa vuosina 2011- 2015. Kuivissa 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.

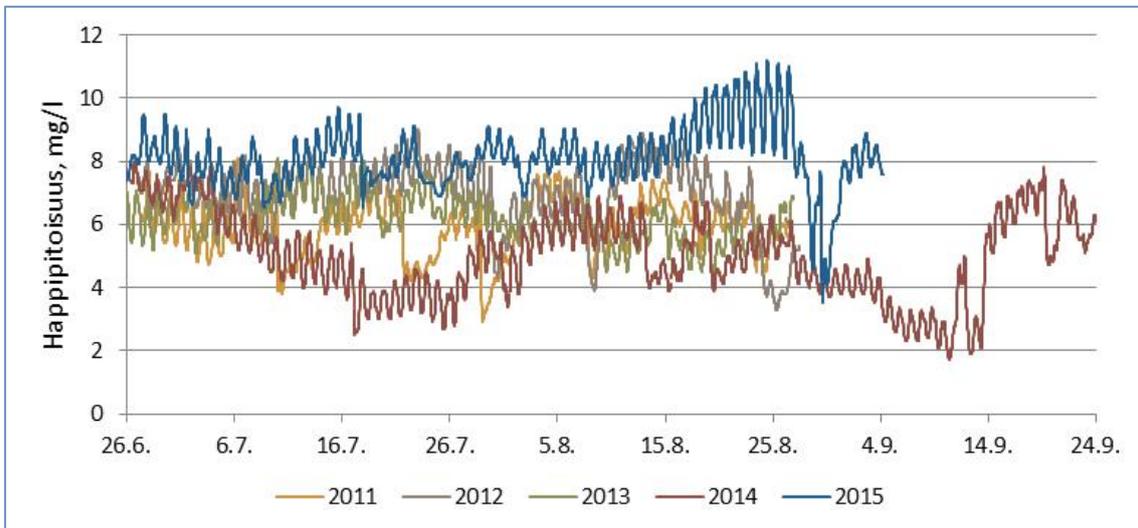
Jatkuvatoiminen seuranta

Vantaanjoen Arolamminkoskessa on tarkkailtu kesäisin jatkuvatoimisesti veden pinnankorkeutta ja laatua, mm. happipitoisuutta. Tarkkailua on tehty jo viitenä kesänä. Epävakaisten alkukesän 2015 aikana joen vedenpinta vaihteli maltillisesti. Tavanomaista korkeammaksi joen vedenpinta nousi 22. heinäkuuta, jolloin oli satanut lähes 20 mm. Matalimmillaan vedenpinta oli elokuussa pitkän ja helteinen poutajakson aikana. Keskikesän aikana Vantaanjoen pinta oli helteistä kesää 2014 korkeammalla (kuva 4.11).



Kuva 4.11. Vantaanjoen pinnankorkeus (N60-taso) Arolamminkoskessa, Riihimäellä kesinä 2013-2015.

Arolamminkoskessa veden happipitoisuus vaihteli aikaisempien kesien tapaan, vuorokauden aikana jopa 3mg/l. Alkukesän virtaamavaihtelu ei heikentänyt joen happitilannetta edes heinäkuun rankkasadepäivänä, vaikka jokivesi oli erittäin sameaa, 95 NTU. Elokuun hellejakson aikana happipitoisuudet olivat korkeita hapen ylikyllästystilasta johtuen. Se osoitti runsasravinteisessä ympäristössä voimasta perustuotantoa. Hellejakson lopulla tuli sateita, (28.8. enimmillään 11 mm/vrk) ja jokivesi sameni vähän. Samenemisen seurauksena happipitoisuus aleni ollen alimmillaan 3,5 mg/l eli 36 kyllästysprosenttia (kuva 4.12). Edeltävänä kesänä happipitoisuus oli alimmillaan vain 1,7 mg/l (taulukko 4.3).



Kuva 4.12. Vantaanjoen Arolamminkoskessa veden happipitoisuus oli kesällä 2015 selvästi parantunut edeltäviin kesiin verrattuna.

Taulukko 4.3. Kesäajan jatkuvatoimisten mittausten 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.)
Vedenkorkeus (N43 + cm)	8406 cm (8402-8435)	8409 cm (8405-8517)	8410 cm (8407-8437)	8412 cm (8405-8450)	8412 cm (8405-8474)
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)
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)
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)

Eliöstö

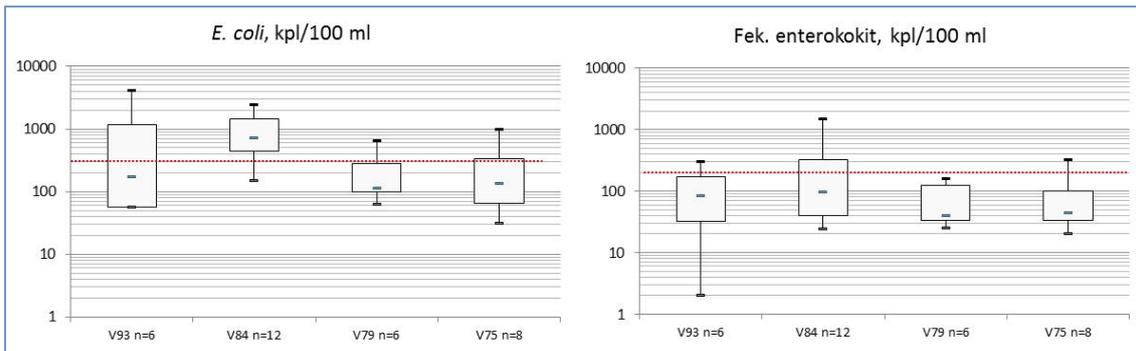
Riihimäen puhdistamon vaikutusalueelta, Vaiveron Myllykoskesta otettiin elokuussa 2015 piilvänäytteet. Niistä laskettu, likaantuneisuutta kuvaava IPS-indeksi 8,7 oli vesistöalueen matalin ja osoitti lähinnä huonoa/välttävää tilaa (Miettinen 2015).

Elokuussa Vaiveronkosken sähkökoekalastuksessa saatiin saaliiksi mateita, harjus ja töröjä, mutta ei taimenia. Tarkkailussa ylimääräisenä koskena kalastettiin Arolamminkoski, joka ei kuulu tarkkailussa nk. lohikalaverkostoon. Sieltä saaliiksi saatiin ahvenia, harjuksia, haukia, made, töröjä ja ensimmäistä kertaa taimenia. Tulokset olivat myönteisiä (Haikonen 2016).

Sivujoet laimentavat kuormitusta

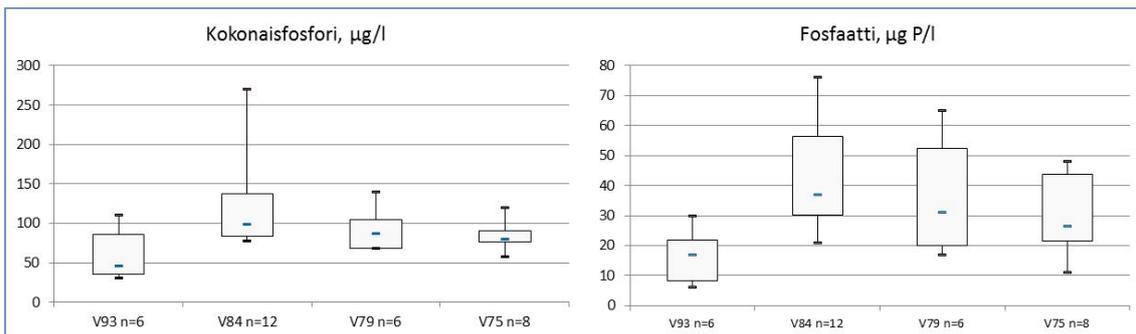
Riihimäellä jokeen johdettu kuormitus laimenee sivujokien; Herajoen ja Paalijoen, laskiessa pääuomaan. Herajoessa kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani oli noin 60 µg/l ja typpipitoisuus 1800 µg/l. Paalijoessa pitoisuudet olivat Herajokea matalampia, kokonaisfosforipitoisuus 55 µg/l ja kokonaistyppipitoisuus 1350 µg/l. Herajoessa veden hygieeninen laatu oli selvästi heikentynyt usealla tarkkailukerralla. Happipitoisuudet sivujoissa olivat hyvää tasoa.

Arolamminkoskelta alavirtaan päin, havaintopaikoilla V79 ja V75, Vantaanjoen happitilanne oli hyvä ja veden hygieeninen laatu parani. Jätevesikuormitukseen viittaavia ulosteperäisiä bakteereita vedessä oli kuitenkin osalla tarkkailukerralla runsaasti (kuva 4.13).

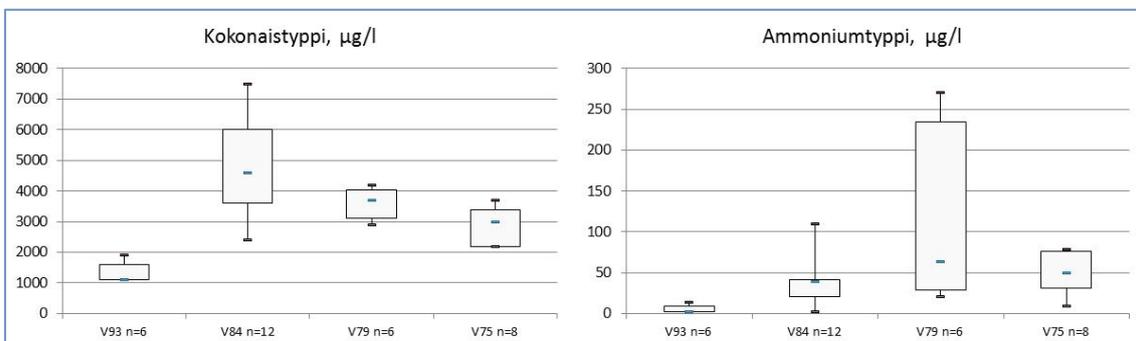


Kuva 4.13. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun kuormitetulla alueella. Kuvissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 134/2006). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen ravinnepitoisuudet olivat korkeita jätevesien vaikutusalueella. Perustuottajille käyttökelpoisen fosfaatin pitoisuudet olivat korkeita vielä ennen Kytäjoen liittymäkohtaa, havaintopaikalla V75 (kuva 4.14). Arolamminkoskessa (V84) korkeita ammoniumtyyppipitoisuuksia ei tarkkailuvuonna todettu, mutta Arolammin alapuolella, havaintopaikalla V79, ammoniumtyyppipitoisuudet olivat koholla talvella ja heinä-elokuussa (kuva 4.15). Tämä johtui ilmeisesti rehevän Arolammin kasvillisuuden lakastuessa vapautuvista ravinteista.



Kuva 4.14. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella. 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 4.15. Tyyppipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

4.1.2 Vantaanjoen keskiosa

Vantaanjoen keskiosan alue, Paalijoen liittymäkohdan alapuolelta Palojoen liittymäkohtaan asti, sijoittuu Hyvinkään ja Nurmijärven kuntiin ja on Vantaanjoen pääuoman vesistöalueilla Nukarin-Hyvinkään alue (21.022) ja Metsäkylän-Nummenniityn alue(21.021).

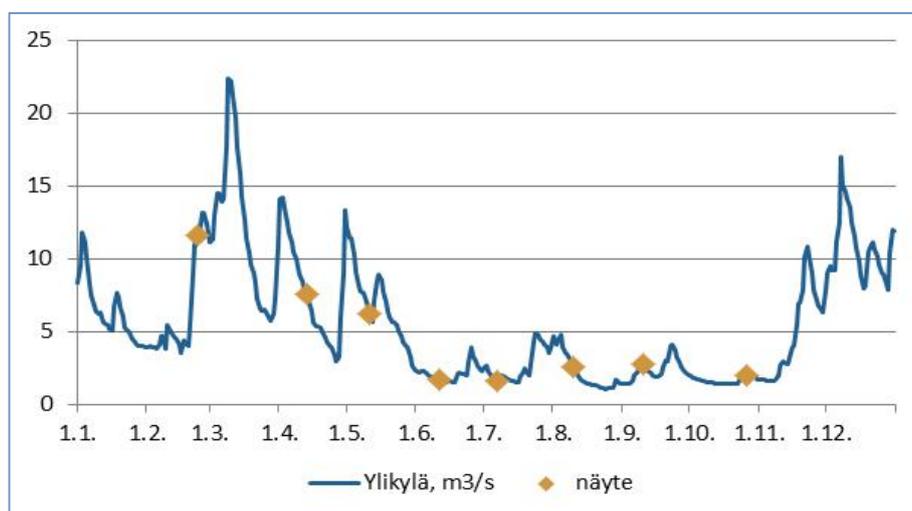
Alueen alarajalla joen yläpuolinen valuma-alue on lähes 555 km² ja järvisyys 2,6 %. Vantaanjoen suurimmat kosket, Nukarinkoski ja Myllykoski sijaitsevat joen keskijuoksulla. Vantaanjoen yläosan lisäksi keskiosan alueelle vesiä laskee Kytäjärven alueelta (21.03) ja Viitastenojan valuma-alueelta (21.024).

Keskiosan vesimuodostumassa on kaksi vesienhoidon seuranta-apaikkaa. Ylempi on Hyvinkäällä Kaltevan alapuolella ja alempi Palojoen Ylikylässä. Tällä alueella Vantaanjoen yhteistarkkailussa veden laadun havaintopaikkoja ovat V75, V68, V64, V55, V48 ja V39. Niiltä otettiin vesinäytteet 6-8 kertaa vuoden aikana. Perifytonin piileväseuranta-apaikkoja alueella on kaksi; Nukarinkosken ja Myllykosken yläosissa. Lohikalaverkoston kuuluvia sähkökalastuspaikkoja alueella oli neljä; Vanhanmyllynkoski Hyvinkäällä, Nukarinkoski, Myllykoski ja Boffinkoski Nurmijärvellä.

Yhteistarkkailuvelvollisista pistekuormittajista Hyvinkään Kaltevan puhdistamolta vedet johdetaan Vantaanjokeen havaintopaikkojen V68 ja V64 välissä ja Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamolta havaintopaikkojen V55 ja V48 välissä.

Toiselle vesienhoitokaudelle tehdyssä luokituksessa Vantaanjoen keskiosan biologisista muuttujista kalaston ja pohjaeläinten laatutekijät osoittivat hyvää luokkaa, mutta perifytonin piilevät välttävää. Koska jokeen kohdistuu runsaasti jätevesi- ja hajakuormitusta, oli **ekologisen tilan luokka tyydyttävä** (Karonen ym. toim. 2015).

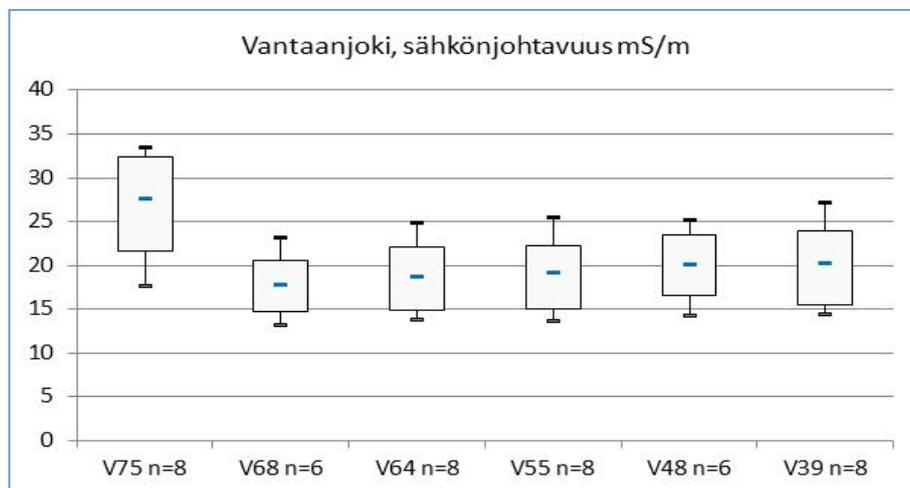
Vantaanjoen vedenkorkeutta ja virtaamaa ei mitata pysyvästi Hyvinkäällä. Nurmijärvellä, ennen kuin Palojoki yhtyy Vantaanjokeen, eli joen keskiosan alaosassa on Ylikylän vedenkorkeuden ja virtaaman mittausasema. Vantaanjoen keskiosan havaintopaikoilla vuoden 6-8 näytteenottoa ajoittuivat lähinnä keski- ja alivirtaamaolosuhteisiin (kuva 4.16).



Kuva 4.16. Vantaanjoen virtaama (m³/s) Nurmijärven Ylikylässä ja näytteenottoajankohdat havaintopaikoilla V64, V55 ja V39 vuonna 2015. MQ 5,5 m³/s.

Veden laatu

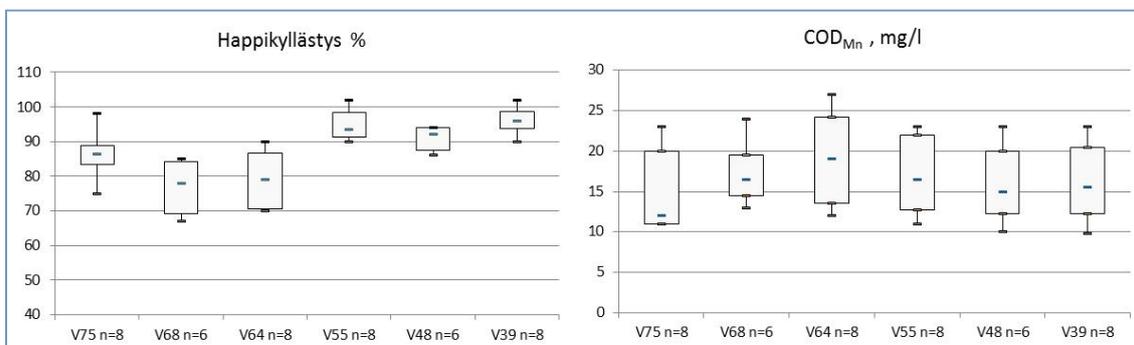
Vantaanjoen yläosaan johdetun kuormituksen vaikutukset vähenevät, kun Kytäjoki lisää joen vesimäärää. Tämä oli todettavissa mm. veden nuhraantumista kuvaavan sähkönjohtavuuden selvänä laskuna (kuva 4.17). Kytäjoessa sähkönjohtavuuden vuosimediaani oli 11 mS/m.



Kuva 4.17. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Havaintopaikalla V75, ennen kuin Kytäjoki on yhdistynyt Vantaanjokeen, jokiveden happipitoisuus, 8-12,3 mg/l, oli vähintään tyydyttävä ja humuspitoisuutta osoittava COD_{Mn}-pitoisuus, keskimäärin 12 mg/l, melko matala. Kytäjoen tuoma vesi oli humuspitoista, COD_{Mn}-pitoisuus keskimäärin 21 mg/l ja kesä-syyskuussa veden happipitoisuus oli alle 7 mg/l eli vedessä oli selvästi happivajetta. Talvella happipitoisuus oli korkeampi. Vuoden aikana Kytäjoessa hapenkyllästysaste vaihteli 57-88 %, mediaanin ollessa 71 %.

Kytäjoen vesi lisäsi Vantaanjoen humuspitoisuutta ja laski samalla hieman veden pH-arvoja. Veden happipitoisuudessa todettiin myös selvää laskua (kuva 4.18). Vantaanjoessa (V68) alin todettu happipitoisuus, 6,4 mg/l, oli elokuussa. Vantaanjoessa joen happitilanne parani alavirtaan päin uoman leventyessä ja pienten koskien lisääntyessä. Selvä happipitoisuuden nousua tapahtui selvimmin joen keskijuoksun suurissa koskissa.



Kuva 4.18. Hapenkyllästysasteet ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vantaanjoessa Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä. Kytäjoki laskee Vantaanjokeen havaintopaikkojen V75 alapuolella. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon kuormitus ja vesistövaikutukset

Kuormitus

Vuonna 2015 Kaltevan puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä keskimäärin 10 700 m³/d. Ohituksia puhdistamolta oli vuoden aikana kerran, 2.8.2015, jolloin sateiden ja laitevikojen seurauksena vesistöön pääsi puutteellisesti käsiteltyä jätevettä 25 m³. Viemäriverkostosta jätevesiohituksia suoraan Vantaanjoen päähaaraan ei ollut. Rikkoutunut paineviemäri sen sijaan aiheutti 130 m³ ohituksen Kytäjokeen 30.7.–6.8.2015.

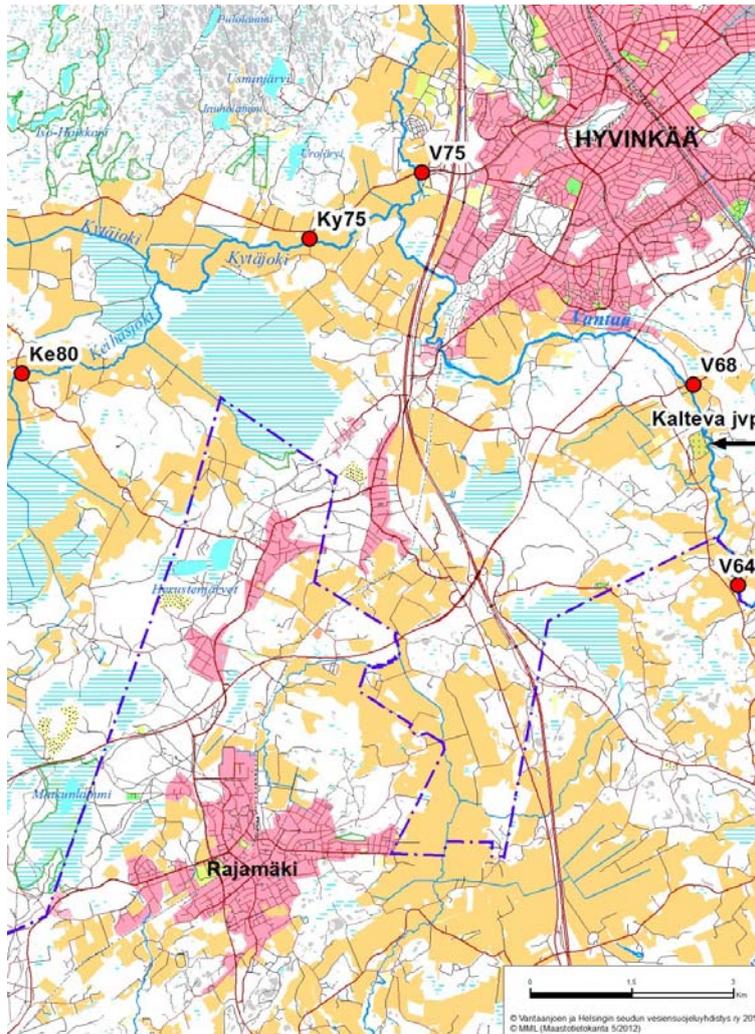
Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2015 vaatimusten mukainen kaikilla jaksoilla. Kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvovaatimus (70 %) saavutettiin sen ollessa 83 %. Fosforin poistoteho oli 98 % (vaatimus 95 %). Vuonna 2015 kuormitus vesistöön oli aikaisempien vuosien tasoa (taulukko 4.4).

Taulukko 4.4. Kaltevan puhdistamon kuormitus vesistöön ohitukset mukaan lukien vuosina 2012 - 2015.

	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

Kaltevan puhdistamolta käsitellyt jätevedet johdetaan Vantaanjokeen putkea pitkin. Putki jää joen vedenpinnan alle kaikilla vedenkorkeuksilla. Vantaanjoessa puhdistamon kuormitusalueen yläpuolinen havaintopaikka on V68 (kuva 4.19). Siellä Kytäjoki on laimentanut jo merkittävästi Vantaanjoen yläjuoksulle Riihimäeltä johdettua pistekuormaa. 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.

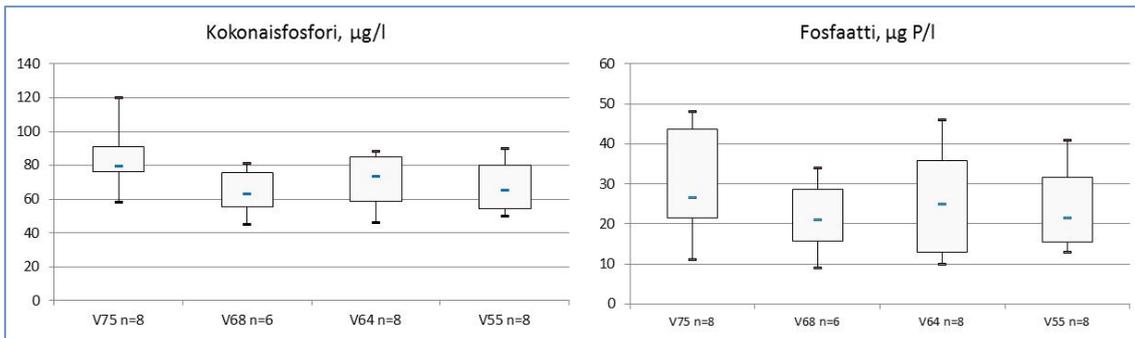


Kuva 4.16. Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat Hyvinkäällä.

Vedenlaatu

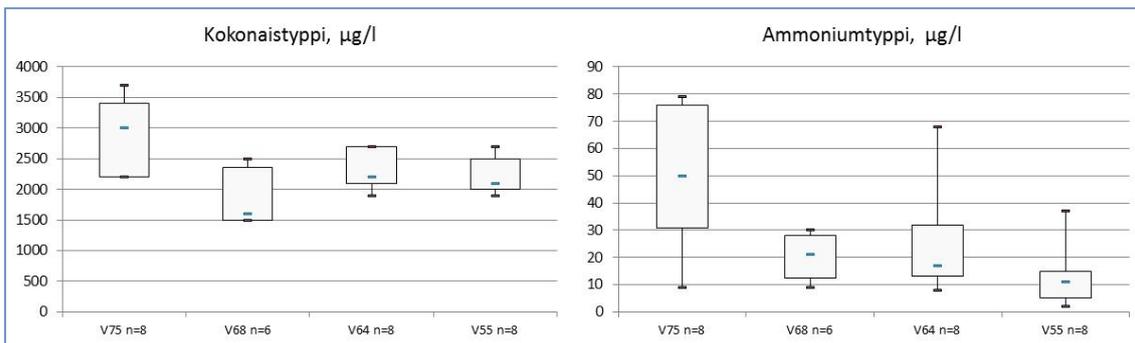
Veden sähkönjohtavuuden arvo, niin Vantaanjoen latvoilla kuin Kytäjoessakin, oli tasolla 10 mS/m. Kaupunkialueiden hulevesien ja jokeen johdetun pistekuormituksen seurauksena se oli Kaltevan puhdistamon taustapisteellä (V68) jo kaksinkertaistunut. Kaltevan puhdistamon vaikutuksesta arvoissa todettiin pientä, 1-3 mS/m, nousua keskialivirtaaman aikana.

Kaltevan puhdistamon ylä- ja alapuolisella alueella kokonaisfosforin keskipitoisuus ylitti hieman tavoitetason 60 µg/l, selvimmin puhdistamon alapuolella. Fosforista kolmannes oli liukoista fosfaattia. Jätevesien vaikutuksesta pitoisuudet hieman kohosivat (kuva 4.20).

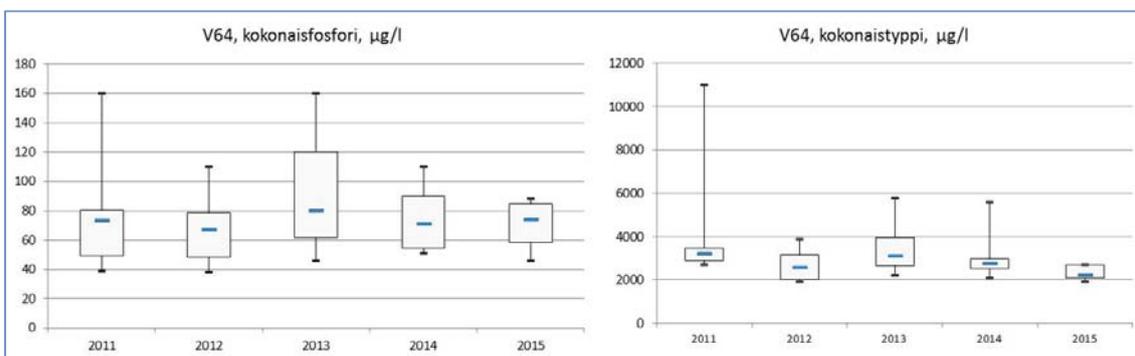


Kuva 4.20. Vantaanjoen fosforipitoisuus Kaltevan puhdistamon purkualueella (havaintopaikan V68 alapuolella) vuonna 2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kokonaistyyppipitoisuudet olivat Kaltevan yläpuolella (V68) keskimäärin 1900 µg/l, mikä oli jopa 500 µg/l edellisvuotta pienempi. Kaltevan jätevesien vaikutuksesta Vantaanjoen kokonaistyyppipitoisuus kohosi noin 500 µg/l. Muutamilla tarkkailukerroilla myös ammoniumtyppipitoisuudet olivat hieman koholla, enimmillään 70 µg/l (kuva 4.21). Edeltävään viisivuotisjaksoon verrattuna Pajakoskessa (V64) veden kokonaistyyppipitoisuus oli kuitenkin laskenut muun Vantaanjoen yläjuoksun tavoin. Kokonaisfosforipitoisuuksissa vastaa laskua ei todettu (kuva 4.22).



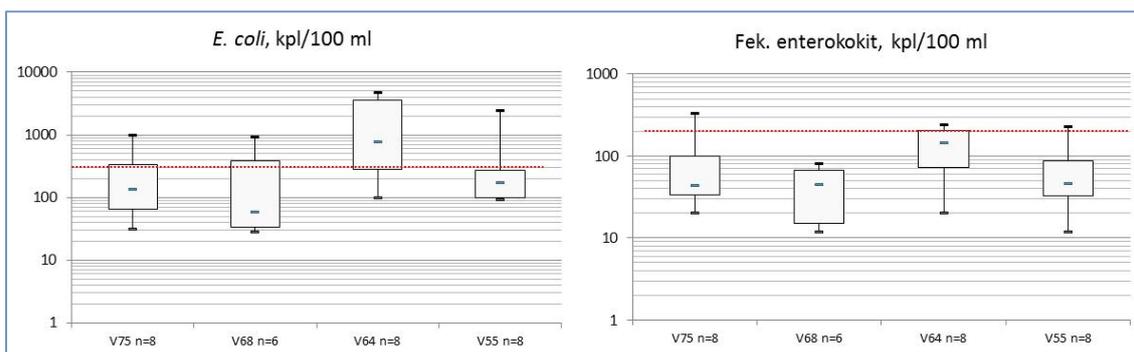
Kuva 4.21. Vantaanjoen tyyppipitoisuus Kaltevan puhdistamon purkualueella (havaintopaikan V68 alapuolella) vuonna 2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.



Kuva 4.22. Kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet 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 rajoittavat jokiveden käyttöä myös Hyvinkäällä. Kesäkautena 2015 veden hygieeninen laatu täytti uimaveden ja kasteluveden laatuvaatimukset havaintopaikoilla V75 ja V68. Kaltevan jätevesien vaikutuksesta tilanne heikkeni huonoksi *E. coli* -bakteerien takia (kuva 4.23).

Pajakosken kohdalla Vantaanjoen vedenlaatu ei täyttänyt esim. lehtivihannesten kasteluun käytettävän veden laatuvaatimuksia. Veden uimakäyttö sisälsi myös riskejä, sillä indikaattoribakteerien keskipitoisuudet ylittivät useasti uimaveden laatusuositukset.



Kuva 4.23. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoessa Hyvinkäällä vuonna 2015. 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

Kesän 2015 sähkökoekalastuksessa Vantaanjoen keskiosan alueen yläosassa, Vanhanmyllynkoskessa, oli runsaasti kivisimppuja, mutta myös töröjä, mateita, harjuksia, taimenia ja särkiä. Kaltevan puhdistamon vaikutusalueella, Nukarinkosken sähkökoekalastusalalta tavattiin tarkkailussa ennätysuuret taimenen poikastihyydet. Koealalta saatiin myös kivisimppuja, lohi ja törö. Tarkkailun perusteella Kaltevan puhdistamon kuormituksen ei todettu vaikuttavan joen kalastoon (Haikonen 2016).

Nukarinkoskesta elokuussa 2015 otettujen pohjan piilevänäytteelle laskettu, likaantuneisuutta kuvaava IPS-indeksi (13,1) oli edelleen tyydyttävässä luokassa ja TDI-arvo eutrofisella tasolla. Näytteessä runsaimpana lajina havaittiin orgaanista kuormitusta indikoiva *Gomphonema parvulum f* (Miettinen 2015).

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon kuormitus ja vesistövaikutukset

Kuormitus

Kirkonkylän puhdistamolla käsitellyn jäteveden vuorokausivirtaama Kissanojan kautta Vantaanjokeen oli keskimäärin 2180 m³/d. Määrä oli kymmenyksen edellisvuotta suurempi.

Kirkonkylän puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2015 vaatimusten mukainen kaikilla jaksoilla muuten, paitsi kokonaisfosforin poistotehon (%) osalta tarkkailujaksolla 1 (1.1.-31.3.2015). Jakson pitoisuusvaatimus kuitenkin saavutettiin ja se oli hyvä myös vuosikeskiarvona (taulukko 4.5). Tarkkailujakson puhdistustulosta heikensivät puhdistamolle tulleet laimeat vuotovedet ja ohitukset. Puhdistamolla oli ohituksia vuotovesien takia yhdeksänä päivänä (2.-10.3.2015) yhteensä 4 487 m³. Ohitettava jätevesi johdettiin välppäyksen, hiekanerotuksen ja ferrisulfaattilisäyksen jälkeen varoaltaisiin. Varoaltaissa tapahtui jäteveden ravinteiden ja kiintoaineen saostumista ja laskeutumista ennen sen johtamista Kissanojan kautta Vantaanjokeen.

Sako- ja umpikaivolietteitä kuljetettiin puhdistamolle käsiteltäväksi yhteensä 21 455 m³ eli 59 m³/d, mikä on puhdistamon kokoon nähden melko paljon.

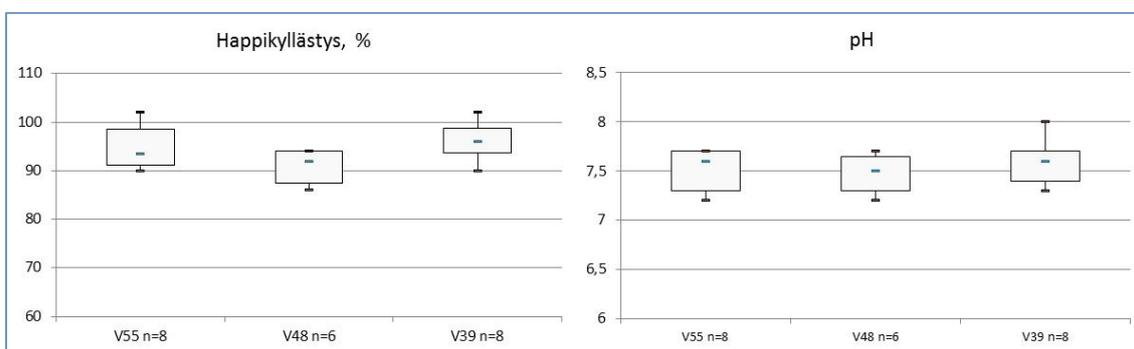
Taulukko 4.5. Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2012 – 2015.

	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

Vedenlaatu

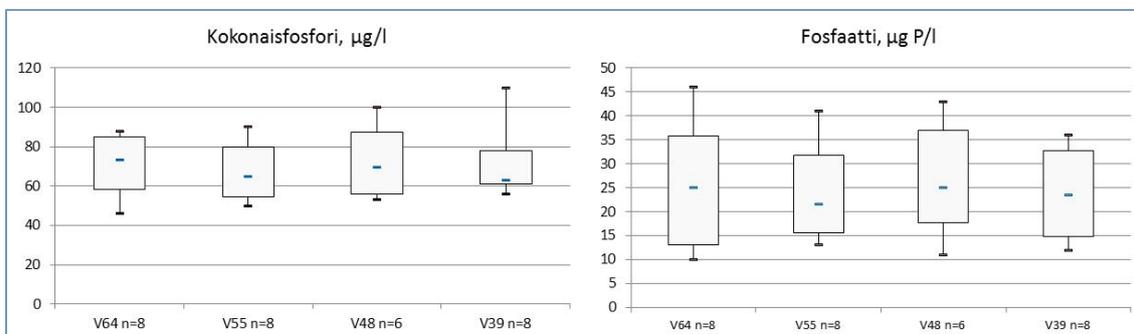
Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vesistövaikutuksia tarkkailtiin Myllykosken Pikkukoskessa (V48) kuusi kertaa. Jätevesien purkualueen taustapiste on Raalan havaintopaikka V55.

Vantaanjoen happipitoisuus oli havaintopaikoilla V55 ja V48 hyvä kaikilla tarkkailukerroilla. Molemmilla havaintopaikoilla oli todettavissa kesällä pH-arvojen nousua ja hapen ylikyllästystä merkinä voimistuneesta perustuotannosta (kuva 4.24).



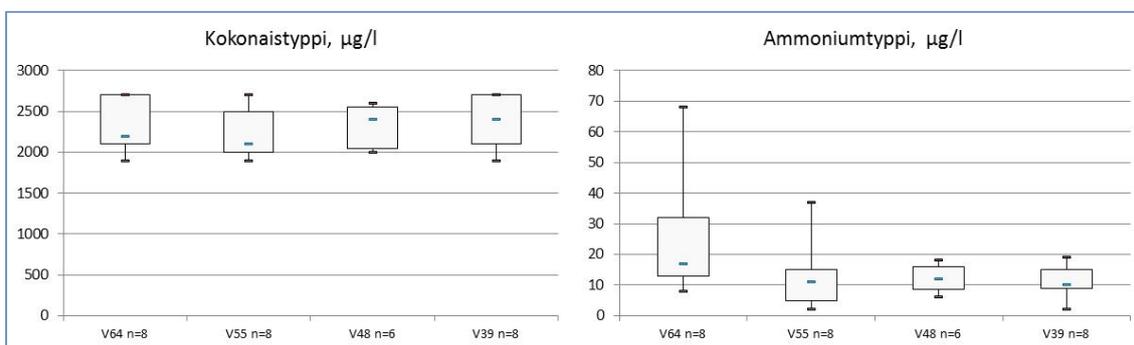
Kuva 4.24. Hapenkyllästysaste ja pH Vantaanjoessa Nurmijärven havaintopaikoilla V55-V39. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Veden sähkönjohtavuudessa, keskiarvo 20 mS/m, ei ollut merkittävää muutosta tarkkailualueella. Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus oli vähän laskenut Hyvinkään Pajakosken arvoista ja oli havaintopaikalla V55 keskimäärin 65 µg/l. Liuennutta fosfaattia oli kesällä jopa puolet fosforista. Kirkonkylän puhdistamon kuormitus nosti hieman Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuutta (kuva 4.25).



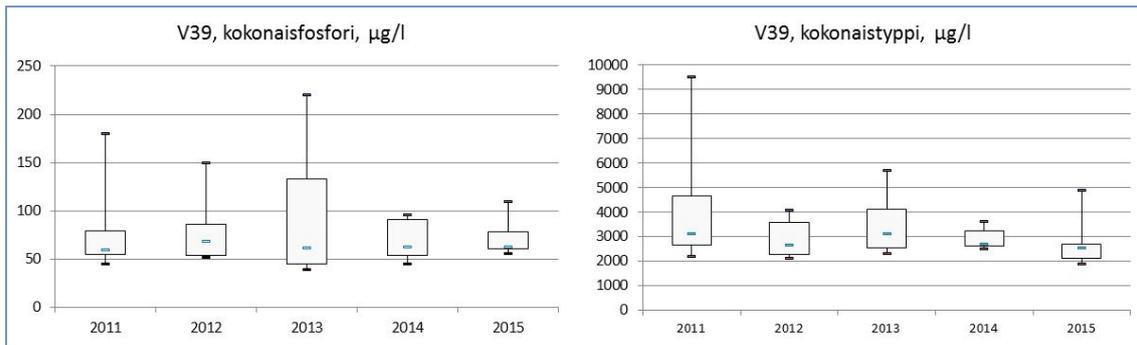
Kuva 4.25. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla vuonna 2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Pajakoskelta (V64) Raalaan (V55) jokiveden typpipitoisuus, etenkin ammoniumtyppipitoisuus laski hieman. Myllykoskessa (V48) pitoisuus jälleen hieman nousi, ilmeisesti osittain jätevesien vaikutuksesta. Myllykosken alapuolella, missä joki alkaa olla laajalti peltojen reunustama, jokiveden typpipitoisuus kohoaa hajakuorman seurauksena.



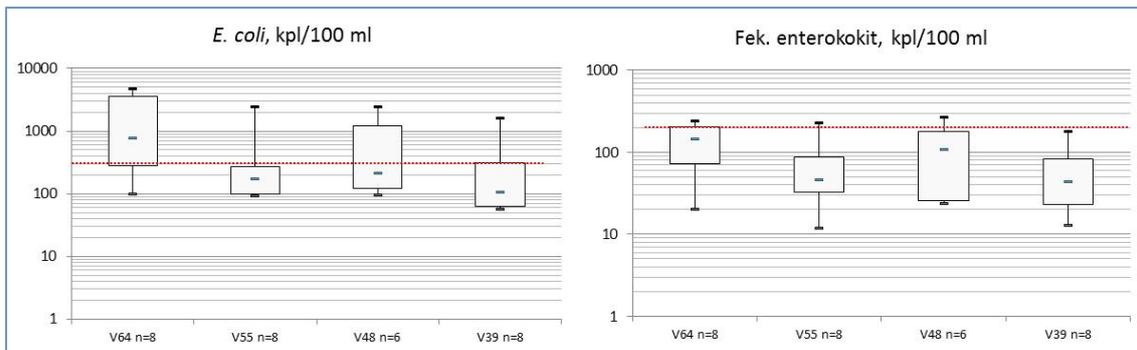
Kuva 4.26. Typpipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla vuonna 2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Aikaisempien vuosien tapaan jokiveden fosforipitoisuus vaihteli paljon virtaamatilanteen mukaan. Vuoden 2015 tarkkailukerrat eivät ajoittuneet ylivirtaamatilanteisiin, jolloin vesi olisi ollut erityisen sameaa ja fosforipitoisuudet korkeita. Vuositasolla Vantaanjoen keskiosan alaosassa, havaintopaikalla V39, jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin 65 µg/l, niin myös tarkkailuvuonna. Typpipitoisuus on ollut viisivuotisjaksolla keskimäärin 2800 µg/l. Vuoden 2015 keskipitoisuus, 2550 µg/l, oli jakson matalin muun joen keskijuoksun tapaan (kuva 4.27).



Kuva 4.27. Kokonaisravinnepitoisuudet Vantaanjoen keskiosan alaosassa, havaintopaikalla V39, vuosina 2011-2015. 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 useilla tarkkailukerroilla selvästi heikentynyt. Jätevesien kuormitusvaikutus näkyi selvimmin *E. coli* -bakteeripitoisuuksien nousuna. Näiden pitoisuustaso ylitti ajoittain sekä kastelu- että uimavedelle asetetut pitoisuusrajat.



Kuva 4.28. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen keskiosan havaintopaikoilla. 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.

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamolta Vantaanjokeen johdetut jätevedet laimenivat joessa monikymmenkertaisesti, eivätkä siten merkittävästi heikentäneet voimakkaasti kuormitetun joen veden laatua entisestään. Jätevesien mukana jokeen tuleva bakteerikuormitus heikensi kuitenkin paikallisesti veden laatua.

Eliöstö

Kesän 2015 sähkökoekalastus osoitti, että Myllykoskessa, Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon alapuolella, taimenen kesänvanhojen poikasten tiheydet ovat kasvaneet tasaisesti vuodesta 2010 alkaen. Taimenen poikastiheydet olivat nyt kuitenkin alhaisempia kuin Nukarinkoskessa, ollen kuitenkin Vantaanjoen neljänneksi suurimmat. Taimenten lisäksi sähkökoekalastusalta saatiin kivisimppuja, töröjä, made ja lohi (Haikonen 2016).

Myllykosken yläosasta elokuussa 2015 otettujen pohjan piilevänäytteessä runsaimpia lajeja olivat *Cyclotella atomus*, *Cocconeis placentula*, *Planothidium lanceolatum*, *Nitzschia dissipata*. Lajisto kertoo savisameista olosuhteista, korkeasta pH-tasosta ja korkeasta fosforipitoisuudesta vedessä.

Likaantuneisuutta kuvaava IPS-arvo, 12,7, oli tyydyttävällä tasolla ja alhainen TDI-arvo osoitti runsasravinteisuutta. Näyte edusti tyydyttävää päällyslävästön tilaa, mutta oli lähellä välttävää tasoa (Miettinen 2015).

4.1.3 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 kuuksittain. Vastaava näyteenottotiheys on myös Lepsämänjoen ja Keravanjoen alajuoksulla.

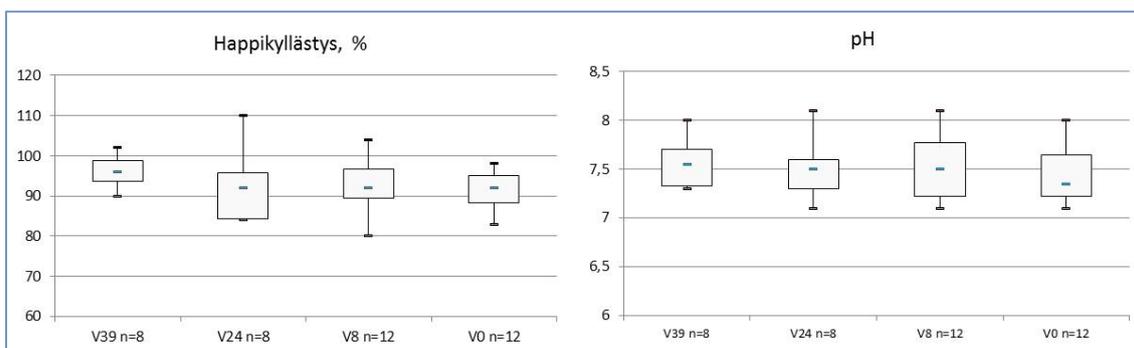
Vantaalla ja Helsingissä taajamien tiivistäminen ja laajentaminen on ollut viime vuosina nopeaa. Kaupunkialueilta muodostuu yhä enemmän hulevesiä, joilla voi olla vesistöä kuormittava vaikutus. Kaupunkialueilla viemäriverkostoissa esiintyvät ongelmat aiheuttavat ajoittain myös kuormituksen lisääntymistä jokiin. Vantaanjoen alajuoksulla otettiin lisänäytteitä jätevesivuotoepäilyjen takia mm. tammi- ja maaliskuussa.

Vedenlaatu

Happitilanne Vantaanjoen alajuoksulla oli kaikilla tarkkailukerroilla hyvä. Kesällä esiintyi myös hapen ylikyllästystä ja samalla pH-arvojen nousua (kuva 4.29). Joen alajuoksulla a-

klorofyllipitoisuudet osoittivat joessa levien runsastumista, etenkin kesäkuun tarkkailukerralla, jolloin pitoisuudet olivat 13-14 µg/l. Edelliseen kesään verrattuna α -klorofyllipitoisuudet olivat merkittävästi matalampia, eikä joessa todettukaan levien massaesiintymistä.

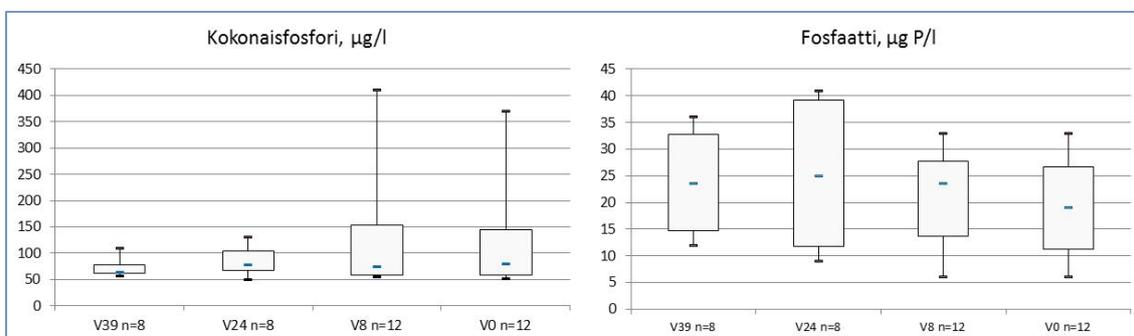
Veden COD_{Mn}-pitoisuus, 15 mg/l, oli alajuoksulla latvavesiä vastaava. Vantaanjoen Vanhankaupunginkoskessa veden väriluku vaihteli 40-350 mg Pt/l eli osoitti humuspitoisuutta. Ylivirtaamakausina korkeat väriarvot johtuivat kuitenkin enemmän veden sameudesta kuin ruskeudesta.



Kuva 4.29. Veden hapenkyllästysaste (%) ja pH-arvot Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla vuonna 2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforipitoisuus vaihteli havaintopaikkojen välillä vain vähän, keskipitoisuuden ollessa 75-80 µg/l. Noin kolmannes fosforista oli leville käyttökelpoista fosfaattia (kuva 4.30). Sen pitoisuus oli matalin kesäkuussa, jolloin levätuotanto oli klorofyllilustojen perusteella voimakkainta. Havaintopaikalla V24 fosfaattipitoisuudet olivat hieman muita havaintopaikkoja korkeampia. Ilmeisesti Luhtaanmäenjoen tuoma kuormitus nosti pitoisuutta.

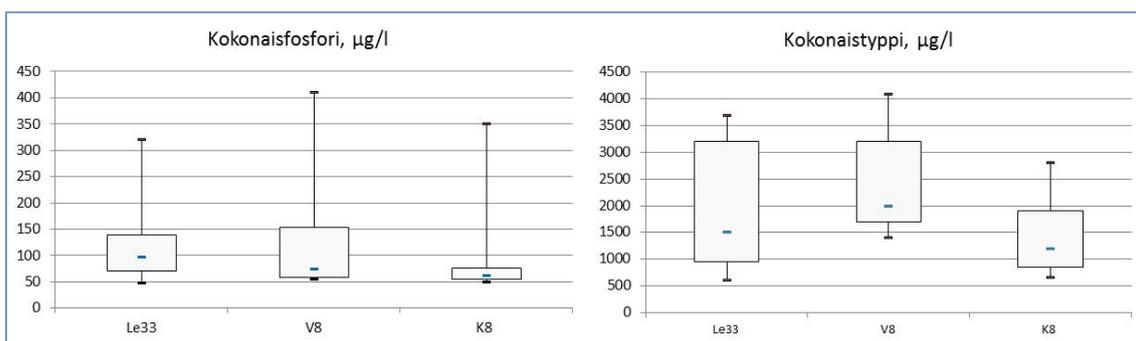
Vantaanjoessa fosforin saatavuus näyttäisi olevan vain harvoin levien kasvuun vaikuttava minimitekijä. Veden sameus sen sijaan rajoittaa usein valon määrää vedessä. Kesäkuukausina suvantohavaintopaikalla V8 veden näkösyvyys vaihteli 50-70 cm eli tuottavaa vesikerrosta oli runsas metri noin 3-4 metriä syvässä joessa. Veden virtausnopeus vaikutti myös planktisten levien olosuhteisiin. Kesällä 2015 jokiveden virtaus oli kohtalaista verrattuna hellekesän 2014 olosuhteisiin, jolloin aurinkoisia päiviä paljon ja olosuhteet muutenkin levätuotannolle hyvät.



Kuva 4.30. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla vuonna 2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

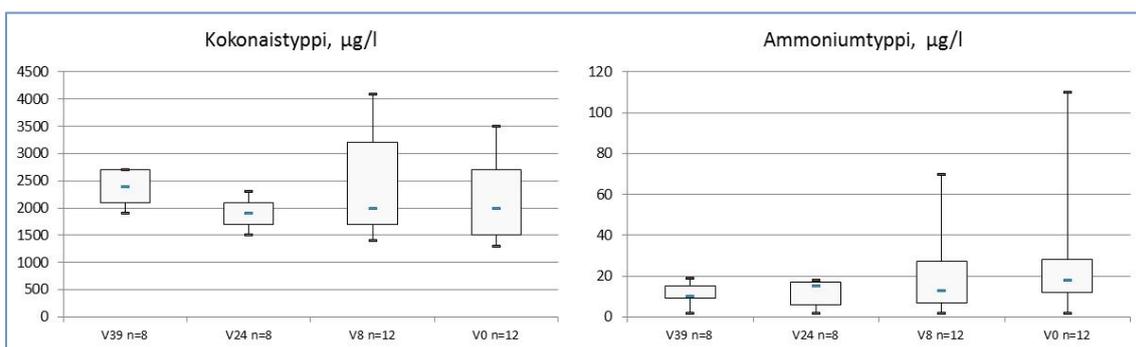
Vantaanjoen ylä- ja keskiosassa jokiveden typpipitoisuuksissa havaittiin selvää laskua alajuoksua kohti, ja myös aikaisempiin vuosiin verrattuna. Joen alaosaan typpipitoisuudet eivät enää laskeneet merkittävästi ja vuoden 2015 pitoisuudet olivat aikaisempien vuosien tasolla. Vastaava tilanne oli fosforipitoisuuksien osalta. Laajan, kuormituksen laskentaan käytetyn aineiston perusteella Vantaanjoen alajuoksun fosforipitoisuuden vuosimediaani oli 78 µg/l ja kokonaistyppipitoisuuden 2100 µg/l (ks. kappale 3.2).

Vantaanjoen pääuomassa, verrattuna Keravanjokeen ja peltoviljelyn kuormittamaan Lepsämänjokeen, Vantaanjoen kokonaistyppipitoisuudet ovat keskimäärin korkeampia jätevesivaiikutuksesta johtuen. Kokonaisfosforipitoisuuksien osalta Keravanjoen pitoisuudet olivat selvästi matalimpia (kuva 4.31). Korkeimmat ravinnepitoisuudet analysoitiin kaikilla havaintopaikoilla ylivirtaama-aikoina, jolloin eroosio oli voimakasta.



Kuva 4.31. Kokonaisravinnepitoisuudet Lepsämänjoen, Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksilla, kuukausittain tarkkailussa olleilla havaintopaikoilla vuonna 2015. 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 havaintopaikoilla V8 ja V0 korkeimmat typpipitoisuudet olivat ylivirtaama-aikoina helmikuussa ja marras-joulukuussa. Helmikuussa ammoniumtyppitaso oli myös selvästi koholla (kuva 4.32).



Kuva 4.32. Typpipitoisuudet Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla vuonna 2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

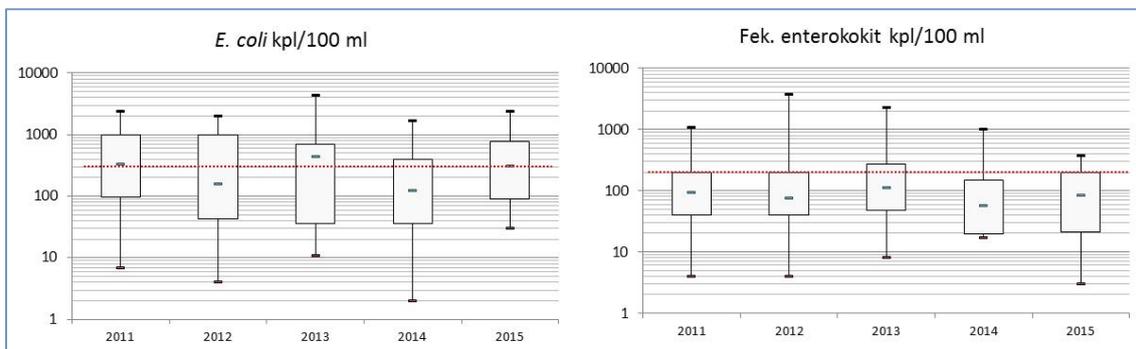
Alkuvuodesta 2015 Vantaanjoen alajuoksun tarkkailupaikoilla veden hygieeninen laatu oli heikentynyt. Helsingin talviuimapaikalla, Pikkukoskessa, todettiin myös korkeita bakteeripitoisuuksia. Tammikuun alussa Kellokoskella jätevesipumppaamon paineputki hajosi ja Keravanjokeen pääsi Kellokoskella jätevettä, noin 3000 m³. Vastaavan suuruinen ylivuoto tuli muutamaa

päivää myöhemmin Keravanjokeen Suutarilan pumppaamolta Helsingissä. Näiden ylivuotojen seurauksena Vanhankaupunginkoskessa (V0) *E. coli* -pitoisuus, 770 kpl/100 ml, oli korkea tammikuun tarkkailukerralla. Myös Keravanjoessa (K8) bakteeripitoisuus, 2000 kpl/100 ml, oli korkea.

Helmi- ja maaliskuun tarkkailukerroilla Vantaanjoen Vanhankaupunginkoskessa *E. coli* -pitoisuudet olivat korkeita, 2400 kpl/100 ml. HSY ja Helsingin ympäristökeskus etsivät syytä jätevesivuotoihin ja tarkkailivat myös laajasti joen veden laatua. Lopullinen syy jätevesipäästöön löytyi osittain tukkeutuneesta jätevesiviemäristä, josta etenkin suurten virtaamien aikana pääsi jätevesiä hulevesiverkostoon ja edelleen Longinojan kautta Vantaanjokeen. Viemäritukos saatiin poistettua ja viemäri linja kuvattua ja huollettua huhtikuun alussa. Tämän jälkeen veden hygieeninen laatu parani Vantaanjoessa.

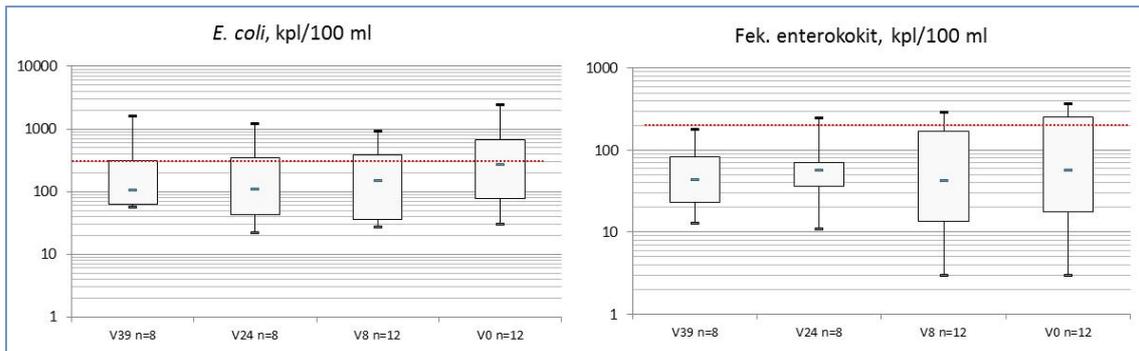
Jätevesivuotojen vaikutukset Vantaanjoen alajuoksulla olivat korkeiden bakteeripitoisuuksien lisäksi havaittavissa myös tavanomaista hieman korkeampina ammoniumtyppi- ja fosfaattifosforipitoisuuksina.

Vantaanjoen alajuoksulta analysoidaan ajoittain selvästi kohonneita bakteeripitoisuuksia (kuva 4.33). Joen säännöllisen tarkkailun ansiosta poikkeavia pitoisuuksia, kuten kohonneet bakteeripitoisuudet voidaan havaita. Vaikka vuositasolla tilanne vaikuttaa huonolta, kohonneet pitoisuudet esiintyvät usein ylivirtaama-aikoina kesäkauden ulkopuolella. Kohonneisiin pitoisuuksiin on, vuoden 2015 tapaan, monasti syynä jätevesiverkostosta tapahtuneet ylivuodot rankkojen sateiden ja mm. laiterikkojen seurauksena. Kesäkautena jokialueen uimarannoilla kunnat seuraavat uimavesien laatua säännöllisesti.



Kuva 4.33. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen Vanhankaupunginkoskessa (V0). 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.

Vuonna 2015 Vantaanjoen alaosan vedenlaatu täytti kesän kaikilla yhteistarkkailukerroilla lehtivihannesten kasteluvedelle asetetut laatuvaatimukset (kuva 4.34). Vaatimukset ovat selvästi uimavesirajoja tiukemmat.



Kuva 4.34. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla. 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

Kesän 2015 sähkökoekalastuksessa Vantaanjoen alaosassa sähkökoekalastettiin Vantaankoskessa ja Ruutinkoskessa. Kalojen kokonaistiheydet olivat suhteellisen alhaisia verrattuna joen keskijuoksulla havaittuihin tiheyksiin. Taimenen kesänvanhoja poikasia havaittiin silti aiempia tarkkailuvuosia enemmän. Kuormituksen lisäksi syyksi epäiltiin taimenelle soveltuvien kutsuraikkojen vähyyttä tai niiden puutteellista huoltoa. Taimenten lisäksi Ruutinkoskesta saatiin kalastuksessa ahvenia, töröjä, kivisimppuja ja lohi. Vantaankoskessa oli kivisimppuja, salakkaa, särkeä ja töröjä (Haikonen 2016).

Vantaanjoen Königstedtinkosken piilevästössä runsain laji oli *Melosira varians*, mikä voi selittyä näytteenottopaikan pohjan laadulla. Muuten näytteessä havaittiin joen yläosan kanssa vastaavaa lajistoa; *Navicula*-suvun runsaus kertoo korkeasta ravinnetasosta, ja *Cocconeis*- sekä *Planothidium*-suvut korkeasta pH-tasosta (savisameudesta).

IPS-arvo, 10,3 oli tyydyttävällä tasolla, ja TDI-arvo 4,2 on aineiston alhaisin, osoittaen korkeita veden fosforipitoisuuksia.

Vantaanjoen Ruutinkosken pohjan piilevästössä runsain laji oli myös *Melosira varians*. *Navicula*-lajeja on hieman pienemmillä osuuksilla, ja epifyyttiset *Cocconeis placentula* sekä *Achnanthes minutissimum* vastaavasti suuremmilla osuuksilla. Tämä voi indikoida hieman alhaisempaa ravinnepitoisuutta kuin Königstedtinkoskessa.

IPS-arvo, 13,6, oli tyydyttävällä tasolla, ja TDI-arvo 5,4 eutrofisella tasolla. Näyte edusti tyydyttävää ekologista tilaa (Miettinen 2015).

4.2 Luhtajoen alue

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 pohjaeläi-

mistä 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.

4.2.1 Kyläjoki

Kyläjoen latva-alueen puroja ovat Koiransuolenoja ja Matkunoja, joihin kertyy vesiä monia oja ja puroja pitkin. Koiransuolenojan 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.

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 2015 Noposta otettiin vettä 703 839 m³ (noin 22 l/s) jäähdytykseen. Lämmennyt vesi johdettiin Koiransuolenojan latvoille. Osa vedestä haihtui jäähdytyksen aikana, mutta ojaan johdettava vesimäärä oli huomattava. Asumajätevesiä Koiransuolenojaa ei Rajamäellä johdettu.

Koiransuolenojan veden laatua tarkkailtiin vuoden aikana havaintopaikalla L60 huhti- ja elokuussa. Ojan vedessä oli happea yli 12 mg/l ja sen pH oli lievästi emäksinen. Huhtikuussa vesi

oli selvästi sameaa, elokuussa melko kirkasta. Sähkönjohtavuusarvo 19-23 mS/m oli Nopon pohjaveden tasoa. Kokonaisfosforia vedessä oli noin 35-90 µg/l ja kokonaistyppeä talvella 2500 µg/l ja kesällä 600 µg/l. Molemmilla tarkkailukerroilla ojan vedessä todettiin ulosteperäisiä bakteereita hajakuormituksen seurauksena. Tilanne oli edellisvuotta vastaava.

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

Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamon kuormitus ja sen vesistövaikutukset

Kuormitus

Metsä-Tuomelan jäteaseman kaatopaikkavesiä käsiteltiin laitoksen puhdistamolla 22459 m³ eli 61,5 m³/d vuonna 2015. Määrä on edellisvuotta vastaava. Leudon talven aiheuttamien sulamisvesien takia ohijuoksutuksia tehtiin maaliskuussa yhteensä 450 m³. Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailuraportin mukaan puhdistamo täytti sille asetetut lupavaatimukset (Valkonen 2016).

Vuonna 2015 puhdistamolta otettiin kuormitustarkkailunäytteet vain kahdesti kuormitustarkkailuohjelman neljän näytteen sijaan. Tämä heikensi keskimääräisen puhdistustuloksen arviointia.

Taulukko 4.6. Metsä-Tuomelan jäteasemalta vesistöön johdettavan veden ainepitoisuudet ja poistotehot puhdistamolla. Tulokset on ilmoitettu kahden tarkkailukerran (9.2.2015 ja 22.9.2015) keskiarvoina.

Kuormitustekijä	Lähtevä vesi, mg/l	Puhdistusteho, %
BOD₇ ATU	5,8	86
COD_{Cr}	241	42
ammoniumtyppi	0,96	99
kokonaistyyppi	34	81
kokonaisfosfori	0,6	47

Vedenlaatu

Metsä-Tuomelan jäteasemalta laskeva oja yhtyy peltoalueen ojaan, mikä laskee noin puoli kilometriä alempana Kyläjokeen (kuva 4.35). Ojan alajuoksulla vesisyvyyttä oli usein hyvin vähän ja virtaama pieni, minkä seurauksena oja oli melko liettynyt. Ojan veden laatua tutkittiin vuoden aikana neljä kertaa.

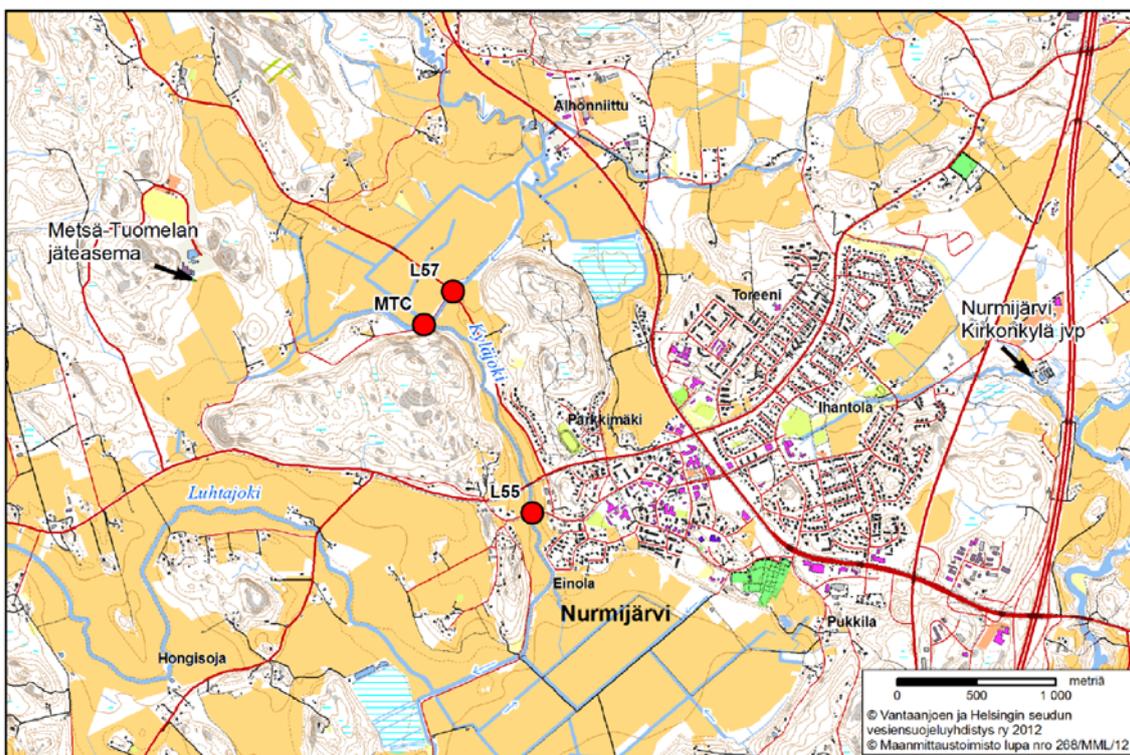
Metsä-Tuomelasta tulevan ojan vedessä sähkönjohtavuus, 23-137 mS/m, vaihteli laimenemisolosuhteiden mukaan. Huhtikuussa laimentavia vesiä oli eniten, heinäkuussa vähiten. Ojaveden pH-arvot olivat melko korkeita, keskimäärin pH 7,9. Happipilanne matalassa ojassa oli kai-

killa kerroilla vähintään tyydyttävä. Jäteasemalta tulevat vedet sisälsivät vesistöissä happea kuluttavaa ainesta, mutta vain heinäkuun tarkkailukerralla ojaveden, BOD₇-arvo 12 mg/l, oli korkea. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot vaihtelivat 15-33 mg/l.

Ravinteita Metsä-Tuomelasta tulevan ojan vedessä oli paljon, kokonaisfosforia keskimäärin 310 µg/l ja typpeä 10 000 µg/l. Fosforista lähes puolet oli liennutta fosfaattia ja typpi pääosin nitraattia, mutta kesä-heinäkuun tarkkailukerroilla myös ammoniumtyppeä.

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

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.



Kuva 4.35. Vedenlaadun tarkkailupaikat Luhtajossa Metsä-Tuomelan jäteaseman tarkkailussa.

Perusvedenlaatumuuttujien avulla tarkasteltuna Kyläjoessa (Luhtajoki) veden happitilanne oli hyvä ja pH-arvot 7,4-7,8 eli hieman emäksisen puolella. Vesi oli usein sameaa ja mutta melko väritöntä. Kesälläkin veden virtaus Kyläjoessa oli vähintään kohtalainen Koiransuolenjoaan johdetun lauhdeveden vaikutuksesta. Jokiveden sähkönjohtavuus oli keskimäärin 21 mS/m, eikä se merkittävästi muuttunut havaintopaikkojen välillä. Jokiveden kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani oli 77 µg/l ja siitä neljäsosa oli fosfaattia. Kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat vuoden aikana 460–3000 µg/l. Ammoniumtyypipitoisuudet olivat matalaia kaikilla kerroilla.

Metsä-Tuomelasta laskevassa ojassa veden laatu vaihteli virtaamaolosuhteiden mukaan. Kuvana aikana ojassa virtaavan vesi oli selvästi jätevetttä, mutta koska määrä oli vähäinen, arviolta pari litraa sekunnissa, jäteaseman vaikutusta ei havaittu Kyläjoessa. Joen veden laatu pysyi havaintopaikkojen välillä melko samanlaisena. Heinä-elokuun tarkkailukerroilla jokiveden typipitoisuudet olivat erittäin matalia.

Veden hygieeninen laatu Kyläjoen molemmilla tarkkailupaikoilla, oli selvästi heikentynyt uloste bakteerien takia. Heikoin tilanne oli kesä-heinäkuussa. Kaikilla tarkkailukerroilla *E. coli* -bakteerien suurempi määrä, verrattuna fekaalisiin enterokokkeihin, viittasi asumajätevesipäiseen kuormitukseen.

4.2.2 Luhtajoki

Klaukkalan puhdistamon kuormitus ja sen vesistövaikutukset

Kuormitus

Vuonna 2015 Klaukkalan puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä oli 6090m³/d. Määrä oli 10 % edellisvuotta suurempi ja vuoden 2013 tasoa. Puhdistamolle kuljetettiin käsiteltäväksi vuoden aikana yhteensä 22761 m³ sako- ja umpikaivolietettä. Luhtajokeen kohdistuvia verkosto- ja pumppaamo-ohituksia oli noin 400 m³.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2015 vaatimusten mukainen kaikilla neljällä tarkkailujaksolla. Kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksolla. Vuoden 2015 vesistökuormitus laski edellisvuoteen verrattuna orgaanisen aineen (BOD₇-ATU) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonais- ja ammoniumtyypikuormitus nousi. Puhdistetun jäteveden pitoisuudet näidenkin osalta olivat kuitenkin hyvällä tasolla (taulukko 4.7.).

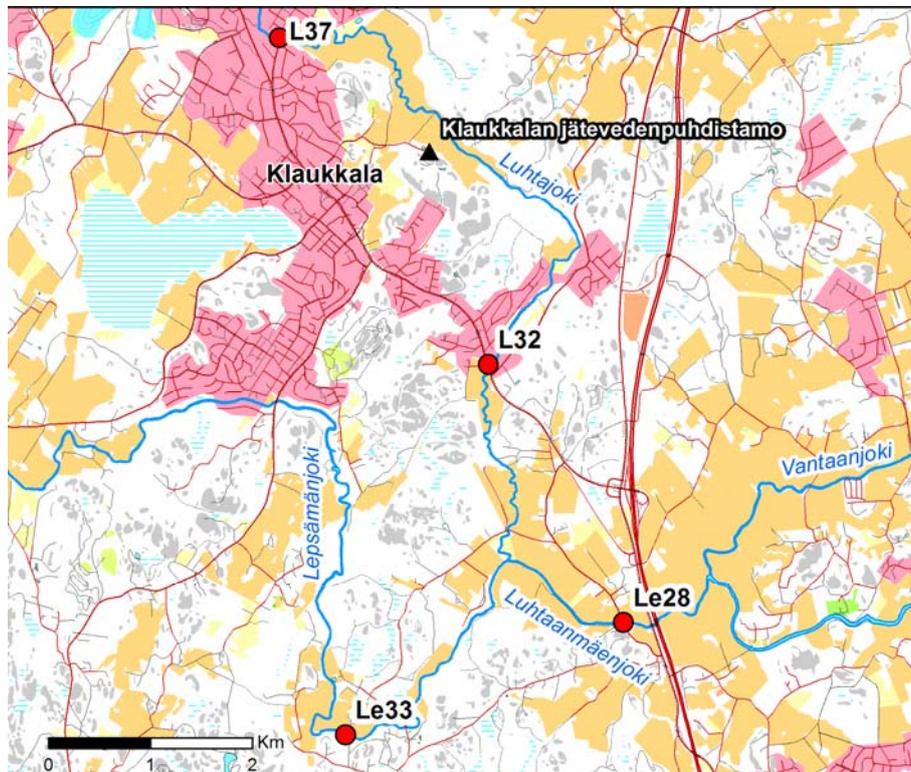
Taulukko 4.7. Vesistökuormitus ohitukset mukaan luettuna vuosina 2012 – 2015.

	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

Luhtajoen 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 4.36).



Kuva 4.36. Yhteistarkkailun havaintopaikat Klaukkalan puhdistamon alueella; L37 ja Le33 vertailualueet, L32 ja Le28 kuormituksen vaikutusalueet.

Luhtajoen syvyys havaintopaikalla L37 on noin puolitoista metriä. Kesällä rehevä kasvillisuus valtaa rannat ja uoma kapenee pariin metriin. Happitilanne joessa oli hyvä, 82-101 kyllästys %. Veden sähkönjohtokyky oli keskimäärin 22 mS/m.

Luhtajoessa vesi oli usein sameaa ja ravinnepitoisuudet vaihtelivat kiintoainepitoisuuden mukaan; kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani oli 80 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 1060 µg/l. Kesäkuussa, kun jokivesi oli kirkasta, sameus 5,7 FTU, kokonaisfosforipitoisuus oli alimmillaan vain 29 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 400 µg/l, mikä on tarkkailualueen jokien matalimpia.

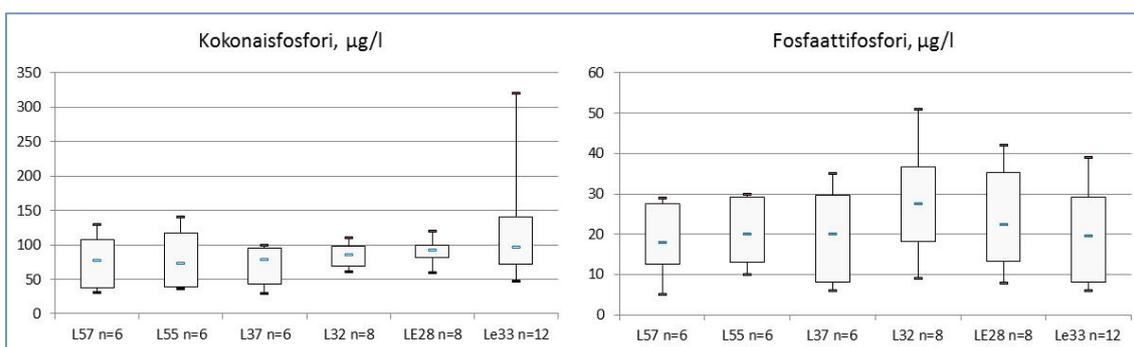
Klaukkalan puhdistamon jätevedet nostivat Luhtajoen sähkönjohtavuutta noin 5 mS/m. Luhtajoessa (L32) happitaso oli näytekertojen tarkkailutulosten perusteella vuositasolla tyydyttävä, alivesikautena välttävä. Alimmillaan happipitoisuus oli kesäkuussa 6,4 mg/l. Luhtajoessa happitilanne oli edeltävää hellekesää parempi.

Jätevesien mukana jokeen tuleva orgaaninen aines ei lisännyt merkittävästi hapen kulumista, sillä analysoidut BOD₇-pitoisuudet, keskimäärin 2,5 mg/l, olivat matalia. Myös ammoniumtyppipitoisuudet, alle 40 µg/l, olivat matalia, eikä niiden hapettumiseen kulunut juurikaan happea.

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

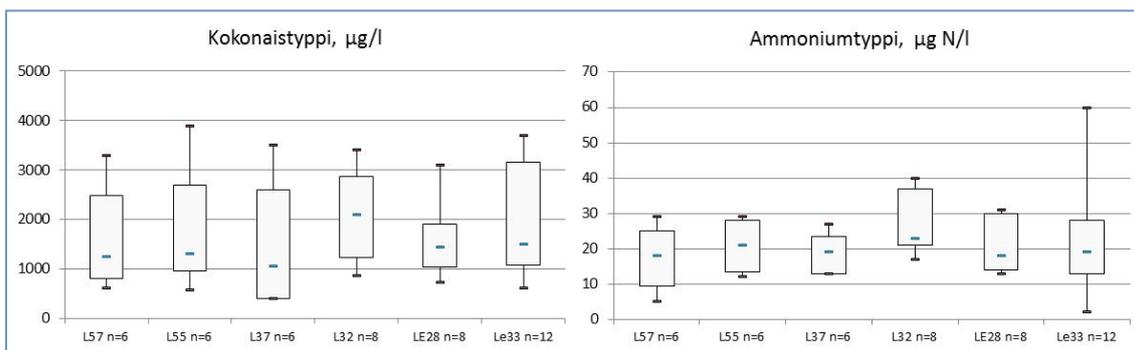
Ravinteet ja hygienia

Klaukkalan puhdistamon kuormitus nosti Luhtajoen ravinnepitoisuuksia, selvimmin alivirtaama-aikana. Kesän alivesikautena kokonaisfosforipitoisuudet kohosivat noin 20 µg/l. Fosforipitoisuuden kasvu, lähinnä liukoisen fosfaatin osalta, oli todennettavissa myös Vantaanjokeen laskevassa Luhtaanmäenjoessa (Le28) (kuva 4.37). Vantaanjokeen päätyvät liukoiset ravinteet paransivat perustuotantoedellytyksiä joen alajuoksulla, missä fosfori oli ilmeisesti ajoittain tuotannon minimitekijä.



Kuva 4.37. Fosforipitoisuudet Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella (L32 ja Le28) sekä vertailualueilla (L37 ja Le33). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

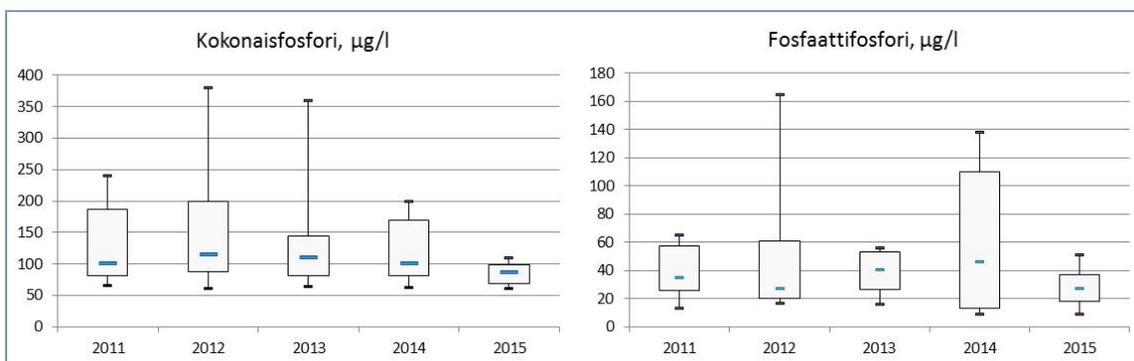
Klaukkalan puhdistamon kuormituksen vaikutusalueella Luhtajoen typpipitoisuudet nousivat lähes kaikilla tarkkailukerroilla, eniten kesällä. Korkeimmat pitoisuudet analysoitiin kuitenkin maaliskuuhun, jolloin hajakuormituksen osuus joen kuormittajana oli suuri. Kesällä Luhtajoen typpipitoisuudet jäivät Vantaanjokea selvästi matalammiksi. Jätevesien mukana jokeen tuleva ammoniumtyppikuorma kohotti hieman jokiveden ammoniumtyppipitoisuutta, joka oli kuitenkin matala (kuva 4.38).



Kuva 4.38. Typpipitoisuudet Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella (L32 ja Le28) sekä vertailualueilla (L37 ja Le33). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

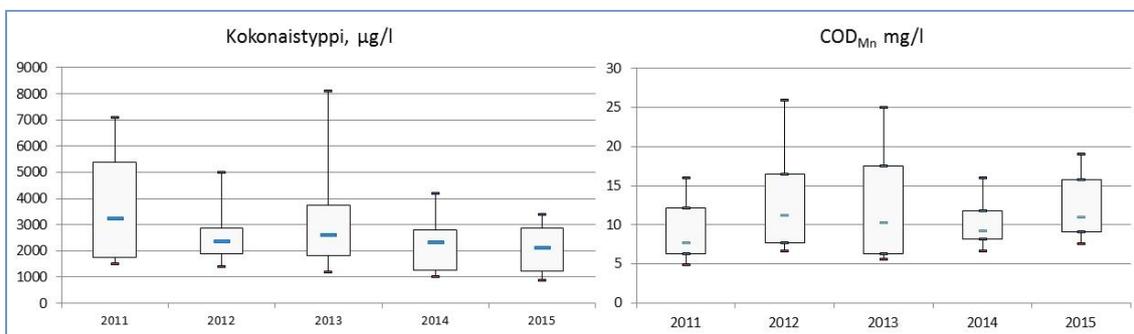
Luhtajoen fosforipitoisuudet, etenkin liukoisen fosfaatin pitoisuudet, olivat vuonna 2014 edeltäviä vuosia korkeampia. Vuonna 2015 Klaukkalan puhdistamolta lähtevän veden fosforipitoi-

suus lähes puolittui edellisvuodesta, mikä laski selvästi fosfaattipitoisuutta Luhtajoessa. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat myös aikaisempaa matalampia (kuva 4.39).



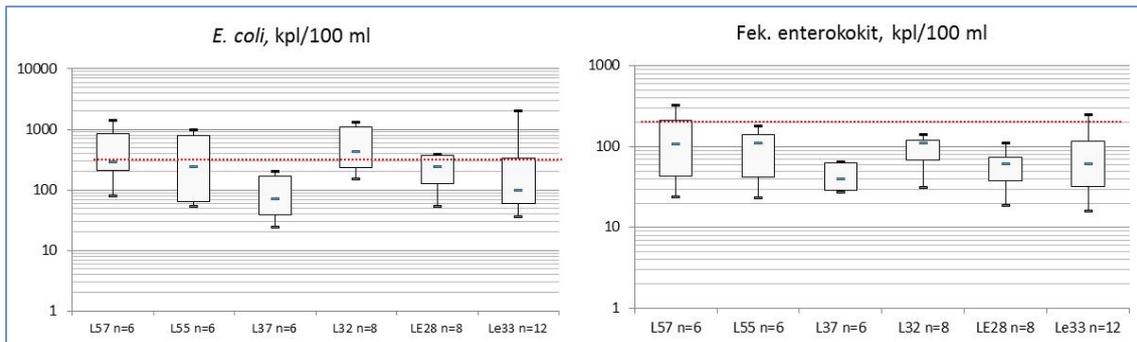
Kuva 4.39. Kokonaisfosforin ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet Luhtajoen alajuoksulla vuosina 2011-2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Klaukkalan puhdistamolta lähtevän veden typpikuorma ja -pitoisuudet olivat vuotta 2015 korkeampia, mutta aikaisempien vuosien tasoa. Luhtajoen alajuoksulla typen keskipitoisuus oli silti edeltävän vuoden tasoa, kuten myös veden humustasoa kuvaava COD_{Mn} -pitoisuus (kuva 4.40). Vuoden 2015 tarkkailuajankohdat eivät osuneet voimakkaimpiin ylivirtaamatilanteisiin.



Kuva 4.40. Kokonaistypen ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Luhtajoen alajuoksulla vuosina 2011-2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Jätevesivaikutuksesta huolimatta suolistoperäisten bakteerien pitoisuudet olivat Luhtajoen alajuoksulla ajoittain melko matalia. Ulosteperäiset bakteerit eivät lisäänty enää vesistössä, auringon UV-valo tuhoaa niitä ja myös puhdistamoilla bakteereita poistuu tehokkaasti kiinto-aineeseen. Matalista bakteeripitoisuuksista huolimatta jokiveden käytettävyys jätevesien purkalueella on heikentynyt.



Kuva 4.41. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Luhtajoen, Luhtaanmäenjoen ja Lepsämänjoen havaintopaikoilla. 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.

Eliöstö

Luhtajoen Kuhakoski kuuluu Vantaanjoen yhteistarkkailussa taimenen ja lohen luonnonlisäntymisen koealoihin. Koski sijaitsee Klaukkalan jätevesien vaikutusalueen yläpuolella. Kesän 2015 sähkökoekalastuksessa koskessa oli runsaasti kivisimppuja, töröjä ja kesää vanhempia taimenia. Kesällä 2014 koskessa oli 0+ -poikasia, kesällä 2015 ei (Haikonen 2016).

Luhtajoen pohjan piilevänäytteet otettiin Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueelta, havaintopaikan L32 kivikosta. 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).

4.3 Lepsämänjoen alue

Lepsämänjoki on jaettu kolmeen vesimuodostumaan, joista ylä- ja keskiosa ovat tyypiltään *Pieniä savisameita jokia* ja alaosa on *Keskisuuri savimaiden joki*. Lepsämänjoen keskiosaan yhtyvät Härkälänjoki ja Lakistonjoki omina vesimuodostuminaan. **Härkälänjoen tyyppi on Pieni savimaiden joki ja Lakistonjoen Pieni kangasmaiden joki** (Karonen ym. toim. 2015).

Savialueen jokityypeissä ekologisen luokan arvioinnissa fysikaalis-kemiallista tilaa määritetään fosforipitoisuuden perusteella. Hyvä tila voidaan saavuttaa vuosikeskiarvon pitoisuustasolla 60 µg/l. Pienten kangasmaiden jokien fysikaalis-kemiallista tilaa arvioidaan fosforipitoisuuden, typpipitoisuuden ja pH-arvojen perusteella. Hyvän luokan rajalla veden fosforipitoisuuden vuosikeskiarvon tulee olla alle 35 µg/l ja tyydyttävän 55 µg/l. Typpipitoisuuden vastaavat rajat ovat hyvän osalta 800 µg/l ja tyydyttävän 1400 µg/l. Hyvän tilan saavuttamiseksi vuoden pH-minimin tulee olla yli 5,6.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa Härkälänjoen vedenlaatua tarkkaillaan kolmen vuoden välein, viimeksi 2015. Lakistonjoki on tarkkailussa vuosittain siihen Rinnekoti-Säätiön jätevedenpuhdistamon kuormituksen takia. Vesinäytteet otettiin näistä joista kuudesta vuoden aikana.

Lepsämänjoen alaosan havaintopaikka, Le 33, on vesistöalueen hajakuormituksen seuranta-paikka, sillä joen valuma-alue on maankäytöltään peltovaltainen ja lähes yksinomaan haja-kuormitettu. Yhteistarkkailussa Lepsämänjoen veden laatua on tarkkailtu kuukausittain. Sen lisäksi Uudenmaan ELY-keskus seuraa samalla havaintopaikalla joen veden laatua ja virtaamaa. Seurantapaikan tunnuksena käytetään Lepsämänjoki 2,6. Vuonna 2015 havaintopaikalta otettiin näytteitä yhteensä 20.

4.3.1 Lakistonjoki

Rinnekoti-Säätiön puhdistamon kuormitus ja sen vesistövaikutukset

Vuonna 2015 Rinnekoti-Säätiön puhdistamolla käsiteltiin jätevettä keskimäärin 314 m³/d. Puhdistamo toimi käyttö- ja päästötarkkailun näytetulosten perusteella hyvin. Puhdistamolta vesistöön johdettavan veden fosforipitoisuus oli viime vuosien matalin. Ammoniumtyppikuormitus sen sijaan nousi edellisvuosista (taulukko 4.8).

Taulukko 4.8. Rinnekoti-Säätiön puhdistamon vesistökuormitus vuosina 2012 – 2015.

	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

Rinnekoti-Säätiön laitospuhdistamon kuormitusvaikutus kohdistuu Lepsämänjoen keskijuoksulle laskevaan Lakistonjokeen. Joki halkoo tarkkailualueella golfkenttää. Veden laadun havaintopaikkoja joessa on vain jätevesien purkualueen alapuolella. Sen tunnus on La45.

Lakistonjoessa veden happitilanne oli pääosin hyvä, kyllästysaste 85-99 %. Veden matala sähkönjohtavuus, 4-14 mS/m, ei osoittanut voimakasta kuormitusvaikutusta. Joki on havaintopaikan alueella yleisilmeeltään rehevä, suurvesikasveja on runsaasti ja niiden päällysväistö runsas. pH-arvo jokivedessä oli neutraali eli jokityypille erinomainen.

Lakistonjoessa kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 23-65 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuudet 480-830 µg/l. Fosforista neljännes oli liukoista fosfaattia, tyypestä lähes kolmannes nitraattia ja ammoniumtyypeä oli keskimäärin 28 µg/l.

Ulosteperäisiä bakteereita jokivedessä todettiin kaikilla tarkkailukerroilla, mutta pitoisuudet olivat matalia, enimmillään *E. coli* –pitoisuus 220 kpl/100 ml.

Rinne koti-Säätiön puhdistamolta Lakistonjokeen tuleva jätevesimäärä (alle 4 l/s) on niin pieni, että hyvin puhdistettuna se ei heikennä Lakistonjoen veden laatua. Jätevesien mukana vesistöön tulevat liukoiset ravinteet rehevöittävät silti paikallisesti vesiluontoa jätevesien purkualueella, mikä näkyi selvästi Lakistonjoessa kesällä umpeenkasvuna. Jokea reunustavan golfkentän nurmien lannoitteet saattoivat huuhtoutua myös vesistöön ja rehevöittää jätevesien tavoin kasvillisuutta.

Lakistonjoessa fosforipitoisuuden vuosimediaanin, 42 µg/l, perusteella veden laatuluokka oli tyydyttävä ja typpipitoisuuden vuosimediaanin, 575 µg/l, perusteella hyvä. Vuonna 2013 tehdyn luokituksen perusteella joen fysikaalis-kemiallinen tila oli vain välttävä ja ekologinen luokka tyydyttävä. Ekologisessa luokituksessa lajistotietona käytettiin vai kalastoa, joka arvioitiin hyväksi.

Rinne kodin puhdistamo on viime vuodet toiminut hyvin ja sen vesistöä rehevöittävä vaikutus on ollut vähäinen. Jokeen kohdistuva hajakuorma on jätevesikuormaa suurempaa ja määrittee ensisijaisesti joen ekologiseen tilaan.

4.3.2 Härkälänjoki

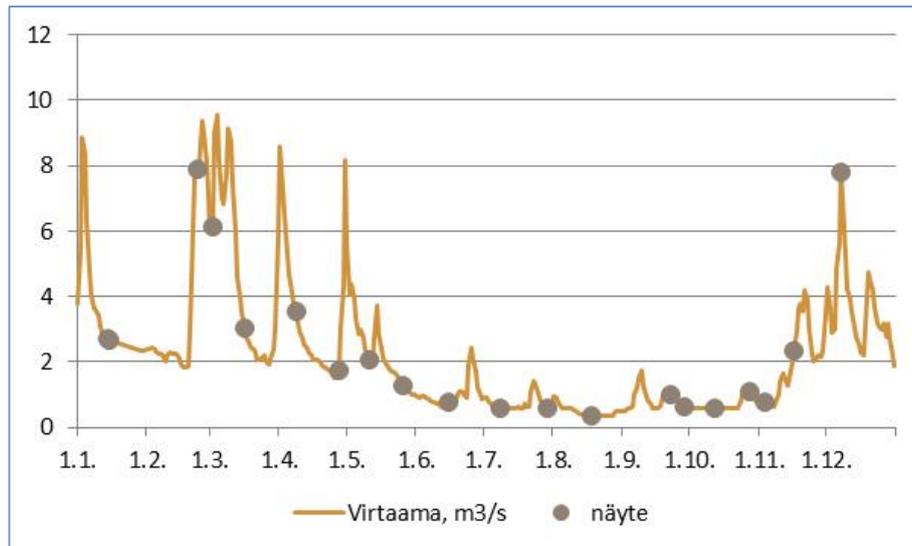
Vihdin Salmijärvestä alkava Härkälänjoki on vesistöalueen rehevimpiä ja savisameimpia jokia. Järvityypiltään ***Runsasravinteisen Salmijärven ekologinen luokka on huono. Härkälänjoen luokittelu on tehty vain vedenlaatuaineistoon perustuen, ja on välttävä*** (Karonen ym. toim. 2015).

Vuonna 2015 Härkälänjoessa veden sameusarvot vaihtelivat 29 - 94 FTU ja kiintoainepitoisuudet 17- 40 mg/l. Fosforipitoisuus jokivedessä oli korkea, vuosimediaani 150 µg/l ja typpipitoisuus 1600 µg/l. Happitilanne jokivedessä oli tyydyttävä.

Aikaisempina vuosina Härkälänjoen veden hygieeninen laatu on ollut ajoittain huono, todennäköisesti joen yläjuoksulla olleen karjatalouden kuormituksen takia. Vuonna 2015 tilanne oli selvästi parempi. Jokivedessä esiintyi silti edelleen ulosteperäisiä bakteereita kaikilla kerroilla, mutta ei suuria määriä. Bakteereiden lähde saattoi nyt olla myös haja-asutuksen kuormitus.

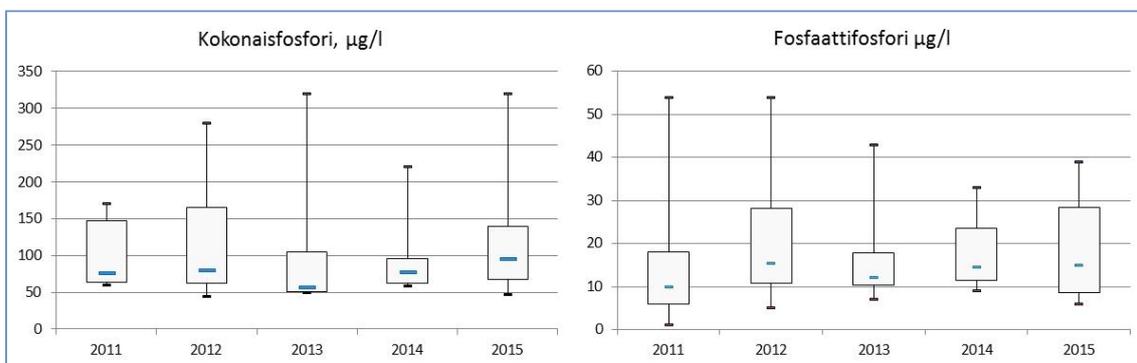
4.3.3 Lepsämänjoki

Lepsämänjoen valuma-alue on kooltaan 214 km². Joen alaosan havaintopaikalla vedenlaadun lisäksi joen vedenkorkeutta ja -virtaamaa seurataan. Vuonna 2015 joen keskivirtaama oli 2,2 m³/s. Vesinäytteitä Vantaanjoen yhteistarkkailussa ja ELY-keskuksen seurannassa Lepsämänjoesta otettiin yhteensä 20 vaihtelevissa virtaamatilanteissa (kuva 4.42).



Kuva 4.42. Lepsämänjoen (Le33) vuorokausikeskivirtaama (m³/s) sekä havaintopaikalta Le33 otetut näytteet 2015 (VHVSY ja ELY).

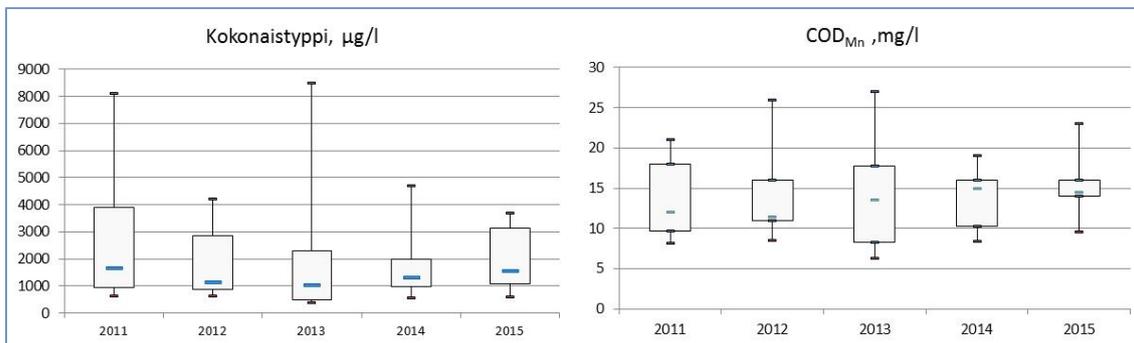
Lepsämänjoessa kokonaisfosforipitoisuudella on voimakas yhteys veden sameuteen. Vuonna 2015 matalimmat fosforipitoisuudet olivat tammikuussa jääpeitteisenä aikana, korkeimmat marras-joulukuussa ylivirtaama-aikaan. Kesällä kokonaisfosforipitoisuus vaihteli 70-100 µg/l ja siitä fosfaattia oli keväällä ja alkukesällä alle 10 µg/l ja loppukesällä noin 20 µg/l. Vuonna 2015 fosforipitoisuudet, sekä kokonaisfosforin että liukoisen fosfaatin osalta, olivat keskimäärin aikaisempia vuosia vastaavia. Loppusyksyn kokonaisfosforipitoisuudet olivat viime vuosien korkeimpia (kuva 4.43).



Kuva 4.43. Lepsämänjoen fosforipitoisuus havaintopaikalla Le33 yhteistarkkailunäytteiden (n=12/vuosi) perusteella vuosina 2011-2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Typipitoisuudet vaihtelivat Lepsämänjoessa 610–3700 µg/l. Kesän matalien pitoisuuksien aikaan noin viidesosa tyypestä oli liuennutta nitraattityyppiä. Luhtajoen (L37) alivesikauden pitoisuuksiin verrattuna Lepsämänjoen typipitoisuudet olivat noin 200 µg/l korkeampia. Lepsämäjoessa mitattiin korkeita typipitoisuuksia sekä talven että loppusyksyn ylivirtaama-aikana, mutta poikkeuksellisen korkeiksi pitoisuudet eivät kohonneet fosforipitoisuuksien tavoin. Lämpimän syksyn aikana lakastuneen kasviaineksen mineralisoituminen oli jo pitkällä ennen syysateita, mikä saattoi vähentää huuhtoutuvan typen määrää.

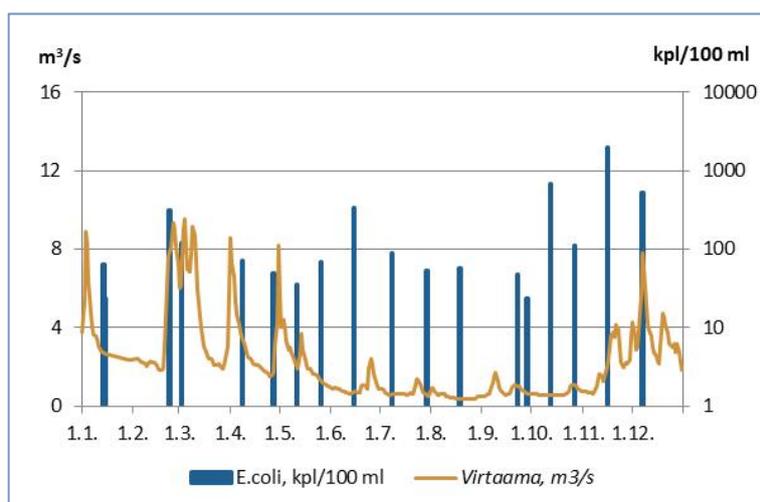
Vaikka ylivirtaamakauden kokonaistyyppipitoisuudet eivät olleet erityisen korkeita, pitoisuustaso oli keskimäärin edeltäviä vuosia vastaava. Vantaanjoen tavoin pitoisuustaso ei ollut laskenut aikaisempiin vuosiin verrattuna (kuva 4.44).



Kuva 4.44. Kokonaistyyppipitoisuudet ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Lepsämänjoessa havaintopaikalla Le33 yhteistarkkailunäytteiden (n=12/vuosi) perusteella vuosina 2011-2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

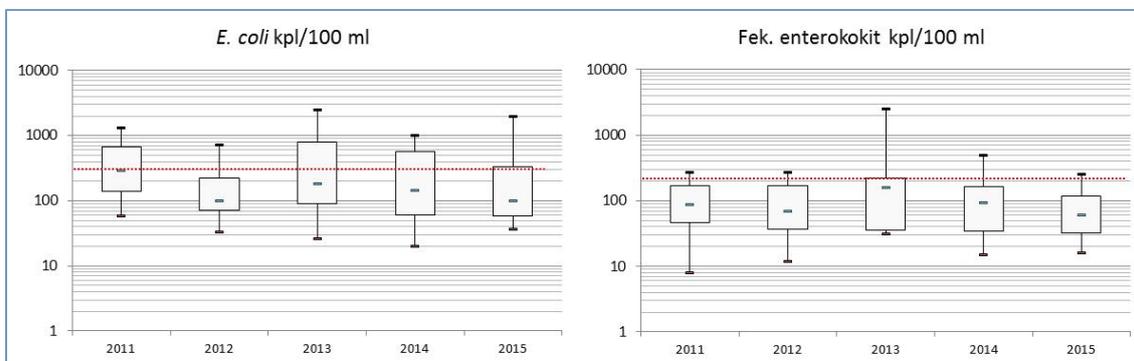
Lepsämänjoessa esiintyi kaikilla tarkkailukerroilla ulostekuormitusta osoittavia indikaattoribakteereita, mutta niiden pitoisuudet olivat pääosin matalia, alle 100 kpl/100 ml. Korkeita *E. coli*-bakteerien pitoisuuksia todettiin kuitenkin muutamia kertoja, ja ne viittasivat lähinnä asutusperäiseen hajakuormaan (kuva 4.45).

Nurmijärvellä, Lepsämänjoen ääressä on kiinteistö, jonka viemäri on tukkeutunut viime vuonna joitain kertoja ja aiheuttanut jätevesipäästöjä jokeen. Joulukuun alussa yhdistykselle tulleen ilmoituksen perusteella jokeen oli tullut jäteveden ylivuotoa marraskuusta alkaen. On oletettavaa, että ylivuoto heikensi joen hygieenistä tilaa, mikä näkyi ainakin marraskuun näytteessä kohonneina bakteeripitoisuuksina. Tukkeutunut viemäri avattiin joulukuun alussa.



Kuva 4.45. Ulosteperäistä kuormitusta osoittavan *E. coli*-bakteerien pitoisuus Lepsämänjoessa (Le33) eri virtaamatilanteissa vuonna 2015.

Lepsämänjoen alajuoksulla veden hygieeninen laatu on täyttänyt usein lehtivihannesten kasteluveden laatuvaatimukset (kuva 4.46). Vaadittavia bakteeripitoisuuksia korkeampia raja-arvoja on kuitenkin esiintynyt usein ylivirtaamakausina, mutta myös sateiden yhteydessä, kuten kesäkuussa 2015. Tuolloin näytteenottoa edeltävän päivän sateet heikensivät veden hygieenisen laadun huonoksi.



Kuva 4.46. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Lepsämänjoessa vuosina 2011–2015. 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.

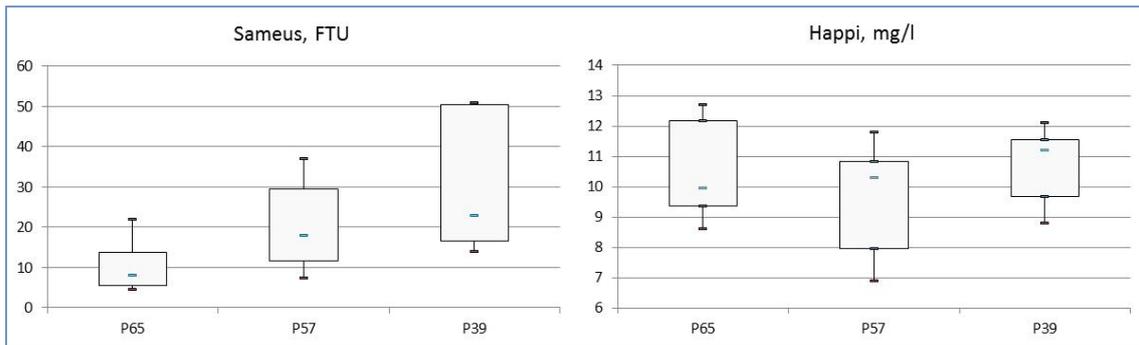
4.4 Palojoki

Hyvinkään, Tuusulan ja Nurmijärven alueilla virtaava Palojoen uoma on 36 kilometrin mittainen ja sen valuma-alue on 88 km². Joki on tyypiltään *Pieni savimaiden joki*, jonka **ekologinen luokka on tyydyttävä**. Luokittelussa on ollut käytettävissä biologista tietoa pohjaeläimistä, joiden perusteella tila on välttävä, ja kalastosta, jonka tila on hyvä (Karonen ym. toim. 2015).

Palojoessa on kolme yhteistarkkailun havaintopaikka, P65 Jokelassa, P57 Jäniksenlinnassa ja P39 joen alajuoksulla. Jokelan havaintopaikalla Palojoen vedenlaatua tutkitaan kolmen vuoden välein, viimeksi 2015 ja muilla havaintopaikoilla vuosittain.

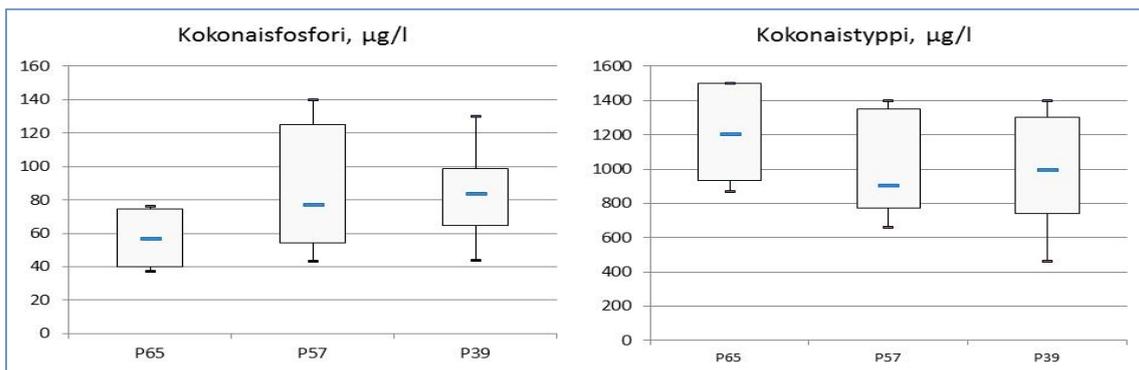
Palojoen yläjuoksulla, missä Palojoki on vielä puroluonteinen ja alivesikautena vähävetinen, joen vesi oli usein melko kirkasta ja hyvähappista. Alajuoksua kohti vesi sameni ja etenkin savi-peltojen keskellä meanderoidessaan oli ylivirtaamakausina hyvin sameaa (kuva 4.47).

Happitilanne Palojoen alajuoksulla oli vähintään tyydyttävä. Jäniksenlinnan kohdalla, missä jokeen tulee pohjavettä, on kesän alivesikautena mitattu matalia happipitoisuuksia. Epävakaan kesän 2015 aikana joen vedenpinta ei laskenut voimakkaasti ja matalin mitattu happipitoisuus, 6,9 mg/l oli 2 mg/l edeltävää kesää korkeampi.

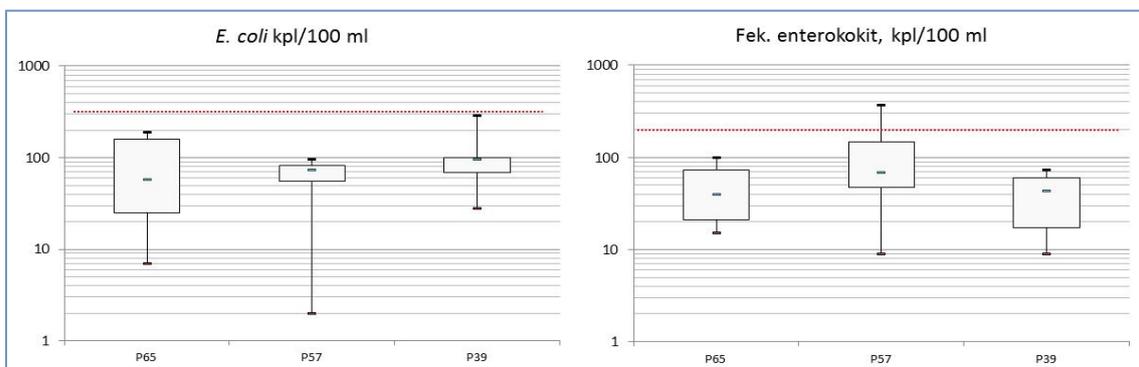


Kuva 4.47. Veden sameus ja happipitoisuus Palojoessa vuonna 2015. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Palojoessa kokonaisfosforipitoisuus kasvoi veden samentuessa alajuoksua kohti (kuva 4.48). Vantaanjokeen laskevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani oli 80 µg/l ja siitä neljäsosa oli fosfaattia. Fosforitaso oli Vantaanjokea korkeampi noin 20 µg/l. Palojoen typpitaso oli korkein sen yläjuoksulla, missä valuma-alue on osittain turvemaata. Joen alajuoksun typpipitoisuuden vuosimediaani, 1000 µg/l, oli Vantaanjokea selvästi alempi (V39: 2550 µg/l). Palojoessa veden hygieeninen laatu oli melko hyvä kaikilla tarkkailukohteilla (kuva 4.49).



Kuva 4.48. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Palojoessa vuonna 2015. 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 4.49. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Palojoessa vuonna 2015. Kuvissa on pisteviivat 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.

4.5 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 *Pieni savimaiden joki**** (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 johdetaan pistekuormana vain Hyvinkää Kaukasten kylän puhdistamon käsittelemät jätevedet. Määrä on pieni ja kun jätevesien siirtolinja kesällä 2016 valmistuu, loppuu jätevesien johtaminen Keravanjokeen.

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

Kaukasten puhdistamon kuormitus ja vesistövaikutukset

Hyvinkään Veden Kaukasten jätevedenpuhdistamo on ainoa Keravanjokeen jätevesiä johtava yhdyskuntapuhdistamo. Vuonna 2015 puhdistamolla käsiteltiin jätevettä keskimäärin 57 m³/d (0,66 l/s), mikä oli 10 m³/d enemmän kuin edellisvuonna.

Vuonna 2015 jätevedenpuhdistustulos oli jälleen erittäin hyvä ja ympäristöluvan sekä Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimusten mukainen (taulukko 4.9). Vuonna 2015 ei ollut ohituksia.

Taulukko 4.9. Kaukasten puhdistamon jätevedenkäsittelytulos; vesistökuormitus (kg/d) ja puhdistetun jäteveden BOD₇ – ja ravinnepitoisuudet (mg/l) vuosina 2012 – 2015.

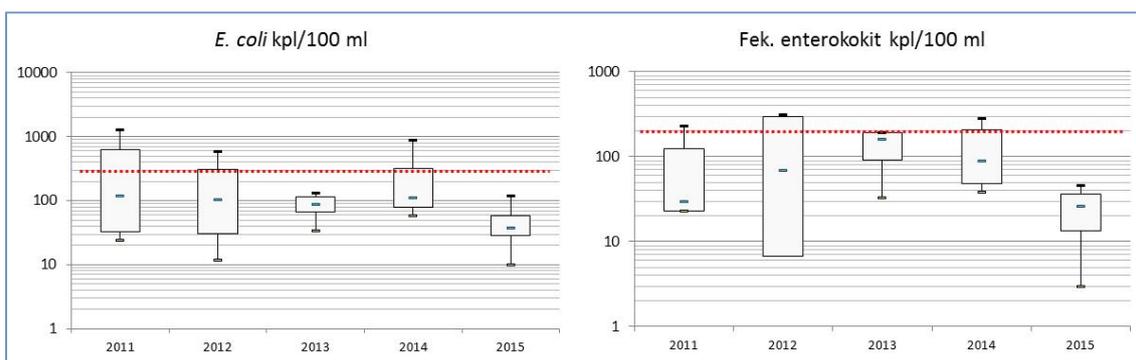
	BOD ₇ -ATU		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2012	0,18	3,9	0,011	0,24	0,98	21	0,019	0,41
2013	0,12	2,8	0,009	0,22	1,1	26	0,002	0,06
2014	0,11	2,3	0,005	0,10	1,3	27	0,003	0,06
2015	0,11	1,9	0,004	0,07	1,4	25	0,002	0,03

Kaukasten puhdistamon vesistövaikutuksia tarkkailtiin Keravanjoen havaintopaikoilla K62 (vertailualue) ja K57 (vaikutusalue) sekä Seppälänkoskessa, joka on puhdistamon purkualuetta. Vedenlaatuavaintopaikkojen 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 se nousi havaintopaikkojen välillä vain noin 1 mS/m. Havaintopaikalla K62 vesi oli silmin nähtävästi samentunutta tarkkailukerroista vain huhtikuussa, jolloin sameusarvo oli 13 FTU. Sameus lisääntyi joessa alavirtaa kohti (K57), mutta selvästi sameaa, 22 FTU, se oli silti vain huhtikuun tarkkailukerralla.

Kokonaisfosforipitoisuus jätevesikuormitetulla alueella (K57) oli melko matala, 26-49 µg/l ja liennuttua fosfaattia oli kaikilla kerroilla vähän, alle 10 µg/l. Havaintopaikkojen välillä typpipitoisuudet kohosivat keskimäärin vain 80 µg/l ja ammoniumtyppipitoisuus oli havaintopaikalla K57 keskimäärin 11 µg/l, eikä ei osoittanut jätevesivaikutusta.

Veden hygieeninen laatu oli Keravanjoen yläjuoksulla hyvä. Kaukasten puhdistamon alapuolella (K57) tarkkailukertojen korkein *E. coli* –pitoisuus, 120 kpl/100 ml, oli hieman koholla, muttei rajoittanut joen käyttöä. Veden hygieeninen laatu havaintopaikalla oli viime vuosien parhain (kuva 4.50).



Kuva 4.50. Suolistoperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet vuosittain Keravanjoessa havaintopaikalla K57. Kuvissa on pisteiviivat merkinä alkutuotannossa veden kastelukäyttöä 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.

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

Eliöstö

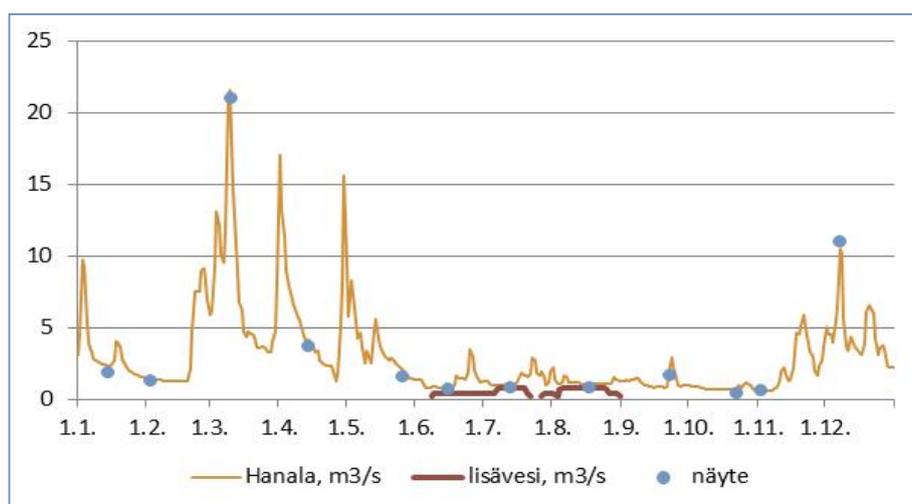
Kaukasten puhdistamon ei ole todettu vaikuttavan Keravanjoen kalastoon. Vuonna 2015 Kaukasten puhdistamon alapuolisessa Seppälänkoskessa tavattiin luonnonkudusta peräisin oleva kesänvanha taiminen poikanen. Koskissa usein esiintyvää kivisimpua ei tavattu, kuten ei aikaisemminkaan. Sitä ei ole esiintynyt Keravanjoessa myöskään puhdistamon yläpuolisessa koskessa (Haikonen 2016).

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).

4.5.1 Lisäveden johtaminen Keravanjokeen

Keravanjoen keskivirtaama oli Hanalassa $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$ vuonna 2015. Se oli vertailujakson (1991-2010) tasoa ($2,74 \text{ m}^3/\text{v}$). Vesistöön johdettiin lisävetä Päijänne –tunnelista vuositasolla $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$. Vuonna 2015 lisäveden johtaminen Ridasjärveen laskevaan Panninjokeen alkoi 8. kesäkuuta ja päättyi 31. elokuuta. Lisäveden virtaaman juoksutuskaudella oli keskimäärin $0,54 \text{ m}^3/\text{s}$ ja kokonaismäärä oli $3,9 \text{ milj. m}^3$.

Lisäveden johtamisen vaikutuksia on tarkkailtu Keravanjoessa yläjuoksulta alajuoksulle asti. Tarkkailua on tehty kahdeksan kertaa maalिस-marraskuussa jokihavaintopaikoilla K51, K45, K24 ja K14 sekä Ridasjärvestä kesällä kuukausittain. Joen ylä- ja alajuoksulta (K66 ja K8) vesinäytteitä on otettu kuukausittain (kuva 4.51).

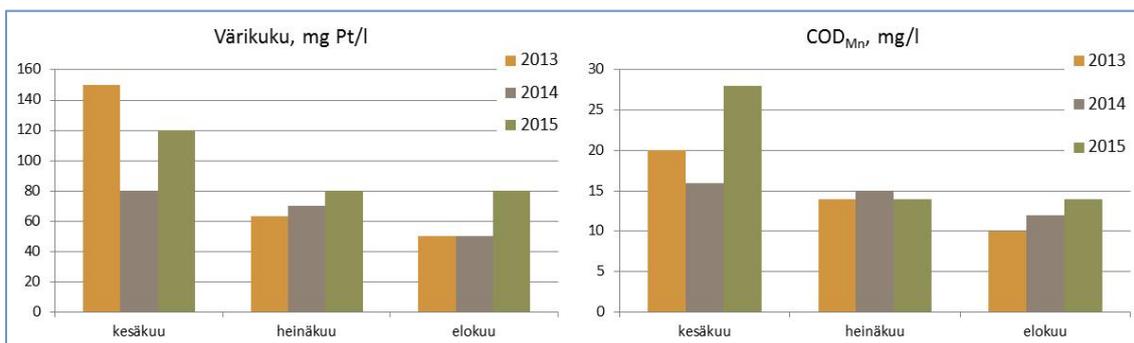


Kuva 4.51. Keravanjoen virtaama Hanalassa, Ridasjärveen pumpatun lisäveden virtaama ja yhteistarkkailunäytteiden ottoajat Keravanjoessa, havaintopaikoilla K66 ja K8 vuonna 2015.

4.5.2 Ridasjärvi

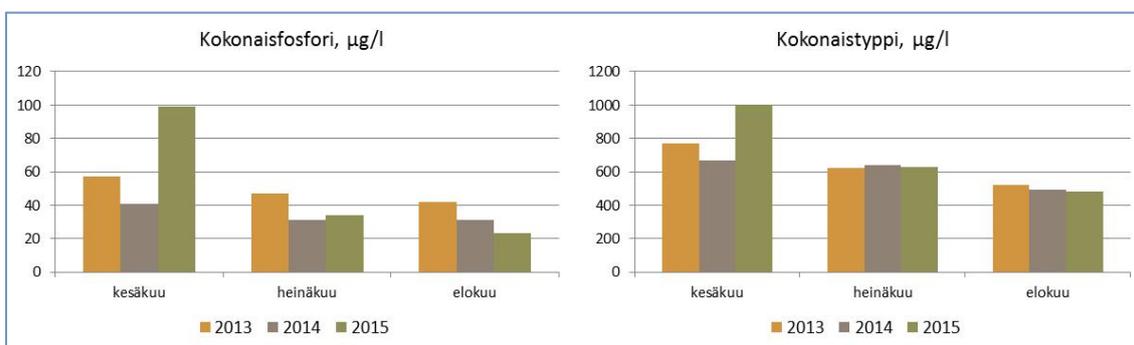
Ridasjärveen laskee Sykäristä alkava Aulinjoki, länsipuolen peltovaltaiselta alueelta Parikkaanoja ja Panninjoki, johon lisävesi Päijänne-tunnelista johdetaan. Suoperäisten vesien määrä vaikuttaa selvästi ruskeavetisen Ridasjärven veden laatuun. Kesän aikana 3,9 milj. m³ lisävesimäärä vaikuttaa merkittävästi tilavuudeltaan 2,3 milj. m³ olevan järven veden laatuun.

Kesän kuluessa, kun lisävesi vaihtaa järven vettä, Ridasjärven väriluku ja humustilaa kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot laskevat. Kun 16. kesäkuuta 2015 Ridasjärvestä otettiin näytteitä, oli tuulista ja metrin syvyisessä järvestä vesi oli sekoittunutta ja sameaa, 34 FTU. Vesi oli voimakkaan ruskeaa ja humuspitoista (kuva 4.52).



Kuva 4.52. Veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Ridasjärvestä kesinä 2013-2015.

Ravinnetilaltaan Ridasjärvi on rehevä järvi. Kesäkuun aikaisempaa korkeampi kokonaisfosforipitoisuus, 99 µg/l, johtui lähinnä kiintoaineksen suuresta määrästä vedessä, sillä liukoisen fosfaatin pitoisuus oli määrittäysrajan, 2 µg/l, tasolla. Kesän muilla tarkkailukerroilla fosforipitoisuus oli tavanomaisella tasolla (kuva 4.53). Kokonaistyyppipitoisuus oli kesäkuussa 1000 µg/l, ja se laski kesän aikana puoleen. Kesän kaikilla tarkkailukerroilla liukoiset tyyppiyhdisteet olivat määrittäysrajan, 4 µg/l, tasolla eli liukoiset ravinteet olivat sitoutuneena järven ravinnekiertoon.



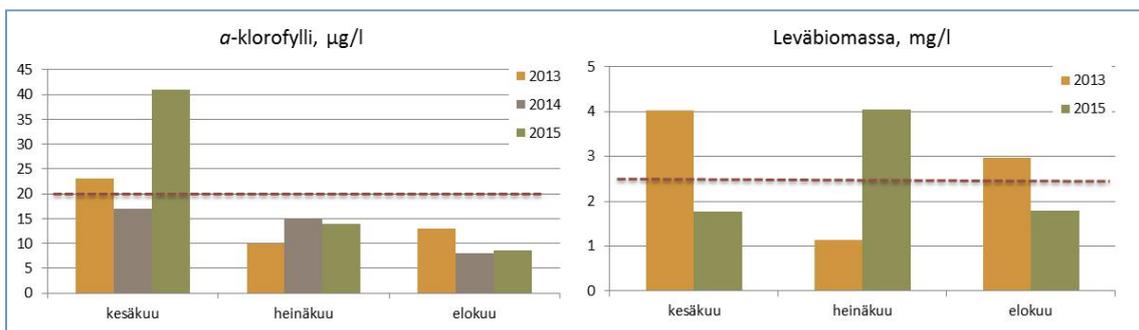
Kuva 4.53. Kokonaisravinnepitoisuudet Ridasjärvestä kesinä 2013-2015.

Levät

Ridasjärven rehevyys näkyy järvestä rehevänä kasvillisuutena, minkä seurauksena järveä uhkaa umpeenkasvu. Kulkureittien avoinna pitämiseksi järvellä niitetään kasvillisuutta aika ajoin. Järven kasvillisuutta, lajistoa ja peittävyttä, on tutkittu kasvinjoilta noin kuuden vuoden välein. Seuraava kartoitusvuosi on 2016.

Ridasjärvellä ei ole juurikaan todettu haitallisia sinileväkukintoja. Järven levätuotantoa on tarkkailtu kaikilla kesän tarkkailukerroilla α -klorofyllianalyysin vesikerroksesta 0-1 metriä. Kasviplanktonlajistoa on seurattu vähintään kolmen vuoden välein. Kesän 2015 kaikilla tarkkailukerroilla otettiin jälleen kasviplanktonnäytteet 0-1 metrin vesikerroksesta, viitenä rinnakkaisnostona putkinoutimella. Samasta näytteestä tutkittiin α -klorofylli ja tehtiin laaja kvantitatiivinen kasviplanktonanalyysi. Kasviplanktonnäytteet määritti Jorma Keskitalo Helsingin yliopiston Lammin biologisella asemalla. Näytetulokset on tallennettu ympäristöhallinnon kasviplankton-tietojärjestelmään.

Järven levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuus oli kesäkuussa korkea, 41 $\mu\text{g/l}$, mutta biomassa oli silti vain 1,8 mg/l . Levätaksoneita oli 69 ja yleisimpiä leväluokkia pii- ja nielulevät. Heinä- ja elokuun näytteissä α -klorofyllipitoisuudet olivat melko matalia (kuva 4.54). Kasviplanktonanalyysin perusteella levätaksoneita oli 72 ja 73, 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 4.54).

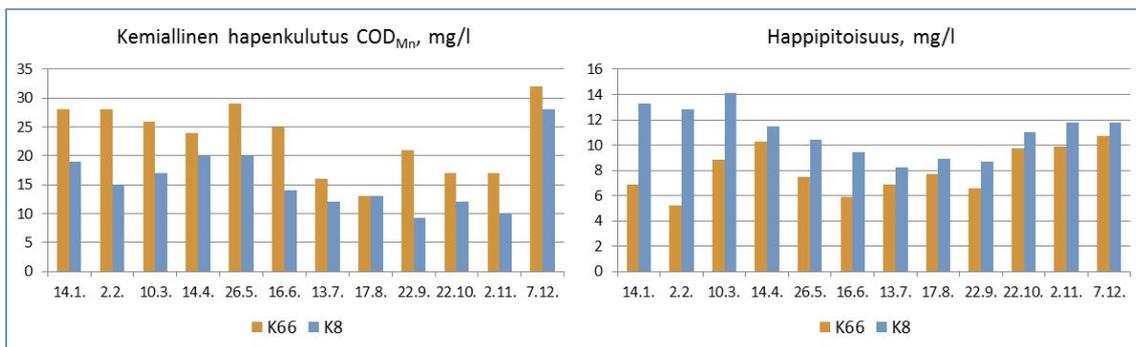


Kuva 4.54. Veden levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) kesinä 2013–2015 ja leväbiomassat kesinä 2013 ja 2015 Ridasjärvestä. Matalissa humusjärvisissä ja runsashumuksisissa järvisissä hyvän ekologisen tilan viitearvo α -klorofyllipitoisuudelle on 20 $\mu\text{g/l}$ ja leväbiomassalle 2,5 mg/l .

Ridasjärvestä rehevä kasvillisuus kuluttaa lakastuessaan paljon happea ja Ridasjärvi kärsii heikkohappisuudesta jääpeitteisellä kaudella, jolloin happitäydennystä ei järveen tule. Happivajeen kehitystä on seurattu Keravanjoen ylimmällä havaintopaikalla K66. Vuosina, jolloin jäätalvi on ollut pitkä, happipitoisuus on laskenut hyvin matalaksi helmi-maaliskuussa. Talvella 2015 jääpeitteinen aika oli lyhyt, ja happipitoisuus oli helmikuussa vielä välttävää tasoa, 5,2 mg/l . Maaliskuussa tilanne oli parantunut tyydyttäväksi (kuva 4.55).

Ridasjärvestä ajoittainen veden happipitoisuuden lasku ei heikentänyt Keravanjoen happitilaa. Vaikka havaintopaikalla K66 happipitoisuus oli alentunut, happikyllästyminen alimmillaan 5,2 mg/l (37 %), vuolaasti virtaavassa joessa happea liukenee veteen tehokkaasti ja jo havaintopaikalla

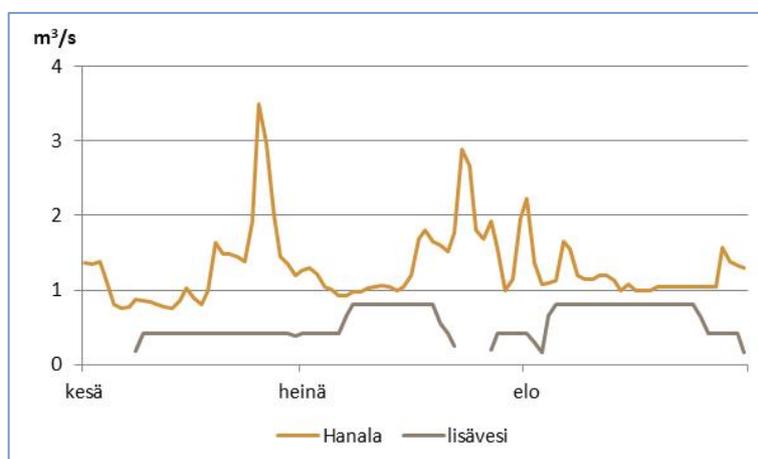
K62 (Siltakoski) veden happipitoisuus oli hyvä. Joen alajuoksulla matalin happipitoisuus, 8,2 mg/l vastasi yli 80 % happikyllästystä.



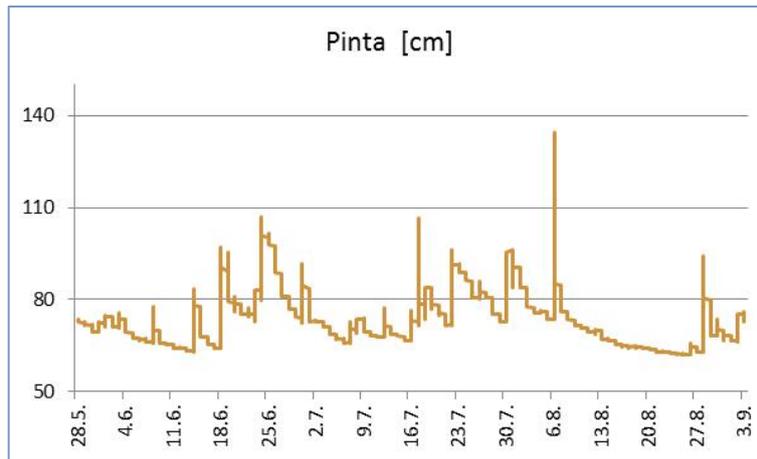
Kuva 4.55. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot ja happipitoisuudet Keravanjoen havaintopaikoilla K66 ja K8 vuonna 2015.

4.5.3 Keravanjoki

Ridasjärven kautta Keravanjokeen tulevalla lisävedellä on huomattava merkitys joen veden vaihtuvuuteen ja pinnankorkeuteen. Kuivina aikoina joen vedenpinta voi laskea hyvinkin alas. Pitkistä, helteisistä poutajaksoista huolimatta Keravanjoen vedenpinta säilyi hyvällä tasolla tasaisen lisäveden johtamisen ansiosta koko kesän (kuva 4.56 ja 4.57).



Kuva 4.56. Keravanjokeen tulevan lisäveden virtaama ja joen virtaama Hanalassa kesällä 2015. Kaaviossa arvot ovat vuorokausikeskiarvoja.

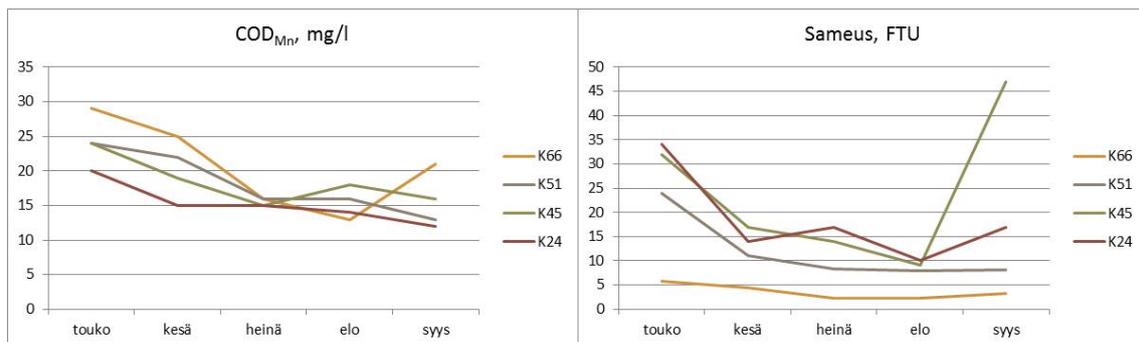


Kuva 4.57. Keravanjoen pinnankorkeus (cm) joen alajuoksun anturiasemalla 28.5.-3.9.2015. Kuvan arvot ovat vuorokausiarvoja, joita kertyi puolen tunnin välein.

Vedenlaatu

Keväällä, ennen kuin lisäveden johtaminen oli alkanut, Keravanjoessa vesi oli ruskeaa ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat melko korkeita talven jäljiltä, selvimmin joen yläjuoksulla. Kesän aikana humustaso laski ja oli elokuussa joen ylä- ja alajuoksulla samaa tasoa, 13 mg/l (kuva 4.58). Syyskuussa, lisäveden johtamiskauden jälkeen, veden humuspitoisuus oli jälleen kevään tasoa Keravanjoen yläjuoksulla.

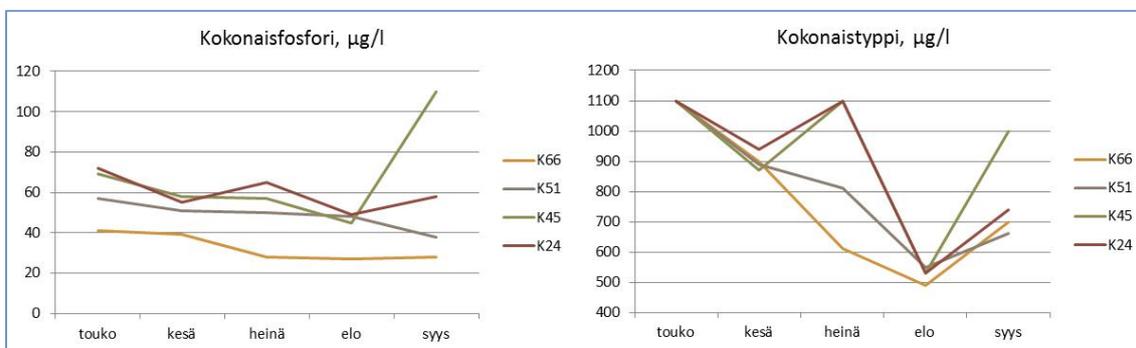
Toukokuussa Keravanjoessa vesi oli sameaa, lukuun ottamatta joen yläjuoksua. Kesän kuluessa vesi kirkastui. Ohkolanjoen tuoma vesi oli sameaa, Md 25 FTU, myös kesällä, mikä lisäsi Keravanjoen sameutta havaintopaikalta K45 alaspäin. Etenkin syyskuussa, jolloin näytteenottoaikaan oli sateista, samentava vaikutus oli voimakas.



Kuva 4.58. Keravanjoen veden väriluku havaintopaikalla K66 vuonna 2014 ja humusväritteisyyttä kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot Keravanjoessa touko-lokakuussa.

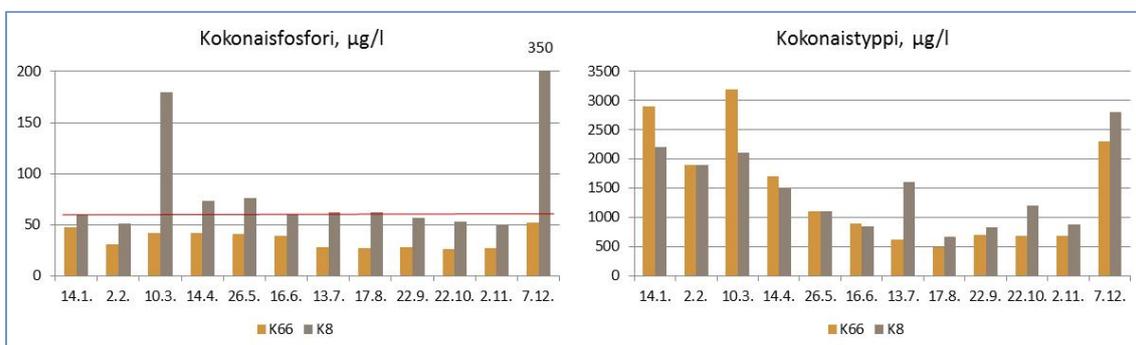
Keravanjoen latvoilla kokonaisfosforipitoisuus oli talvella 30-50 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 1700-3200 µg/l. Toukokuussa, ennen lisäveden johtamisen alkamista, kokonaisfosforipitoisuus havaintopaikalla K66 oli 40 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 1100 µg/l. Kesän aikana fosforipitoisuus aleni 15 µg/l ja tyyppipitoisuus 600 µg/l (kuva 4.59).

Kesän aikana Keravanjoen ravinnepitoisuudet laskivat joen alajuoksulle asti, mutta kuten heinäkuun sateiden jälkeinen tarkkailukerta osoitti, kesälläkin valumavedet samentavat jokea ja samalla tuovat lisää ravinteita jokeen. Heinäkuun sateiden vaikutukset näkyivät etenkin Keravanjoen alaosan alueella, johon myös Ohkolanjoen kuormitus vaikutti. Ohkolanjoessa fosforipitoisuus oli tuolloin 71 µg/l ja typpipitoisuus 1300 µg/l.



Kuva 4.59. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa 2015.

Keravanjoen yläjuoksulta alajuoksulle jokiveden fosforipitoisuus lähes kaksinkertaistui. Pääosan vuotta jokiveden fosforipitoisuus oli alle 60 µg/l eli hyvän tilan mahdollistavalla pitoisuustasolla. Typpipitoisuudessa vuodenaikainen vaihtelu oli voimakasta sekä joen ylä- että alajuoksulla (kuva 4.60).



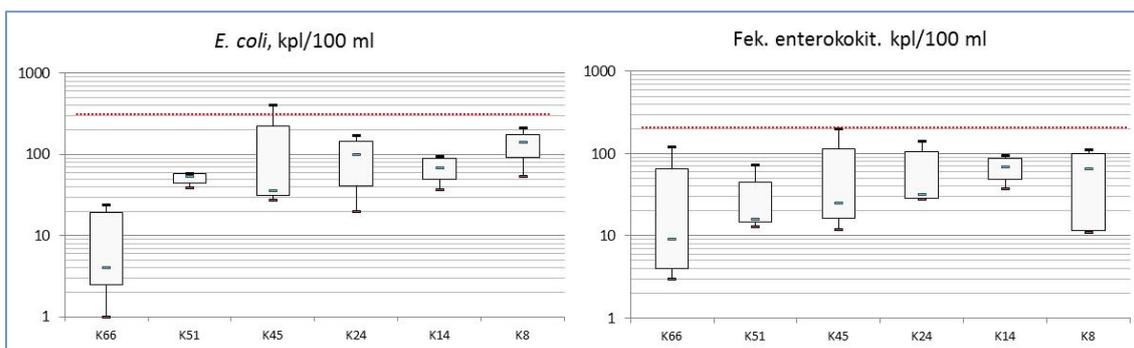
Kuva 4.60. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Keravanjoen havaintopaikoilla K66 ja K8 vuonna 2015 Hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi fosforipitoisuuden vuosikeskiarvon tulee alittaa 60 µg/l (kuvassa punainen viiva).

Virkistyskäyttödellyytykset

Lisävesi paransi Keravanjoen virkistyskäyttödellyytyksiä. Veden vaihtuvuus ja kohtuullisen vedenkorkeuden säilyminen joessa pystyttiin takaamaan myös kuivimpana aikana. Kesäkuussa, ennen kuin lisäveitä alettiin johtaa, Keravanjoen virtaama oli laskenut tasolle 800 l/s. Lisävesi ja kesän sateet pitivät joen pinnan ja virtaaman hyvällä tasolla, alimmillaan 1 m³/s, koko kesän. Syksyn kuivuus laski joen virtaamaa ja vielä niinkin myöhään kuin marraskuussa se oli hyvin matalalla, 600 l/s.

Keravanjoen patoaltaissa vesi pääsee lämpenemään muuta jokea lämpimämmäksi. Heinä- elokuussa Kellokosken ja Haarajoen altaissa vesi oli noin 18 °C eli pari astetta lämpimämpää kuin vuolaasti virtaavissa joen kohdissa. Vesi oli selvästi lämmennyttä myös Ridasjärven alapuolella sekä joen alajuoksulla Kirkonkylänkosken patoaltaan alapuolella.

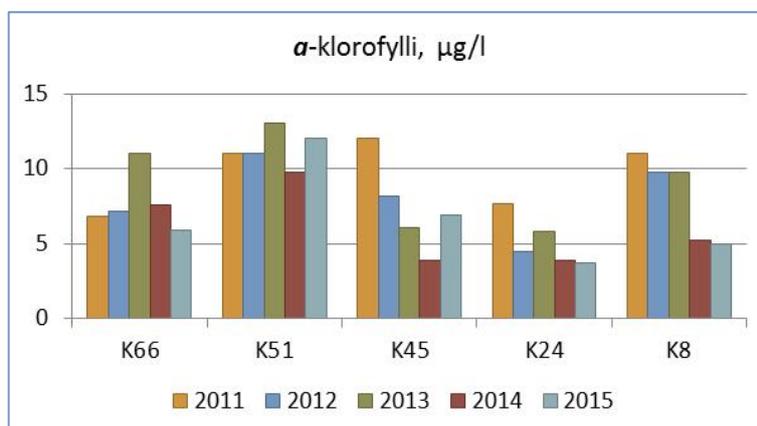
Kesällä Keravanjoen veden hygieeninen laatu täytti uimavedelle asetetut laatuvaatimukset kaikilla tarkkailukerroilla. Hygieniavaatimukset ovat uimavesirajoja tiukemmat, kun vettä käytetään esim. vihannesviljelmien kasteluun. Nämä rajat ylittyivät sateisena aikana Haarajoen havaintopaikalla (kuva 4.61).



Kuva 4.61. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa vuonna 2015. *E. coli* -bakteerien osalta kasteluveden raja-arvo <300 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien <200 kpl/100 ml (punainen pisteiviiva). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Keravanjoen alajuoksulle laskevassa Rekolanojassa veden hygieeninen laatu oli vuoden kaikilla tarkkailukerroilla selvästi heikentynyt ja Keravanjokea heikompi. Puron virtaama oli kuitenkin sen verran pieni, että Keravanjoen vesimäärä riitti laimentamaan kuormitusta.

Keravanjoen yläjuoksulla *a*-klorofyllipitoisuudet olivat kesällä 2015 edeltävien kesien tasoa, mutta alajuoksulla viime vuosien matalimpia (kuva 4.62). Korkein pitoisuus, 19 µg/l, oli Kellokoskessa heinäkuussa. Lisäveden tasainen johtaminen ja hyvä veden vaihtuvuus rajoitti planktonlevien kasvua joen alajuoksulla.

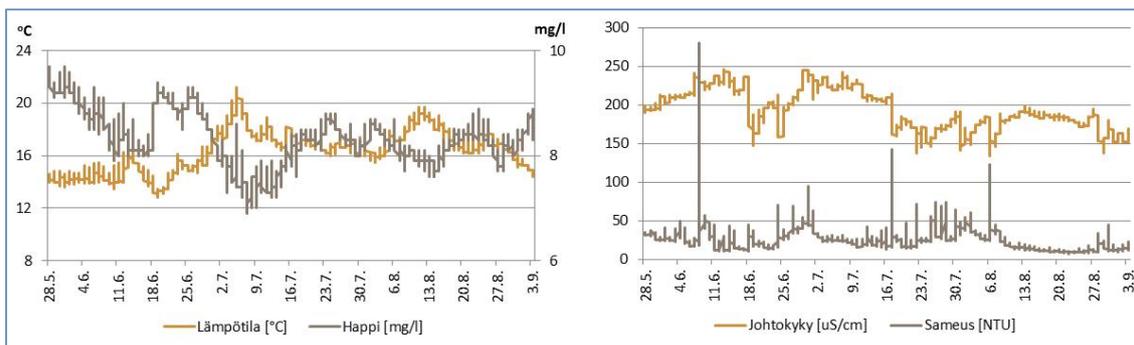


Kuva 4.62. *a*-klorofyllipitoisuuden vuosimediaanit Keravanjoen havaintopaikoilla vuosina 2011-2015.

Jatkuvatoiminen seuranta

Keravanjoen veden lämpötilaa, pinnankorkeutta, happipitoisuutta, sähkönjohtavuutta ja sameutta tarkkailtiin kesällä 2015 jatkuvatoimisesti joen alajuoksulla, noin 500 metriä havaintopaikalta K8 alavirtaan päin. Anturit mittasivat veden laatua puolen tunnin välein ajanjaksolla 28.5.-3.9.2016.

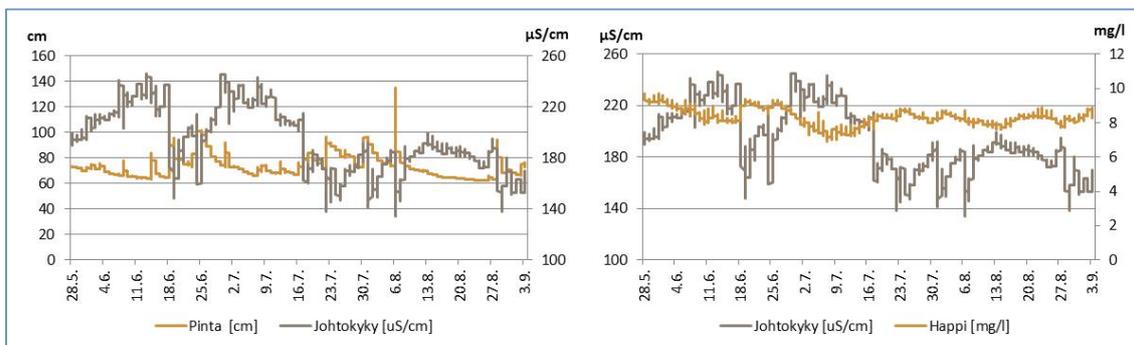
Viileän kesän aikana jokiveden lämpötila kohosi yli 20 asteeseen vain heinäkuun alussa. Vuorokauden aikana veden lämpötila vaihteli joessa noin 1-2 °C. Happipitoisuudet olivat Keravanjoessa koko kesän hyvällä tasolla (kuva 4.63).



Kuva 4.63. Keravanjoen lämpötila, happipitoisuus, johtokyky ja sameus joen alajuoksun anturiasemalla puolen tunnin välein mitattuna 28.5.-3.9.2015.

Kirkkaimmillaan Keravanjoen vesi oli pitkän poutajakson aikana elokuussa, jolloin alin sameusarvo oli 8 NTU. Kesän aikana sameusarvo oli keskimäärin 22 NTU. Muutamina kertoina sameusarvot kohosivat voimakkaasti sateiden seurauksena. Veden sameneneminen oli lyhytaikaista, muutamia tunteja, eikä se aiheuttanut merkittävää happipitoisuuden laskua.

Keravanjoessa veden sähkönjohtavuus oli vesistöalueen korkeimpia, keskimäärin 20 mS/m, mutta talvella jopa 50 mS/m. Kesällä arvot laskivat, selvimmin heinäkuun puolivälin jälkeen, jolloin lisäveden vaikutus oli joessa suurin. Sähkönjohtavuuden ja happipitoisuuden muutokset olivat toisilleen vastakkaiset. Suurin syy tähän oli hapekkaiden sadevesien johtokykyä laimentava vaikutus. Alkukesällä vaikutti myös siltä, että sateiden jälkeinen valunta nosti johtokyvyn arvoja ja laski happipitoisuutta (kuva 4.64). Mahdollisesti joen alajuoksulle laskevien purojen tuoma kuorma nosti jokiveden sähkönjohtavuutta ja laski hieman happitasoa.

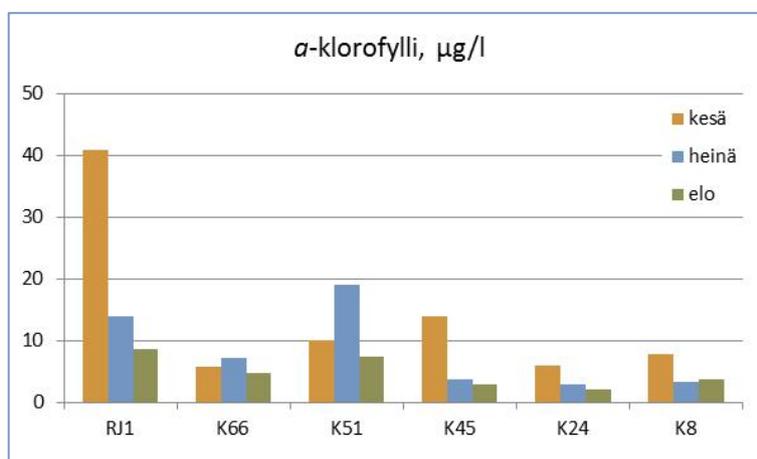


Kuva 4.64. Keravanjoen pinnankorkeus sekä veden johtokyky ja happipitoisuus joen alajuoksun anturiasemalla puolen tunnin välein mitattuna 28.5.-3.9.2015.

Eliöstö

Jokiympäristössä merkittävä osa perustuotannosta tapahtuu erilaisille pinnoille kiinnittyvien levien toimesta. Hitaasti virtaavilla ja allasmaisilla jokialueilla voi esiintyä myös planktontuotantoa, kun valoa ja ravinteita on saatavilla. Keravanjoesta mitatut, levien esiintymistä kuvaavat klorofyllipitoisuudet ovat ainakin osittain peräisin Ridasjärvessä muodostuneesta ja sieltä liikkeelle lähteneistä levistä. Joen keskijuoksun patoaltailla (K51 ja K45) olosuhteet levien kasvulle ovat myös jokea paremmat. Korkeita leväpitoisuuksia on joskus esiintynyt myös joen alajuoksulla, Kirkonkylänkosken alapuolella (K8).

Kesällä 2015 *a*-klorofyllipitoisuudet olivat Keravanjoessa pääosin matalia. Kellokosken patoaltaan alapuolisen havaintopaikan K51 tulokset osoittivat patoaltaalla olleen leväkasvua lähes Ridasjärveä vastaavasti. Myös Haarajoen patoaltaalla kohonnut *a*-klorofyllin pitoisuus osoitti kesäkuussa selvää levätuotantoa. Joen alajuoksulla pitoisuudet olivat kaikilla kerroilla matalia (kuva 4.65).



Kuva 4.65. Levätuotantoa kuvaavat *a* klorofylli –pitoisuudet Ridasjärvessä ja Keravanjoessa kesällä 2015.

Keravanjoen pohjan piileviä tutkittiin Seppälälänkoskessa, Hyvinkäällä sekä Tikkurilänkoskessa Vantaalla. Näytteistä lasketut, likaantumista kuvaava IPS-indeksi osoitti tyydyttävää ja TDI-indeksi rehevää tilaa molemmissa koskissa (Miettinen 2015).

Seppälänkosken näytteessä lajisto oli monipuolinen ja kuvasti reheviä olosuhteita. Runsaimmat lajit olivat *Navicula cryptocephala* ja *Achnanthydium minutissimum*. *A. minutissimum* esiintyi keskimäärin leveinä muotoina (>2.8 µm leveät solut), mikä on yhdistetty heikentyneeseen vedenlaatuun. Myös toinen epifyytti, *Cocconeis placentula*, oli runsas kuvaten savisameaa vedenlaatua. *Eolimna*-, *Navicula*- ja *Nitzschia*-sukujen runsaus kertoi korkeista ravinnetasoista.

Tikkurilänkoskessa epifyyttiset *Achnanthydium minutissimum* (leveät muodot) ja *Cocconeis placentula* muodostivat pääosan näytteestä. Lisäksi esiintyi rehevyyden indikaattoreita (*Eolimna minima*, *Gomphonema parvulum* f. *parvulum*, *Navicula cryptotenella*).

Keravanjoen kalastoa tutkittiin Seppälänkosken ja Tikkurilankosken sähkökoekalastusaloilta. Seppälänkoskesta tavattiin luonnonkudusta peräisin oleva kesänvanha taimenen poikanen ja töröjä. Koskissa usein esiintyvää kivisimppua ei tavattu, kuten ei aikaisemminkaan. Tikkurilankoskessa esiintyi töröjä, särkiä, salakoita, mateita, kivenuoliaisia sekä taimenia ja kivisimppu. Taimentiheydet olivat edellisvuoden tasolla. Keravanjoen tilanne kalaston osalta oli selvästi Vantaanjoen pääuomaa heikompi (Haikonen 2016).

5 Yhteistarkkailun kehittäminen

Jätevesien laskulupien perusteella Vantaanjoen vesistön pistekuormitettuja jokialueita ovat olleet Vantaanjoki, Luhtajoki, Keravanjoki ja Lakistonjoki. Hajakuormitusvaltaisia vesistön sivujokia, kuten Lepsämänjokea, Palojokea, Kytäjokea on tarkkailtu sekä hajakuormituksen ja vesien käyttökelpoisuuden arvioimiseksi että pistekuormituksen vertailualueina. Ridasjärven ja Keravanjoen tarkkailu on painottunut virkistyskäyttöedellytysten arviointiin alueelle johdettavan lisäveden takia.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa on ollut vuosittain säännöllistä tarkkailua 39 havaintopaikalla 2-12 kertaa vuodessa painottuen Vantaanjokeen, Keravanjokeen, Luhtajokeen, Lepsämänjokeen, Palojokeen ja Lakistonjokeen. Kolmen vuoden välein on tarkkailtu lisäksi Paalijoen, Keihäsjoen, Härkälänjoen, Tuusulanjoen ja Ohkolanjoen vesien laatua. Lisäksi jokisuilta on haettu näytteitä suurten virtaamien aikaan.

Vantaanjoen yhteistarkkailun näytteenotto on painottunut kesä- ja ylivirtaamakausiin jokien merkittävästä virkistyskäytöstä ja kuormituspainotuksesta johtuen. Analysoitavat vedenlaatu muuttujat ovat antaneet tietoa veden happitilanteesta, rehevyydestä ja hygieniasta, mikä on auttanut arvioimaan myös kuormituksen alkuperää.

Vesistövaikutusten tarkkailu on osoittanut, että tehokkaalla jätevedenpuhdistuksella on voitu vähentää jätevesikuormituksen vesistövaikutuksia niin purkualueilla kuin laajemmalla vaikutusalueella Vantaanjoen alaosaan asti. Toisaalta myös puhdistamoilla tai verkostossa olleiden häiriöiden vaikutukset on saatu esiin tarkkailussa.

Vesistöalueen hajakuormitus- ja taajamavaltaisuuden takia tarkkailun täytyy olla tiheää, jotta saadaan näytteitä sekä voimakkaasti haja- että pistekuormitetuissa tilanteissa. Vähintään kahdeksan vuosittaisen tarkkailukerran taajuus on ollut keskeisimmillä kuormituksen vaikutusalueilla. Jatkuva toimiva seuranta on lisännyt veden laadun nopeiden vaihteluiden havaitsemista.

Muutostarve

Versowood Oy Riihimäen sahan valumavesien vaikutusta Vantaanjoessa on ollut vaikea arvioida, sillä jokeen laskee sahan läheisyydessä myös sadevesiviemäreitä. Jokinäytteenottopäiviltä ei ole ollut saatavilla myöskään tietoa saha-alueelta jokeen johdettavista vesimääristä. Tämä tulee korjata uusittavissa tarkkailuohjelmissa. Tarkkailuohjelmassa tulee varmistaa myös, että osa tarkkailukerroista ajoittuu olosuhteisiin, jolloin hulevesivalunta on merkittävää. Vesistöissä happea kuluttavan kuormituksen analysointia tulee tarkentaa saha-alueen havaintopaikoilla.

Metsä-Tuomelan jäteasemalta laskevan ojan yhteistarkkailuun kuuluva havaintopaikka MTC on epäedustava, jos Kyläjoen vedenpinta on korkealla. Myös alivesikautena edustavan näytteen saaminen ojasta on ollut haasteellista. Tarkkailupaikan siirtämistä ojassa ylävirtaan päin tulee selvittää. Vaihtoehtoisesti näytteitä ei tule ottaa yli- ja alivirtaamien aikana.

Hyvinkään Kaukasten puhdistamon toiminta päättyy syksyllä 2016 alueelle valmistuvan siirtoviemärin myötä. Puhdistamon vesistötarkkailussa on ollut kaksi havaintopaikkaa, K62 ja K57. Havaintopaikkaa K62 ei jatkossa tarvita. Keravanjoki-kanjonin alapuolinen havaintopaikka K57 on antanut tärkeää tietoa sortumaherkän alueen vaikutuksista joen tilaan ja Kellokosken altaaseen kohdistuvasta kuormitusvaikutuksesta. Kaukasten puhdistamon jälkitarkkailutarve huomioidaan tarkkailuohjelman päivityksessä.

Vantaanjoen yhteistarkkailusta tehdään uusi ohjelmaehdotus 30.9.2016 mennessä.

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. 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.

Miettinen, J. 2015. Vantaanjoen yhteistarkkailun vuoden 2015 piilevänäytteiden määritykset. Ecomonitor, Raportti 18.9.2015. 14 s. (Julkaisu tämän raportin liite 5).

STM 2008. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 354/2008 pienten yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta sekä asetus STM 710/2014 sen muuttamisesta.

Vahtera, H. ja Lahti, K. 2011. Vantaanjoen vesistön yhteistarkkailuohjelma - Vedenlaatu ja piilevät. 16.2.2011. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 34 s.

Valkonen, K. 2016 Nurmijärven kunta. Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailuraportti vuodelta 2015. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, kirjenro 207/16. 23 s.

Liitteet

1. Vedenlaadun tarkkailun havaintopaikat Vantaanjoen yhteistarkkailussa
2. Vantaanjoen yhteistarkkailutulokset vuodelta 2015
3. Vesinäytteiden analyysimenetelmät
- 4 a. Vesistöön johdettu pistekuormitus
- 4 b. Jätevesiohittukset vesistöalueella
- 5 Raportti piilevämmäryksistä 2015
- 6 Vantaanjoen vesistöalueen virtavesien vesimuodostumat

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	Keihäsjoki 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

Liite 2. Vantaanjoen yhteistarkkailun 2015 tulokset

Vantaanjoki

V100 Vantaa 101,2

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
23.2.2015	0,7	11,9	83	6,7	10,5	4,4	16	27	12	2700	2100	34	1	5	2,2
13.4.2015	5,1	10,7	84	6,7	7,4	3,4	18	22	<2	1400	810	10	2	2	5
11.6.2015	13,2	10,6	101	7,1	7,7	3,7	17	36	4	1000	350	<4	5	0	5,8
7.7.2015	18,3	10,9	116	7,1	7,3	3,3	16	36	2	910	160	<4	17	7	5,3
10.8.2015	18,5	10	107	7,1	6,9	3,4	16	34	<2	820	67	<4	16	19	4,8
26.10.2015	5,8	8,8	70	6,9	7,5	3,1	13	23	<2	800	180	28	2	1	1,8
Mediaani	9,5	10,7	93	7	7,5	3,4	16	31		955	265		4	4	4,9

V96 Vantaa 97,3

NäytePvm	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
23.2.2015	0,7	12,4	87	6,9	17	80	18	15	57	16	6500	6500	22	3	21	16
13.4.2015	3,9	11,5	88	7	9,3	120	8,3	21	32	4	1900	1300	14	12	58	11
11.5.2015	8,5	10,9	93	7	9,6	100	8,1	17	30	10	1600	1100	9	16	3	8,5
11.6.2015	13,1	10,6	101	7,4	10	60	4,3	8,8	24	8	1100	780	5	330	49	3,5
7.7.2015	13,3	10,5	100	7,4	9,5	60	3,3	8,6	30	11	1100	740	<4	390	82	3,3
10.8.2015	13,2	10	95	7,2	9,4	80	3,9	12	34	18	1100	500	15	120	58	2,6
10.9.2015	8,7	11,1	95	7,5	10,3	60	3,7	10	27	9	1200	720	<4	33	34	3,3
26.10.2015	6	10,5	84	7,3	12,2	50	7,2	13	34	10	1400	900	10	34	35	3,6
Mediaani	8,6	10,8	94	7,25	9,8	70	5,8	13	31	10	1300	840	12	34	42	3,6

V94 Vantaa 93,5

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
23.2.2015	0,6	12,6	88	7	16,9	29	16	84	17	6100	5600	39	64	65	36
13.4.2015	4,2	11,3	87	7,1	11,2	11	20	32	5	1900	1300	10	33	8	9,8
11.6.2015	10,8	9,8	89	7,4	13,5	5	8,4	28	9	1300	940	20	920	54	3,5
7.7.2015	14	9,7	94	7,3	10,6	11	10	58	16	1100	700	<4	650	260	13
10.8.2015	14,5	9,6	94	7,3	12,4	4,7	11	38	17	1100	550	21	390	110	2,8
26.10.2015	6,2	9,7	78	7,3	13,2	7,5	11	37	14	1200	750	9	140	130	3,4
Mediaani	8,5	9,8	89	7,3	12,8	9,3	11	38	15	1250	845	20	265	88	6,7

V93 Vantaa 92,9

NäytePvm	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 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	
23.2.2015	0,7	12,7	89	7	16,9	27	18	77	19	6000	5400	33	56	68	23
13.4.2015	4,2			7	11,6	11	23	37	6	1900	1300	<4	57	2	9,8
11.6.2015	10,7	9,6	87	7,3	14,9	5,4	8,9	31	9	1300	930	5	200	43	4,5
7.7.2015	14,2	8,8	86	7,1	10,8	16	11	110	30	1100	540	<4	4100	300	17
10.8.2015	14,6	9,3	92	7,2	12,9	5,1	12	42	19	1100	530	14	220	99	5,6
26.10.2015	6,7	9,5	78	7,3	13,2	8	13	49	15	1100	680	<4	140	130	4,6
Mediaani	8,7	9,5	87	7,2	13,1	9,5	12,5	46	17	1200	805	14	170	84	7,7

V84 Vantaa 87,2

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-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	K-aineGF/C mg/l	
14.1.2015	1	11,9	84	6,9	33,6	12	18	3	97	34	7600	7000	47	1000	59	12
23.2.2015	1,3	11,7	83	6,8	26,5	22	20	2,7	78	25	7500	6700	110	610	110	14
10.3.2015	1,3	11,3	80	6,5	16,5	38	26	2,6	100	29	6000	4900	26	1600	370	20
13.4.2015	5	10,2	80	6,9	22,1	17	27	2,2	79	21	4600	3800	9	410	24	19
11.5.2015	8,9	9,5	82	7	26,5	13	22	4,1	95	36	3600	2800	21	2400	140	16
11.6.2015	12,2	8,9	83	7,4	41,6	13	10	2,1	130	59	3500	2700	22	510	33	19
7.7.2015	15,3	8	80	7,4	40,6	8,8	10	3,3	140	61	7400	6700	64	610	170	21
10.8.2015	16,2	7,5	76	7,2	39,6	6,9	10	2,1	83	45	5700	4700	41	820	83	10
10.9.2015	10,5	8,7	78	7,4	37,9	5,9	11	2,3	86	48	5500	4700	41	150	33	4,5
26.10.2015	7,8	7,3	61	7,2	33,3	23	15	5,6	120	36	2400	1700	<4	870	1500	17
16.11.2015	6,2	9,6	78	7,2	30,6	29	16	3,5	190	76	4500	3100	39	160	80	26
7.12.2015	5,1	9,5	75	6,8	15,3	200	31	3,7	270	38	4300	2900	40	1700	600	110
Mediaani	7	9,5	80	7,1	32,0	15	17	2,9	99	37	5050	4250	40	715	97	18

V84, rinnakkaisnäytteet

NäytePvm	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 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	
13.4.2015	5	10,3	81	6,9	22	13	28	2,3	71	19	4600	3800	9	150	35	19
10.8.2015	16,2	7,9	80	7,2	39,6	6,6	11	2,2	100	45	5600	4700	41	490	67	9,4

V79 Vantaa 82,0

NäytePvm	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 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	
23.2.2015	1	11,6	82	7	26,4	27	18	87	21	7000	5900	150	650	110	17
13.4.2015	5,6	10,3	82	7	22,8	15	24	68	17	4200	3300	64	110	36	14
11.6.2015	13,3	10,4	99	7,6	36,1	10	8,8	93	48	2900	2300	21	62	25	9,3
7.7.2015	16,6	7,6	78	7,5	32,2	7,6	11	140	65	3300	2400	270	110	41	15
10.8.2015	16,8	8	83	7,3	31	6,6	11	69	33	3900	3200	200	160	40	8,4
26.10.2015	6,9	8,9	73	7,4	36,4	13	10	88	29	3700	2800	36	120	160	8,8
Mediaani	10,1	9,6	82	7,4	31,6	12	11	88	31	3800	3000	107	115	41	12

V75 Vantaa 77,0

NäytePvm	Lämpötila oC	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
23.2.2015	0,7	12,3	86	7	24,9	29	17	87	23	6000	5300	120	980	110	19
13.4.2015	5,6	11	88	7	17,6	16	23	58	11	3000	2200	44	100	32	13
11.5.2015	9,3	10	87	7,2	20,6	19	21	76	21	2300	1500	79	340	37	19
11.6.2015	13,5	10,2	98	7,7	33,4	15	11	92	37	2200	1600	9	31	20	16
7.7.2015	17,3	8,5	89	7,6	27,1	9,7	11	120	48	2200	1600	52	170	71	20
10.8.2015	16,9	8	83	7,4	29,3	7,4	13	79	46	3700	3100	50	86	48	6,2
10.9.2015	10,5	9,4	84	7,5	28	11	11	76	28	3400	2700	31	58	40	7,3
26.10.2015	6,8	9,1	75	7,5	33,4	11	11	80	25	3100	2600	76	330	330	6,4
Mediaani	9,9	9,7	87	7,5	27,6	13	12	80	27	3050	2400	51	135	44	15

V68 Vantaa 68,,2

NäytePvm	Lämpötila oC	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
23.2.2015	0,2	12,4	85	6,9	19	23	17	74	23	5000	4200	68	920	62	15
13.4.2015	5,8	10,5	84	6,9	13,2	10	24	45	9	2500	1700	21	57	16	11
11.6.2015	13,3	8,8	84	7,3	19,7	11	13	65	18	1500	910	9	28	12	9
7.7.2015	17,8	6,6	70	7,2	16,7	6,8	16	81	34	1500	830	30	210	80	10
10.8.2015	17,4	6,4	67	7	15,2	6,1	18	61	27	1600	950	26	35	38	5,6
26.10.2015	6,8	8,8	72	7,3	23,1	8,8	15	59	19	2200	1500	16	61	51	4,2
Mediaani	10,1	8,8	78	7,1	17,9	9,4	17	63	21	1900	1225	24	59	45	9,5

V64 Vantaa 64,8

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P 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
23.2.2015	0,3	12	83	6,9	19,3	25	17	2,4	77	24	5100	4300	69	2000	180	17
13.4.2015	5,8	10,4	83	6,9	13,8	12	25	2	46	11	2600	1800	15	100	20	10
11.5.2015	9,4	10,1	88	7	14,3	13	22	3,9	56	10	2100	1400	17	250	64	11
11.6.2015	14	9,3	90	7,3	22,9	10	13	2,2	88	19	2100	1500	8	4100	240	9
7.7.2015	18,3	7	75	7,2	19,8	5,6	15	2,9	85	46	2200	1600	32	>0,0	210	7,3
10.8.2015	18,3	6,6	70	7	16,5	5,9	21	2,4	70	36	1900	1200	21	520	110	6,6
10.9.2015	11,5	7,6	70	7,1	18	16	27	3,8	85	35	2700	1700	68	390	100	11
26.10.2015	7,2	8,7	72	7,3	24,9	8,2	12	1,8	66	26	2700	2100	13	1000	190	4,8
Mediaani	10,5	9,0	79	7,1	18,7	11	19	2	74	25	2400	1650	19	520	145	9,5

V55 Vantaa 54,9

NäytePvm	Lämpötila oC	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
23.2.2015	0,2	13,6	94	7,2	19,6	33	16	90	23	5100	4400	69	2400	230	25
13.4.2015	5,9	11,7	94	7,2	13,6	14	23	50	13	2500	1800	13	93	12	9,5
11.5.2015	9,5	11,6	102	7,3	14,4	15	23	56	14	2100	1400	10	230	47	12
11.6.2015	13,8	10,3	100	7,7	22,5	7,8	12	54	20	2000	1400	5	280	45	6
7.7.2015	18	8,8	93	7,6	18,8	6,4	15	81	41	2000	1400	15	100	39	7,3
10.8.2015	17,6	8,8	92	7,4	16,6	6,3	19	69	33	1900	1200	11	100	31	6
10.9.2015	11,5	9,9	91	7,6	21,2	18	17	77	28	2700	1800	37	160	68	11
26.10.2015	6,5	11	90	7,7	25,5	15	11	61	20	2400	1900	<4	180	93	4,8
Mediaani	10,5	10,7	94	7,5	19,2	15	17	65	22	2250	1600	13	170	46	8,4

V48 Vantaa 48,6

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
23.2.2015	0,2	13,5	93	7,2	20,1	43	14	2,9	100	28	5200	4400	85	2400	270	28
13.4.2015	6,2	11,6	94	7,2	14,2	15	23	1,5	53	11	2600	1800	12	130	26	11
11.6.2015	14,2	9,6	94	7,7	22,8	9,6	13	1,6	57	20	2100	1600	6	190	24	8,5
7.7.2015	18	8,6	91	7,5	20,1	7,9	16	3	83	43	2400	1800	18	240	120	9
10.8.2015	18,2	8,3	88	7,4	17,3	7,4	19	2	70	35	2000	1300	14	96	150	6,8
26.10.2015	6,4	10,6	86	7,6	25,2	18	10	2,1	69	22	2500	1900	11	820	94	8
Mediaani	10,3	10,1	92	7,5	20,1	12,3	15	2	70	25	2450	1800	13	215	107	9

V39 Vantaa 41,7

NäytePvm	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
23.2.2015	0,1	14	96	7,3	19,8	90	46	14	110	29	4900	4200	78	1600	180	30
13.4.2015	6	11,9	96	7,3	14,4	120	19	23	61	12	2700	1900	10	120	20	16
11.5.2015	9,5	11,2	98	7,4	14,8	120	18	21	63	14	2100	1400	10	370	39	13
11.6.2015	14,2	10,5	102	8	23,9	80	10	13	61	17	2100	1600	<4	91	13	7,5
7.7.2015	18,1	8,8	93	7,6	20,8	110	8,5	17	81	36	2400	1800	15	75	49	9,8
10.8.2015	17,4	9,2	96	7,5	17,4	120	8,7	19	69	34	1900	1300	11	56	95	7
10.9.2015	11,5	10,8	99	7,7	24	80	11	12	63	26	2700	1900	19	58	33	8,7
26.10.2015	6,2	11,1	90	7,7	27,1	45	9,2	9,8	56	21	2700	2200	9	150	49	4,2
Mediaani	10,5	11,0	96	7,6	20,3	100	11	16	63	24	2550	1850	11	106	44	9,3

V24 Vantaa 25,4

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
23.2.2015	0,1	13	89	7,1	16,2	70	14	130	37	4100	3400	81	1200	250	38
13.4.2015	5,9	11,8	95	7,3	13,8	27	21	65	11	2100	1500	15	410	58	19
11.5.2015	10	10,8	96	7,3	15	30	19	75	14	1900	1300	7	96	31	17
11.6.2015	14,5	11,2	110	8,1	22,6	12	14	49	9	1500	940	<4	26	11	8
7.7.2015	18,4	8,9	95	7,6	21,7	12	13	79	27	2100	1500	6	22	53	12
10.8.2015	18	8	85	7,4	18,4	15	19	85	40	1700	1100	17	120	57	11
10.9.2015	11,6	9,1	84	7,6	22,5	43	12	110	41	2300	1500	18	99	65	25
26.10.2015	6,1	10,4	84	7,6	25	21	9,6	71	23	1900	1400	15	150	73	9,8
Mediaani	10,8	10,6	92	7,5	20,05	24	14,0	77	25	2000	1450	15	109,5	58	14,5

V8 Vantaa 8,6

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l		
14.1.2015	0,1	12,5	86	7,3	17,1	18	14	54	16	2500	1900	40	260	34	7,5	
23.2.2015	0,1	13,5	93	7,2	17,2	69	13	130	22	3800	3100	70	920	190	42	
10.3.2015	1,7	12,8	92	7,1	12,4	110	17	160	25	3000	2200	27	920	200	64	
13.4.2015	6,4	12,2	99	7,4	14,7	30	19	63	9	2100	1500	9	200	48	17	
11.5.2015	1,3	11,3	80	7,5	15,8	33	18	76	13	2000	1400	8	43	9	16	
11.6.2015	15,2	10,4	104	8,1	22,9	11	11	57	6	1400	850	<4	27	3	14	8,8
7.7.2015	18,4	8,6	92	7,7	21,6	10	13	63	18	1900	1300	13	96	57	9,6	11
10.8.2015	18,4	9,1	97	7,5	19	19	18	86	33	1700	1000	14	32	21	2,7	12
10.9.2015	12,6	10,2	96	7,8	22,7	22	8,8	73	32	1600	1000	7	44	11	13	13
26.10.2015	6,1	11	89	7,8	26,8	12	7,7	54	27	1900	1400	7	34	38	5,4	5,4
16.11.2015	5,0	11,6	91	7,6	22,9	110	15	180	27	3200	2200	29	410	110	42	42
7.12.2015	5,0	11,6	91	7,2	15,1	360	23	410	28	4100	2500	18	330	290	180	180
Mediaani	5,6	11,5	92	7,5	18,1	26	15	75	24	2050	1450	14	148	43	9,6	15

V8, lisänäyte

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l		
2.2.2015	0,3	13,2	91	7,4	19,4	15	12	47	17	1800	1300	31	230	100	7,1	7,1

V0 Vantaa 1,3

NäytePvm	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	K-aine, Np mg/l		
14.1.2015	0,2	13,8	95	7,3	19	80	20	16	55	17	2600	2000	50	770	70	8,5	20	
23.2.2015	0,1	14,2	98	7,2	18,6	90	65	12	130	33	3300	2600	110	2400	320	35	54	
10.3.2015	1,7	13,3	95	7,1	12,6	150	120	16	170	23	2700	1900	38	2400	370	75	94	
13.4.2015	6	11,8	95	7,3	15,1	140	36	20	71	9	2000	1400	15	140	45	15	34	
11.5.2015	10,6	10,8	97	7,4	16,7	170	43	19	88	12	1900	1200	13	99	9	22	43	
11.6.2015	15,1	9	90	8	22,4	80	13	12	52	6	1300	730	6	30	3	13	11	12
7.7.2015	19,1	8	87	7,5	22,2	90	13	14	69	21	2400	1900	18	30	27	9,3	12	19
10.8.2015	18,6	8,3	89	7,3	18,2	120	28	16	93	28	1500	810	28	70	23	2,4	16	27
10.9.2015	13,3	9,8	94	7,7	23	50	13	7,4	58	11	1400	840	12	290	16	11	12	12
26.10.2015	6,2	10,3	83	7,7	25,1	40	14	8,8	62	16	1600	1100	<4	330	150	8,8	8,8	8,8
16.11.2015	5,1	11,2	88	7,5	22,6	50	84	13	150	26	2500	1700	24	260	170	40	82	82
7.12.2015	5	11,4	89	7,2	15,7	350	300	25	370	27	3500	2200	20	390	280	200	260	260
Mediaani	6,1	11	92	7,4	18,8	90	32	15	80	19	2200	1550	20	275	58	9,3	16	31

V0, lisänäytteet

NäytePvm	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	K-aine, Np mg/l	
2.2.2015	0,1	12,9	89	7,3	25,5	190	19	13	52	16	1900	1300	34	340	100	10	20
3.3.2015							67		130	71	2900	2200	58			40	64
16.3.2015	1,9						32		67	14	2900	2200	25	770	120	14	32
1.4.2015	1,9						170		210	20	2600	1700	42			98	140
29.4.2015	7,8						67		100	10	1800	1200	35			41	56
24.11.2015	1						160		220	26	4200	3000	10			49	150
17.12.2015	1,2						53		98	23	2500	1700	21			18	52

Läntiset sivujoet

L60 Koiransuolenoja 34,7

NäytePvm	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	TECEE µg/l
8.4.2015	3,4	12,5	94	7,4	18,5	200	47	15	93	2500	24	52	13	15	<0,5
18.8.2015	11,8	12,1	112	7,7	23,3	35	9,3	3,2	35	600	10	160	68	4,3	<0,5

MTC Metsä-Tuomela 0,0

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
8.4.2015	3,1	13,3	99	7,5	22,6	59	15	2,2	100	17	3400	2700	10	27	79	16
15.6.2015	12,7	6,8	64	7,9	103	21	27	1,9	300	160	12000	8400	190	580	260	18
8.7.2015	14,9	7,1	70	8	137	19	33	12	400	290	19000	14000	1000	390	220	14
27.10.2015	4,1	9,1	70	7,8	55	120	23	3,3	320	120	8000	4600	29	160	110	31
Mediaani	8,4	8,1	70	7,9	79	40	25	2,8	310	140	10000	6500	110	275	165	17

L57 Luhtajoki 30,1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2.3.2015	1,5	13,6	97	7,5	18,7	61	13	130	29	3300	2600	63	310	50	28
8.4.2015	3,3	12,9	97	7,4	15,9	50	17	98	16	2200	1600	29	80	24	25
15.6.2015	13,1	9,6	91	7,8	21,4	9,7	5,7	31	5	860	620	5	650	140	6,4
8.7.2015	14,8	9,3	92	7,8	20,9	14	6,4	56	15	890	550	18	1400	330	12
18.8.2015	11,9	11,9	110	7,8	21,9	9,2	4,3	40	20	610	460	14	260	76	5,2
27.10.2015	4,9	11,5	90	7,8	21,2	49	11	100	27	1600	1000	21	250	170	16
Mediaani	8,4	11,7	95	7,8	21,1	32	8,7	77	18	1245	810	20	285	108	14

L55 Luhtajoki 28,3

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2.3.2015	1,4	12	85	7,4	18,8	60	14	140	30	3900	3000	83	300	110	24
8.4.2015	3,4	12,6	95	7,4	16,1	53	17	97	14	2300	1700	27	68	23	26
15.6.2015	13,6	8,8	85	7,8	25,4	8,4	7	36	10	1100	800	15	730	110	6
8.7.2015	15,2	9,1	91	7,7	22,9	11	5,6	50	14	1100	710	29	1000	180	8,5
18.8.2015	13,2	11,5	110	7,8	22,3	8,9	4,5	41	26	570	430	12	53	48	4,5
27.10.2015	4,7	10,4	81	7,6	22,2	52	12	110	29	1500	1000	21	190	130	16
Mediaani	9,0	11,0	88	7,7	22,3	32	9,5	74	20	1300	900	24	245	110	12

L37 Luhtajoki 12,3

NäytePvm	Lämpötila oC	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
2.3.2015	0,9	13,5	95	7,5	16,3	46	14	100	24	3500	2900	50	70	63	21
8.4.2015	4	13,2	101	7,4	14,4	51	16	94	9	2300	1600	19	43	30	16
15.6.2015	14,8	8,1	80	7,6	22	5,7	6,4	29	6	400	52	20	160	64	4
8.7.2015	17,5	8,6	90	7,7	22,7	11	8,5	48	16	920	440	13	200	46	7,5
18.8.2015	15	9,3	92	7,6	22,5	12	6,9	64	35	410	120	13	74	34	7,7
27.10.2015	5,4	10,3	82	7,6	22,8	36	10	94	28	1200	700	27	24	27	20
Mediaani	10,1	9,8	91	7,6	22,3	24	9,3	79	20	1060	570	20	72	40	12

L32 Luhtajoki 5,5

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P 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
2.3.2015	1	13,1	92	7,4	16,7	44	12	2,5	100	26	3400	2800	39	170	66	16
8.4.2015	4,2	12,3	94	7,2	15,7	53	15	2,1	95	9	3000	2300	31	1300	120	21
11.5.2015	9,9	9,8	87	7,2	20,1	32	16	4,2	90	16	2300	1600	17	1200	140	11
15.6.2015	15,1	6,4	64	7,3	28	4,7	7,6	2,4	61	25	870	330	40	410	120	3,4
8.7.2015	17	7,5	78	7,4	27,3	8,2	9	3,1	69	29	2500	2000	37	440	100	6,8
18.8.2015	15,2	8,6	86	7,5	30,9	7,5	9,6	1,5	82	51	1100	740	21	150	31	4,3
22.9.2015	13,2	7	67	7,4	26,2	40	10	2,7	110	39	1900	1200	23	820	120	17
27.10.2015	5,9	9,1	73	7,5	27,1	21	19	2,2	72	30	1600	1200	22	410	74	6,6
Mediaani	11,6	8,9	82	7,4	26,7	26,5	11	2,5	86	28	2100	1400	27	425	110	8,9

Le33 Lepsämäenjoki 2,6

NäytePvm	Lämpötila oC	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	K-aine, Np mg/l
14.1.2015	0,2	12,2	84	6,8	9,7	20	14	47	12	1400	840	81	65	31	8,8	20
23.2.2015	0,1	13,3	91	7	11,4	72	14	140	35	3700	2900	60	310	97	30	64
2.3.2015	0	12,3	84	7,2	11,1	56	14	100	24	3000	2300	51	120	44	23	50
8.4.2015	3,8	13,2	100	7	8,5	50	15	86	9	1500	890	28	72	37	27	48
11.5.2015	9,9	10,5	93	7,2	10,3	42	16	82	8	1400	720	13	36	16	27	42
15.6.2015	14,8	7,9	78	7,4	14,9	18	9,6	68	6	650	110	19	340	110	15	15
8.7.2015	16,9	8,5	88	7,5	15,2	20	15	94	7	960	220	<4	88	61	19	20
18.8.2015	13,7	9,8	95	7,5	16,6	14	9,6	68	24	610	220	17	57	62	6,8	14
22.9.2015	13,2	7,5	72	7,4	17,9	61	16	140	39	1500	570	11	47	31	28	44
27.10.2015	4,9	9,6	75	7,4	19,7	58	14	130	15	1600	770	24	110	120	25	44
16.11.2015	4,2	10,7	82	7,3	17,7	180	21	260	27	3600	2400	25	2000	250	95	140
7.12.2015	5,1	10,5	83	7	10,8	290	23	320	30	3200	1900	14	520	170	120	230
Mediaani	5	10,5	84	7,3	13,2	53	15	97	20	1500	805	24	99	62	26	44

Le33 lisänäyte

NäytePvm	Lämpötila oC	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	K-aine, Np mg/l
16.3.2015	1					30		56	14	1600	1100	38			17	16

Le28 Luhtaanmäenjoki 1,3

NäytePvm	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
2.3.2015	0,4	12,5	87	7,3	13,6	140	52	12	100	23	3100	2600	45	110	54	21
8.4.2015	4,1	12,9	99	7,2	11,2	180	52	16	94	8	2000	1400	30	390	55	22
11.5.2015	9,9	10,5	93	7,3	13,7	120	42	17	90	20	1600	950	14	310	68	22
15.6.2015	14,9	7,5	74	7,4	21,6	45	12	8,2	60	11	730	210	31	390	75	9,3
8.7.2015	17,3	8,1	84	7,6	21,9	80	14	9,4	83	22	1300	660	18	180	73	15
18.8.2015	15,3	10,2	102	7,6	25,8	55	12	9,4	81	39	940	530	13	54	32	7
22.9.2015	12,8	7,1	67	7,5	21,3	60	46	13	120	42	1400	630	26	300	19	20
27.10.2015	5,6	9,2	73	7,4	23,7	40	42	11	96	24	1500	930	17	170	110	18
Mediaani	11,4	9,7	86	7,4	21,5	70	42	12	92	23	1450	795	22	240	62	19

La45 Lakistonjoki 0,9

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2.3.2015	0,9	12,9	91	6,9	6,1	15	9,9	35	11	730	330	36	62	7	4,9
8.4.2015	3,3	13,2	99	6,6	4,2	12	9,1	23	2	500	170	13	22	3	6,7
15.6.2015	14,6	9,3	92	6,9	5,8	8,5	7,6	31	3	480	90	16	140	110	6,4
8.7.2015	16,1	9,2	94	7	6,7	12	7,8	51	11	610	160	32	220	110	8,8
18.8.2015	13,5	10,3	99	7	9,7	7	7,3	48	14	540	240	31	11	26	5,5
27.10.2015	5,9	10,6	85	7,1	13,6	22	11	65	12	830	300	24	59	110	10
Mediaani	9,7	10,5	93	7,0	6,4	12	8,5	42	11	575	205	28	61	68	6,6

H45 Härkälänjoki 1,7

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2.3.2015	1	13,5	95	7,1	9,4	48	16	99	2600	60	120	110	17
8.4.2015	3,9	12,3	94	6,9	6,7	31	18	63	1200	50	51	26	19
15.6.2015	14,3	7,4	72	7,2	11,8	34	15	180	1400	8	240	120	29
8.7.2015	15,9	7,9	80	7,2	11,9	43	16	200	1800	<4	210	130	40
18.8.2015	12,2	7,4	69	7,2	13,2	29	16	120	1300	30	67	50	27
27.10.2015	4,7	8	62	7,1	15,3	94	26	220	2000	72	190	66	35
Mediaani	8,5	8,0	76	7,2	11,9	39	16	150	1600	50	155	88	28

He0 Herajoki 1,1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2.3.2015	1,7	11,9	85	7,1	30,5	48	20	87	4800	21	870	43	43
8.4.2015	2,4	11,9	87	6,9	16,7	41	29	73	3100	13	260	14	32
15.6.2015	10,7	10	90	7,4	22,6	11	8,6	33	1500	20	190	120	7
8.7.2015	12,6	9,1	86	7,4	23,8	18	12	70	1600	28	3900	3000	13
5.8.2015	13	9,2	87	7,4	22,3	13	16	57	1700	26	2900	130	7
27.10.2015	5,1	10,7	84	7,5	21	8,9	7,6	31	1800	8	35	76	3,6
Mediaani	7,9	10,4	87	7,4	22,5	16	14	64	1750	21	565	98	10

PaO Paalijoki 0,3

NäytePvm	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
2.3.2015	0,4	12,1	84	7	10,1	16	20	52	2600	19	21	10	18
8.4.2015	2,8	12,4	92	6,8	6,9	19	23	43	1700	<4	16	10	16
15.6.2015	12,3	9,1	85	7,4	15,1	19	11	66	1100	30	79	51	13
8.7.2015	14,5	8,8	86	7,5	12,2	15	15	70	1000	13	240	93	11
5.8.2015	14	8,4	82	7,1	8,6	12	28	57	1100	9	49	39	8,8
27.10.2015	4,5	10,4	80	7,3	14,3	12	17	47	1600	5	40	72	5,6
Mediaani	8,4	9,8	85	7,2	11,2	16	19	55	1350	13	45	45	12

Ke0 Keihäsajoki 3,2

NäytePvm	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
2.3.2015	0,9	11,1	78	6,6	13,2	150	12	30	51	4500	33	150	14	5,6
8.4.2015	3	10,8	80	6,3	8,4	180	11	34	39	2200	17	13	11	7,2
15.6.2015	13,6	7,7	74	7,1	11,5	100	4,8	15	39	880	21	29	23	3,3
8.7.2015	15,5	5,6	56	6,8	11,8	200	3,5	26	66	1400	47	77	48	2,5
18.8.2015	12,3	7,8	73	6,8	12,6	180	5,3	23	64	1100	52	17	13	5,4
27.10.2015	5,1	8,1	64	6,8	12,4	90	7,9	35	49	1600	21	51	53	4,2
Mediaani	8,7	8,0	74	6,8	12,1	165	6,6	28	50	1500	27	40	19	4,8

Ky75 Kytäjoki 1,8

NäytePvm	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
14.1.2015	0,5	12,3	85	7	10,7	90	5,4	17	39	16	2000	1300	75	43	17	2,5
2.3.2015	0,8	11,9	83	6,8	11,6	110	8,8	21	37	15	3200	2700	15	32	41	3,4
8.4.2015	3,2	11,6	87	6,6	9,2	160	11	27	38	6	2300	1600	10	7	5	6
11.5.2015	9,2	10,1	88	6,8	9,8	140	12	23	43	4	2100	1100	5	37	3	11
15.6.2015	15,1	6,6	66	7	10,6	100	13	15	46	5	1100	510	44	41	24	11
8.7.2015	17,7	5,9	62	7	10,7	120	8,4	18	55	18	1100	390	54	70	67	9,5
18.8.2015	15,5	6,7	67	7	10,5	90	7,1	16	47	15	780	220	40	13	38	5,3
10.9.2015	11,5	6,2	57	6,8	10,8	180	11	27	83	40	1500	530	15	86	92	7,3
27.10.2015	5,1	8,8	69	7	12,3	130	9,3	20	47	14	1400	730	19	33	55	4,2
16.11.2015	4,8	9,2	72	6,7	13,8	180	20	30	71	21	3100	2000	24	67	58	10
Mediaani	7,2	9	71	6,9	10,7	125	10	21	47	15	1750	915	22	39	40	6,7

Itäiset sivujoet

Rj1 Ridasjärvi, keskiosa 1

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
16.6.2015	14,1	9,4	92	7,4	8,2	120	34	28	99	2	1000	6	<4	5	0	41	55
13.7.2015	17,7	8,8	93	7,3	7,5	80	6,4	14	34	<2	630	<4	<4	2	0	14	9
17.8.2015	18	9,9	105	7,3	7,3	80	2,7	14	23	26	480	7	<4	6	0	8,6	3,6
Mediaani	17,7	9,4	93	7,3	7,5	80	6,4	14	34		630			5	0	14	9

K66 Keravanjoki 63,8

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
14.1.2015	1	6,9	49	6,4	11,9	170	8,9	28	47	13	2900	2200	32	34	46		4
2.2.2015	1	5,2	37	6,2	11,2	270	4,8	28	31	9	1900	1200	57	4	16		2,8
10.3.2015	1,2	8,8	62	6,4	11,2	180	12	26	42	10	3200	2500	40	33	16		8
14.4.2015	6,1	10,3	83	6,7	7,3	160	13	24	42	3	1700	900	<4	1	2		9,5
26.5.2015	14,1	7,5	73	6,8	7,9	180	5,8	29	41	<2	1100	180	11	2	3		7,5
16.6.2015	14,2	5,9	58	6,9	8,6	170	4,4	25	39	4	900	18	32	4	12	5,7	5
13.7.2015	17,1	6,9	72	6,9	7,9	90	2,3	16	28	3	610	7	8	3	9	7,2	2
17.8.2015	17,9	7,7	81	6,9	7,5	80	2,2	13	27	4	490	8	13	14	5	4,8	2,5
22.9.2015	12,9	6,6	63	6,7	7,3	130	3,3	21	28	8	700	53	11	24	120		2,4
22.10.2015	5,5	9,7	77	6,8	8,6	40	2,9	17	26	5	690	22	17	1	3		2,1
2.11.2015	5,1	9,9	78	6,9	8,6	100	4,4	17	27	3	680	21	19	0	1		3,5
7.12.2015	4,3	10,7	82	6,9	9,7	200	17	32	52	11	2300	1400	7	3	7		11
Mediaani	5,8	7,6	73	6,8	8,6	165	4,6	25	35	5	1000	117	17	4	8	5,7	3,8

K62 Keravanjoki 60,0

NäytePvm	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
2.2.2015	0,3	11	76	6,6	11,1	5,2	27	31	1800	55	6	13	3
14.4.2015	6,1	11,5	93	6,8	7,4	13	25	39	1600	6	2	0	9,5
16.6.2015	14,3	9,7	95	7,2	8,8	5	23	39	910	20	16	11	4,3
13.7.2015	17,4	8,5	89	7,1	7,9	2,5	15	29	630	8	15	22	3,3
17.8.2015	17,4	10,3	108	7,2	7,5	1,9	13	24	470	11	14	26	1,8
2.11.2015	5,1	11	86	7,1	9,2	6	17	26	730	17	2	5	3,2
Mediaani	10,2	10,7	91	7,1	8,4	5,1	20	30	820	14	10	12	3,3

K57 Keravanjoki 52,7

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2.2.2015	0,3	12,6	87	7,1	11,5	11	24	35	9	1800	1100	46	37	17	7,4
14.4.2015	6,1	12	97	7	7,8	22	24	49	4	1600	940	7	10	3	19
16.6.2015	13	9,3	88	7,4	10,2	8,5	24	44	7	990	210	13	120	29	7
13.7.2015	16,3	8,7	89	7,3	8,7	8,1	15	36	7	690	94	9	37	23	8
17.8.2015	15,4	10	100	7,3	8,1	4,3	13	28	7	500	82	6	35	46	5,2
2.11.2015	4,3	11,5	89	7,3	10,9	5,8	16	26	6	820	260	14	38	33	2,8
Mediaani	9,55	10,8	89	7,3	9,5	8,3	20	35,5	7	905	235	11	37,0		

K51 Keravanjoki 47,5

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
2.2.2015	0,1	13	89	7,1	12,1	12	24	41	1900	39	68	16		5,4
14.4.2015	5,9	11,6	93	6,9	8	33	23	60	1600	7	29	10		19
26.5.2015	12,8	10,2	96	7,2	9,4	24	24	57	1100	5	39	13		12
16.6.2015	15,9	9,8	99	7,4	10,6	11	22	51	890	22	54	18	10	9
13.7.2015	17,9	9,4	99	7,3	10,2	8,3	16	50	810	23	58	16	19	7
17.8.2015	18	10,4	110	7,3	8,8	7,9	16	48	550	21	50	16	7,5	6
22.9.2015	13,1	9,6	91	7,3	9,4	8,2	13	38	660	23	58	72		5,5
2.11.2015	4,5	12	93	7,4	12	14	15	52	860	21	54	59		5,8
Mediaani	13,0	10,3	95	7,3	9,8	12	19	51	875	22	54	16	10	6,5

K51 lisänäyte

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
14.1.2015	0,3	12,6	87		12,1	19		74	14	2800	2100	29	140	50

K45 Keravanjoki 38,3

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
2.2.2015	0,1	12,3	84	7,1	13,8	17	21	46	1700	35	100	26		6,2
14.4.2015	5,1	11,2	88	7	8,9	41	23	68	1500	14	19	8		22
26.5.2015	12,9	9,1	86	7,1	11	32	24	69	1100	4	35	21		18
16.6.2015	14,8	7,8	77	7,3	13,6	17	19	58	870	15	38	28	14	13
13.7.2015	17,3	6,7	70	7,2	13,1	14	15	57	1100	38	36	12	3,7	8
17.8.2015	16,9	7	72	7,1	10	9,2	18	45	530	20	27	25	3	5,5
22.9.2015	12,1	7,7	72	7,3	14,9	47	16	110	1000	30	410	200		18
2.11.2015	2,9	11	82	7,3	14,8	27	15	66	990	18	7	120		6,6
Mediaani	12,5	8,45	79,5	7,2	13,35	22	19	62	1050	19	35,5	25,5	3,7	10,5

K45 lisänäyte

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
14.1.2015	0	12,7	87		13,2	28		64	15	2500	1700	30	280	48

K24 keravanjoki 19,1

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
2.2.2015	0,2	12,2	84	7,1	16,9	18	20	48	1700	77	220	30		6,6
20.4.2015	4,7	11,5	89	7,3	11,5	29	21	59	1300	14	23	7		13
26.5.2015	11,8	9,5	88	7,2	12,8	34	20	72	1100	5	100	28		11
16.6.2015	13,9	7,9	77	7,4	15,8	14	15	55	940	10	120	69	6	9,8
13.7.2015	16,4	7,4	76	7,3	15,7	17	15	65	1100	18	20	32	3	8,5
17.8.2015	15,9	9,3	94	7,3	11,6	10	14	49	530	5	61	29	2,1	5,6
22.9.2015	12,5	7,9	74	7,4	14,4	16	12	58	740	10	170	140		7,6
2.11.2015	3,7	10,7	81	7,4	18,8	59	15	95	1100	17	5	15		16
Mediaani	12,2	9,4	83	7,3	15,1	18	15	59	1100	12	81	30	3	9,2

K24 lisänäyte

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l
14.1.2015	0	12,5	86		15,9	26		60	16	2400	1600	120	280	35

K14 Keravanjoki 8,5

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2.2.2015	0,3	12,6	87	7,2	30,5	19	18	50	1700	78	140	36	7,9
20.4.2015	4,7	11,7	91	7,3	13,7	27	18	57	1300	13	30	7	12
26.5.2015	12	9,8	91	7,4	15,7	38	22	75	1100	6	27	37	14
16.6.2015	14,1	8,7	85	7,5	18,1	16	14	55	830	17	71	61	9
13.7.2015	16,4	7,9	81	7,4	17,8	14	15	61	1300	16	37	82	6,3
17.8.2015	15,9	9,7	98	7,5	14,9	10	13	49	580	10	93	69	4,9
22.9.2015	12,6	8,5	80	7,5	18,8	16	11	67	860	12	120	95	7,4
2.11.2015	4,7	11,4	89	7,5	21,6	15	11	51	860	17	5	23	5
Mediaani	12,3	9,8	88	7,5	18,0	16	15	56	980	15	54	49	7,7

K8 Keravanjoki 2,3

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l
14.1.2015	0,3	13,3	92	7,4	23	110	28	19	59	15	2200	1600	78	2000	30		12	30
2.2.2015	0,4	12,8	89	7,4	46,2	210	29	15	51	12	1900	1100	77	220	62		15	24
10.3.2015	0,2	14,1	97	7,2	12,5	150	150	17	180	19	2100	1300	54	150	78		88	120
14.4.2015	5,7	11,5	92	7,3	15,1	180	48	20	73	9	1500	820	14	100	12		24	42
26.5.2015	12,8	10,4	98	7,5	18,3	180	35	20	76	9	1100	470	8	54	11		19	34
16.6.2015	15	9,4	93	7,6	20,9	90	15	14	60	9	850	250	13	210	65	7,9	13	13
13.7.2015	16,7	8,2	84	7,4	20,4	90	19	12	62	14	1600	1000	39	140	110	3,4	13	17
17.8.2015	17,1	8,9	92	7,5	17,9	90	13	13	62	19	660	240	27	130	12	3,7	8,8	13
22.9.2015	13,1	8,7	83	7,6	20,2	40	14	9,3	57	17	820	350	29	140	90	2,5	7,2	8
22.10.2015	6,3	11	89	7,5	24,8	60	16	12	53	18	1200	400	250	1400	27		6,4	13
2.11.2015	3,9	11,8	90	7,5	22,9	60	12	10	49	12	870	390	17	550	20		3,6	11
7.12.2015	5	11,8	92	7,3	15,2	400	320	28	350	18	2800	1500	20	330	180		120	290
Mediaani	6	11,3	92	7,5	20	100	24	15	61	15	1350	645	28	180	46	3,6	13	21

K8 rinnakkaisnäytteet

NäytePvm	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	a-klorof. µg/l	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l
14.4.2015	5,7	12,1	97	7,3	15	160	47	19	73	8	1400	820	18	91	12		19	42
22.9.2015		8,7		7,5	20,2	45	14	8,5	57	20	830	350	30	210	92	2,6	5,8	9

Oh48 Ohkolanjoki 0,6

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2.2.2015	0,1	12,2	84	7,1	14,1	23	18	47	1100	35	140	19	11
14.4.2015	4,2	11,8	91	7	9,3	42	26	61	1100	11	120	22	17
16.6.2015	12,8	9,2	87	7,7	19,6	26	14	62	720	9	120	73	15
13.7.2015	14,9	8	79	7,5	23,9	20	15	71	1300	24	47	30	10
17.8.2015	14,1	8,7	85	7,4	22,5	18	15	74	600	20	21	19	6,2
2.11.2015	3,8	11,2	85	7,5	21,2	39	17	87	1300	20	18	24	15
Mediaani	8,5	10,2	85	7,5	20,4	25	16	67	1100	20	84	23	13

Re13 Rekoloja 13,3

NäytePvm	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
3.3.2015	1,5	14,4	103	6,9	18,8	41	15	88	1800	77	140	79	23
20.4.2015	3,4	12,3	92	7,6	29	20	9,4	65	1100	15	41	15	14
16.6.2015	12,6	10,7	101	7,6	24,4	14	7,8	86	700	34	870	150	11
18.8.2015	11,8	8	74	7,7	43,3	39	8,3	130	980	270	210	290	30
7.9.2015	12,2	8	75	7,6	28	19	6,1	110	940	120	110	180	13
22.10.2015	6,3	8,8	71	7,6	40	34	5,1	96	780	100	84	39	17
Mediaani	9,1	9,8	84	7,6	28,5	27	8,1	92	960	89	125	115	16

Re0 Rekoloja 0,0

NäytePvm	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
3.3.2015	1,6	13,6	97	7	21,5	85	13	140	2200	210	290	210	63
20.4.2015	4,4	11,6	90	7,5	27,7	16	14	56	1600	28	120	42	13
16.6.2015	12,9	9,6	91	7,6	21,6	16	9,1	80	920	29	170	140	11
13.7.2015	14,2	8,2	80	7,5	26,6	7,6	7	51	970	9	200	230	5,8
18.8.2015	13,1	9,3	89	7,7	37	9,8	6,2	70	1100	30	580	190	9,6
7.9.2015	12,4	8,9	83	7,6	19,9	23	5,5	87	960	42	210	150	22
22.10.2015	6	10	80	7,6	39,9	12	5,3	49	1900	500	1100	73	9,7
Mediaani	12,7	9,5	86	7,6	27,2	14	6,6	63	1035	30	205	145	10

T23 Tuusulanjoki 1,9

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
10.3.2015	1,2	12,2	86	7	14,6	43	13	86	2100	22	260	57	19
14.4.2015	5,6	12,8	102	7,2	16,1	34	11	73	1600	27	46	130	14
15.6.2015	15,3	9,3	93	7,6	21,2	22	8,7	62	1000	25	730	120	9,5
13.7.2015	16,5	9	92	7,5	17,9	13	8,6	61	930	21	31	61	5,8
17.8.2015	15,4	10,2	102	7,5	19,1	6,6	8,4	53	800	10	110	67	2,9
2.11.2015	4,7	11,4	89	7,4	22,3	9	6,7	34	1200	36	10	11	3,3
Mediaani	10,5	10,8	93	7,5	18,5	18	8,7	62	1100	24	78	64	7,7

P65 Palojoki 30,1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2.2.2015	0	12	82	7,2	15,9	10	10	37	1400	30	40	26	4,4
14.4.2015	4	12,7	97	7,2	12,7	22	19	49	1500	11	75	99	16
16.6.2015	11,9	10,2	95	7,5	14,2	4,7	9,3	41	870	12	190	65	2,8
13.7.2015	14,6	8,6	85	7,5	17,3	5,9	8,5	74	1200	17	150	54	2,8
17.8.2015	13,4	9,6	92	7,5	19,4	6,4	10	76	1000	10	31	23	1,8
2.11.2015	4,8	9,7	76	7,4	19,2	11	11	64	1500	37	7	15	4,3
Mediaani	8,4	10,0	89	7,5	16,6	8,2	10	57	1300	15	58	40	3,6

P57 Palojoki 19,6

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2.2.2015	0	10,4	71	7,1	19,3	16	10	58	1400	23	96	370	5,4
14.4.2015	4,5	11,8	91	7,3	14,3	37	17	69	1400	11	73	60	19
16.6.2015	13,1	10,2	97	7,7	21,1	7,4	8,1	43	660	5	73	66	4,3
13.7.2015	14,9	6,9	68	7,3	17,2	18	9	120	900	25	77	71	11
17.8.2015	12,7	8,3	78	7,4	21,3	22	12	140	890	19	74	72	14
2.11.2015	4,3	10,5	81	7,5	20,8	20	10	84	1300	22	2	9	10
Mediaani	8,6	10,3	80	7,4	20,1	19	10	77	1100	21	74	69	11

P39 Palojoki 1,2

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aineGF/C mg/l
2.2.2015	0,1	12,1	83	7,3	18	19	10	61	27	1300	990	30	99	39	8,4
14.4.2015	5,3	11,4	90	7,4	14,2	51	16	86	16	1400	860	14	28	49	24
11.5.2015	8,9	10,8	93	7,5	16,1	50	15	96	17	1300	780	7	91	11	18
16.6.2015	13,4	11	105	8	20,7	14	6,5	44	6	460	100	4	68	36	7,8
13.7.2015	14,7	9,3	92	7,7	19,1	23	7,6	81	24	870	460	16	72	47	16
17.8.2015	12,9	11,4	108	7,8	19,1	20	8,7	100	51	740	420	10	99	63	10
22.9.2015	11,7	8,8	81	7,6	17	46	11	130	54	990	390	9	290	73	22
2.11.2015	4,6	11,6	90	7,7	20,6	23	8,8	76	19	990	610	22	100	9	8,6
Mediaani	10,3	11,2	91	7,7	18,6	23	9,4	84	22	990	535	12	95	43	13

Liite 3. Vesinäytteiden analyysimenetelmät yhteistarkkailussa

Määrittäminen	Menetelmä	Määrittämiss raja 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 4a. Vantaanjoen vesistöön johdettu pistekuormitus VHVSY:n tekemän kuormitustarkkailun perusteella vuonna 2015.

	Vesimäärä m ³ /d	BOD ₇ -atu				FOSFORI				TYPPI				AMMONIUMTYPPI		
		Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Nitrifikaatio %
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																
Riihimäki (AVL 96 067)	13100	5000	36	2,7	99	110	2,0	0,15	98	820	190	15	78	2,3	0,18	99,7
Hyvinkää, Kalteva (AVL 38 957)	10700	2200	27	2,5	99	82	1,9	0,18	98	540	93	8,7	83	2,2	0,21	99,6
Nurmijärvi, kirkonkylä (AVL 7 699)	2180	460	11	5,0	98	16	0,59	0,27	96	110	55	25	52	4,2	1,9	97
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala (AVL 34 857)	6090	2100	21	3,4	99	48	0,90	0,15	98	330	54	8,9	84	3,4	0,56	99
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekoti-Säätiö (AVL 2 093)	314	76	1,1	3,5	99	2,7	0,04	0,13	98	15	2,5	8,0	83	0,66	2,1	96
KERAVANJOEN ALUE																
Hyvinkää, Kaukas (AVL 112)	57	5,8	0,11	1,9	99	0,25	0,004	0,07	99	1,7	1,4	25	16	0,002	0,03	99,9
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	32441	9842	96	3,0	99	259	5,4	0,17	98	1817	396	12	78	13	0,39	99
MERIALUE																
Helsinki, Viikinmäki	278011	67691	1459	5,2	98	1815	63,8	0,23	96	13233	1133	4,0	91	247	0,89	98
Espoo, Suomenoja	100191	18404	564	5,5	97	669	31,7	0,32	95	5936	1561	15	74	210	2,1	96
KOKO MERIALUE YHTEENSÄ	410643	95937	2119	5,2	98	2743	101	0,25	96	20986	3090	7,5	85	470	1,1	98

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

*Asukasvastineluku (AVL) on biologisesti hajoavien epäpuhtauksien mittayksikkö, joka vastaa yhden henkilön vuorokaudessa tuottamaa keskimääräistä kuormitusta. Sen avulla voidaan verrata puhdistamoiden kokoluokki toisiinsa ja seurata puhdistamolle tulevan kuormituksen kehittymistä pitkällä aikavälillä. Asukasvastineluku on keskeisessä merkityksessä jätevedenpuhdistamoa koskevien lupamääräysten määrittämisessä.

Puhdistamoiden AVL:t on laskettu Ympäristöhallinnon yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seuranta ja raportointia koskevan hyvien menettelytapojen kuvauksen mukaisesti puhdistamon viimeisen viiden vuoden näytenäytteenäytöksistä BOD_{7-atu}-tuloksista 90 persentiilinä.

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

Ohitukset 2015

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	-	0	-
Hyvinkää Kalteva	25	-	130	155	9
Hyvinkää Kaukas	-	-	-	0	-
Nurmijärvi kirkonkylä	-	4487*	-	4487*	9
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	395	395	3
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	3342	3342	9
Tuusula	-	-	3660	3660	4
KUVES	-	-	50	0**	1
Altia	-	-	36	36	1
yhteensä	25	4 487	7 613	12125	

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

** 'ohituksen pääsy Tuusulanjokeen estettiin imuautoilla



Raportti 18.9.2015

Juha Miettinen

Vantaanjoen yhteistarkkailun vuoden 2015
piilevänäytteiden määritykset



Raportti 18.9.2015

Juha Miettinen

Piilevämääritykset 2015

Ecomonitor Oy
Länsikatu 15
80110 JOENSUU

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

Tekijä: Juha Miettinen, FT

Tilaaja:
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, Heli Vahtera

SISÄLTÖ

SISÄLTÖ	3
JOHDANTO	4
MENETELMÄT	4
TULOKSET	6
TULOSTEN TARKASTELU	10
KIRJALLISUUS	14
MÄÄRITYSKIRJALLISUUS	14

JOHDANTO

Tässä työssä tutkittiin 12 kappaletta Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen vuonna 2015 keräämää virtavesien piilevänäytettä (Taulukko 1). Tavoitteena on seurata virtavesien ekologista tilaa Vantaanjoen yhteistarkkailun alueella, ja luokitella tutkittujen vesimuodostumien ekologinen tila pohjalevien osalta.

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

Taulukko 1. Tutkitut virtavesinäytteet.

Paikka	ETRS-TM35FIN (N)	ETRS-TM35FIN (E)	pvm
Keravanjoki Seppälänkoski	6718009	392035	1.9.2015
Keravanjoki Tikkurilankoski	6685231	391847	27.8.2015
Vantaanjoki V96 Kärjäkoski	6735305	382096	31.8.2015
Vantaanjoki Vaiveronkoski	6726544	380405	31.8.2015
Vantaanjoki Nukarinkoski	6712320	385646	31.8.2015
Vantaanjoki V48 Myllykoski	6705101	392124	31.8.2015
Vantaanjoki Königstedtinkoski	6691610	381315	31.8.2015
Vantaanjoki Ruutinkoski	6684115	386280	31.8.2015
Luhtajoki L32 Shellinkoski	6694157	377688	1.9.2015
Kylmäoja LK05	6688829	389075	27.8.2015
Kylmäoja Epikoski	6689571	391335	27.8.2015
Kylmäoja Simonsilta	6687846	390461	27.8.2015

MENETELMÄT

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

Määrittystulosten pohjalta laskettiin **Omnidia v. 5.2**-ohjelmistolla (päivitysversio 2015) piileväindeksien arvot (/20) kullekin näytteelle, sekä erilaisiin ekologisiin ryhmiin kuuluvien piilevien osuuksia (ekologiset jakaumat).

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

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

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

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

Happamissa vesissä Omnidian laskemat indeksit pyrkivät antamaan aina erinomaisia tuloksia, joten lisäksi käytettiin Ruotsissa kehitettyä ACID-indeksiä (Andrén & Jarlman 2008), joka mallittaa vesistön happamuutta (Taulukko 3). Jos ACID sijoittuu luokkaan E, vesistössä on happamuutta siinä määrin, että IPS ei ole käyttökelpoinen.

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

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

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

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

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

TULOKSET

Taulukossa 5 on esitetty aineiston perustiedot ja tärkeimmät Omnidia-ohjelmiston laskemat muuttujat.

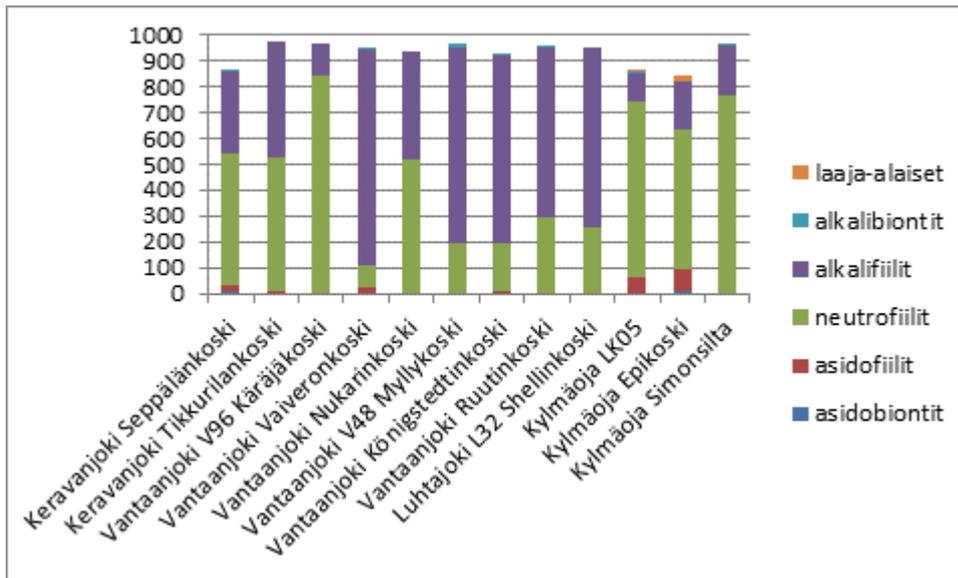
Taulukko 5. Virtavesinäytteistä laskettujen leväyksikköjen (piileväkuorien) määrä ja taksonien lukumäärä, ACID-arvot, sekä tärkeimpien Omnidia-ohjelmiston indeksien arvot ja IPS:n perusteella määräytyvä laatuluokka.

Paikka	Kuoria	Taksonit	ACID	IPS	TDI	%PT	Luokka
Keravanjoki Seppälänkoski	418	50	7,58	14,3	8,9	7,4	Tyydyttävä
Keravanjoki Tikkurilänkoski	419	27	9,18	14,4	8,4	8,1	Tyydyttävä
Vantaanjoki V96 Kärjäkoski	529	23	15,63	15,1	6,3	7,4	Hyvä/Tyydyttävä
Vantaanjoki Vaiveronkoski	422	41	6,76	8,7	7,9	4,7	Huono/Välttävä
Vantaanjoki Nukarinkoski	434	30	11,66	13,1	6,6	25,3	Tyydyttävä
Vantaanjoki V48 Myllykoski	416	45	8,47	12,7	6	6,3	Tyydyttävä
Vantaanjoki Königstedtinkoski	410	45	10,87	13,3	4,2	12	Tyydyttävä
Vantaanjoki Ruutinkoski	417	39	14,81	13,6	5,4	8,2	Tyydyttävä
Luhtajoki L32 Shellinkoski	434	35	11,70	13,5	7,6	4,6	Tyydyttävä
Kylmäoja LK05	417	31	6,92	14,7	10,4	1,2	Tyydyttävä/Hyvä
Kylmäoja Epikoski	436	45	6,41	15,1	9,3	14,2	Hyvä/Tyydyttävä
Kylmäoja Simonsilta	414	25	15,46	14,5	6,7	0	Tyydyttävä

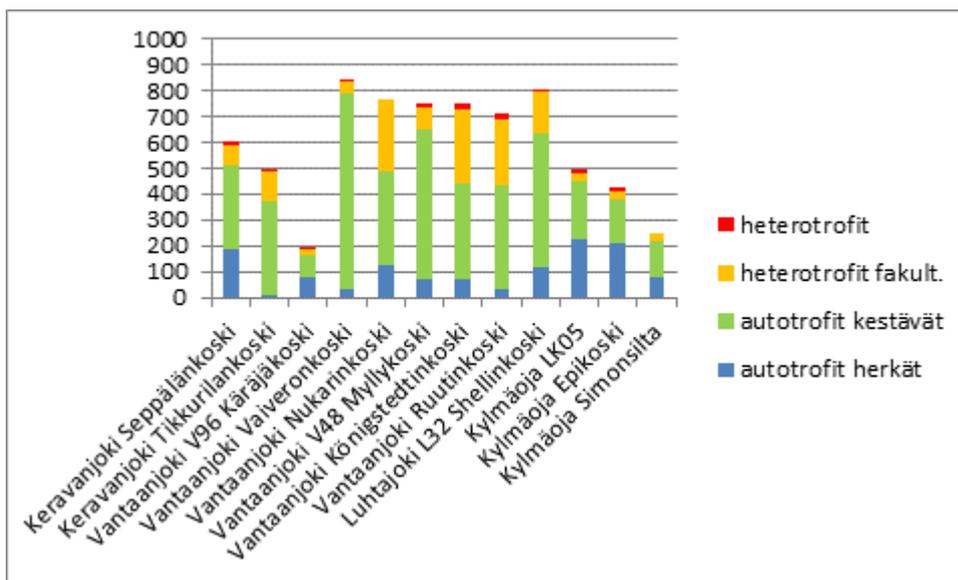
ACID-arvojen perusteella yksikään näytteistä ei edusta voimakasta happamuutta. IPS-arvot ovat pääosin tyydyttävässä luokassa, mutta hyvän ja tyydyttävän laatuluokan rajalla Vantaanjoen Kärjäkosken sekä Kylmäojan näytteille. Vantaanjoen Vaiveronkosken näytteen IPS-arvo on huonon ja välttävän laatuluokan rajalla.

TDI-arvot ovat melko runsasravinteisella tasolla kaikille näytteille, eniten Vantaanjoen Königstedtinkosken ja Ruutinkosken kohdalla. Orgaanista kuormitusta hyvin kestävien taksonien osuus on huomattava Vantaanjoen Nukarinkosken näytteessä.

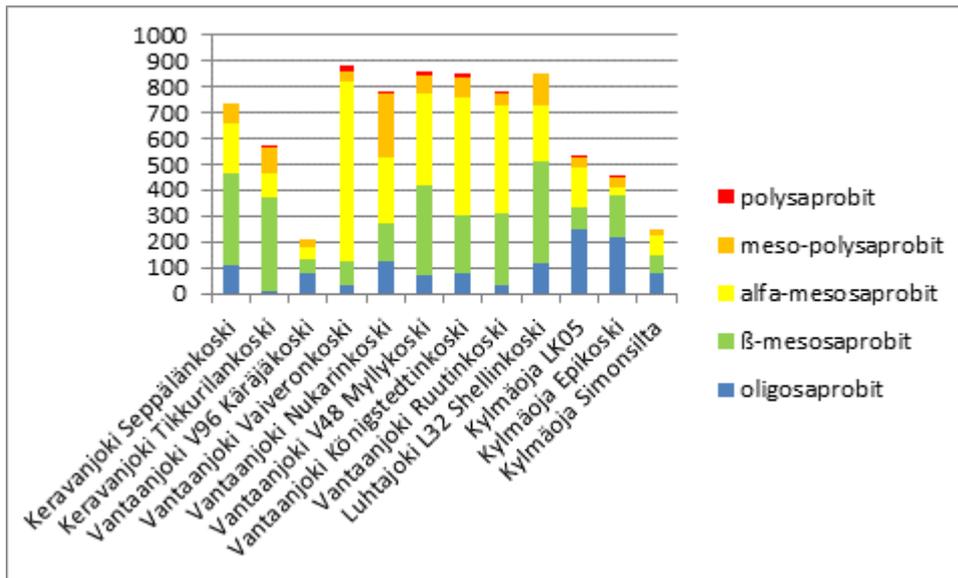
Tarkasteltaessa lajitojen pH-vaatimuksia (Kuva 1), nähdään että happamuutta suosivia taksoneita esiintyy lähinnä Kylmäojassa, ja sielläkin vähemmistönä. Orgaanisen typen pitoisuudet ovat typenkäyttömuotojen perusteella kohtalaisella tasolla, korkeimmillaan Vantaanjoen Königstedtinkoskessa ja Ruutinkoskessa (Kuva 2).



Kuva 1. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri pH-tasojen suosiviin lajeihin virtavesinäytteissä.

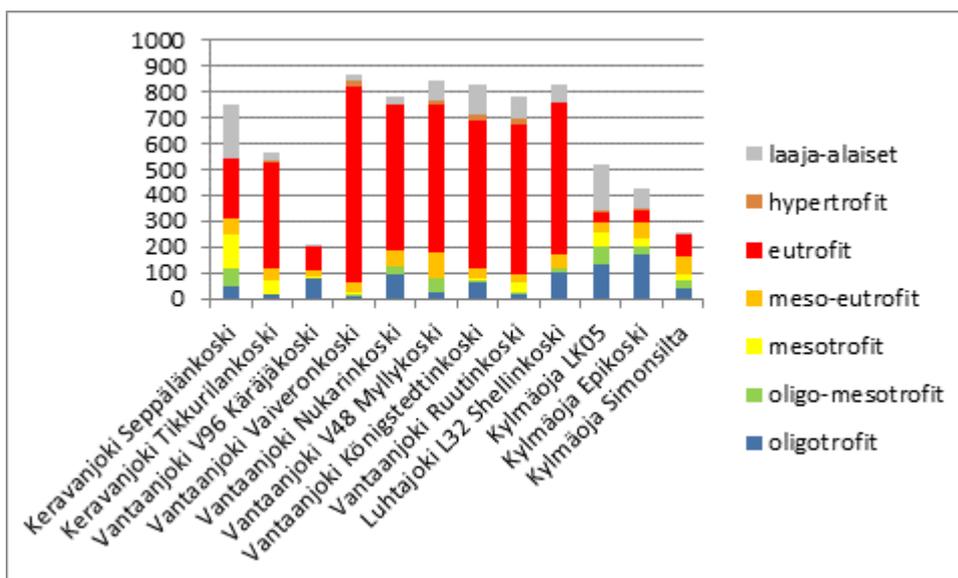


Kuva 2. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri typenkäyttöjämuotoja suosiviin lajeihin jokinäytteissä.



Kuva 3. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri saprobia-tasojä suosiviin lajeihin jokinäytteissä.

Saprobiatasojen jakauma antaa samankaltaisen kuvan kuin typenkäyttömuodot. Lajiston vaatimukset ovat huonosti tunnettuja Vantaanjoen Kärjäkosken ja Kylmäoan Simonsillan näytteille (Kuva 3). Epäorganisten ravinteiden pitoisuudet ovat trofiatasojen perusteella korkeita erityisesti Vantaanjoessa (Kuva 4). Ainoastaan näytteissä Kylmäoja LK05 ja Epikoski on enemmän vähäravinteisuutta suosivia oligotrofeja kuin runsasravinteisuutta suosivia eutrofeja.



Kuva 4. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri trofia-tasojä suosiviin lajeihin jokinäytteissä.

TULOSTEN TARKASTELU

Keravanjoki Seppälänkoski

Tutkitussa näytteessä havaitaan monipuolinen lajisto, joka kuvastaa reheviä olosuhteita. Runsaimmat lajit ovat *Navicula cryptocephala* ja *Achnanthydium minutissimum*. *A. minutissimum* esiintyy keskimäärin leveinä muotoina (>2.8 µm leveät solut), mikä on yhdistetty heikentyneeseen vedenlaatuun (Kahlert ym. 2009). Myös toinen epifyytti *Cocconeis placentula* on runsas, kertoen savisameasta vedenlaadusta. *Eolimna*-, *Navicula*- ja *Nitzschia*-sukujen runsaus kertoo korkeista ravinnetasoista.

IPS-arvo sijoittuu tyydyttävään laatuluokkaan, ja TDI-arvo eutrofiselle tasolle. Näyte edustaa selkeästi tyydyttävää ekologista tilaa.

Keravanjoki Tikkurilänkoski

Epifyyttiset *Achnanthydium minutissimum* (leveät muodot) ja *Cocconeis placentula* muodostavat pääosan näytteestä. Lisäksi esiintyy rehevyyden indikaattoreita (*Eolimna minima*, *Gomphonema parvulum f. parvulum*, *Navicula cryptotenella*).

Indeksien arvot ovat lähellä Seppälänkosken arvoja. Näyte sijoittuu tyydyttävään laatuluokkaan.

Vantaanjoki V96 Kärjäkoski

Achnanthydium minutissimum (leveät muodot) muodostaa valtaosan näytteestä. Toiseksi runsain laji on *Karayevia laterostrata*. Lisäksi esiintyy pienemmillä osuuksilla samoja *Eolimna*- *Navicula*- ja *Nitzschia*-suvun lajeja kuin Keravanjoen näytteissä.

IPS-arvo on hieman korkeampi kuin Keravanjoen näytteille, sijoittuen hyvän luokan rajalle. TDI-arvo on kuitenkin alhaisempi, viitaten vielä korkeampaan ravinnetasoon. Lajiston perusteella asiantuntija-arviona voidaan esittää että näyte edustaa ennemmin tyydyttävää kuin hyvää ekologista päällysväestön tilaa.

Vantaanjoki Vaiveronkoski

Näytteessä melkein kaksi kolmasosaa muodostaa *Cyclotella atomus*, mikä osoittaa korkeaa veden ravinnetasoa. IPS-arvo on erittäin alhainen valtalajin alhaisen indikaattoriarvon vuoksi. Ekologinen luokitus on kuitenkin tavallista epätarkempi yhden taksonin hallinnan vuoksi. Näyte edustaa joka tapauksessa hyvää huonompaa päällykslevästön tilaa.

Vantaanjoki Nukarinkoski

Nukarinkosken lajisto on muuten samankaltainen kuin Myllykoskessa, mutta runsaimpana lajina havaitaan orgaanista kuormitusta indikoiva *Gomphonema parvulum f. parvulum*. IPS-arvo on edelleen tyydyttävässä luokassa ja TDI-arvo eutrofisella tasolla. Näyte edustaa enintään tyydyttävää ekologista tilaa.

Vantaanjoki V48 Myllykoski

Runsaimpiin lajeihin näytteessä lukeutuvat *Cyclotella atomus*, *Cocconeis placentula*, *Planothidium lanceolatum*, *Nitzschia dissipata*. Lajisto kertoo savisameista olosuhteista, korkeasta pH-tasosta ja korkeasta fosforipitoisuudesta vedessä.

IPS-arvo on tyydyttävällä tasolla, ja alhainen TDI-arvo osoittaa runsasravinteisuutta. Näyte edustaa tyydyttävää päällykslevästön tilaa, mutta lähellä välttävää tasoa.

Vantaanjoki Königstedtinkoski

Runsain laji näytteessä *Melosira varians*, mikä voi selittyä näytteenottoaikan pohjan laadulla (suurempi näytteenottosyvyys). Muuten näytteessä havaitaan edeltäviä näytteitä vastaavaa lajistoa: *Navicula*-suvun runsaus kertoo korkeista ravinnetasoista, ja *Cocconeis*-sekä *Planothidium*-suvut korkeasta pH-tasosta (savisameudesta).

IPS-arvo on edelleen tyydyttävällä tasolla, ja TDI-arvo on aineiston alhaisin, osoittaen korkeita veden fosforipitoisuuksia.

Vantaanjoki Ruutinkoski

Myös Ruutinkosken näytteessä runsain laji on *Melosira varians*. *Navicula*-lajeja on hieman pienemmillä osuuksilla, ja epifyytiset *Cocconeis placentula* sekä *Achnanthydium minutissimum* vastaavasti suuremmilla osuuksilla. Tämä voi indikoida hieman alhaisempaa ravinnepitoisuutta kuin Königstedtinkoskessa.

IPS-arvo on edelleen tyydyttävällä tasolla, ja TDI-arvo eutrofisella tasolla. Näyte edustaa tyydyttävää ekologista tilaa.

Luhtajoki L32 Shellinkoski

Runsaimmat lajit näytteessä ovat epifyytinen *Cocconeis placentula*, sekä rehevyyden indikaattori *Eolimna minima*. Lajistossa havaitaan pääosin samat lajit kuin Vantaanjoen näytteissä.

IPS-arvo on tyydyttävässä luokassa, ja TDI-arvo eutrofisella tasolla. Orgaanista kuormitusta hyvin kestäviksi luokiteltuja taksoneita on kuitenkin kohtalaisen pienellä osuudella. Näyte sijoittuu tyydyttävään laatuluokkaan.

Kylmäoja LK05

Runsaimmat lajit näytteessä ovat *Achnanthydium minutissimum* (leveät muodot), *Navicula cryptocephala*, ja *Karayevia oblongella*. Lajisto kokonaisuutena edustaa vähemmän alkaalisia olosuhteita kuin Vantaanjoessa.

IPS-arvo on tyydyttävän ja hyvän laatuluokan rajalla, ja TDI-arvo lähinnä meso-eutrofisella tasolla. Orgaanista kuormitusta kestäviksi luokiteltuja taksoneita on vähän. Koska *Achnanthydium minutissimum* esiintyy leveinä muotoina ja huomattava osa näytteestä on rehevyyden indikaattoreita (mm. *Navicula cryptocephala*) näyte edustaa huomattavasti luonnontilaisesta eroavia olosuhteita. Lisäksi *Karayevia oblongella* havaitaan tyypillisesti kiintoainekuormitetuissa vesissä (esim. turvetuotannon alapuolella). Näytteen voidaan katsoa edustavan lähinnä tyydyttävää ekologista tilaa.

Kylmäoja Epikoski/Ilolankoski

Achnanthidium minutissimum (leveät muodot) muodostaa yli kolmasosan näytteestä. Toiseksi runsain laji on *Karayevia laterostrata*. Myös happamuutta suosivia *Eunotia*-suvun lajeja, sekä rehevyyttä indikoivia *Eolimna*-, *Navicula*- ja *Nitzschia*-sukujen lajeja havaitaan. Rehevyyden indikaattoreita on kuitenkin vähemmän kuin näytteessä Kylmäoja LK05.

IPS-arvo sijoittuu hyvän ja tyydyttävän laatuluokan rajalle, ja TDI-arvo (meso-)eutrofiselle tasolle. Orgaanista kuormitusta hyvin kestäviksi luokiteltuja taksoneja on n. 14 %. Kokonaisuutena näyte edustaa hieman parempaa tilaa kuin Kylmäoja LK05, sijoittuen tyydyttävän ja hyvän ekologisen tilan rajalle.

Kylmäoja Simonsilta

Achnanthidium minutissimum (leveät muodot) muodostaa noin kaksi kolmasosaa näytteestä. Lisäksi havaitaan mm. *Karayevia oblongella*, *Navicula lanceolata*, *Nitzschia dissipata*, *Surirella brebissonii*.

IPS-arvo sijoittuu tyydyttävään luokkaan, ja alhainen TDI-arvo selkeästi eutrofiselle tasolle. Näyte edustaa tyydyttävää päällykslevästön ekologista tilaa.

KIRJALLISUUS

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

M  RITYSKIRJALLISUUS

- Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1986-1991. Bacillariophyceae. Teil 1-4. *S sswasserflora von Mitteleuropa*, Band 4/1-4. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Lange-Bertalot H. (2001) *Diatoms of Europe, vol. 2. Navicula sensu stricto – 10 genera separated from Navicula sensu lato Frustulia*. A.R.G. Gantner-Verlag K.G.
- Lange-Bertalot H. (ed. 2011) *Diatomeen im S sswasser-Benthos von Mitteleuropa*. A.R.G. Gantner-Verlag K.G.

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 vuonna 2015

Vantaanjoen vesistöalueen jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat vesistöön jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvat, muut vesien johtamisluvat sekä kuntien vesistöseurannat. Vuonna 2015 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä 32 400 m³/d. Vantaanjoen keskivirtaama oli 16,5 m³/s.

Tässä raportissa arvioidaan jokiin johdetun jäte- ja hulevesikuormituksen sekä lisäveden johtamisen vaikutuksia jokivesien laatuun ja käyttökelpoisuuteen. Raporttiin on laskettu arvio Vantaanjoen mereen kuljettamasta ravinnekuormasta.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

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