

Vantaanjoen yhteistarkkailu

Vedenlaatu vuonna 2012

Julkaisu 70/2013

Heli Vahtera, Jari Männysalo ja Kirsti Lahti



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen yhteistarkkailu Vedenlaatu vuonna 2012

Heli Vahtera, Jari Männynsalo ja Kirsti Lahti

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Julkaisu 70/2013

ISBN 978-952-7019-02-3 (pdf)

ISSN 0357-6671



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Sisällysluettelo

1. Yhteistarkkailun tausta.....	5
1.1. Tarkkailuperusteet	5
1.2. Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne.....	6
1.3. Tarkkailun toteutus ja raportti.....	7
2. Tarkkailuvuoden hydrologiset olosuhteet.....	7
3. Jokien vedenlaatu.....	8
3.1 Sähkönjohtavuus.....	10
3.2. Happipitoisuus	10
3.3. Ravinteet	12
3.4. Hygienia.....	15
4. Pistekuormituksen vaikutukset vesistössä	17
4.1. Vantaanjoki	17
4.1.1. Versowood Oy Riihimäen yksikkö.....	17
4.1.2. Riihimäen puhdistamo.....	20
4.1.3. Hyvinkään Kaltevan puhdistamo	25
4.1.4. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo	29
4.2. Luhtajoen alue	33
4.2.1. Altia Oyj:n Rajamäen tehdas	33
4.2.2. Metsä-Tuomelan jäteasema.....	34
4.2.3. Klaukkalan puhdistamo	36
4.3. Lakistonjoki	40
4.3.1. Rinnekoti-Säätiön puhdistamo	40
4.4. Keravanjoen alue	41
4.4.1. Ridasjärven puhdistamo	41
4.4.2. Kaukasten puhdistamo	42
5. Lisäveden johtaminen Keravanjokeen	44
6. Kuormitus Suomenlahteen.....	48
6.1. Ravinnekuormat.....	48
6.2. Vantaanjoen Pitkäkosken mittaukset parantaneet kuormituslaskentaa	50
7. Anturiseuranta yhteistarkkailussa.....	52
7.1. Seurantaolosuhteet	53
7.2. Seurantatulokset.....	54
8. Biologiset tarkkailut.....	63
9. Yhteenveto	64
Viitteet.....	67
Liitteet	68

1. Yhteistarkkailun tausta

1.1. Tarkkailuperusteet

Vantaanjoen yhteistarkkailussa tarkkailuvelvoitteet perustuvat kuormittajille myönnettyihin ympäristölupiin. Vuonna 2012 vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä kolmen kunnan kuudelta puhdistamolta sekä kahdelta laitospuhdistamolta. Hyvinkään Ridasjärven puhdistamon toiminta loppui marraskuussa 2012. Tarkkailuvelvoitteet olivat myös yhdellä teollisuusalueella, mistä valumavedet johdettiin Vantaanjokeen ja yhdellä teollisuuslaitoksella, minkä alueella käytettyjä lauhdevesiä johdettiin vesistöön. Keravanjokeen kunnostustarkoituksessa johdettava lisävesi edellytti myös veden laadun seuranta.

Vantaanjoen yhteistarkkailuun osallistuu tarkkailuvelvollisten kanssa yhdessä useat alueen kunnat. Näiden tavoitteena on kerätä vedenlaatutietoa alueidensa virtavesistä.

Vuonna 2012 Vantaanjoen yhteistarkkailu toteutettiin tarkkailuohjelman *Vantaanjoen vesistön yhteistarkkailuohjelma – Veden laatu ja piilevät 16.2.2011* mukaan. Ohjelman on hyväksynyt Uudenmaan ELY-keskus (UUDELY/217/07.00/2010 4.2.2011) Uudenmaan osalta ja Hämeen ELY-keskus (HAMELY/410/07.00/2010 5.4.2011) Riihimäen osalta. Hämeen ELY-keskuksen päätöksen perusteella piileväseuranta aikaistettiin ohjelmassa esitetystä vuodelta, vuoteen 2012. Hyväksymiskirjeisiin perustuen tarkkailusuunnitelma oli päivitetty haitallisten aineiden tarkkailulla vuodelle 2012, mikä oli jätetty hyväksyttäväksi 22.12.2011. Viranomaisohjeiden viipyminen hidasti ohjelman tekemistä ja päätöksen tekoa. Tarkkailu toteutettiin lopulta Uudenmaan ELY-keskuksen kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta neljällä havaintopaikalla. Virallinen päätös (UUDELY/217/07.00/2010) haitallisten aineiden tarkkailusuunnitelmasta saatiin Uudenmaan ELY-keskuksesta 21.11.2012 ja se vastasi toteutunutta tarkkailua. Hämeen ELY-keskus päätti asiasta 20.12.2012 (HAMELY/410/07.00/2010. Päätös sisälsi vertailuhavaintopaikan Vantaa 93,5 (V94) lisäämisen tarkkailuun. Tämä ei toteutunut 2012 johtuen tiedon myöhäisestä saamisesta. Näihin päätöksiin perustuen haitallisten aineiden tarkkailu tulee jatkumaan vuosina 2014 ja 2016.

1.2. Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne

Jätevedenpuhdistamot

Riihimäen Vesi

- Riihimäen jätevedenpuhdistamo, LSY Nro 62/2004/1. (23.11.2004), Dnro LSY-2003-Y-393
- luvan tarkistus vireillä

Hyvinkään Vesi

- Kaltevan jätevedenpuhdistamo, LSY Nro 63/2004/1 (23.11.2004), Dnro LSV-2003-Y-392
- luvan tarkistus vireillä

- Kaukasten puhdistamo, UUS-2003-Y587-121 (9.10.2006), Dnro UUS-2003-Y-587-121
- Ridasjärven puhdistamo UUS-2003-Y-586-121 (9.10.2006), Dnro UUS-2003-Y586-121
 - o Kaukasten ja Ridasjärven puhdistamojen lupien tarkistus 31.12.2013

Nurmijärven Vesi

- Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo, LSY Nro 72/2004/1 (20.12.2004), KHO (7.3.2007), Nro 3/3138/1/06
- luvan tarkistus vireillä

- Klaukkalan jätevedenpuhdistamo, LSY Nro 20/2002/1 (17.4.2002), Dnro 01159
- Uusi lupa: AVI Etelä-Suomi Nro 62/2013/2, Dnro ESAVI/286/04.08/2010. 19.3.2013

Nurmijärven kunta

- Metsä-Tuomelan jäteasema, UUS-2004-Y 823-111 (17.8.2007), VHO 1957/07/5107, Nro 08/018/1 (5.6.2008)
- luvan tarkistus 31.12.2014

Rinnekoti-Säätiö

- Rinnekodin jätevedenpuhdistamo Dnro UUS-2002-Y-400-111 (22.9.2004)
- luvan tarkistus 31.8.2012

Muut yhteistarkkailuvelvolliset

Altia Oyj, Rajamäki

- UUS-2003-Y-577-111 (11.10.2006)
- lupa jäähdytyksessä käytetyn veden johtamiseen
- luvan tarkistus 31.12.2016

Versowood Oy Riihimäen yksikkö

- HAM-2004-Y-121-111 (11.4.2006)
- lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen
- luvan tarkistus 31.5.2014

Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä

- LSVO 59/1988/1 (15.9.1988)
- lupa lisäveden johtamiseen
- luvan voimassaolo toistaiseksi

1.3. Tarkkailun toteutus ja raportti

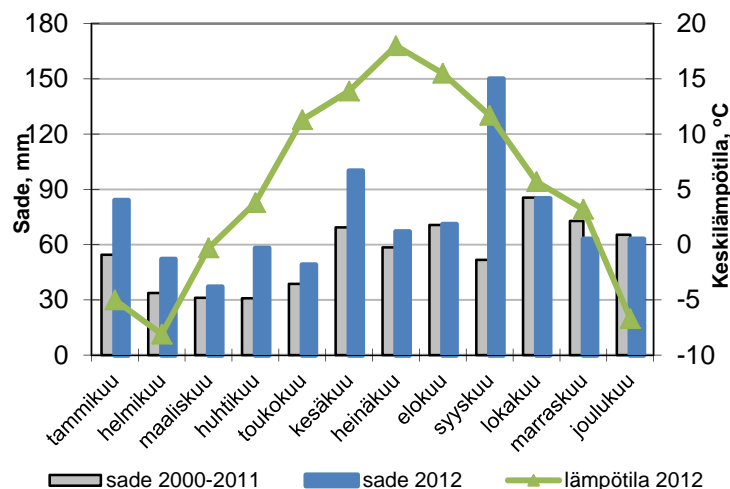
Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman toteutuksesta vastasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Ohjelman mukaisen vedenlaatutarkkailun näytteenoton hoiti vesiensuojeluyhdistyksen vesi- ja vesistönäytteenottoon sertifioidut näytteenottajat. Näytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n laboratoriossa. Näytteiden tulokset on toimitettu niiden valmistuttua ympäristöhallinnon Oiva-palvelun Hertta-tietokantaan sekä tiedoksi kuntien ympäristöviranomaisille ja ELY-keskusten Y-vastuualueille. Piilevätarkkailun koordinoinnista ja näytteenotosta vastasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Näytteiden määrittämisen ja raportin teki Ecomonitor Oy. Raportti on toimitettu sähköisesti ELY-keskuksille 29.11.2012.

Tähän raporttiin on koottu vuoden 2012 veden laadun tarkkailutulokset. Jokivesien laatua on tarkasteltu keskeisimmillä vedenlaatumuuttujilla yleisesti koko tarkkailualueella. Tarkemmin raportissa kuvataan tarkkailuvelvollisten kuormittajien vesistöön johtaman kuormituksen vaikutuksia jokivesien laatuun. Kesällä 2012 toteutetun jatkuvatoimisen seurannan tulokset on koottu raporttiin omana lukuna. Lopussa on laskettu arvio Vantaanjoen mereen kuljettamasta ainekuormasta. Raporttiin on liitetty vuoden aikana otettujen vesinäytteiden tulokset sekä piileväraportti. Seuraava pidemmän tarkastelujakson raportti laaditaan vuosien 2011-2013 tarkkailuista.

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 30.5.2013.

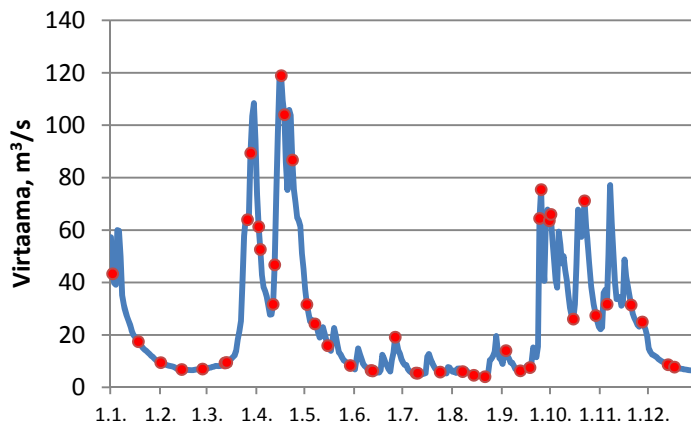
2. Tarkkailuvuoden hydrologiset olosuhteet

Vuosi 2012 oli erittäin sateinen. Talven lumimittauksissa, sekä helmi- että maaliskuussa, lumensyvyys oli Vantaalla yli puoli metriä, mikä oli lähes kolme kertaa vertailujaksoa (1981-2010) enemmän. Vuoden sadesumma, 878 mm, oli 29 % suurempi kuin vertailujaksolla (682 mm). Tavanomaista selvästi sateisempia kuukausia olivat tammi-, huhti-, kesä- ja syyskuu (kuva 2.1). Lähes yhtä sateista oli viimeksi vuonna 2008.



Kuva 2.1. Sadesummat ja keskilämpötilat kuukausittain Vantaalla vuonna 2012 ja vertailujaksolla. (Tiedot: Ilmastokatsaus-lehti).

Vantaanjoen vuosikeskivirtaama Oulunkylän kohdalla oli 23,5 m³/s, mikä oli huomattavasti vertailujaksoa (1991-2010 15,7 m³/s) suurempi. Huhtikuun ylivirtaamakauteen osunut virtaamahuippu, 119 m³/s, oli pitkän ajan keskiylivirtaaman tasoa. Vuoden alimmat virtaamat, 4 m³/s, ajoittuivat elokuun loppupuolelle, minkä jälkeen sateet runsastuivat ja vedenpinnat lähtivät nousuun (kuva 2.2).



Kuva 2.2. Vantaanjoen virtaama Helsingin Oulunkylässä vuonna 2012. Kuvassa on merkitty o-merkein vesinäytteet joen alajuoksulta.

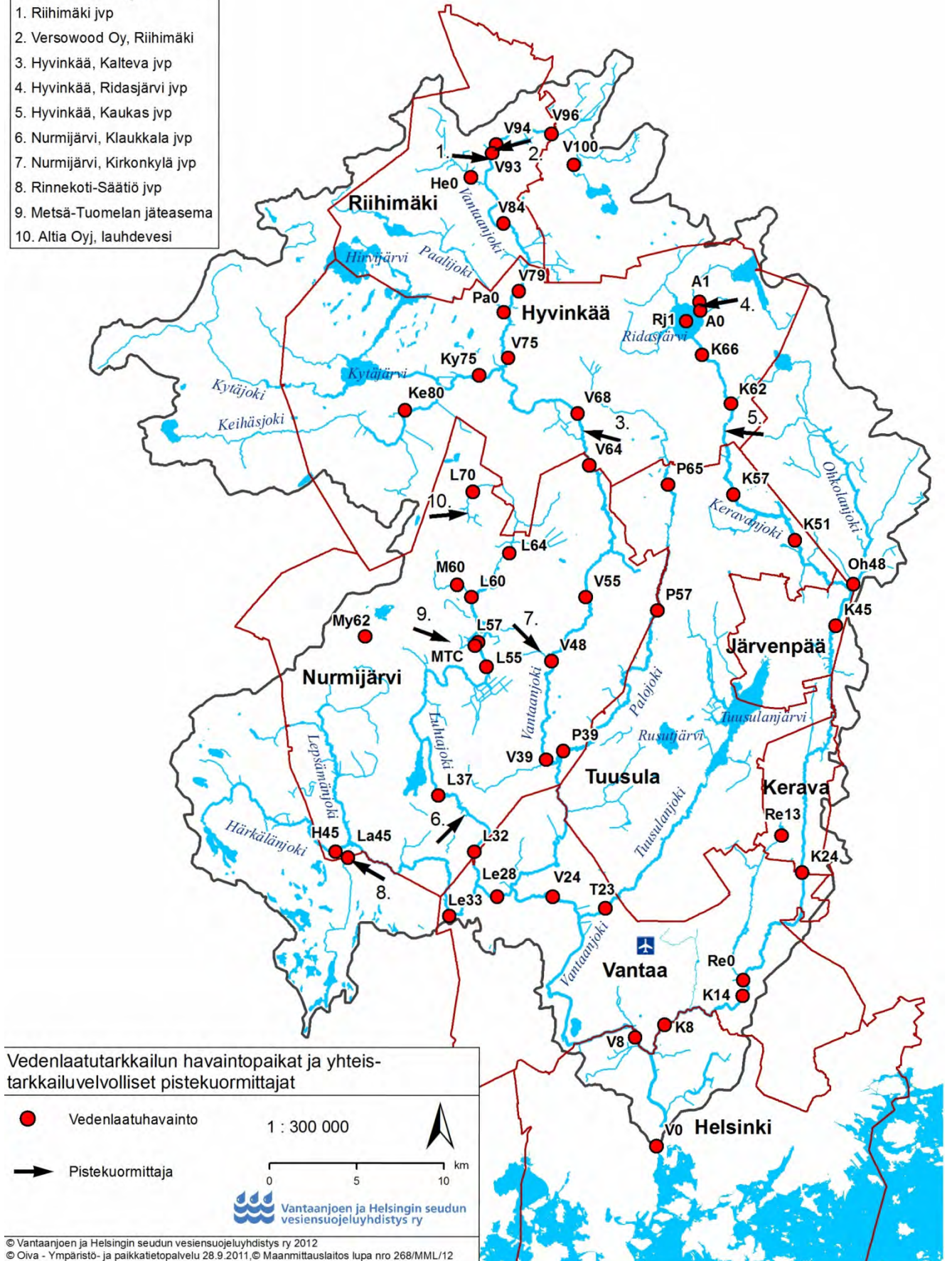
3. Jokien vedenlaatu

Vantaanjoen yhteistarkkailussa veden laatua tarkkailtiin 50 havaintopaikalla vuonna 2012. Vuosittaista laajaa pistekuormittajien velvoitetarkkailua jatkettiin aikaisempaan tapaan Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Lakistonjoessa sekä Keravanjoen alueella. Vuosittaisessa tarkkailussa olivat myös hajakuormitetut Herajoki, Kytäjoki ja Lepsämänjoki. Kolmen vuoden välein tarkkailuun kuuluvat Paa-lijoki, Keihäsjoeki, Palojoki, Tuusulanjoki ja Härkälänjoki olivat tarkkailussa 2012. Lepsämänjoen yläjuoksun pieneen Myllyjoaan ja Luhtajoen latvavesistä Matkunjokeen sekä Koiransuolenoja jätevesien johtaminen päättyi 2005. Nämä olivat vielä kertaalleen nk. jälkitarkkailussa.

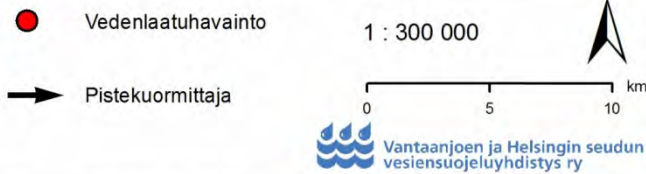
Tässä luvussa on tavoitteena kuvata kattavimmin seurattujen jokien vedenlaatua vuonna 2012 keskeisimmillä vedenlaatumuuttujilla. Näytteitä on otettu havaintopaikoilta vaihtelevia määriä, pääosin 6-12 kpl. Aineistossa on mukana perustarkkailun ja ylivirtaamakauden täydentävän tarkkailun näytetulokset sekä muutamilla havaintopaikoilla tehdyn täydentävän satunnaispäästötarkkailun tulokset. Tarkastelussa käytetään havaintopaikkojen mediaaniarvoja. Kaikki vedenlaatu-tulokset on koottu liitteeseen 2.

Pistekuormittajat

1. Riihimäki jvp
2. Versowood Oy, Riihimäki
3. Hyvinkää, Kalteva jvp
4. Hyvinkää, Ridasjärvi jvp
5. Hyvinkää, Kaukas jvp
6. Nurmijärvi, Klaukkala jvp
7. Nurmijärvi, Kirkonkylä jvp
8. Rinnekoti-Säätiö jvp
9. Metsä-Tuomelan jäteasema
10. Altia Oyj, lauhdevesi



Vedenlaatutarkkailun havaintopaikat ja yhteistarkkailuvelvolliset pistekuormittajat



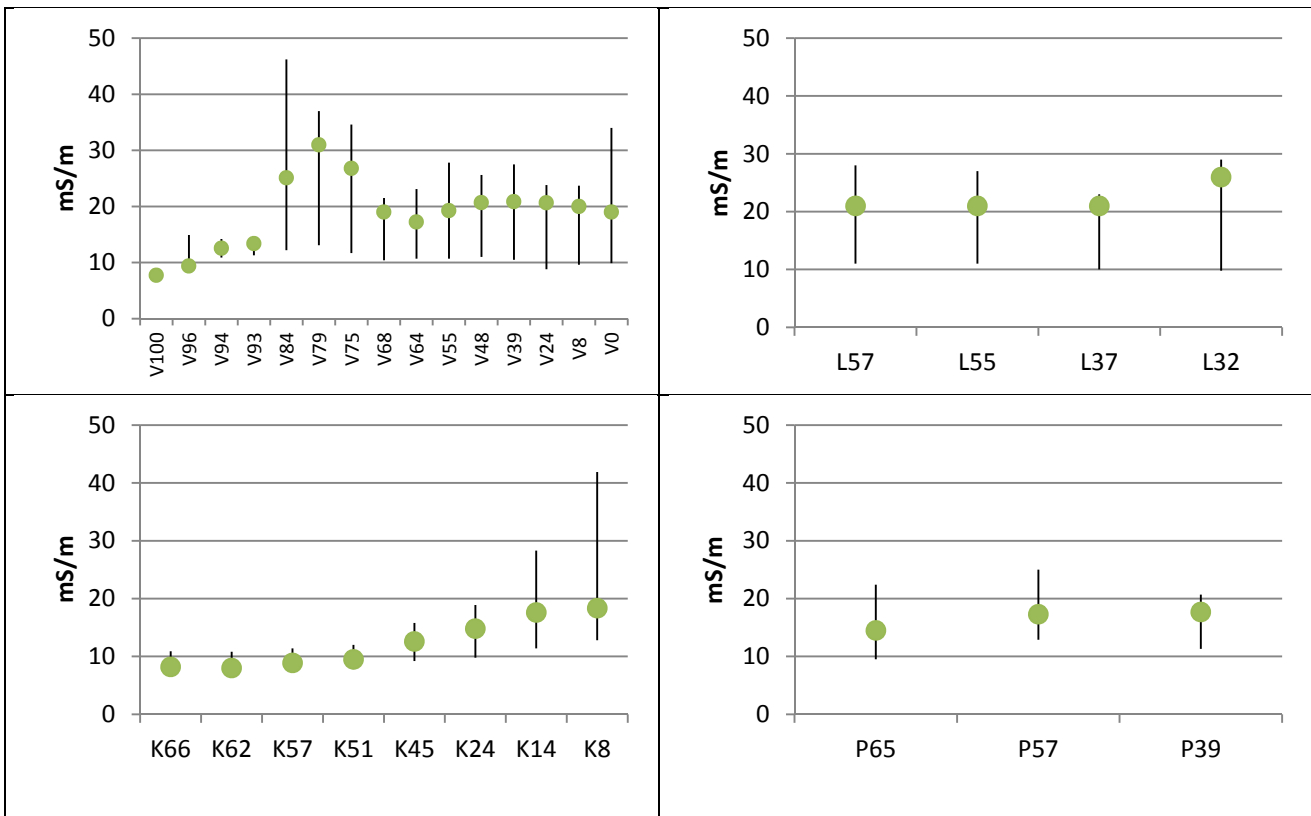
© Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesienpuolustajien yhdistys ry 2012
 © Oiva - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu 28.9.2011, © Maanmittauslaitos lupa nro 268/MML/12

Kartta 1. Vantaanjoen vesistö tarkkailun havaintopaikat ja yhteistarkkailuun osallistuvat piste-kuormittajat.

3.1 Sähkönjohtavuus

Sähkönjohtavuus (mS/m) mittaa vedessä olevien liuenneiden suolojen eli elektrolyyttien määrää. Suomen vedet ovat kallioperän hitaasta rapautumisesta johtuen vähäsuolaisia. Sisävesissä sähkönjohtavuuden arvot ovat 5 - 10 mS/m ja pohjavesissä noin 20 mS/m. Sähkönjohtavuutta lisäävät mm. maanteiden suolaus, lannoitteet ja jätevedet. Asumajätevesissä sähkönjohtavuudet ovat 50 - 100 mS/m. Sähkönjohtavuus on hyvä yleismittari vesien likaantuneisuudelle.

Vantaanjoen ja Keravanjoen latvoilla sähkönjohtavuuden mediaanit olivat 8 mS/m. Alajuoksua kohti vaihtelu kasvoi, ja jokien alajuoksulla mediaanit olivat lähes 20 mS/m (kuva 3.1). Vantaanjoessa veden sähkönjohtavuuden kasvu oli voimakkainta jätevesien purkualueilla Riihimäellä ja Hyvinkäällä. Keravanjoen alajuoksulla vaihtelun kasvu liittyi mm. Rekolanjoen ja Kylmäjoen liittymisestä jokeen sekä taajamavaltaisemmasta maankäytöstä, minkä seurauksena liukkaudentorjunta-aineiden lisääntynyt käyttö nosti talvikauden arvoja joen alajuoksulla ja sivupuroissa. Hajakuormitusvaltaisen Palojoen sähkönjohtavuus oli melko tasainen joen eri alueilla. Klaukkalan taajaman ja puhdistamon vedet nostivat Luhtajoen sähkönjohtavuutta hieman.



Kuva 3.1. Veden sähkönjohtavuuden mediaanit (●) ja arvojen vaihtelu jokivesissä vuonna 2012.

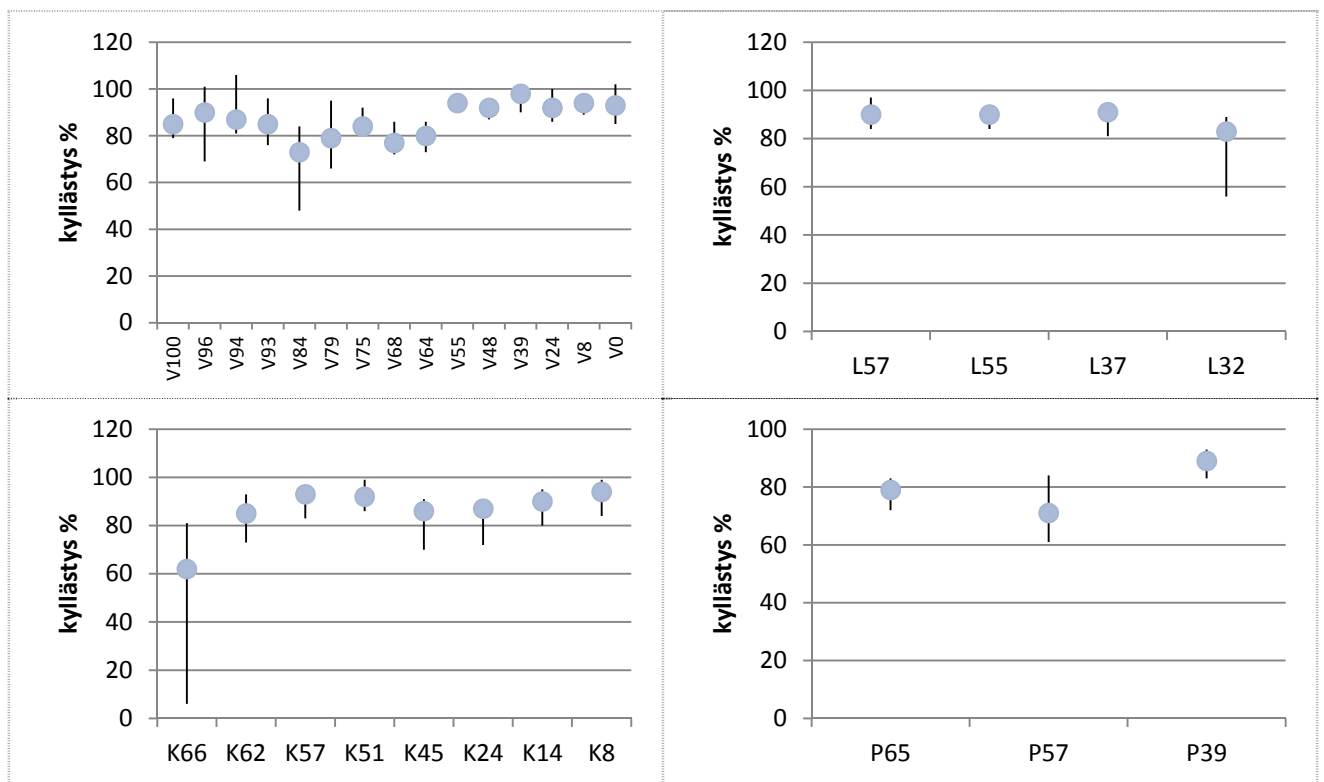
3.2 Happipitoisuus

Happitilanne on virtavesissä usein hyvä, sillä koskissa ja matalissa kivikoissa vesi hapettuu tehokkaasti. Happi voi loppua vedestä vain poikkeustilanteessa, liittyen esim. jätevesipäästöön. Tällöin happikato jää usein lyhyeksi ja on siten vaikeasti todennettavissa. Pitkäaikaiset muutokset jokiveden happipitoisuudessa liittyvät usein jatkuvaan kuormitukseen ja rehevöitymiseen. Kalojen elin vaiheiden kannalta riittävänä happitasona pidetään 5 mg/l pitoisuutta. Hetkellisesti aikuiset kalat kestävät yleensä vielä 3 mg/l happipitoisuutta. Vakio-oloissa puhtaan veden liuenneen hapen kyl-

lästysarvo 0 °C:ssa on 14,63 mg/l ja 20 °C:ssa on 9,08 mg/l. Hapen kyllästysasteen ollessa 80 % happitilanne vedessä on hyvä. Huono tilanne on kyllästysasteen laskiessa alle 40 %.

Vantaanjoessa happitaso oli hyvä, pääosin 80-100 kyllästys % (kuva 3.2). Riihimäen Arolamminkoskessa alimmat vesinäytteillä todetut happipitoisuustasot olivat 5 mg/l ja ne ajoittuivat elosyyskuulle, kun rankkasateet aiheuttivat jätevesiohituksia Vantaanjokeen. Jatkuvatoimisten anturimittausten mukaan happipitoisuus laski alimmillaan tasolle 3,3 mg/l ja pysyi myös useita päiviä alle 5 mg/l. Kesän kahden kuukauden mittaisen anturiseurantajakson aikana Arolammenkoskessa happipitoisuuden mediaani oli 7,1 mg/l (tarkemmin luku 7).

Vantaanjoen Hyvinkään havaintopaikalla V68, mikä sijaitsee Kytäjoen liittymäkohdan alapuolella, veden happitaso oli alle 80 % loppukesällä ja syksyllä (kuva 3.2). Tämä johtui Kytäjoen tuomista vesistä. Kytäjoessa veden happikyllästys oli syksyllä alimmillaan 53 %. Tämä johtui ilmeisesti sekä Keihäsjoen että Kytäjärven heikkohappisista vesistä.



Kuva 3.2. Veden hapenkyllästysasteen mediaanit (•) ja vaihtelu jokivesissä vuonna 2012.

Vantaanjoen ylä- ja alajuoksun hitaasti virtaavilla alueilla joen päällysvesi oli ajoittain hapen ylikyllästämää voimakkaan perustuotannon seurauksena.

Luhtajoessa ja sen tarkkailussa mukana olleissa latvapuroissa happitilanne oli pääosin hyvä. Joen alajuoksulla, Klaukkalan jätevesin vaikutuksesta happitaso laski hieman. Tavanomaisessa tarkkailussa alin todettu happipitoisuus oli heinäkuussa 5,3 mg/l. Jatkuvatoimisessa seurannassa happipitoisuus laski alimmillaan pitoisuuteen 2,9 mg/l heinäkuun alussa, ilmeisesti satunnaispäästöön liittyen. Kesän kahden kuukauden pituisen anturiseurantajakson aikana Luhtajoen alajuoksulla hapen keskipitoisuus oli 6,4 mg/l (tarkemmin luku 7).

Keravanjoen yläjuoksulla happitilanne oli talvella huono rehevästä Ridasjärvestä purkautuvan lähes hapettoman veden seurauksena. Joessa happitilanne parani kuitenkin nopeasti yläjuoksun koskissa. Lievää happitason laskua todettiin myös joen keskijuoksun altaiden alueella, etenkin Haarajoen altaalla. Kuivimpina aikoina patoaltaassa vesi viipyi pitkään ja mahdollisesti kerrostui.

Kokonaisuudessaan Vantaanjoessa ja sen sivujoissa happitilanne oli riittävä eliöstölle. Selvästi heikoin tilanne oli talvisin rehevän Ridasjärven alapuolella Keravanjoen yläosassa, missä happi oli lähes loppu. Tilanne oli aikaisempia jäätalvia vastaava. Kesän alivesikautena happitilanne on ollut usein välttävä rehevillä, hitaasti virtaavilla alueilla. Kesällä 2012 pitkiä, sateettomia alivesikautia ei oikeastaan ollut ja happitilanne säilyi vähintään tyydyttävänä lähes koko alueella.

3.3. Ravinteet

Fosfori on sisävesissä usein merkittävimmin perustuotantoa rajoittava ravinne. Myös typpi voi rajoittaa tuotantoa. Perustuottajat ottavat tarvitsemansa ravinteet veteen liuenneina eli fosforin fosfaattifosforina ja typen lähinnä nitraatti- ja ammoniumtyyppinä. Virtavesissä merkittävä osa perustuotannosta tapahtuu erilaisille pinnoille kiinnittyvien päällystyslevien toimesta. Hitaasti virtaavien alueiden pehmeille pohjille vesikasvit pystyvät kiinnittymään ja jos ravinteita on saatavilla, ne voivat levitä tiheiksi kasvustoiksi.

Liuenneiden, välittömästi käyttökelpoisten ravinteiden merkitys on joessa suurin. Ravinteiden kulkeutuessa edelleen järviin ja mereen, kiintoainekseen sitoutuneilla ravinteilla on myös rehevöittävä vaikutus, sillä sopivissa olosuhteissa niistä voi liueta ravinteita tuottajien käyttöön.

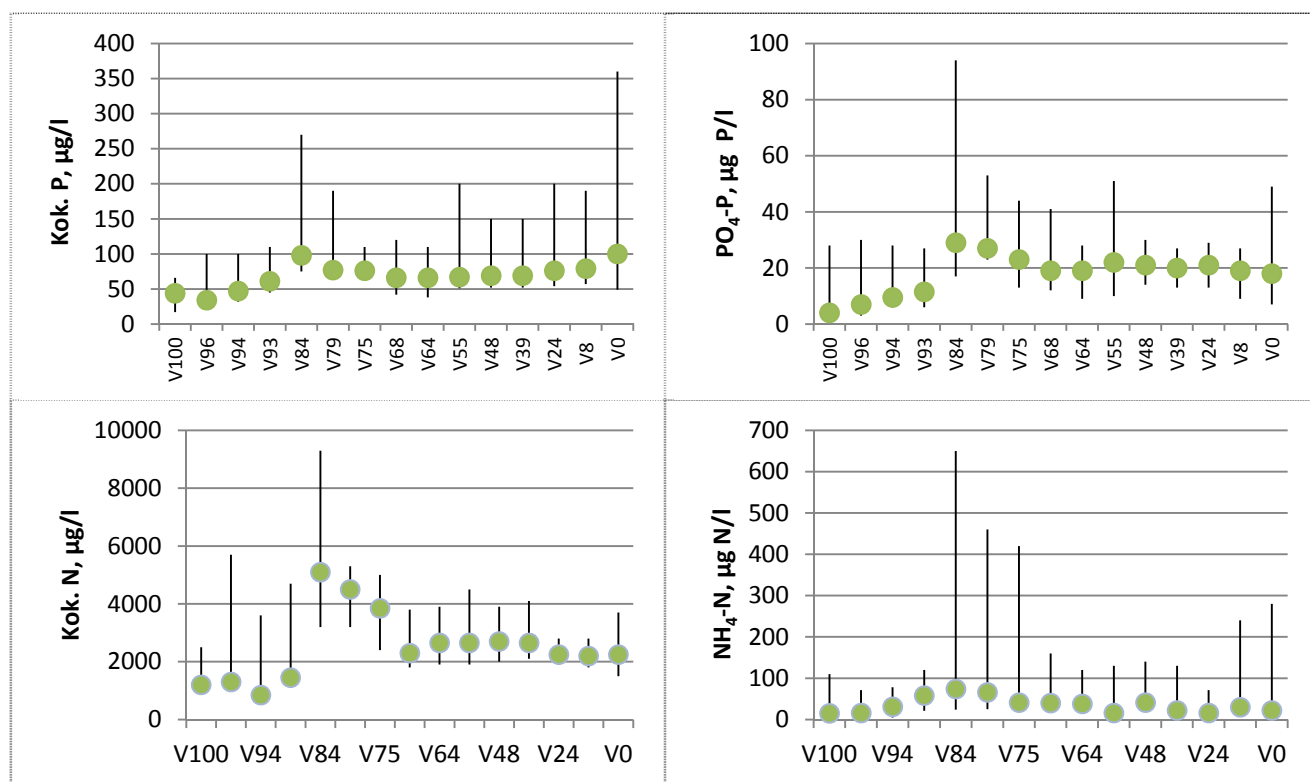
Luokiteltaessa pintavesiä ekologisiin luokkiin käytetään veden laadun osalta kokonaisfosforipitoisuutta luokkarajojen erottelussa. Vantaanjoki, Keravanjoki, Luhtajoki ja Lepsämänjoki ovat tyypillään savimaiden jokia. Kokonaisfosforin vuosimediaanin ollessa 60-100 µg/l, on ekologinen luokka tämän tyyppin joissa usein tyydyttävä. Hyvän luokan edellytyksenä voidaan pitää fosforitasoa 60 µg/l (Aroviita ym. 2012). Tätä kokonaisfosforipitoisuutta pidetään tavoitetasona Vantaanjoen vesistön vesiensuojelussa.

Typpi on ravinne, minkä pitoisuudet vaihtelevat vesissä luontaisesti melko paljon. Luonnontilaisissa värittömissä vesissä pitoisuudet ovat selvästi alle 500 µg/l, kun taas ruskeissa humusvesissä tyyppiä voi olla yli 1000 µg/l. Vesistöihin tyyppiä tulee sade- ja valumavesien mukana. Jätevesissä typpipitoisuudet ovat korkeita, esim. Vantaanjoen vesistöalueen pistekuormittajien lähteissä jätevesissä pitoisuudet ovat keskimäärin 13 000 µg/l. Ammoniumtyyppiä on luonnonvesissä vähän. Vesistöissä ammoniumtyppi voi aiheuttaa hapen kulutusta, mutta käytännössä vaikutus jää vähäiseksi, mikäli pitoisuusnousu on pienempi kuin 100 µg/l.

Vantaanjoen yläjuoksulla, Kärjäkoskessa vesi oli ruskeaa ja ravinteikasta, fosforin keskipitoisuus oli 35 µg/l ja typen 1300 µg/l. Vuosien välillä pitoisuudet ovat vaihdelleet jonkin verran, sillä alue on hajakuormitusvaltainen ja sateisina vuosina pelloilta huuhtoutuvat ravinteet ovat nostaneet typpipitoisuuksia huomattavasti. Joen yläjuoksulta alajuoksulle fosforin ja typen keskipitoisuudet kaksinkertaistuvat. Riihimäen jätevesien vaikutuksesta ravinnetaso joessa nousi selvästi. Hyvin källä Kaltevan puhdistamon vaikutus oli todettavissa typpitason nousuna. Puhdistamoilla ammoniumtypen poiston tehokkuuden ansiosta vesistön ammoniumtyppipitoisuudet ovat pääosin matalia. Kohonneet pitoisuudet liittyvät lähinnä jätevesipäästöihin, niin myös vuonna 2012.

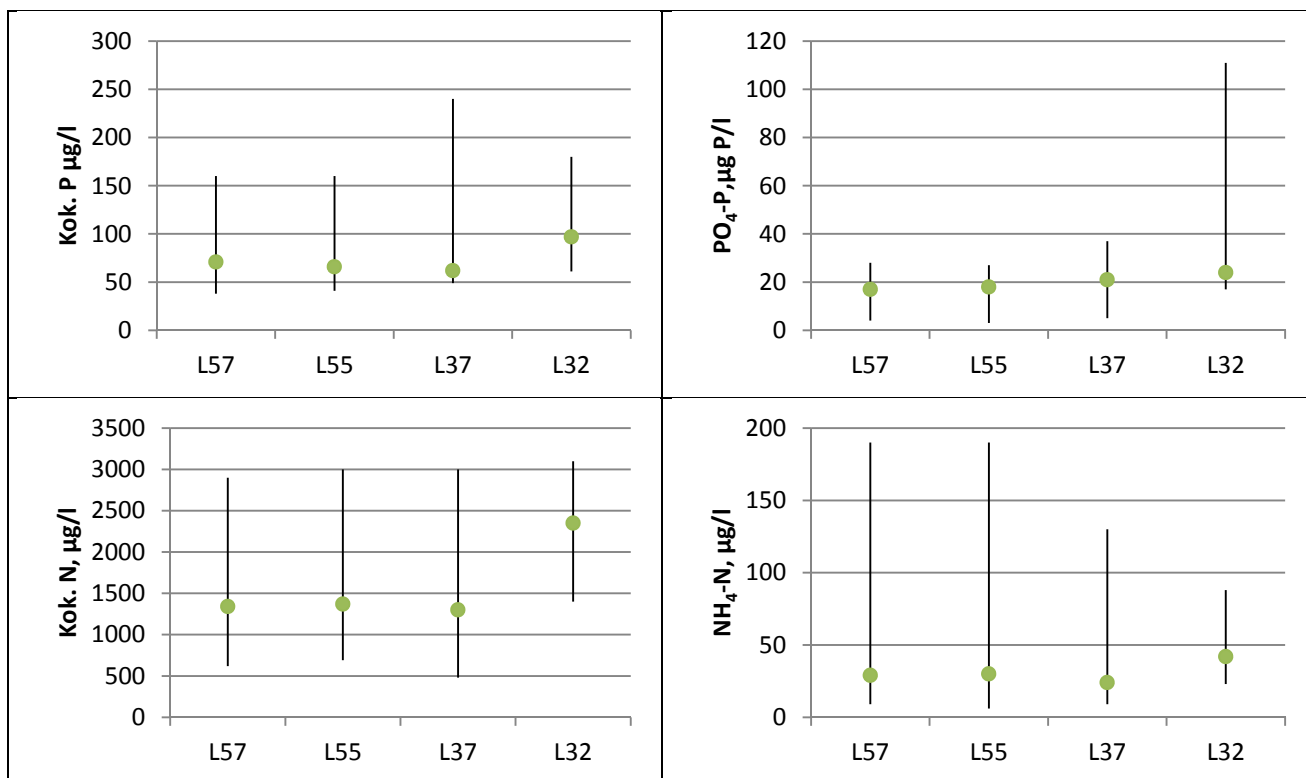
Vesistön rehevöitymisen kannalta keskeisen liukoisin fosfaatin pitoisuudet olivat Vantaanjoessa korkeita. Vaihtelu oli suurta ja korkeimmat pitoisuudet, noin 50 µg/l, mitattiin jätevesiohitusten aikana, mm. havaintopaikalla V55. Kesällä liukoisin fosfaatin pitoisuudet olivat Arolamminkoskessa (V84) noin 45 µg/l ja Hyvinkään Pajakoskessa (V64) sekä Nurmijärven Myllykosken niskalla (V48) 25 µg/l eli erittäin korkeita. Vantaanjoen alajuoksulla, Vanhankaupunginkoskessa (V0) liukoisin fosfaatin pitoisuus oli kesällä keskimäärin 10 µg/l (kuva 3.3).

Vantaanjoen hitaasti virtaavalta alajuoksulta määritetään kesäisin levätuotantoa kuvaava klorofylli *a*-pitoisuus. Kesällä 2012 Vanhankaupunginkoskessa pitoisuudet olivat 9-14 µg/l ja Haltialan havaintopaikalla (V8) 5-8 µg/l. Pitoisuustaso oli noin puolet mm. kahden edeltävän kesän pitoisuustasosta. Kesällä 2012 Vantaanjoen vesi oli alajuoksulla aikaisempaa sameampaa, minkä seurauksena valo muodostui aikaisempaa enemmän leväkasvua rajoittavaksi tekijäksi. Kesän sateisuus lisäsi myös joen virtausnopeutta. Liukoista fosfaattia oli saatavilla kaikilla kesän seurantakerroilla. Edeltävinä kesinä fosfaatti on ollut usein sitoutuneena ravinnekierrossa, ja fosfaattipitoisuudet ovat jääneet määrittämissä (2 µg/l) pienemmiksi. Vantaanjoen yhteistarkkailuun kuuluvassa kosken kivipintojen piilevätarkkailussa todettiin Hyvinkään Vaiveronkoskessa piilevälajiston kuvaavan selvästi reheviä kasvuolosuhteita (luku 8).



Kuva 3.3. Ravinnepitoisuuksien mediaanit (•) ja pitoisuuksien vaihtelu Vantaanjoessa vuonna 2012.

Luhtajoessa ravinnetaso on korkea ja etenkin ylivirtaamakaussina pitoisuudet kohosivat erittäin korkeiksi peltoalueiden hajakuorman seurauksena (kuva 3.4). Joen alajuoksulla Klaukkalan puhdistamon kuormitus nosti ravinnetasoa. Puhdistamon tehokkaan nitrifikaation ansiosta vesistöön kohdistuva ammoniumtyppikuorma oli silti pieni, eikä heikentänyt vesistön tilaa. Liukoisin fosfaatin pitoisuudet, havaintopaikalla L32, olivat kesällä 19-110 µg/l.

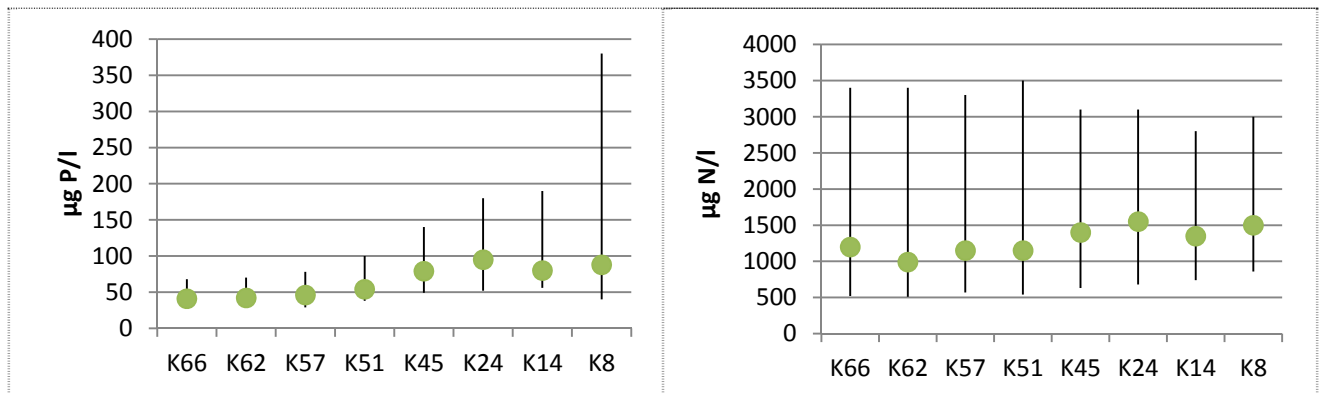


Kuva 3.4. Ravinnepitoisuuksien mediaanit (•) ja pitoisuuksien vaihteluvälit Luhtajoessa vuonna 2012.

Keravanjoen latvoilla (K66), missä veden laatua tarkkaillaan kuukausittain, kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani oli 41 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 1200 µg/l. Kun rehevän Ridasjärven kasvillisuus lakastui, veden tyyppipitoisuudet kohosivat. Korkeimmat tyyppipitoisuudet mitattiin kevään ylivirtaamajaksolla, fosforipitoisuudet syksyllä, kun valunta maa-alueilta oli suurta. Matalimmillaan ravinnepitoisuudet olivat kesällä, kun jokeen tuli Ridasjärven kautta lisävettä Päijännetunnelista.

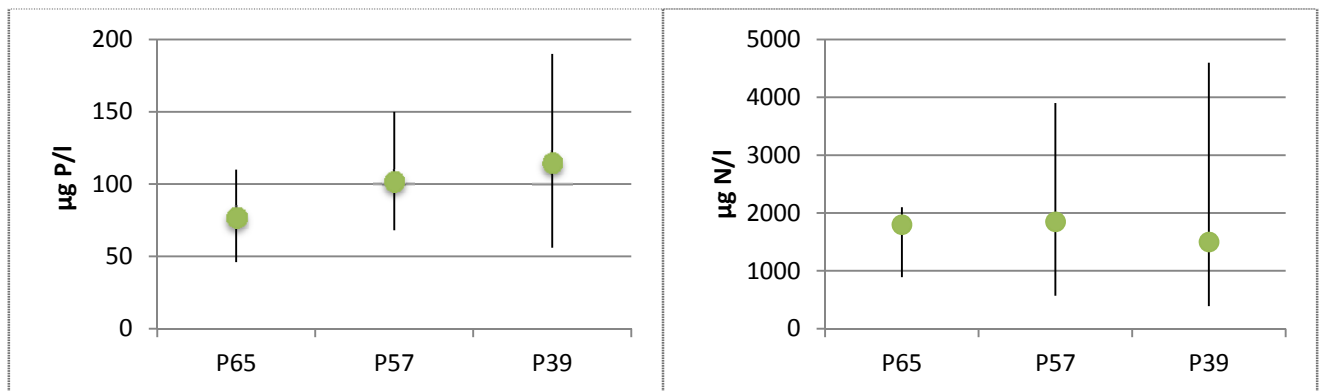
Keravanjoen yläjuoksulla, Ohkolanjoen liittymäkohtaan asti Keravanjoen ravinnetaso oli melko vakaa. Sameavetinen Ohkolanjoki toi Keravanjokeen kiintoainesta ja siihen sitoutunutta fosforia. Kesäkuun sadejaksolla Ohkolanjoen näytteessä oli poikkeuksellisen korkea tyyppipitoisuus, 8200 µg/l. Joki on peltojen reunustama, ja oletettavasti sateet huuhtoivat pelloille annettuja lannoitteita jokeen.

Keravanjoen alajuoksulla jokiveden kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet kasvoivat ja pitoisuusvaihtelu lisääntyi (kuva 3.5). Myös tyyppiä oli yläjuoksua enemmän. Keravanjoesta Vantaanjokeen purkau-
tuvassa vedessä tyyppitaso oli selvästi Vantaanjokea matalampi, fosfori lähes samaa tasoa.



Kuva 3.5. Kokonaisravinteiden vuosimediaanit ja pitoisuuksien vaihtelu havaintopaikoittain Kera- vanjoessa.

Palojoen ylin havaintopaikka on Jokelan taajaman alueella. Siinä kohdassa jokeen on jo kertynyt useiden latvapurojen kautta vesiä suometsistä, Hyvinkään kaupunkialueelta ja pelloilta. Jokivesi on ravinteikasta, fosforipitoisuuden mediaani 77 µg/l ja typpipitoisuuden 1800 µg/l. Alavirtaa kohti joki samenee, ravinnepitoisuuksien vaihtelu lisääntyy (kuva 3.6). Hajakuormituksen merkitys on suuri voimakkaasti mutkittuvan uoman virratessa peltojen reunustamana. Vuoden 2012 korkeimmat ravinnepitoisuudet joen alajuoksulla (P39) todettiin kesäkuussa, kun oli satanut runsaasti. Peltojen valumavedet olivat samentaneet joen ja liukoisen typen huuhtoutumat olivat suuria. Liukoisen fosfaatin pitoisuudet joen alajuoksulla olivat keskimäärin 20 µg/l ja enimmillään 28 µg/l eli samaa tasoa kuin Vantaanjoessa Palojoen liittymäkohdan tuntumassa.



Kuva 3.6. Kokonaisravinteiden vuosimediaanit ja pitoisuuksien vaihtelu havaintopaikoittain Palojoessa.

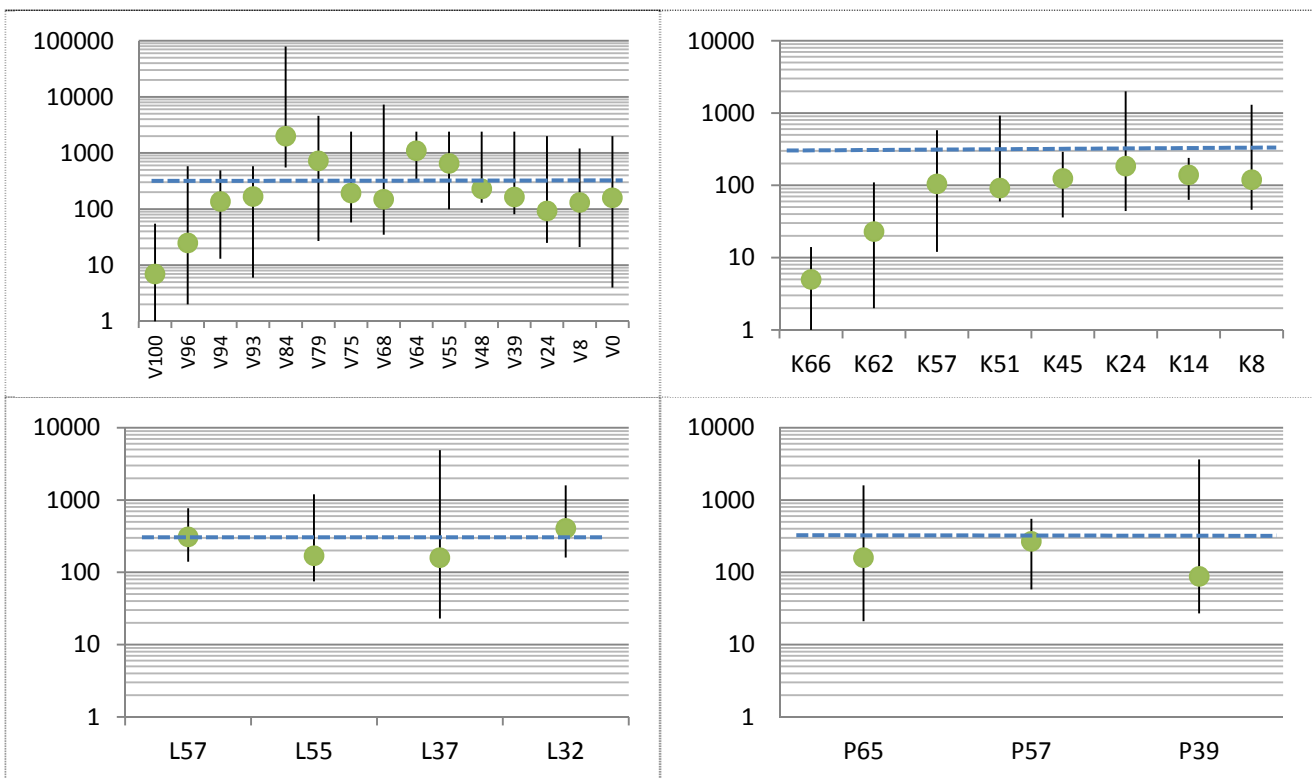
3.4. Hygienia

Vesistöalueen jokien rannoilla liikutaan, kalastetaan ja jokivesiä käytetään paikoitellen kasteluun ja uimavetenä. Vantaanjoen yhteistarkkailussa veden hygieenistä laatua tarkkaillaan määrittämällä ulostesaastutusta osoittavat indikaattoribakteerit *Eschericia coli* ja suolistoperäiset enterokokit. Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetuksen 177/2008 mukainen hyvän laadun raja-arvo sisämaan uimavesille on *E. coli* -bakteerien osalta 1000 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien osalta 400 kpl/100 ml. Uimavesien seurantaan vaaditaan pitkäaikaista seuranta koko uimakaudella. Vantaanjoen vesistöalueella uimapaikkojen seurannasta vastaavat kunnat. Jos jokivettä käytetään

tetään syötävien kasvinosien esim. marjojen kastelussa, vedessä ei saa olla *Escherichia coli* -bakteereita yli 300 pmy/100 ml, eikä suolistoperäisiä enterokokkeja yli 200 pmy/100 ml (Maa- ja metsätalousministeriön (MMM) asetus 134/2006).

Jokiympäristössä, missä valunnan ja virtaaman vaihtelu on nopeaa veden laatu voi vaihdella myös nopeasti. Etenkin kesällä rankkojen sateiden jälkeen joen veden laatu voi muuttua lyhyessä ajassa. Uimapaikoilla uimaveden tiheä ja säännöllinen seuranta on tarpeen. Vantaanjoen vesistöalueen rannoilla uimavesien seurannasta vastaavat kuntien terveydensuojeluviranomaiset. Hyvä yleissääntö uimapaikoilla veden laadun arviointiin on, jos veden laadussa on tapahtunut nopea muutos aikaisempaan, voi vesi olla likaantunutta. Virtaavassa vedessä poikkeustilanteiden aiheuttama vedenlaatumuutos on usein hyvin lyhytaikainen ja ohimenevä.

Vantaanjoen yhteistarkkailu osoitti vesien hygieenisen laadun olevan useimmiten sopivaa mm. kastelukäyttöön Keravanjoessa, Vantaanjoen latvoilla ja alajuoksulla (kuva 3.7). Kytä- ja Keihäsjoessa sekä Lepsämänjoessa jokien veden laatu täytti kasteluveden vaatimukset koko kesäkauden. Selvästi veden käyttöä tuli välttää jätevesien purkualueilla Vantaanjoessa ja Luhtajoessa. Muita syitä veden laadun heikkenemiseen olivat hajakuormitus sekä jätevesiverkostoissa mm. huoltojen yhteydessä tapahtuvat vuodot. Näitä tapahtui esimerkiksi kesäkuussa Matkunojaan ja heinäkuussa Luhtajokeen. Ajankohtaan nähden suuria bakteeripitoisuuksia todettiin kesällä myös Palojoessa Jokelan taajamassa, Herajoessa sekä Paalijoessa. Tiedottamalla nopeasti poikkeuksellisista päätöistä voidaan vähentää mm. jokiveden kastelukäyttöön liittyviä riskejä.



Kuva 3.7. Ulosteperäistä kuormitusta osoittavan *E. coli* –bakteerien mediaanit (kpl/100 ml) ja vaihtelu Vantaanjoessa, Keravanjoessa, Luhtajoessa ja Palojoessa vuonna 2012. Kuvissa pisteviiva on raja-arvo veden kastelukäytössä.

4. Pistekuormituksen vaikutukset vesistössä

Vantaanjoen veden laadun yhteistarkkailuun osallistuvilta puhdistamoilta johdettiin vuoden 2012 aikana vesistöön jätevesiä 38 093 m³/d. Lähes 80 % jätevesistä johdettiin Vantaanjoen yläosaan Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä ja noin 20 % Luhtajoen alajuoksulle Klaukkalassa Nurmijärvellä. Runsaat puolet jätevesien tyyppikuormasta ja noin 40 % fosforikuormasta tuli Riihimäen puhdistamolta, mikä on vesistöalueen selvästi suurin myös jätevesimäärältään. Vantaanjoen yläjuoksulle kohdistuva orgaanisen aineen kuormitus oli suuri sateisena vuotena 2012. Tarkemmat kuormitustiedot puhdistamokohtaisesti löytyvät liitteestä 4.

Tässä luvussa käsitellään Vantaanjoen vesistöön johdetun jätevesikuormituksen vaikutuksia jokien vedenlaatuun ja käyttökelpoisuuteen. Haitallisten aineiden esiintyminen jokivesissä on yhtenä osana puhdistamojen vaikutusten arviointia. Lisäksi nostetaan esiin lyhyesti piilevä- ja kalatalous-tarkkailussa saatuja tuloksia.

4.1. Vantaanjoki

Riihimäellä Vantaanjoen veden laadun yhteistarkkailuun osallistuvia tarkkailuvelvollisia ovat Versowood Oy Riihimäen saha sekä Riihimäen puhdistamo (kartta 2). Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamoilta jätevedet johdetaan myös Vantaanjokeen.

4.1.1. Versowood Oy Riihimäen yksikkö

Pääosa Versowoodin sahan alueen vesistä johdetaan tontin lounaisnurkkaan, mistä ne puretaan Vantaanjokeen. Vesien laatua on tarkkailtu huhti-lokakuussa kuukausittain (taulukko 4.1).

Taulukko 4.1. Tietoja Versowood Oy Riihimäen yksikön kuormitus- ja vesistö tarkkailuista vuodelta 2012.

Versowood Oy Riihimäen yksikkö

Kuormitustarkkailua 24.4.-17.10.2012, näytteet 7 kpl

Hulevesivirtaama vesistöön, 231 m³/d ≈ 2,7 l/s

Keskipitoisuudet vesistöön johdettavassa vedessä

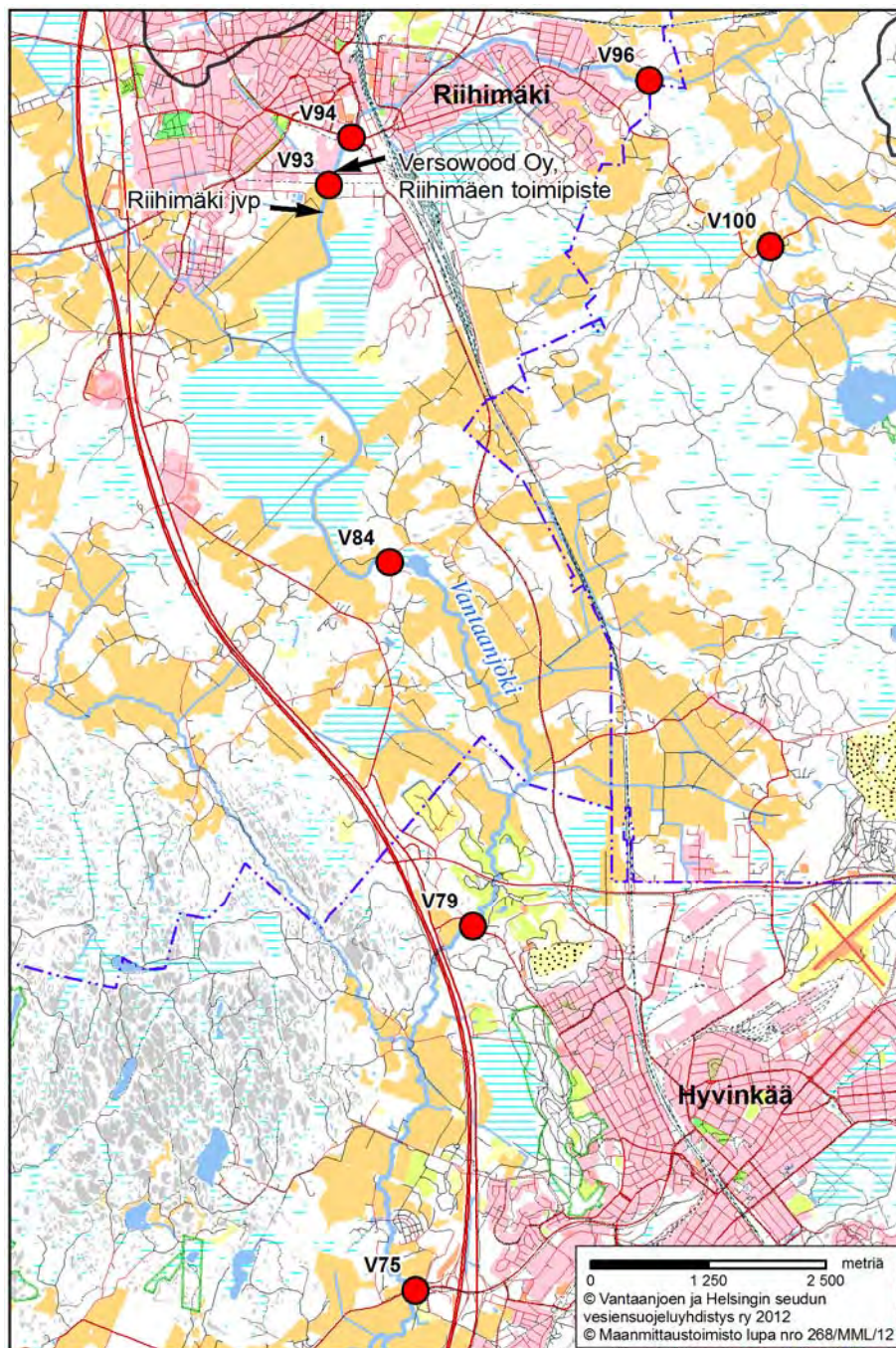
- BOD₇-atu, 262 mg/l
 - Kokonaisfosfori 1,7 mg/l
 - Kokonaistyppi 3,5 mg/l
-

Vesistö tarkkailun havaintopaikat:

- yläpuoli V94, näytteet 6 kpl
 - alapuoli V93, näytteet 7 kpl
-

Versowood Oy Riihimäen saha-alueelta Vantaanjokeen tulevat vedet olivat saha-alueen valumavesiä, joiden määrä oli riippuvainen sade- ja sulamisvesistä. Alueelta kertyviä valumavesiä ei käsitellä, joten niiden mukana kulkeutui mm. puuperäistä roskaa, humusta ja alueen liikenteen päästöjä jokeen. Kuivana, tuulisena aikana myös tuuli kuljetti sahanpurua yms. jokeen.

Versowood Oy Riihimäen yksikön vesistökuormitus kasvoi suurien sademäärien seurauksena merkittävästi. Virtaaman kasvun ohella laitoksen kuormitustarkkailu osoitti, että Vantaanjokeen johdettavassa vedessä ainepitoisuudet olivat nousseet myös edellisiin vuosiin verrattuna. Merkittävää nousua oli BHK- ja kiintoainepitoisuuksissa ja myös ravinnepitoisuudet olivat aikaisempaa korkeampia.



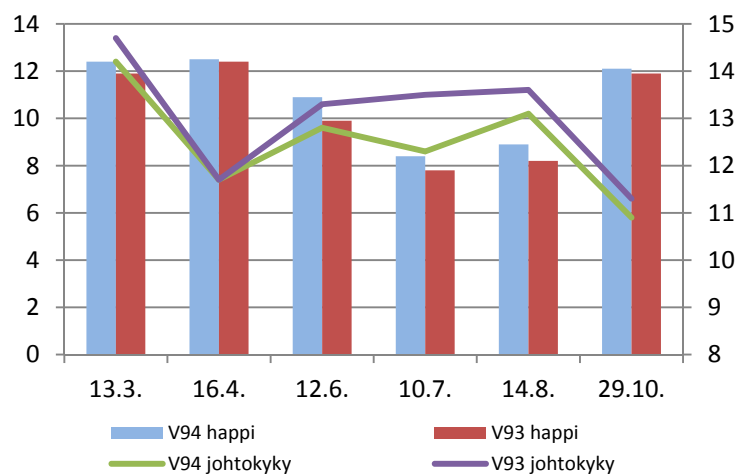
Kartta 2. Vedenlaadun tarkkailun havaintopaikat Vantaanjoen yläjuoksulla.

Versowoodin saha-alueen taustapisteellä V94 Vantaanjoen vedenlaatu oli heikentynyt Kärjäkoskeen (V96) verrattuna jo huomattavasti, mm. veden hygieeninen laatu heikentynyt ja ravinnetaso kohonnut. Saha-alueen etelälaidassa, missä saha-alueen hulevedet johdetaan jokeen, laskee jo-

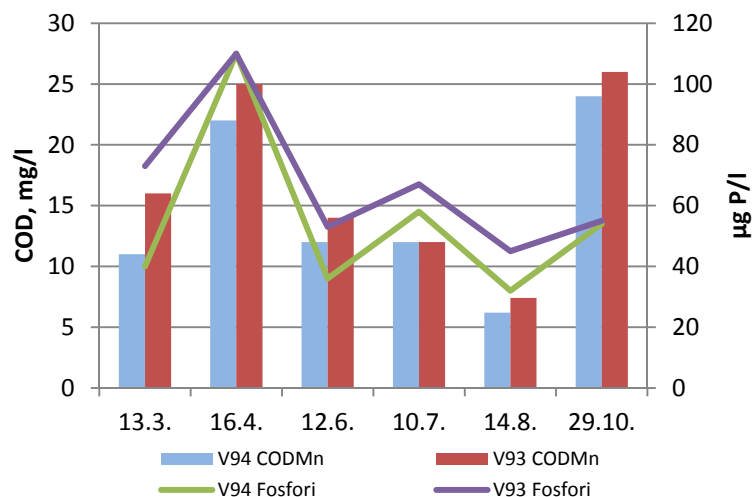
keen vastarannan puolelta Karoliinanoja, jonka rannalla on Riihimäen Veden jätevesiverkoston ylivuotopaikka. Siitä on tullut ajoittain jätevesiverkoston ylivuotovesiä ojaa pitkin jokeen.

Versowoodin kuormitustarkkailun perusteella Vantaanjokeen johdettavassa vedessä BHK₇ -pitoisuus oli korkea ja fosforipitoisuus yli 30-kertainen jokiveteen verrattuna. Jokeen johdettava vesimäärä, alle 3 l/s, oli kuitenkin pieni suhteessa joen virtaamaan, mikä oli kesällä noin 200 l/s.

Havaintopaikalla V93 tarkkailukertojen matalinkin happipitoisuus, 7,8 mg/l, oli tyydyttävä. Alivesikautena havaintopaikkojen V94 ja V93 välillä todettiin lievää 0,5-1 mg/l happipitoisuuden laskua. Veden sähkönjohtavuudessa tapahtui nousua, etenkin alivesiaikana (kuva 4.1). Kemiallisen hapenkulutuksen arvot osoittivat humustason kasvua joessa saha-alueen vaikutuksesta. Ravinteista typipitoisuuksissa ei todettu muutosta, mutta fosforipitoisuus nousi selvästi havaintopaikkojen V94 ja V93 välisellä alueella (kuva 4.2).



Kuva 4.1. Happipitoisuuden ja sähkönjohtokyvyn vaihtelua Vantaanjoessa Versowoodin vaikutusalueella, havaintopaikoilla V94 ja V93 vuonna 2012.



Kuva 4.2. Kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelua Vantaanjoessa Versowoodin tarkkailualueella, havaintopaikoilla V94 ja V93 vuonna 2012.

Versowoodin sahan alueella tukkipinoja oli vuonna 2012 usein paljon, selvästi aikaisempaa enemmän. Toiminnan kasvu ja sateinen vuosi lisäsivät vesistökuormitusta saha-alueelta. Vaikka Vantaanjoen vedenkorkeus oli edellisessä korkeammalla ja virtaama vuolaampi, Versowoodin saha-alueen valumavedet nostivat Vantaanjoen humustasoa ja kokonaisfosforipitoisuutta.

Versowood Oy Riihimäen sahan vesistövaikutusten arviointi havaintopaikalla V93 ei ole täysin edustava. Havaintopaikka sijaitsee lähes välittömästi purkupaikan alapuolella, eikä siten esim. orgaanisen kuormituksen happea kuluttava vaikutus näy joessa. Karoliinanojan kautta jokeen ajoittain tulleet jätevesiohitukset ovat sekoittaneet myös vaikutusten arviointia. Havaintopaikan siirtämistä alavirtaan päin hankaloittaa se, että Riihimäen puhdistamon purkupuutki tulee jokeen noin puoli kilometriä alempana.

4.1.2. Riihimäen puhdistamo

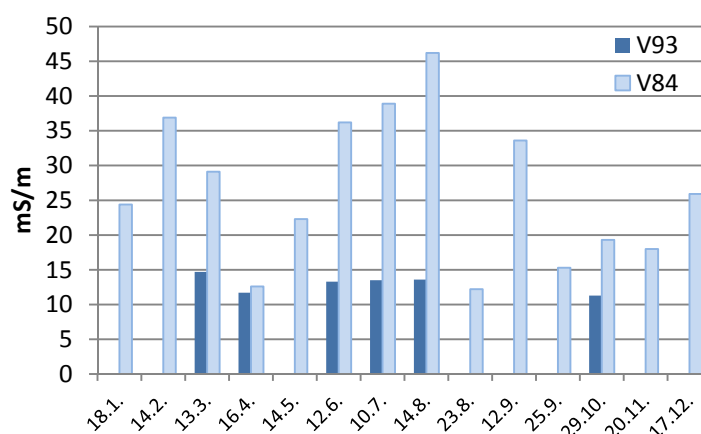
Vantaanjoessa, ennen Riihimäen puhdistamon purkualuetta, joen vesi oli ravinteikasta, kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani 60 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 1450 µg/l. Perustuotannolle käyttökelpoista fosfaattifosforia oli keskimäärin 12 µg/l. Veden hygieeninen laatu oli huomattavasti heikentynyt, etenkin kesällä sekä jätevesiohitusten aikana.

Riihimäen jätevesien purkualueella Vantaanjoen virtaama, alivesikautena noin 200 l/s, oli samaa tasoa kuin jokeen johdettava jätevesimäärä (taulukko 4.2). Herajoki ja muutamat jokeen laskevat ojat lisäsivät joen virtaamaa, ja laimensivat kuormitusta ennen Arolamminkoskea (V84), missä puhdistamon vesistövaikutuksia tarkkailtiin. Herajoen vedessä fosforipitoisuus, Md 60 µg/l, oli Vantaanjoen (V93) tasoa, mutta tyyppipitoisuus, Md 2200 µg/l, korkeampi kuin Vantaanjoessa jätevesien vaikutusalueen yläpuolella. Herajoen vedessä sähkönjohtavuusarvo, Md 20 mS/m, oli myös pistekuormittamatonta Vantaata korkeampi.

Taulukko 4.2. Tietoja Riihimäen puhdistamon kuormitus- ja vesistötarkkailuista 2012.

<i>Riihimäen puhdistamo</i>			
Keskimääräinen jätevesivirtaama, 15700 m ³ /d eli 180 l/s			
Kuormitustarkkailun näytteet 24 kpl			
Kuormitus vesistöön, lähtöpitoisuus ja poistoteho vuosikeskiarvoina			
	<u>BOD₇-atu</u>	<u>Fosfori</u>	<u>Typpi</u>
kg/d	85	4,2	260
mg/l	5,4	0,27	17
%	99	96	70
Lupaehtojen täytyminen:			
- täytti asetetut vaatimukset			
Vesistötarkkailun havaintopaikat ja näytemäärät:			
- yläpuoli V93 (n=7)			
- alapuoli V84 Arolamminkoski (n=14), V79 (n=7), V75 (n=8)			
- kesän jatkuvatoiminen seuranta V84			

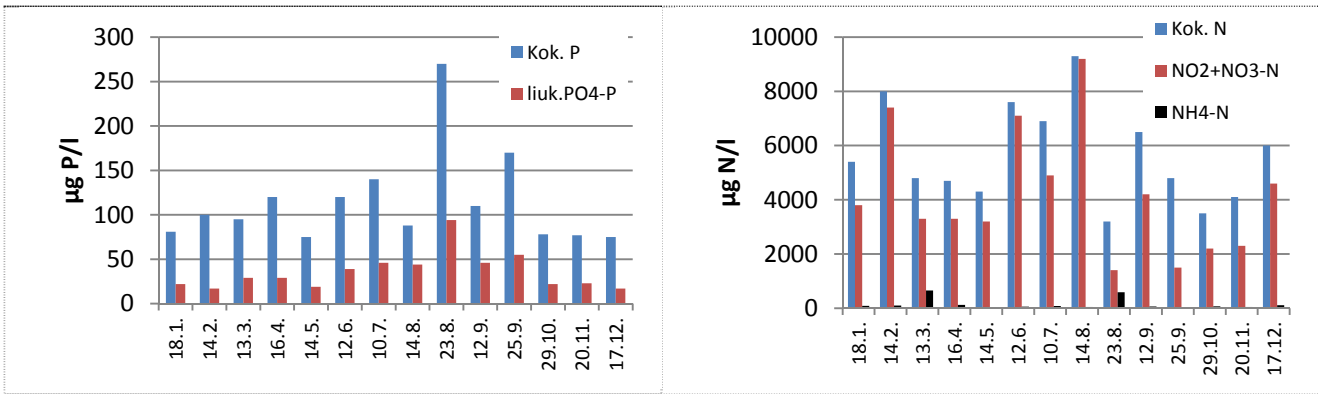
Vantaanjoen Arolamminkoskessa (V84) Riihimäen puhdistamon jätevesivaikutus oli selvästi todettavissa. Jokiveden sähkönjohtavuusarvot olivat noin kaksinkertaisia yläpuoliseen havaintopaikkaan V93 verrattuna. Selvästi kohonneita arvoja mitattiin Kytäjoen liittymäkohtaan asti. Jätevesien purkualueen yläpuolella (V93) veden sähkönjohtavuuden vuodenaikaisvaihtelu oli pieni. Jätevedessä mm. suolat nostavat veden sähkönjohtavuutta. Puhdistamolta lähtevän veden sähkönjohtavuuteen vaikuttaa myös (ferro)sulfaatti, mitä käytetään puhdistamalla fosforinsaostuskemikaalina. Alivesikautena, kun jäteveden osuus oli joessa suuri, sähkönjohtavuusarvot olivat korkeita, jopa kolminkertaistuneet purkualueella Arolamminkoskessa (kuva 4.3). Huhtikuussa sekä elo- ja syyskuun lopun ylivirtaamajaksoilla, kun jokeen kohdistui myös jätevesiohituksia, sähkönjohtavuusarvot olivat kuitenkin lähellä joen taustatasoa suurista valumavesimääristä ja jätevesien laimenemisestä johtuen.



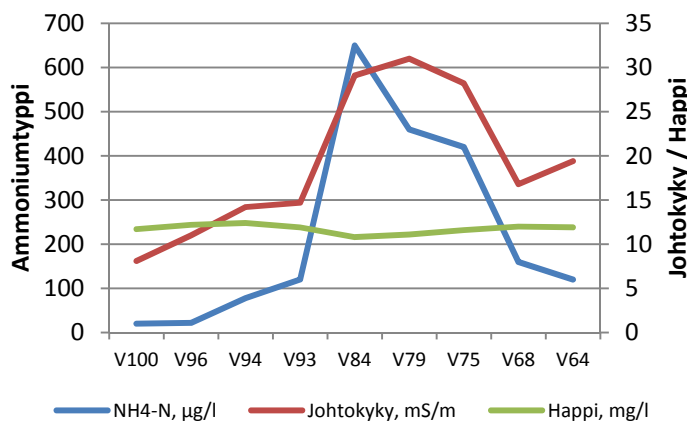
Kuva 4.3. Vantaanjoen sähkönjohtavuusarvoja Riihimäen puhdistamon purkualueen yläpuolella (V93) ja Arolamminkoskessa (V84) jätevesien vaikutusalueella.

Arolamminkoskessa happitaso oli vuositasolla tyydyttävä, hapen kyllästysvajausta oli noin 30 %. Anturiseurantajaksolla Arolamminkoskessa alin todettu happipitoisuus, 2,7 mg/l, liittyi elokuun lopun runsaisiin sateisiin. Vantaanjoen vedenpinta kohosi muutaman päivän aikana yhteensä 108 cm. Vantaanjokeen pääsi käsittelemättömiä ja puutteellisesti käsiteltyjä viemäriveresiä runsaan vuorokauden ajan. Virtaaman kasvu laski jokiveden sähkönjohtavuuden kolmasosaan, tasolle 120 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Jokiveden happipitoisuus laski hiljalleen ja oli alimmillaan 3,7 mg/l eli kyllästysvajausta oli 65 %. Happipitoisuus säilyi lähes kahden vuorokauden ajan alle 4 mg/l.

Riihimäen jätevesien vaikutuksesta Vantaanjoen fosforipitoisuus kaksinkertaistui kesä kautena Arolamminkoskessa. Merkittävä osa fosforista oli leville käyttökelpoista fosfaattia. Erityisen korkea fosfaattipitoisuus, 94 $\mu\text{gP}/\text{l}$, liittyi elokuun lopun päästötilanteeseen (kuva 4.4). Kokonaistyyppipitoisuudet olivat Arolamminkoskessa moninkertaisia jätevesikuormituksen taustapisteeseen V93 verrattuna. Pääosa tyyppistä oli nitraattityyppiä. Sateisen syyskuun aikana orgaanisten tyyppiyhdisteiden osuus oli selvästi keskimääräistä suurempi. Ammoniumtyypin osuus kokonaistyyppistä oli yleensä pieni. Elokuun lopun kohonnut pitoisuus, 590 $\mu\text{g}/\text{l}$, oli seurausta jätevesipäästöstä (kuva 4.4). Maaliskuun korkea pitoisuus, 650 $\mu\text{g}/\text{l}$, johtui ilmeisesti kylmien vesien aikana heikentyneestä nitrifikaatiosta puhdistamalla. Myös joen kylmässä vedessä olosuhteet nitrifikaatiolle olivat epäedulliset. Joessa ammoniumtyypipitoisuus laski vain laimenemisen seurauksena. Taustapitoisuuden taso saavutettiin vasta, kun Kytäjoen vesi kaksinkertaisti joen virtaaman. Jokiveden sähkönjohtavuus aleni myös tällöin merkittävästi (kuva 4.5).

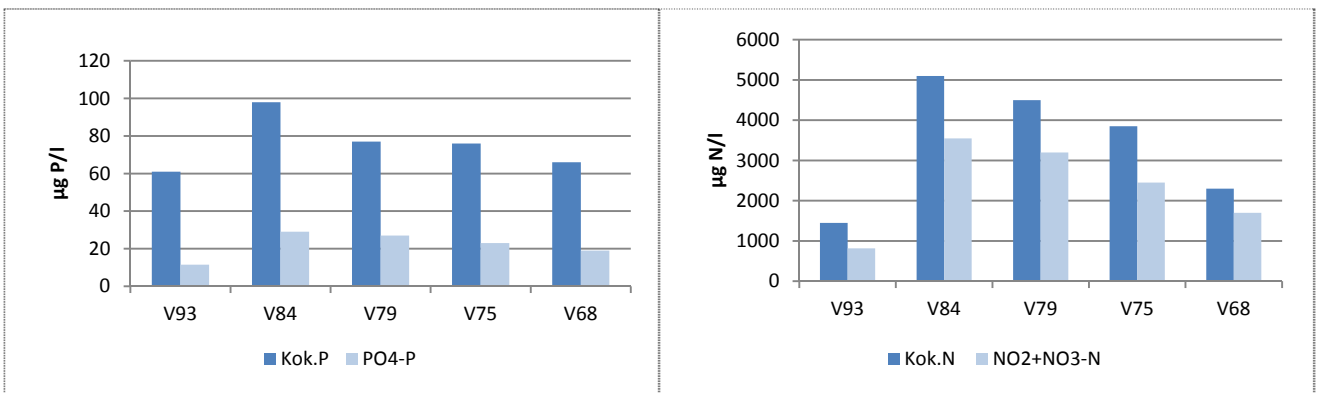


Kuva 4.4. Kokonaisravinteiden ja epäorgaanisten liuenneiden ravinteiden pitoisuuksia Vantaanjoen Arolamminkoskessa (V84) vuonna 2012.



Kuva 4.5. Loppupalvella (13.3.2012) kylmässä vedessä ammoniumtyypin pitoisuus laski laimenemisolosuhteiden parantuessa Arolamminkoskelta Hyvinkään Pajakoskelle.

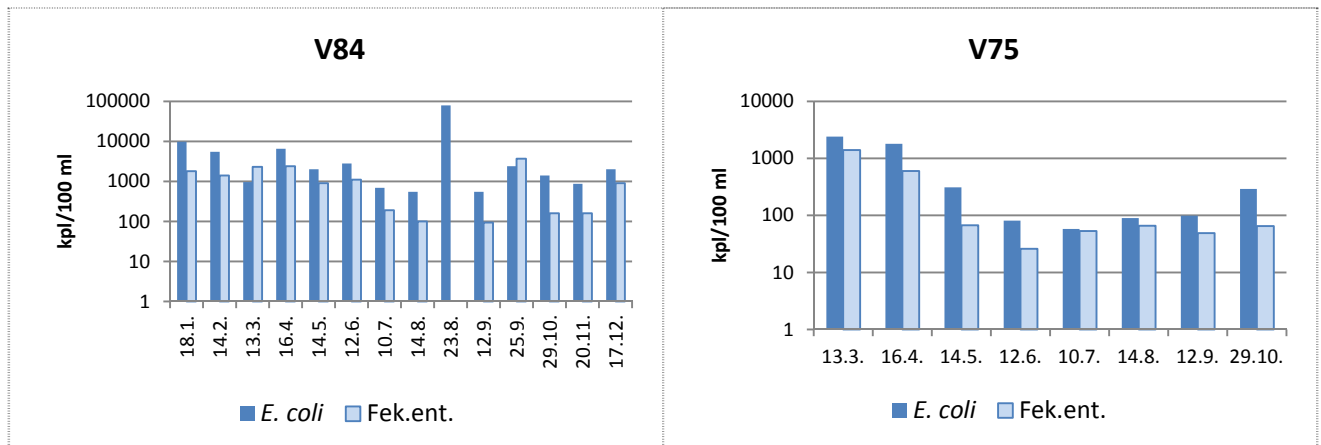
Riihimäen puhdistamon jätevesien huonoista laimenemisolosuhteista johtuen Vantaanjoen ravinnepitoisuudet säilyivät korkeina Kytäjoen liittymäkohtaan asti (kuva 4.6). Ravinteiden saatavuus koko kasvukauden rehevöitti vesialuetta. Tämä oli nähtävissä runsaana kasvillisuutena Vantaanjoessa Silmäkenevan hitaasti virtaavalla alueella sekä Arolammissa, missä myös lähivaluma-alueelta tuleva hajakuorma lisäsi rehevyyttä .



Kuva 4.6. Ravinnepitoisuuksien vuosimediaaneja Riihimäen puhdistamon vaikutusalueella.

Merkittävästä jätevesivaikutuksesta johtuen Vantaanjoen vesi ei soveltunut kastelu- eikä uimakäyttöön Arolammin kylän alueella. Veden hygieeninen laatu parani alavirtaan päin ja jo ennen

Kytäjoen liittymäkohtaa ulostebakteerien pitoisuudet olivat kesällä tasolla, mikä mahdollisti joki-veden käytön kasteluun (kuva 4.7).



Kuva 4.7. Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien bakteerien pitoisuudet Vantaanjoessa havaintopaikalla V84 (vasen) ja V75 (oikea).

Jätevesiohitykset

Riihimäen jätevesiverkostossa ja puhdistamolla tapahtui käsittelemättömän tai esikäsitellyn jäteveden ohituksia Vantaanjokeen kevään lumensulamajaksolla ja kun satoi paljon. Vuonna 2012 ohituspäiviä oli yhteensä 26, jotka Riihimäen Vesi ilmoitti nopeasti sovitun järjestelmän mukaisesti. Puhdistamolta esiselkeytyksen jälkeen ohitettiin vuoden aikana yhteensä 10800 m³ ja verkostosta 26800 m³. Huhtikuun yhteistarkkailukerta ajoittui ohituspäivään. Elo- ja syyskuussa otettiin ylimääräisiä tarkkailunäytteitä päästötilanteessa. Näiden näytteiden perusteella hapen kyllästysvajausta oli Arolamminkoskessa 50 %. Elokuun ohitustilanteesta saatiin tarkempaa tietoa lisäksi an-turiseurannassa.

Haitalliset aineet

Riihimäen Arolamminkoskesta analysoitiin kuudesta vuoden aikana vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita (taulukko 4.3). Elokuussa laboratorion kirjausvirheen takia raskasmetalleja ei tutkittu. Tutkittujen muuttujien osalta Vantaanjoen Arolamminkoskessa vesiympäristölle haitallisten aineiden esiintyminen oli hyvin vähäistä, eivätkä ympäristölaatumit ylittyneet yhdelläkään aineella. Kadmiumin osalla pyydetty määräysraja ei laboratoriossa toteutunut.

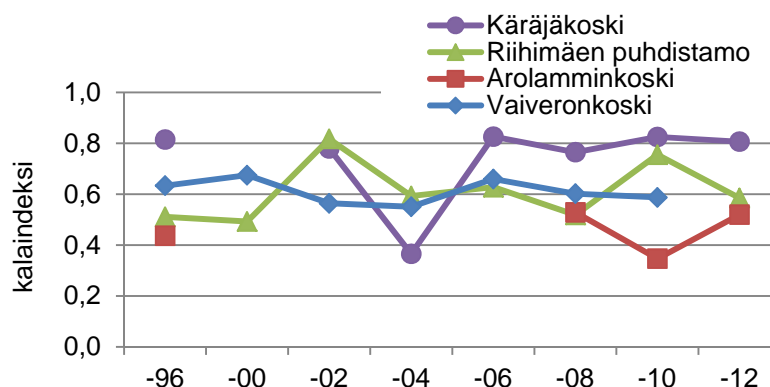
Taulukko 4.3. Vantaanjoen Arolamminkoskesta (V84) määritettyjä haitallisten aineiden pitoisuuksia. Tutkitut pitoisuudet ovat kokonaispitoisuuksia. Taulukossa esitetään ympäristölaatonormeja, mitkä ovat pitoisuuksien vuosikeskiarvoja (metalleille liukoiset pitoisuudet) (VnA 1022/2006).

	Elohopea, Hg µg/l	Kadmium, Cd µg/l	Lyijy, Pb µg/l	Nikkeli, Ni µg/l	PAH-yhdisteet yhteensä µg/l	Antraseeni µg/l	Fluoranteeni µg/l	Di-2-etyyliheksyyli- ftalaatti µg/l	Oktyylifenolit ja -etoksilaatit µg/l	Nonyylifenolit ja -etoksilaatit µg/l
13.3.2012	< 0,1	< 0,5	< 1	< 3	< 0,1	< 0,020	< 0,020	<0,050	<0,010	<0,100
16.4.2012	< 0,1	< 0,5	< 1	< 3	< 0,1	< 0,020	< 0,020	<0,050	<0,010	<0,100
12.6.2012	< 0,1	0,1	< 1	4	< 0,1	< 0,020	< 0,020	<0,050	<0,010	<0,100
14.8.2012					< 0,1	< 0,020	< 0,020	<0,050	<0,010	<0,100
29.10.2012	< 0,06	0,052	0,48	2,5	< 0,1	< 0,020	< 0,020	0,28	<0,010	<0,100
20.11.2012	< 0,1	< 0,1	0,6	2	< 0,1	< 0,020	< 0,020	<0,050	<0,010	<0,100
laatonormi	-	0,08	7,2	20	-	0,1	0,1	1,3		

Biologiset muuttujat

Virtavesien ekologista luokkaa arvioitaessa käytetään yhtenä muuttujana päällysvien perusteella laskettua IPS-indeksiä. Vantaanjoen syyskuun näytteiden perusteella Vaiveron Myllykoskessa (V79) ravinnepitoisuus oli korkea, ja IPS luokitti näytteen välttävään luokkaan. Arvo oli vesistöalueen heikoin (luku 8).

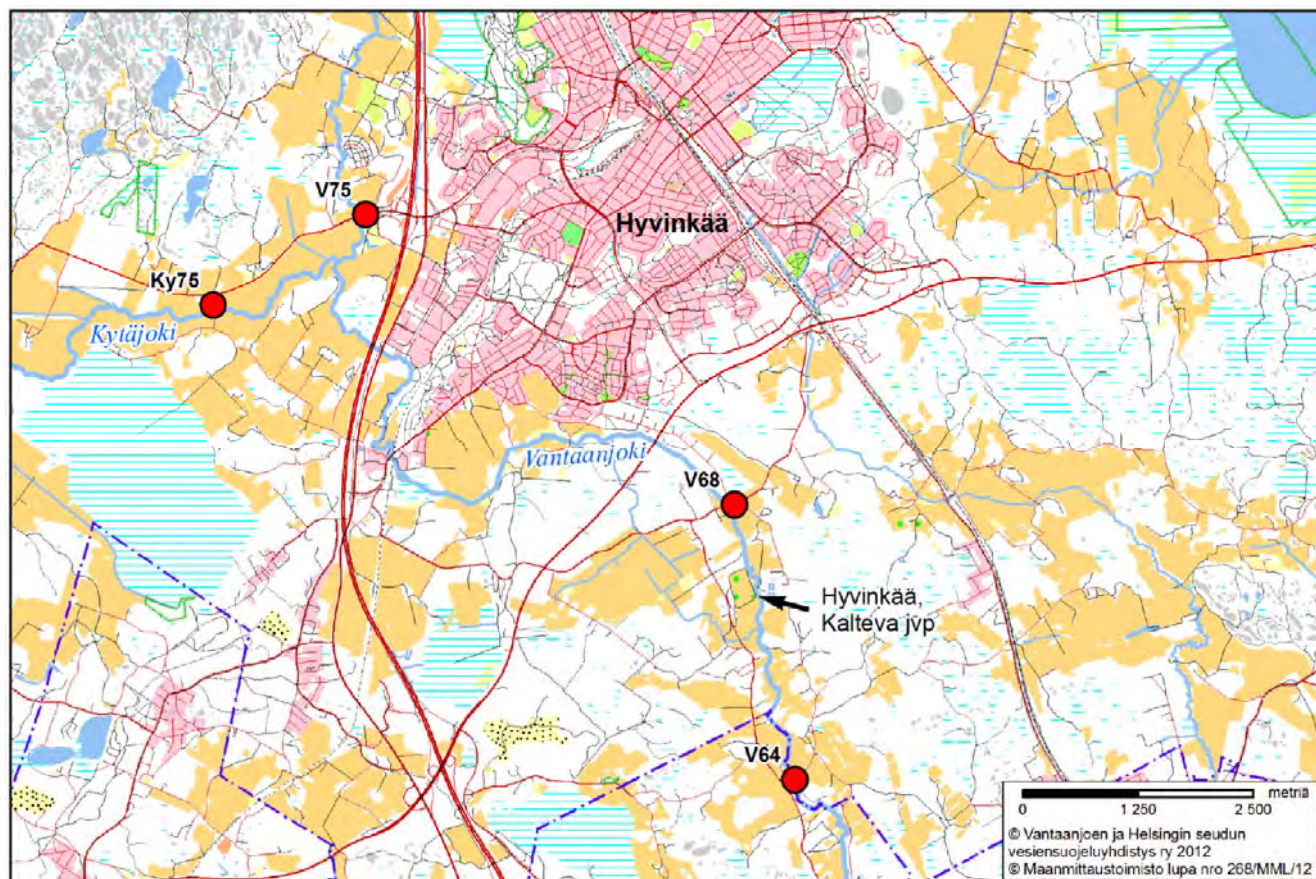
Riihimäen puhdistamon vaikutuksia kalastoon seurattiin mm. Arolamminkoskessa. Vertailualueita olivat puhdistamon purkualueen yläpuolinen nk. puhdistamon koski ja Kärjäkoski. Sähkökalastustuloksiin perustuva kalaindeksi oli vuonna 2012 Arolamminkoskessa vertailualueita heikompi (kuva 4.8). Arolamminkoskesta saatiin sähkökalastuksessa ahvenia, harjuksia ja mateita. Poikkasnuotalla saaliina tuli ahvenia, kirjolohia, lahnoja, pasureita, salakoita, sorvia ja särkiä.



Kuva 4.8. Vantaanjoen yläosan sähkökalastusalueiden kalaindeksit Riihimäellä vuosina 1996–2012 (Haikonen ym. 2013). Kalaindeksi koostuu viidestä muuttujasta; lajilukumäärä, ympäristömuutoksille herkkien lajien osuus, kestävien lajien osuus, särkikalaryhmän tiheys ja 0+-ikäisten lohikalojen tiheys. Indeksiarvon kasvaessa tila paranee.

4.1.3. Hyvinkään Kaltevan puhdistamo

Vantaanjoessa Kaltevan havaintopaikalla, V68, ravinnepitoisuudet olivat jo selvästi laskeneet Aro-lamminkoskeen verrattuna. Kokonaistyyppipitoisuuden mediaani oli 2300 µg/l ja kokonaisfosforin 66 µg/l. Veden happitaso oli tyydyttävä. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet ovat usein olleet jo matalia tällä havaintopaikalla, niin myös pääosan kesää 2012. Talvikautena ja elokuussa, kun jokeen kohdistui satunnaispäästöjä sekä Riihimäeltä että Veikkarin pumppaamolta, jokiveden bakteeripitoisuudet olivat korkeita. Kaltevan puhdistamolta jätevedet purettiin Vantaanjokeen ennen Petäjäskoskea (kartta 3, taulukko 4.4).



Kartta 3. Veden laadun tarkkailupaikkoja Hyvinkäällä.

Kaltevan puhdistamolle tulevan jäteveden määrä kasvoi edellisvuodesta 26 %. Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2012 vaatimusten mukainen kaikilla jaksoilla. Ammoniumtypen hapetus toimi erittäin hyvin lukuun ottamatta helmikuun alun häiriötilannetta, jolloin puhdistamolle tuli toksista ainetta ja nitrifikaatio pysähtyi. Nitrifikaatio saatiin onneksi nopeasti uudelleen käyntiin Riihimäen puhdistamolta kuljetetulla ilmastuslietteellä.

Taulukko 4.4. Tietoja Hyvinkään Kaltevan puhdistamon kuormitus- ja vesistötarkkailuista.

Hyvinkää, Kaltevan puhdistamo

Keskimääräinen jätevesivirtaama, 12 000 m³/d eli 140 l/s

Kuormitustarkkailun näytteet 43 kpl

Kuormitus vesistöön, lähtöpitoisuus ja poistoteho vuosikeskiarvoina:

	<u>BOD₇-atu</u>	<u>Fosfori</u>	<u>Typpi</u>
kg/d	32	2,1	100
mg/l	2,7	0,18	8,3
%	99	98	81

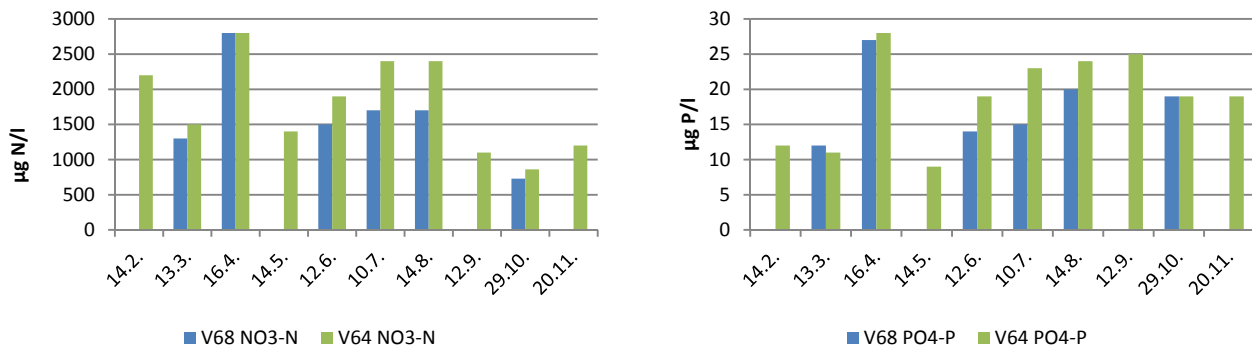
Lupaehtojen täytyminen:

- täytti asetetut vaatimukset

Vesistötarkkailun havaintopaikat ja näytemäärät

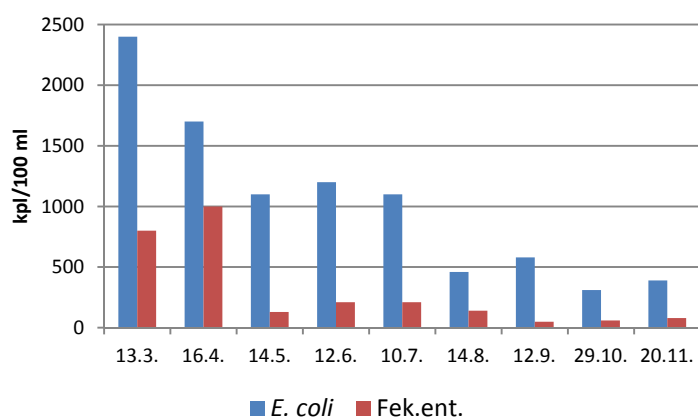
- yläpuoli V68 (n=7)
- alapuoli V64 Pajakoski (n=10)

Kaltevan puhdistamolta jokeen johdetuissa jätevesissä ravinnepitoisuudet olivat laimenemisolosuhteisiin ja Vantaanjoen korkeaan rehevyytasoon nähden sen verran matalia, että jokiveden kokonaisravinnetaso ei juurikaan kohonnut. Jätevesien vaikutus näkyi silti nousuna liukoisten ravinteiden pitoisuuksissa, selvimminkin kesällä. Perustuotannolle käyttökelpoista fosfaattia oli saatavissa koko kasvukauden (kuva 4.9). Kaltevan puhdistamon kuormitus ylläpiti Vantaanjoen korkeaa rehevyytasoa.



Kuva 4.9. Ravinnepitoisuuksia Vantaanjoen Pajakoskessa (V64) vuonna 2012.

Paikallisesti jätevesikuormituksen suurin haitta oli joen hygieenisen tilan heikkeneminen ja veden käyttökelpoisuuden lasku, niin uimiseen kuin kasteluvedeksikin. Pajakoskessa ulosteperäisistä bakteereista *E. coli* -bakteereita oli selvästi ulosteperäisiä enterokokkeja enemmän, mikä on tavannaista asumajätevesien jatkuvasti kuormittamissa vesissä (kuva 4.10). Jätevesien aiheuttama hygieniariski vaikutti joessa alavirran suuntaa ainakin Nukarinkoskelle asti.



Kuva 4.10. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuuksia Vantaanjoen Pajakoskessa (V64) vuonna 2012.

Jätevesiohitukset

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon vaikutuspiirissä oli kaksi jätevesiohitusta vuoden aikana, yhteensä 4 555 m³. Ne tapahtuivat runsaiden sateiden takia Veikkarin pumppamolta 22.-23.8.2012 (4 546 m³) ja puhdistamolta ennen välppäystä 28.9.2012 (9 m³). Ohituksista ilmoitettiin sovitun ilmoitusjärjestelmän mukaisesti.

Elokuun satunnaispäästön takia Vantaanjoesta otettiin ylimääräisiä vesistö tarkkailunäytteitä Riihimäellä ja Hyvinkäällä. Vastaavina päivinä myös Riihimäellä oli jätevesiohituksia. Jokiveden hygieninen laatu oli sateiden ja ohitusten seurauksena huono. Vesi oli selvästi sameaa, mutta happitilanne oli Veikkarin alapuolisella havaintopaikalla V68 edelleen tyydyttävä. Nurmijärven Raalan alueella (V55), missä yläjuoksun jätevesipäästö ei vielä vaikuttanut, veden laatu oli heikentynyt lähinnä valumavesien vaikutuksesta (taulukko 4.4). Alueella ei ollut satanut erityisen rankasti.

Taulukko 4.4. Vantaanjoen ylimääräisen tarkkailukerran 23.8.2012 vedenlaatutuloksia Vantaanjoen yläjuoksun havaintopaikoilta.

HavPaik	Lämpötila, °C	Happi, mg/l	Happi %	pH	Sähkönj., mS/m	Sameus, FTU	K-aine, mg/l	CODMn, mg/l	BOD7, mg/l	Kok. P, µg/l	PO4-P, µg/l	Kok. N, µg/l	NO2+NO3-N, µg/l	NH4-N, µg/l	E. coli, kpl/100 ml
V55	15,1	9,3	93	7,6	27,8	18	16	7,5		77	26	4200	3400	13	2100
V68	14,2	7,9	77	7,2	21,5	37	33	6,8		120	41	3100	2400	61	7300
V79	13,7	6,8	66	6,7	15,7	53	51	37		190	53	3500	1700	25	2900
V84	14,3	5,1	50	6,6	12,2	73	70	22	8,5	270	94	3200	1400	590	79000
V93	13,5	6,9	66	6,6	10	53	43	32		250	85	3000	1100	300	170000

Haitalliset aineet

Pajakoskesta analysoitiin kuudesti vuoden aikana vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita (taulukko 4.5). Elokuussa laboratorion kirjausvirheen takia raskasmetalleja ei tutkittu. Tarkkailuun esitettyjen muuttujien osalta Vantaanjoen Pajakoskessa vesiympäristölle haitallisten aineiden esiintyminen oli hyvin vähäistä, eivätkä ympäristölaatumit ylittyneet yhdelläkään aineella.

Taulukko 4.5. Vantaanjoen Pajakoskesta (V64) määritettyjä haitallisten aineiden pitoisuuksia. Tutkitut pitoisuudet ovat kokonaispitoisuuksia. Taulukossa esitetään ympäristölaatuormeja, mitkä ovat pitoisuuksien vuosikeskiarvoja (metalleille liukoiset pitoisuudet) (VnA1022/2006).

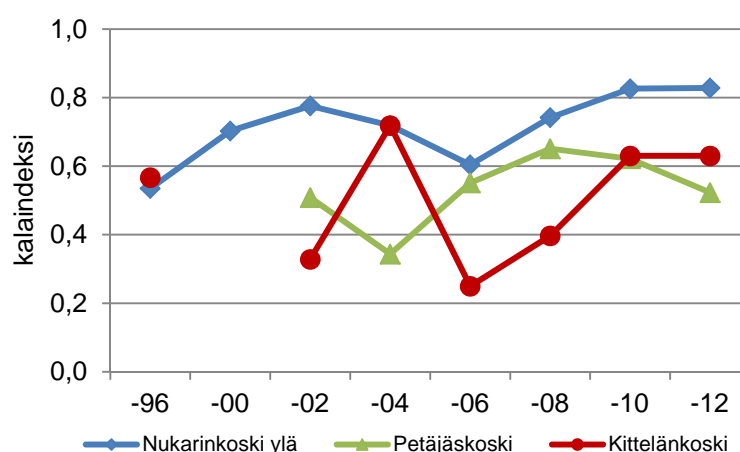
	Elohopea, Hg	Kadmium, Cd	Lyijy, Pb	Nikkeli, Ni	PAH-yhdisteet yhteensä	Antraseeni	Fluoranteeni	Di-2-etyyliheksyyli-ftalaatti	Oktyylifenolit ja -etoksilaatit	Nonyylifenolit ja -etoksilaatit
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
13.3.2012	< 0,1	< 0,5	< 1	< 3	< 0,1	< 0,020	< 0,020	0,12	< 0,010	< 0,100
16.4.2012	< 0,1	< 0,5	< 1	< 3	< 0,1	< 0,020	< 0,020	< 0,050	< 0,010	< 0,100
12.6.2012	< 0,1	< 0,5	< 1	5	< 0,1	< 0,020	< 0,020	< 0,050	< 0,010	< 0,100
14.8.2012					< 0,1	< 0,020	< 0,020	< 0,050	< 0,010	< 0,100
29.10.2012	< 0,06	0,037	0,37	2	< 0,1	< 0,020	< 0,020	< 0,050	< 0,010	< 0,100
20.11.2012	< 0,1	< 0,1	0,4	1,7	< 0,1	< 0,020	< 0,020	< 0,050	< 0,010	< 0,100
laatuormi		0,08	7,2	20		0,1	0,1	1,3		

Biologiset muuttujat

Vantaanjoen yläjuoksun jätevesien vaikutuksia arvioitiin perifytonin piilevien avulla Nukarinkosken yläjuoksulla. Kosken piilevälajisto kokonaisuutena kertoo kohtalaisen korkeasta ravinteikkuudesta ja sähkönjohtavuudesta. IPS-indeksillä arvioitu laatu luokitus on tyydyttävä (liite 8).

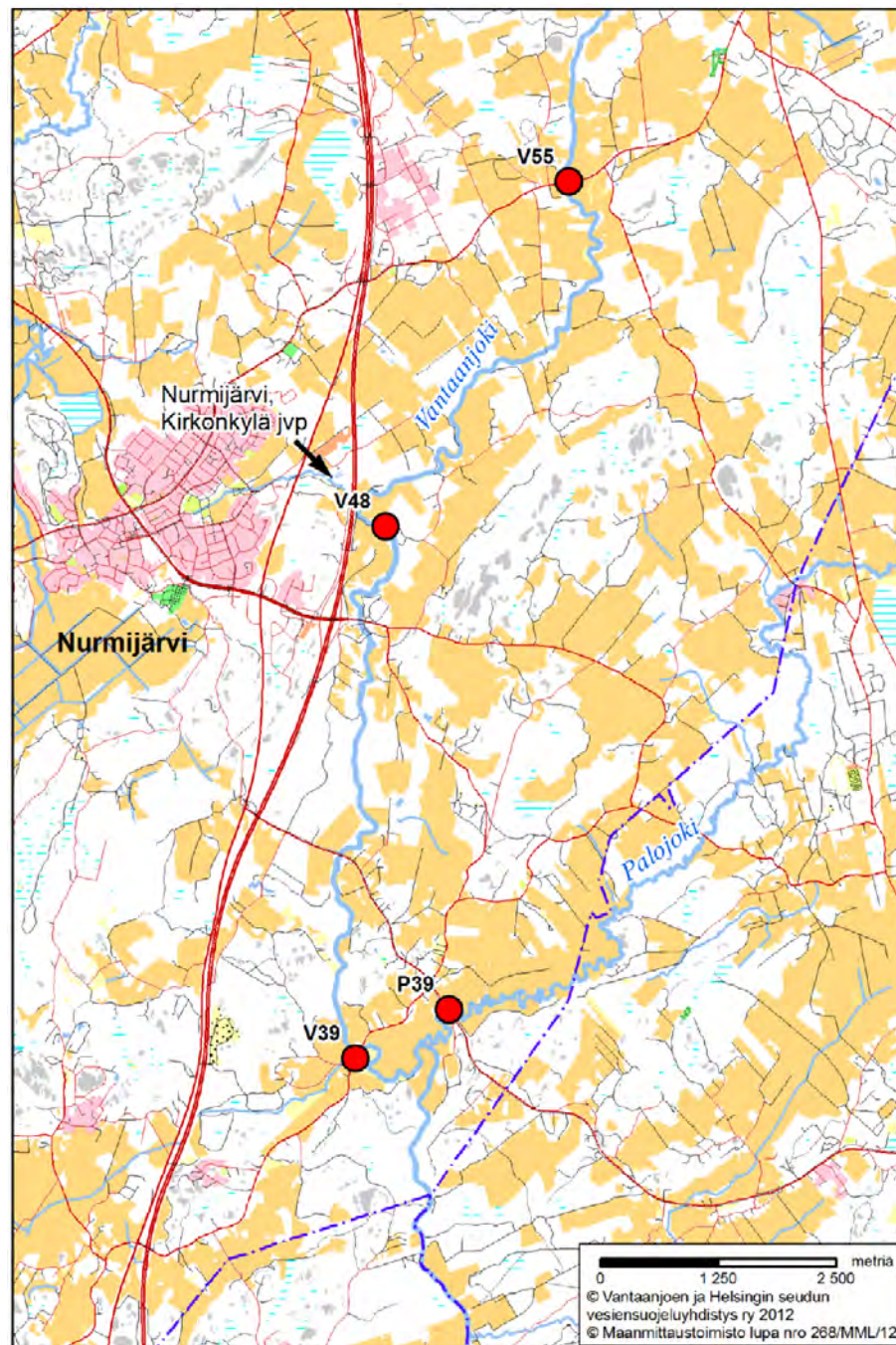
Kalevan puhdistamon kuormitusalueella olevasta Petäjaskoskesta saatiin sähkökalastuksessa ahvenia, haukia, kivisimppuja, mateita ja töröjä. Poikasnuotassa saaliina oli salakkaa ja särkeä. Nukarinkosken yläosasta sähkökalastuksella saatiin myös lohia ja taimenia.

Kalaindeksin arvot ovat vaihdelleet Kaltevan puhdistamon ylä- ja alapuolisissa koskissa melko paljon. Nukarinkosken tilanne oli tarkkailujakson parhaita (kuva 4.11).



Kuva 4.11. Vantaanjoen yläosan sähkökalastusalueiden kalaindeksit vuosina 1996–2012 (Haikonen ym. 2013). Kalaindeksi koostuu viidestä muuttujasta; lajilukumäärä, ympäristömuutoksille herkkin lajien osuus, kestävien lajien osuus, särkikalaryhmän tiheys ja 0+-ikäisten lohikalajien tiheys. Indeksiarvon kasvaessa tila paranee.

4.1.4. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo



Kartta 4. Vedenlaadun tarkkailupaikat Vantaanjoen keskijuoksulla Nurmijärvellä.

Vantaanjoen keskijuoksulla, Nukarinkosken alapuolella Raalassa (V55) Vantaanjoen kokonaisravinnepitoisuuksien vuosimediaanit, fosfori 67 µg/l ja typpi 2650 µg/l, olivat kaksinkertaisia joen yläjuoksuun verrattuna ja osoittivat vesistön kuormittuneisuutta. Vedessä esiintyi säännöllisesti ulosteperäisiä bakteereita, mutta pitoisuudet olivat usein matalia. Kesän pitkinä poutajaksoina jokiveden käyttökelpoisuus virkistytymiseen oli riittävää. Kesällä ja syksyllä joen yläjuoksulla, Riihimäellä ja Hyvinkäällä, tapahtuneet jätevesiohikutukset heikensivät Vantaanjoen hygieenistä laatua Raalassa asti.

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta jätevedet laskivat Vantaanjokeen hieman ennen Myllykoskea. Puhdistamon käsittelemä jätevesimäärä oli merkittävästi joen yläjuoksulle johdettua jätevesimäärää pienempi (taulukko 4.6).

Taulukko 4.6. Tietoja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon kuormitus- ja vesistötarkkailuista vuonna 2012.

Nurmijärvi, Kirkonkylän puhdistamo

Jätevesivirtaama keskimäärin, 2330 m³/d eli 27 l/s

Kuormitustarkkailun näytteet 12 kpl

Kuormitus vesistöön, lähtöpitoisuus ja poistoteho vuosikeskiarvoina:

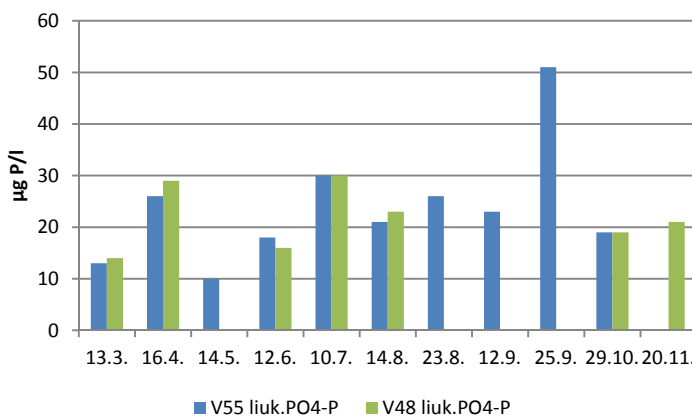
	<u>BOD₇-atu</u>	<u>Fosfori</u>	<u>Typpi</u>
kg/d	13	1,1	62
mg/l	5,6	0,47	27
%	97	93	46

Lupaehdot eivät täytyneet seuraavin osin:
 jaksot 1-3: kokonaisfosforin poistoteho(%)* ja kiintoainepitoisuus (mg/l)
 jaksot 4: kokonaisfosforin poistoteho (%)*
 * kokonaisfosforin poistossa pitoisuusvaatimus täyttyi kaikilla jaksoilla

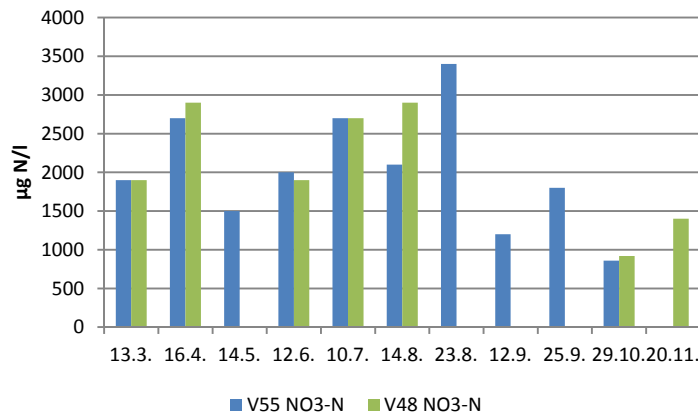
Vesistötarkkailun havaintopaikat ja näytemäärät:

- yläpuoli V55 (n=10)
- alapuoli V48 (n=7)

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon jätevesivaikutuksia tarkkailtiin Myllykosken niskalla, havaintopaikalla V48. Jokeen johdettuun jätevesimäärään nähden laimenemisolosuhteet olivat hyvät. Hajakuormituksen osuus joen kuormittajana alkoi korostua alueella ympäri vuoden. Jokiveden kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani oli 69 µg/l ja typpipitoisuuden 2700 µg/l. Yhteyttämiin sopivaa fosfaattia oli saatavilla kaikilla tarkkailukerroilla. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon jätevesien vaikutuksesta fosfaattipitoisuudet eivät kohonneet (kuva 4.12). Myöskään nitraattipitoisuuksissa ei todettu kasvua jätevesien vaikutuksesta (kuva 4.13). Poikkeuksellisen korkea liukoisen fosfaatin pitoisuus syyskuussa, havaintopaikalla V55, liittyi todennäköisesti muutamaa päivää aiemmin olleisiin rankkoihin sateisiin ja niitä seuranneisiin jätevesiohituksiin Riihimäellä.

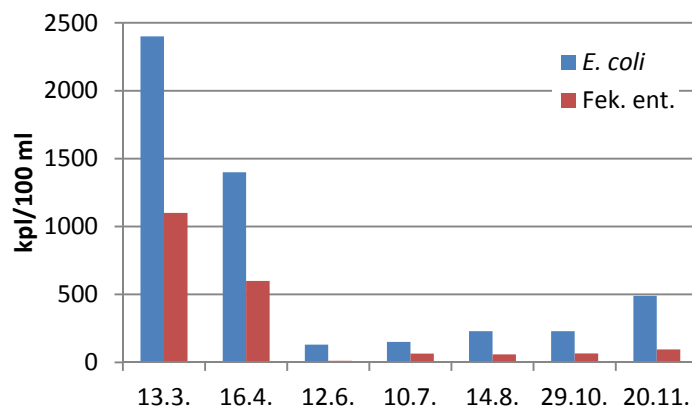


Kuva 4.12. Liukoisen fosfaattifosforin pitoisuuksia Raalassa (V55) Myllykosken niskalla (V48) vuonna 2012.



Kuva 4.13. Liukoisen nitraattitypen pitoisuuksia Raalassa (V55) Myllykosken niskalla (V48) vuonna 2012.

Myllykoskessa ulosteperäisistä bakteereista *E. coli* –bakteereita oli ulosteperäisiä enterokokkeja enemmän, mikä on tavanomaista asumajätevesien kuormittamissa vesissä (kuva 4.14). Ulostebakteereita esiintyi jokivedessä kaikilla tarkkailukerroilla osoittaen kuormittuneisuutta. Eniten bakteereita oli talvella jääkannen peittäessä jokea. Kylmässä vedessä bakteerit säilyvät parhaiten. Kun kesällä auringon UV-säteily lisääntyi, bakteerien säilyvyys jokivedessä heikkeni.



Kuva 4.14. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuuksia Vantaanjoen Myllykoskessa vuonna 2012.

Jätevesiohitukset

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta tehtiin suurten virtaamien aikana jätevesiohituksia 11 kertaa, yhteensä 3100 m³. Jätevesiohitustilanteissa puhdistamon käsittelemä jätevesimäärä oli yli kaksinkertainen vuoden keskiarvoon verrattuna. Ohitustilanteissa käsitelty jätevesimäärä oli keskimäärin yli 5000 m³. Verkosto-ohituksia ei ollut. Ohitusilmoitukset tehtiin osana puhdistamon kuormitustarkkailua.

Haitalliset aineet

Myllykoskesta analysoitiin kuudesti vuoden aikana vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita (taulukko 4.7). Elokuussa laboratorion kirjausvirheen takia raskasmetalleja ei tutkittu. Syksyn näytteissä kadmiumille oli käytössä herkempi menetelmä. Tarkkailuun esitettyjen aineiden osalta Vantaanjoen Pajakoskessa vesiympäristölle haitallisten aineiden esiintyminen oli hyvin vähäistä, eivätkä ympäristölaatonormit ylittyneet yhdelläkään aineella.

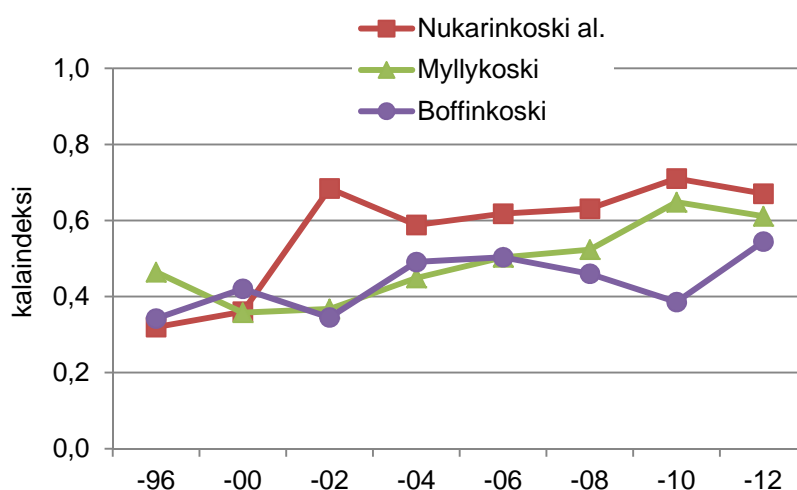
Taulukko 4.7. Vantaanjoen Myllykoskesta (V48) määritettyjä haitallisten aineiden pitoisuuksia. Tutkitut pitoisuudet ovat kokonaispitoisuuksia. Taulukossa esitetään ympäristölaatuormeja, mitkä ovat pitoisuuksien vuosikeskiarvoja (metalleille liukoiset pitoisuudet) (VnA1022/2006).

	Elohopea, Hg	Kadmium, Cd	Lyijy, Pb	Nikkeli, Ni	PAH-yhdisteet yhteensä	Antraseeni	Fluoranteeni	Di-2-etyyliheksyyli-talaatti	Oktyylifenolit ja -etoksilaatit	Nonyylifenolit ja -etoksilaatit
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
13.3.2012	< 0,1	< 0,5	< 1	< 3	< 0,1	< 0,020	< 0,020	<0,050	<0,010	<0,100
16.4.2012	< 0,1	< 0,5	< 1	< 3	< 0,1	< 0,020	< 0,020	<0,050	<0,010	<0,100
12.6.2012	< 0,1	< 0,5	< 1	5	< 0,1	< 0,020	< 0,020	<0,050	<0,010	<0,100
14.8.2012					< 0,1	< 0,020	< 0,020	<0,050	<0,010	<0,100
29.10.2012	< 0,06	0,034	0,41	2,1	< 0,1	< 0,020	< 0,020	<0,050	<0,010	<0,100
20.11.2012	< 0,1	< 0,1	0,6	2	< 0,1	< 0,020	< 0,020	<0,050	<0,010	<0,100
laatuormi	-	0,08	7,2	20	-	0,1	0,1	1,3		

Biologiset muuttujat

Vantaanjoki Myllykoskessa runsain piilevälaaji oli *Cocconeis placentula*. Lisäksi esiintyy runsaasti mm. *Nitzschia-lajeja* sekä planktista *Stephanodiscus-lajia*, mitkä viittaavat veden korkeaan ravinnepitoisuuteen ja likaantumiseen. Lajien perusteella määritetty IPS indeksi oli tyydyttävä, mutta lähellä välttävää.

Kalataloustarkkailutulosten perusteella laskettu kalaindeksi sai Myllykoskessa Nukarinkoskea matalampia arvoja (kuva 4.15). Molemmissa koskissa tilanne oli viime vuosien parhaimpia. Myllykosken sähkökalastuksessa ja poikasnuotalla saatuja saaliskaloja olivat kivisimppu, taimen, törö, made ja salakka.



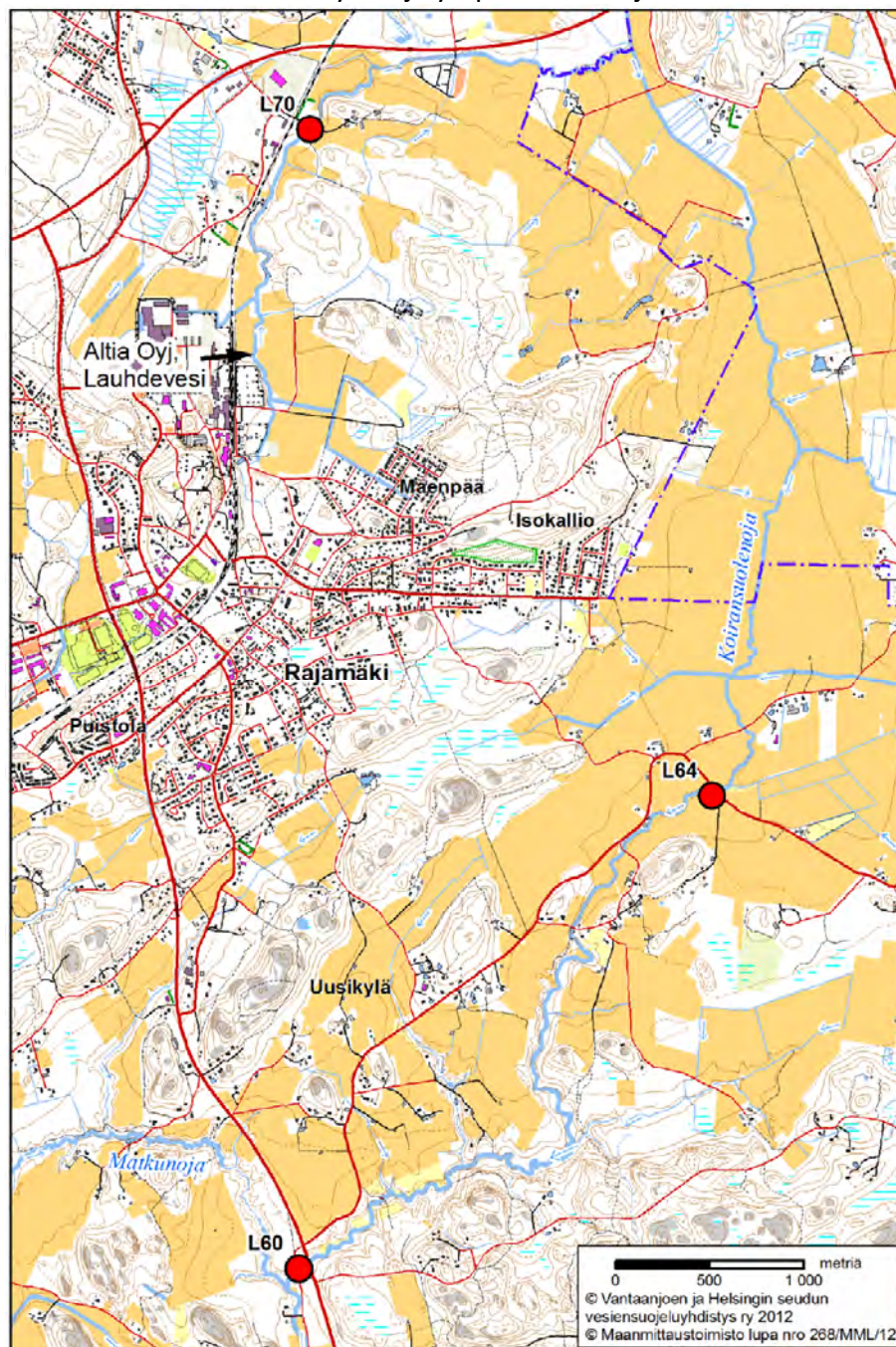
Kuva 4.15. Vantaanjoen Nukarin-, Mylly- ja Boffinkosken sähkökalastusalueiden kalaindeksit vuosina 1996–2012 (Haikonen ym. 2013). Kalaindeksi koostuu viidestä muuttujasta; lajilukumäärä, ympäristömuutoksille herkkien lajien osuus, kestävien lajien osuus, särkikalaryhmän tiheys ja 0+ikäisten lohikalajien tiheys. Indeksiarvon kasvaessa tila paranee.

4.2. Luhtajoen alue

Luhtajoen tarkkailuun osallistuvat kuormittajat ovat Altia Oyj Rajamäen tehdas, Metsä-Tuomelan jäteasema ja Nurmijärven Klaukkalan puhdistamo.

4.2.1. Altia Oyj:n Rajamäen tehdas

Koiransuolenoja on yksi Luhtajoen latvapuroista. Altia Oyj:n Rajamäen tehdasalueella käytetään Nopon pohjavettä prosessien jäädytyksessä. 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 (VN 2010). Aineelle on määritetty ympäristölaatu normi, 10 µg/l, mitä ei saa ylittää vesistöissä ihmisen terveyden ja ympäristön suojelemiseksi.



Kartta 5. Vedenlaadun tarkkailupaikat Koiransuolenojassa.

Vuonna 2012 Noposta otettiin vettä 976 768 m³ (noin 30 l/s) lauhdevesikäyttöön. Lämmennyt vesi johdettiin Koiransuolenojan latvoille. Osa vedestä haihtui jäähtymisen aikana, mutta ojaan johdettava vesimäärä oli huomattava. Ojaan johdettiin lisäksi alueen hulevesiä, 2400 m³/v. Asumajätevesiä ojaan ei johdettu.

Koiransuolenojan veden laatua tarkkailtiin vuoden aikana kolmella havaintopaikalla (L70, L64 ja L60) maaliskuu- ja elokuussa. Maaliskuussa havaintopaikkojen L64 ja L60 näytteet otettiin jääkannen alta. Havaintopaikalla L70 ei ollut jäätä, sillä vesi oli lämmintä, 7 °C. Vesi oli happirikasta, kirkasta ja väritöntä, humusväritteisyyttä osoittava COD_{Mn} oli vain 2 mg/l.

Ravinnepitoisuudet havaintopaikalla L70 olivat melko matalia, talvella silti kaksinkertaisia kesään verrattuna. Talvella veden hygieeninen laatu oli myös selvästi heikentynyt. Kohonneet ulostebakteerien pitoisuudet osoittivat ojaan kohdistuvan jätevesiperäistä kuormitusta. Tilanne oli aikaisempaa vastaava. Alavirtaa kohti Koiransuolenojan vesi sameni ja ravinnepitoisuudet kohosivat hajakuormituksen seurauksena. Talvella veden sähköjohtavuus oli melko korkea, noin 32 mS/m, havaintopaikoilla L64 ja L60.

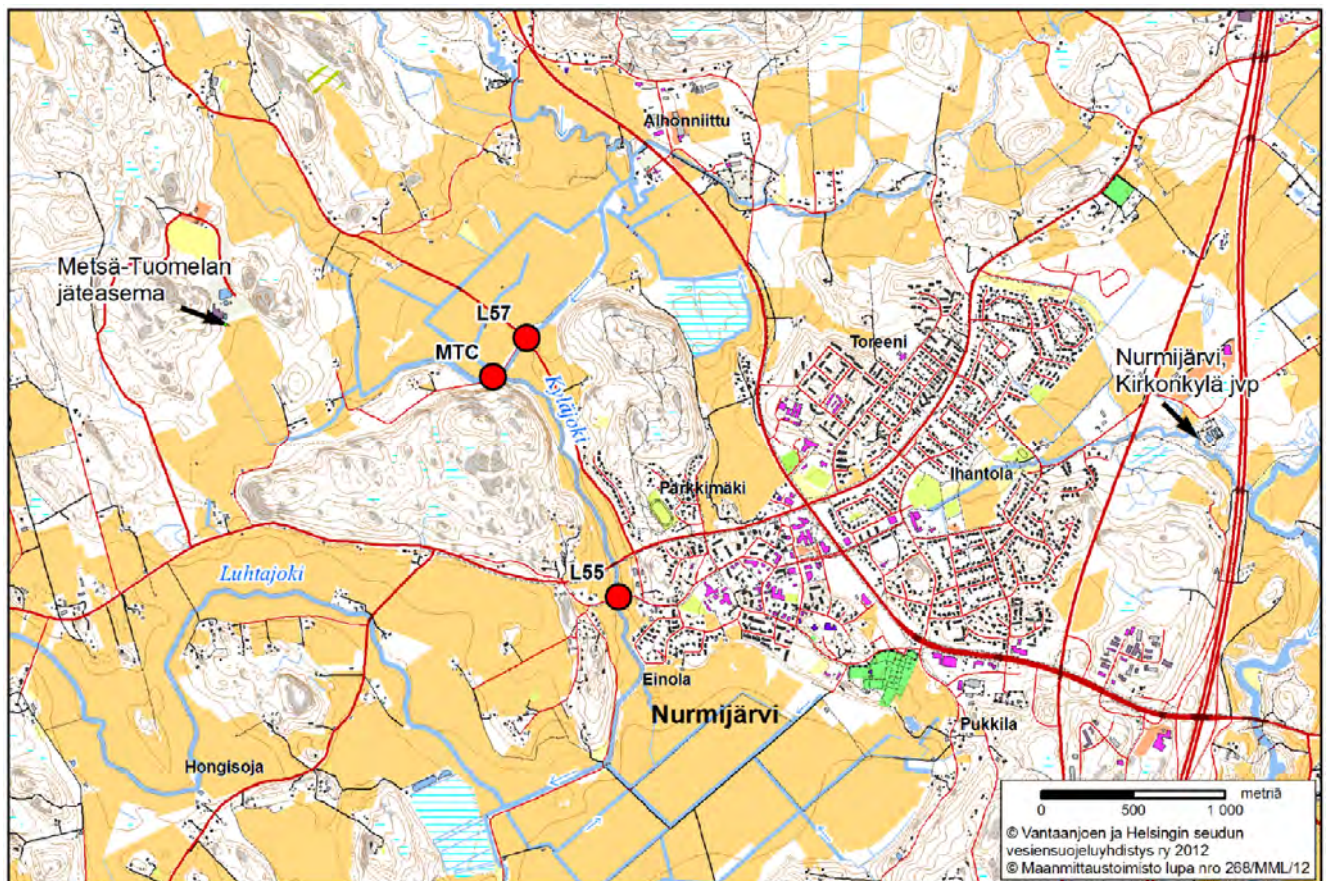
Tetrakloorieteenin esiintymistä Koiransuolenojan vedessä tutkittiin molemmilla tarkkailukerroilla, kaikilta ojan havaintopaikoilta. Analyysit osoittivat, että vedessä ei esiintynyt tetrakloorieteeniä määritysrajaa, 0,5 µg/l, ylittävää pitoisuutta.

4.2.2. Metsä-Tuomelan jäteasema

Metsä-Tuomelan jäteaseman kaatopaikkavesiä käsiteltiin puhdistamalla 30 909 m³ vuonna 2012. Keväällä lumien sulaminen aiheutti tasausaltaan ja puhdistamon kapasiteetin ylityksen ja puhdistamo jouduttiin ohittamaan kahteen otteeseen (28.3. - 2.4. ja 13.4. - 16.4.) tasausaltaan pinnasta uppopumpulla. Puhdistamon ohi kulki yhteensä 1 838 m³ kaatopaikkavettä. Puhdistettu vuorokautinen vesimäärä vuonna 2012 vaihteli välillä 65-120 m³/d (Ojala ja Vaaramaa-Hiltunen 2013).

Metsä-Tuomelan jäteasemalta laskeva oja yhtyy peltoalueen ojaan, mikä laskee noin puoli kilometriä alempana Kyläjokeen. Ojan alajuoksulla vesisyvyyttä oli usein vähän ja virtaama pieni, mikä seurauksena oja oli melko liettynyt. Ojan veden laatua tutkittiin vuoden aikana neljä kertaa. Huhti- ja lokakuun tarkkailukerrat olivat ylivirtaamajaksolla, jolloin hajakuormituksen vaikutukset korostuivat. Kesä- ja elokuussa kaatopaikkavesien vaikutus oli ojan veden laadussa selvästi havaittavissa, mutta virtaama oli vähäinen.

Kesällä havaintopaikalla MTC veden sähkönjohtavuusarvot, 154-232 mS/m, olivat kertaluokkaa ylivirtaamakaudesta korkeampia. Ojavedessä kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat myös koholla, COD_{Mn} enimmillään 68 mg/l ja happipitoisuus oli alimmillaan 5,2 mg/l elokuussa. Kesällä veden pH 8,2 oli selvästi emäksinen, ylivirtaamakaudesta neutraali. Ravinteita oli kaikilla kerroilla paljon, kokonaisfosforia 130-1900 µg/l ja kokonaistyppeä 2800-27000 µg/l. Kesällä jopa 80 % fosforista oli liukoista fosfaattia. Vesistön happivaroja kuluttavaa ammoniumtyppeä oli vain pieni osa tuestä.



Kartta 6. Vedenlaadun tarkkailupaikat Luhtajoessa Metsä-Tuomelan jäteaseman tarkkailussa.

Taulukko 4.8. Tietoja Metsä-Tuomelan jäteaseman laitospuhdistamon kuormitus- ja vesistö-
kailuista Luhtajoessa vuonna 2012.

Metsä-Tuomelan jäteasema

Jätevesivirtaama keskimäärin, 85 m³/d eli noin 1 l/s

Kuormitustarkkailun näytteet 4 kpl

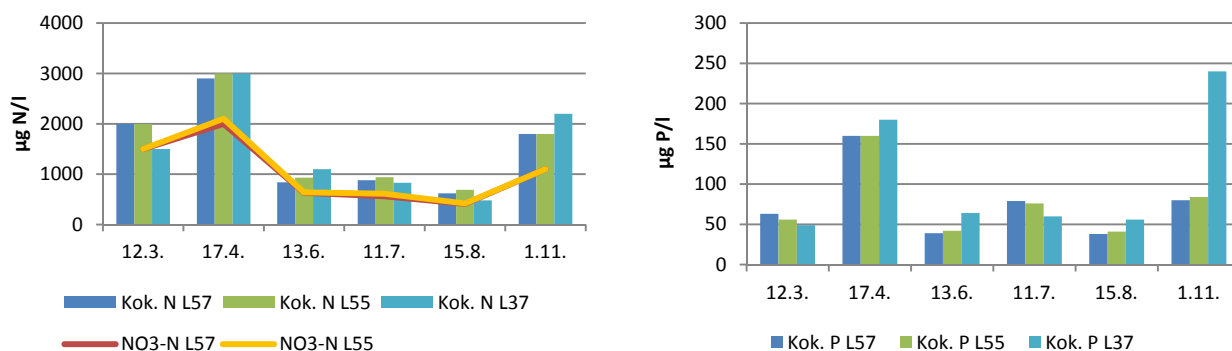
Kuormitus vesistöön, lähtöpitoisuus ja poistoteho vuosikeskiarvoina:

	<u>BOD₇</u>	<u>Fosfori</u>	<u>Typpi</u>
kg/d	0,5	0,07	4,3
mg/l	5,8	0,8	51
%	84	38	72

Lupaehtojen täyttyminen:
täytti asetetut vaatimukset

Vesistö-
tarkkailun havaintopaikat ja näytemäärät:
yläpuoli L57 (n=6)
oja jäteasemalta MTC (n=4)
alapuoli L55 (n=6)

Luhtajoessa, Metsä-Tuomelan ojan liittymäkohdassa, vesi on sameaa ja sen ravinnetaso on korkea. Kokonaisfosforipitoisuus oli havaintopaikalla L57 keskimäärin 70 µg/l ja liukoista fosfaattia oli saatavilla kaikilla kerroilla perustuotannon käyttöön. Typpipitoisuudet olivat kesällä selvästi talvea matalampia (kuva 4.16). Kesällä havaintopaikkojen L57 ja L55 välisellä alueella Luhtajoen kokonais-typpipitoisuus kohosi hieman. Voimakkaasti hajakuormitetulla alueella kaatopaikan kuormitusvaikutus jäi vähäiseksi. Happitilanne Luhtajoen molemmilla havaintopaikoilla oli hyvä.



Kuva 4.16. Kokonaisfosforin ja liukoisen fosfaattifosforin sekä kokonaistypen ja nitraattitypen pitoisuudet Luhtajoessa, havaintopaikoilla L57 ja L55 vuonna 2012.

4.2.3. Klaukkalan puhdistamo

Klaukkalan alueella Luhtajoen vesi oli melko sameaa, mutta ravinnepitoisuudet olivat laskeneet siinä yläjuoksuun verrattuna. Fosforin keskipitoisuus oli 60 µg/l ja typen 1300 µg/l. Perustuotannolle käyttökelpoista fosfaattia oli vedessä kaikilla tarkkailukerroilla. Typpipitoisuuden vuodenaikavaihtelu oli suurta, kesällä pitoisuudet olivat huomattavan pieniä. Oli mahdollista, että typpi oli ajoittain joessa perustuotantoa rajoittava ravinne. Luhtajoessa happitilanne oli hyvä. Tällä alueella Luhtajoen veden hygieeninen laatu on usein sopivaa mm. kasteluun. Kesäkuussa veden laatu oli kuitenkin selvästi heikentynyt jätevesien vaikutuksesta. Ulostebakteereita vedessä oli runsaasti ja ravinnepitoisuuden kohoaminen yläpuoliseen havaintopaikkaan verrattuna oli huomattava. Kohonnut ammoniumtyppipitoisuus oli myös merkki jätevesien pääsystä jokeen. Valumavesien tuomasta kuormasta ei ollut kyse, sillä vesi oli kirkasta ja sen kiintoainepitoisuus matala.

Klaukkalan puhdistamon käsittelemä jätevesimäärä nousi edellisvuodesta 16 %. Noususta huolimatta puhdistamon vesistöön johtaman orgaanisen aineen ja fosforin kuorma pieneni. Vesistöön johdettavassa vedessä typpipitoisuudet olivat myös edellisvuotta matalampia (taulukko 4.9).

Klaukkalan puhdistamolta käsitellyt jätevedet johdettiin Luhtajoen alaosaan Isoniitun peltoaukean kohdalla. Havaintopaikka L32 sijaitsee Klaukkalantien sillalla, missä joen uoma oli matala ja kivetty. Joen alajuoksulla happitilanne oli kesällä lähinnä välttävää, muulloin vähintään tyydyttävää. Alin todettu happipitoisuus oli 5,3 mg/l. Veden hygieeninen laatu oli selvästi asumajätevesien heikentämä, eikä vesi soveltunut esim. kasteluun.

Klaukkalan puhdistamon kuormitusvaikutus näkyi Luhtajoessa keskimäärin 6 mS/m nousuna veden sähkönjohtavuudessa. Veden kokonaisravinnepitoisuudet kohosivat jätevesien vaikutuksesta selvimmin ylivirtaamakauden ulkopuolella. Perustuottajille käyttökelpoisen fosfaattifosforin pitoisuudet olivat kaikilla tarkkailukerroilla korkeita, ajoittain jopa erittäin korkeita (kuva 4.17). Luhtaanmäenjoessa ravinnetaso oli usein Luhtajokea matalampi.

Taulukko 4.9. Tietoja Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon kuormitus- ja vesistötarkkailuista vuonna 2012.

Nurmijärvi, Klaukkalan puhdistamo

Jätevesivirtaama keskimäärin, 7410 m³/d eli 86 l/s
 Kuormitustarkkailun näytteet 12 kpl

Kuormitus vesistöön, lähtöpitoisuus ja poistoteho vuosikeskiarvoina

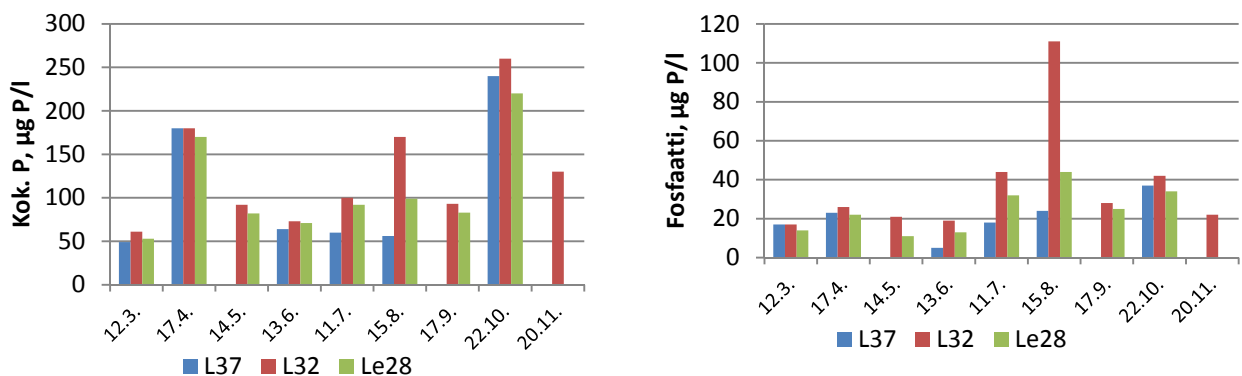
	<u>BOD₇-atu</u>	<u>Fosfori</u>	<u>Typpi</u>
kg/d	35	1,8	72
mg/l	4,7	0,24	9,7
%	98	97	79

Lupaehtojen täytyminen:

- täytti asetetut vaatimukset

Vesistötarkkailun havaintopaikat ja näytemäärät:

- yläpuoli L37 (n=6)
- alapuoli L32 (n=19), Le28 (n=8)



Kuva 4.17. Kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaattifosforin pitoisuuksia Luhtajoen ja Luhtaanmäenjoessa vuonna 2012.

Jätevesiohitukset

Klaukkalan puhdistamolta ohitettiin puutteellisesti käsiteltyä jätevettä Luhtajokeen vuoden aikana yhtenä päivänä 300 m³. Ajankohta oli maaliskuun lumensulamiskautena.

Vantaanjoen läntisten sivujokien, Luhta- ja Lepsämänjoen vesistöissä virtaamat ovat pieniä. Näiden jokien alueilla sijaitsee useita siirtoviemärialueen jätevesipumppaamoita. Jos pumppaamoilla esiintyy ongelmia, jätevesiohitukset kohdistuvat Luhta- ja Lepsämänjoen alueille.

Yksi ohitustapahtuma oli kesäkuussa Rajamäellä. Vaikutukset näkyivät Matkunjoessa, mihin säännöllinen jätevesien johtaminen oli loppunut jo 2005, ja joen tarkkailua ollaan päättämässä. Kesäkuussa Matkunjoessa todetut korkeat ravinne- ja bakteeripitoisuudet osoittivat selvää jätevesivaikutusta. Happitilanne oli näytteenottohetkellä matalassa joessa hyvä, mutta muita tarkkailukertoja

heikompi. Kuormittuneisuutta osoittava sähkönjohtavuuden arvo oli myös tavanomaista korkeampi (taulukko 4.10). Mahdollista syytä heikentyneeseen veden laatuun tiedusteltiin Nurmijärven Vedeltä ja sieltä kerrottiin, että Takamaan pumppaamalla suoritettiin huoltoa, minkä seurauksena Matkunojaan oli päässyt 100 m³ jätevettä Rajamäellä. Luhtajoessa, Klaukkalan puhdistamon yläpuolisella havaintopaikalla L37 todettiin myös kesäkuun tarkkailukerralla poikkeuksellisen korkea ja selvästi ulostekuormitukseen viittaava bakteeripitoisuus. Takamaan pumppaamo sijaitsee tämän havaintopaikan yläpuolella. Matkunjoesta otettiin kesäkuun lopulla uusintanäyte, mikä osoitti veden laadun parantuneen.

Taulukko 4.10. Kesäkuun yhteistarkkailukerralla Matkunjoen veden laadun todettiin poikkeavan tavanomaisesta. Aistivaraisesti veden laatu ei ollut muuttunut, mutta analyysitulokset osoittivat selvää jätevesivaikutusta.

M60, Matkunoja 1,9

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	Kiintoaine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
12.3.2012	0,2	13	90	7,5	18,7	21	14	8,3	47	1400	88	290	59
17.4.2012	2,2	12	87	6,9	10,3	67	47	19	120	2500	36	2400	800
13.6.2012	12,2	8,6	80	7,6	22,1	12	12	10	230	4300	2800	>24000	19000
27.6.2012	12,2	9,7	91	7,6	15,6	21	17	18	70	1600	19	490	110
11.7.2012	14,6	9,3	92	7,6	15,4	11	7,3	9,4	61	870	13	150	91
15.8.2012	12,1	10,4	97	7,7	15,3	6,6	6,6	6,4	53	780	5	140	380
22.10.2012	6,8	10,9	89	7,3	11,8	38	30	29	93	2100	13	490	260

Heinäkuussa alussa Luhtajoen jatkuvatoimisessa seurannassa havaittiin sateisiin liittymätön poikkeuksellinen happipitoisuuden lasku tasolle 2,5 mg/l, mikä kuvataan tarkemmin luvussa 7. Tuohon aikaan tehtiin jätevesiverkoston huoltoa lähialueella.

Matkunjoki on Lepsämänjoen Myllyojan tavoin vapautunut pistekuormituksesta ja niitä on esim. ennallistettu kalataloudellisiin kunnostuksiin. Purojen arvostus on myös kasvanut alueen asukkaiden keskuudessa. Alueilla sijaitsevien jätevesipumppaamojen ja verkostojen huoltotöiden yhteydessä tulee kiinnittää huomiota, että vesistöön ei johdeta käsittelemättömiä jätevesiä. Nämä ovat huomattavia riskitekijöitä vesien käytölle ja vesieliöstölle.

Haitalliset aineet

Luhtajoen alajuoksulla (L32) analysoitiin kuudesta vuoden aikana vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita (taulukko 4.11). Elokuussa laboratorion kirjausvirheen takia raskasmetalleja ei tutkittu. Tarkkaillun kuuluvien muuttujien osalta Luhtajoessa vesiympäristölle haitallisten aineiden esiintyminen oli hyvin vähäistä, eivätkä ympäristölaatumormit ylittyneet yhdelläkään aineella. Aikaisemmin Luhtajoessa esiintynyttä diuronia ei todettu millään tarkkailukerralla.

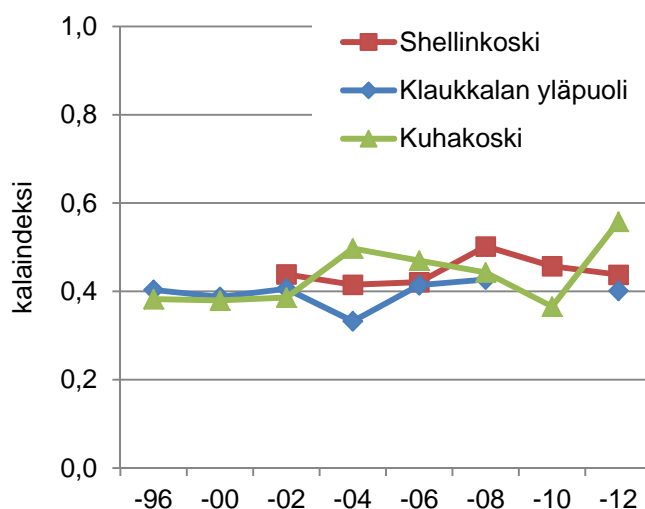
Taulukko 4.11. Luhtajoesta (L32) määritettyjä haitallisten aineiden pitoisuuksia. Tutkitut pitoisuudet ovat kokonaispitoisuuksia. Taulukossa esitetään ympäristölaatonormeja, mitkä ovat pitoisuuksien vuosikeskiarvoja (metalleille liukoiset pitoisuudet) (VnA1022/2006).

	Elohopea, Hg µg/l	Kadmium, Cd µg/l	Lyijy, Pb µg/l	Nikkeli, Ni µg/l	PAH-yhdisteet yhteensä µg/l	Antraseeni µg/l	Fluoranteeni µg/l	Di-2-etyyliheksyyli- ftalaatti µg/l	Oktyylifenolit ja -etoksilaatit µg/l	Nonyylifenolit ja -etoksilaatit µg/l	Terbutryyni µg/l	Diuroni µg/l
12.3.2012	<0,1	<0,5	<1	<3	<0,1	<0,020	<0,020	<0,050	<0,010	<0,100	0,07	<0,05
17.4.2012	<0,1	<0,5	1	<3	<0,1	<0,020	<0,020	<0,050	<0,010	<0,100	<0,010	<0,05
13.6.2012	<0,1	<0,5	<1	<3	<0,1	<0,020	<0,020	<0,050	<0,010	<0,100		<0,05
15.8.2012					<0,1	<0,020	<0,020	<0,050	<0,010	<0,100	<0,010	<0,05
22.10.2012	<0,2	<0,1	1	<3	<0,1	<0,020	<0,020	<0,050	<0,010	<0,100	<0,010	<0,05
20.11.2012	<0,1	<0,1	0,9	2	<0,1	<0,020	<0,020	<0,050	<0,010	<0,100	<0,010	<0,05
laatonormi	-	0,08	7,2	20	-	0,1	0,1	1,3				0,2

Biologiset muuttujat

Luhtajoki nk. Shellinkoskessa (L32) pohjan kivipintojen piilevälajisto kokonaisuutena kertoi korkeasta ravinnetilasta. IPS-indeksillä arvioitu laatuluokitus osoitti kosken olevan tyydyttävän ja välttävän rajalla. Tilanne oli edellisestä seurantakerrasta (2010) parantunut ja oli vuoden 2007 tuloksia vastaava.

Luhtajoen Shellinkoskelle laskettu kalaindeksi oli matala, ja aikaisempaa tasoa vastaava (kuva 4.18). Koskessa esiintyviä kalalajeja olivat kivisimppu ja törö.



Kuva 4.18. Luhtajoen sähkökalastusalueiden kalaindeksit vuosina 1996–2012 (Haikonen ym. 2013). Kalaindeksi koostuu viidestä muuttujasta; lajilukumäärä, ympäristömuutoksille herkempien lajien osuus, kestävien lajien osuus, särkikalaryhmän tiheys ja 0+-ikäisten lohikalajien tiheys. Indeksiarvon kasvaessa tila parane.

4.3. Lakistonjoki

4.3.1. Rinnekoti-Säätiön puhdistamo

Rinnekoti-Säätiön laitospuhdistamon kuormitusvaikutus kohdistuu Lepsämänjoen keskijuoksulle laskevaan Lakistonjokeen. Joessa on yksi havaintopaikka La45 jätevesien purkualueen alapuolella. Rinnekodin puhdistamo on toiminut tarkkailuvuonna hyvin (taulukko 4.12).

Taulukko 4.12. Tietoja Rinnekoti-Säätiön puhdistamon kuormitus- ja vesistötarkkailuista vuonna 2012.

Rinnekoti-Säätiön puhdistamo

Jätevesivirtaama keskimäärin, 320 m³/d eli 3,7 l/s
Kuormitustarkkailun näytteet 8 kpl

Kuormitus vesistöön, lähtöpitoisuus ja poistoteho vuosikeskiarvoina

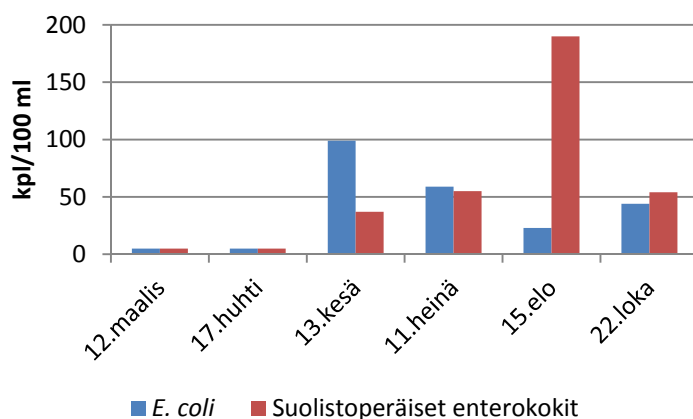
	<u>BOD₇-atu</u>	<u>Fosfori</u>	<u>Typpi</u>
kg/d	0,61	0,08	1,8
mg/l	1,9	0,26	5,6
%	99	97	88

Lupaehtojen täytyminen:
täytti asetetut vaatimukset

Vesistötarkkailun havaintopaikat ja näytemäärät:
alapuoli La45 (n=6)

Lakistonjoessa veden happitilanne oli hyvä kaikilla tarkkailukerroilla. Vesi oli melko kirkasta ja sähkönjohtavuuden vaihtelu 5-9 mS/m osoitti jätevesien osuuden olevan joessa pieni. Kevään ylivirtaamajaksolla huhtikuussa metsävaltaisen valuma-alueen hajakuorma ei nostanut jokiveden ravinnetasoa lähellekään niin korkeaksi kuin peltovaltaisten Luhta- ja Lepsämänjokien alueella. Lakistonjoen kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani 39 µg/l osoitti rehevyyttä, mutta oli yhteistarkkailualueen matalimpia. Korkein kokonaisfosforipitoisuus, 59 µg/l, oli lokakuussa. Kokonaistyyppipitoisuuden vuosimediaani, 550 µg/l, oli jätevesikuormitetun alueen pitoisuudeksi matala. Ylivirtaamakausina pitoisuudet olivat enimmillään 620 µg/l. Rinnekodin puhdistamolla typenpoistoteho oli erinomainen ja vesistöön johdettavassa vedessä typpipitoisuudet jätevedeksi matalia, mutta silti kertaluokkaa vesistöä suurempia.

Lakistonjoessa jätevesivaikutus oli ehkä selvimmin todettavissa joen vesikasvillisuuden rehevyytenä. Kasvillisuus oli tehokas ravinteiden käyttäjä kasvukaudella ja joen uoma oli kasvanut lähes umpeen loppukesällä. Lakistonjoen vedessä esiintyi kaikilla tarkkailukerroilla ulosteperäisiä bakteereita, mutta *E. coli* -pitoisuus oli kaikilla tarkkailukerroilla alle 100 kpl/100 ml (kuva 4.19).



Kuva 4.19. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Lakistonjoessa Rinnekodin jätevedenpuhdistamon purkualueella olivat matalia.

4.4. Keravanjoen alue

Keravanjoen alueella oli kaksi Hyvinkään Veden pientä jätevedenpuhdistamoa. Ridasjärven puhdistamolta lähtevät vedet menivät Aulinjokeen ja edelleen Ridasjärveen ja Kaukasten puhdistamolta vedet laskivat Keravanjokeen, Seppälänkosken yläpuolelle.

4.4.1. Ridasjärven puhdistamo

Ridasjärven puhdistamo toimi vuonna 2012 lupaehtojen mukaisesti (taulukko 4.13). Ridasjärven puhdistamolla vuosi 2012 oli sen viimeinen toimintavuosi. Puhdistamon toiminta loppui 16.11.2012 ja sen lopetussuunnitelma hyväksyttiin 28.11.2012 (UUDELY/28/07.00/2010).

Taulukko 4.13. Tietoja Hyvinkään Ridasjärven puhdistamon kuormitus- ja vesistötarkkailuista.

Hyvinkää, Ridasjärven puhdistamo

Kuormitustarkkailun näytteet 12 kpl

Jätevesivirtaama, 55 m³/d eli 0,6 l/s

Kuormitus vesistöön, lähtöpitoisuus ja poistoteho

	<u>BOD₇-atu</u>	<u>Fosfori</u>	<u>Typpi</u>
kg/d	0,2	0,017	1,2
mg/l	3,6	0,31	22
%	97	94	26

Lupaehtojen täytyminen:

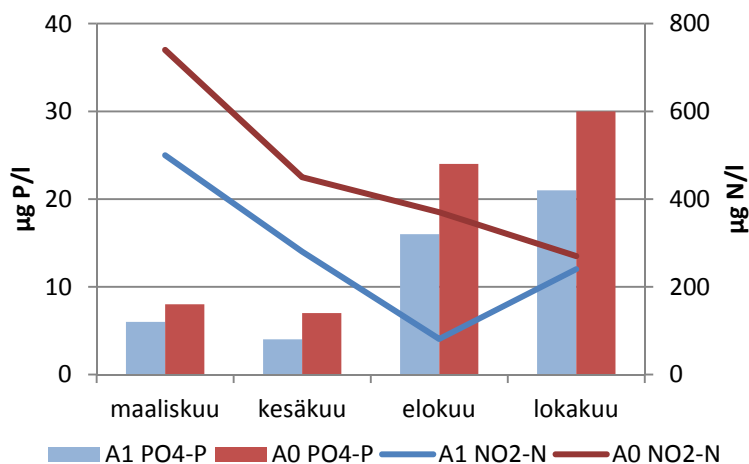
- täytti asetetut vaatimukset
-

Vesistötarkkailun havaintopaikat ja näytemäärät:

- yläpuoli A1 (n=4)
 - alapuoli A0 (n=4)
-

Aulinjoessa, molemmilla havaintopaikoilla, esiintyi happivajausta, keskimäärin 25-40 %, paras tilanne oli maaliskuussa. Veden pH oli lievästi hapan tai neutraali ja sähkönjohtavuuden arvot olivat matalia, alle 8 mS/m, molemmilla havaintopaikoilla.

Jätevesien vaikutus Aulinjoessa oli selvimmin havaittavissa liukoisten ravinteiden nousuna (kuva 4.20). Veden hygieeninen laatu oli joessa elokuun sadejaksolla heikko. Havaintopaikan A1 yläpuolisella alueella on nautakarjatila ja eläinten laidunmaita on joen varressa. Tämä on vaikuttanut joen veden laatuun ajoittain selvästi.



Kuva 4.20. Liukoisten ravinteiden pitoisuudet Aulinjoessa Ridasjärven puhdistamon vaikutusalueella vuonna 2012.

Aulinjoesta Ridasjärveen purkautuva vesi oli ravinteikasta ja sen happipitoisuus oli tyydyttävä. Aulinjoen alajuoksun havaintopaikalla veden kokonaistyyppipitoisuuden vuosimediaani, 1500 µg/l, ja kokonaisfosforipitoisuuden 80 µg/l olivat rehevälle vedelle tunnusomaisia. Pitoisuudet ovat järveä korkeampia. Ridasjärven puhdistamon vaikutus järven kuormittajana ei ollut suuri ja puhdistamon poistuminen ei tule merkittävästi vaikuttamaan järven kuormituksessa.

4.4.2. Kaukasten puhdistamo

Hyvinkään Kaukasten kylän jäteveden puhdistamo on yhteistarkkailussa olevista puhdistamoista pienin (taulukko 4.14.). Vuorokaudessa käsiteltävän jäteveden määrä oli keskimäärin 48 m³/d.

Vaikka Ridasjärvestä lähtevässä vedessä happitilanne oli selvästi heikentynyt, Keravanjoen yläjuoksulla (K62) happitilanne oli jo hyvä. Se parani edelleen joen pienissä koskissa ja oli havaintopaikalla K57 alimmillaankin yli 8 mg/l.

Havaintopaikka K57 on noin seitsemän kilometriä havaintopaikalta K62 alavirtaan päin. Joki virtaa eroosioherkällä alueella voimakkaasti mutkitellen, jolloin vesi ottaa mukaansa myös enenevästi kiintoainesta. Havaintopaikkojen välillä kokonaisravinnepitoisuudet nousivat keskimäärin 10 prosenttia. Kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 46 µg/l ja kokonaistypen 1150 µg/l. Kasvukaudella liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat lähellä määrittärajaa.

Taulukko 4.14. Tietoja Hyvinkään Kaukasten puhdistamon kuormitus- ja vesistötarkkailuista.

Hyvinkää, Kaukasten puhdistamo

Kuormitustarkkailun näytteet 12 kpl

Jätevesivirtaama, 47 m³/d eli 0,55 l/s

Kuormitus vesistöön, lähtöpitoisuus ja poistoteho

	<u>BOD₇-atu</u>	<u>Fosfori</u>	<u>Typpi</u>
kg/d	0,18	0,011	0,98
mg/l	3,9	0,24	21
%	94	92	2

Lupaehtojen täytyminen:
- täytti asetetut vaatimukset

Vesistötarkkailun havaintopaikat ja näytemäärät:
- yläpuoli K62 (n=6)
- alapuoli K57 (n=6)

Kaukasten yläpuolisella havaintopaikalla K62 veden hygieeninen laatu oli hyvä. Puhdistamon alapuolella (K57) veden hygieeninen laatu oli virkistyskäyttöön riittävää, mutta kasteluveden laatuvaatimukset eivät täytyneet heinä-elokuussa ulosteperäisten enterokokkien osalta. Maaliskuussa *E. coli* -bakteerien pitoisuus oli korkea, 580 kpl/100 ml.

Kaukasten puhdistamon vesistöön johtama vesimäärä oli pieni Keravanjoen virtaamaan nähden, ja puhdistamo poisti jätevesistä ravinteita ja happea kuluttavaa kuormaa tehokkaasti. Kesän alivirtaamakautena jokeen johdettu Päijänne-vesi lisäsi merkittävästi joen virtaamaa ja samalla paransi kuormituksen laimenemisolosuhteita. Käytännössä Kaukasten puhdistamon kuormitusvaikutus jäi Keravanjoessa pieneksi puhdistamon toimiessa hyvin.

Jätevesiohitukset

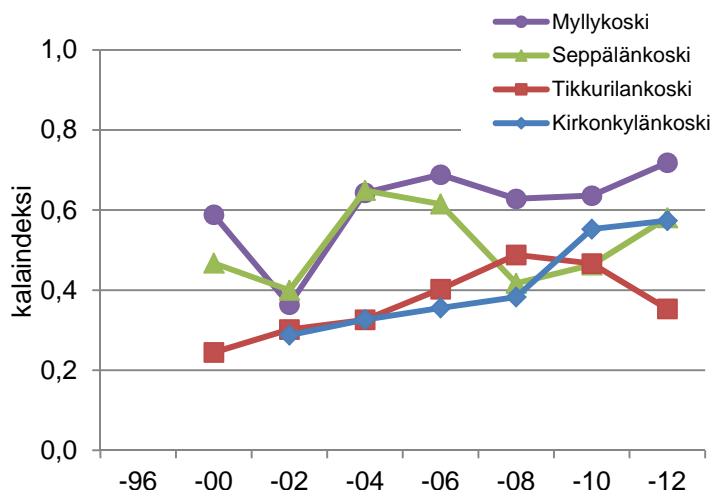
Kaukasten yhdellä jätevedenpumppaamolla tapahtui vaurio, minkä johdosta pumppaamolta pääsi jätevesiä Keravanjokeen ilman käsittelyä. Haaveri havaittiin paikallisen asukkaan ilmoittettua asiasta 4.6.2012, jolloin todettiin myös hälytysjärjestelmän olleen viallinen. Ohivuoto on alkanut arvioiden mukaan jo 11.5.2012 ja se päättyi 4.6.2012. Ohitukseen mennyt jätevesimäärä oli arvion mukaan noin 10 m³/d.

Keravanjoen vedenlaatua ei seurattu ohituksen aikana Kaukasten alueella. Lisävesitarkkailuun perustuvia näytteitä otettiin 15. toukokuuta mm. Kellokosken ja Haarajoen havaintopaikoilta. Kellokosken havaintopaikalla K51 veden hygieeninen laatu oli selvästi heikentynyt, *E. coli* -pitoisuus 920 kpl/100 ml, suolistoperäiset enterokokit 53 kpl/100 ml. On ilmeistä, että Kaukasten jätevesiohitus vaikutti tässä vaiheessa Kellokoskessa, mutta ei vielä Haarajoella asti.

Biologiset muuttujat

Kaukasten puhdistamon alapuolisessa Seppälänkoskessa oli piilevä- ja kalastotarkkailujen havaintopaikka. Puhdistamon yläpuolisessa Myllykoskessa oli myös kalastotarkkailua.

Seppälänkosken piilevälajisto osoitti kohtalaisen korkeaa veden ravinteisuutta ja sähkönjohtavuutta, joten IPS –indeksin mukaan laatuluokitus oli tyydyttävä. Sähkökalastussaaliina Seppälänkoskesta saatiin madetta, taimenta ja töröjä. Seppälänkoskelle laskettu kalaindeksi on saanut viime vuosina selvästi puhdistamon yläpuolista Myllykoskea matalampia arvoja (kuva 4.21). Seppälänkoskesta ei saatu rapuja koeravustuksessa.



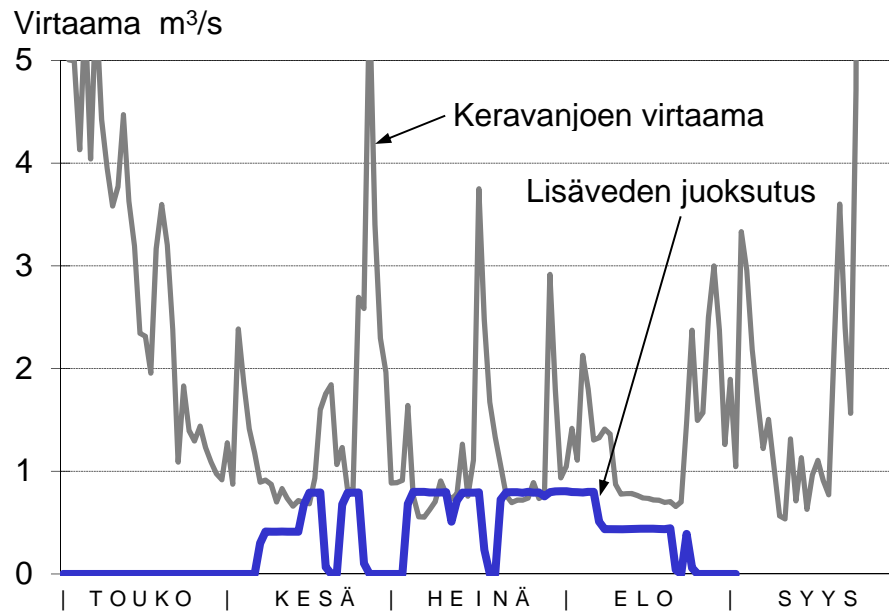
Kuva 4.21. Kalaindeksin arvot Keravanjoen koskissa. Myllykoski ja Seppälänkoski ovat joen yläjuoksun koskia Kaukasissa, Tikkurilänkoski ja Kirkonkylänkoski joen alajuoksulla Vantaalla (Haikonen ym. 2013).

5. Lisäveden johtaminen Keravanjokeen

Ridasjärveen laskevaan Panninjokeen johdettiin Päijänne-tunnelista vettä 3,56 milj. m³ ajanjaksolla 6.6.-23.8.2012. Ensimmäisen viikon ajan lisävettä johdettiin 0,4 m³/s, minkä jälkeen 7. elokuuta asti 0,8 m³/s ja loppuaika jälleen 0,4 m³/s. Lisäveden johtamisessa oli muutamia katkoksia sateiden takia (kuva 5.1).

Kesä-elokuussa Keravanjoen virtaama oli joen alajuoksulla, Hanalassa, 1,4 m³/s. Alimmillaan virtaama painui tasolle 0,6 m³/s heinäkuun alussa. Keravanjoen vuosivirtaama oli 4,21 m³/s. Se oli puolitoistakertainen vertailujakson (1991-2005) keskiarvoon 2,79 m³/s verrattuna.

Lisävesi varmisti Keravanjoen veden korkeuden pysymisen riittävällä tasolla virkistyskäyttöön kesän alivesikautena. Virtaaman kasvu paransi myös veden vaihtuvuutta joessa. Joen vedenkorkeuden säätelyssä keskeisiä vaikuttajia olivat myös joen säännöstelypadot Haarajoella ja Kellokoskella.

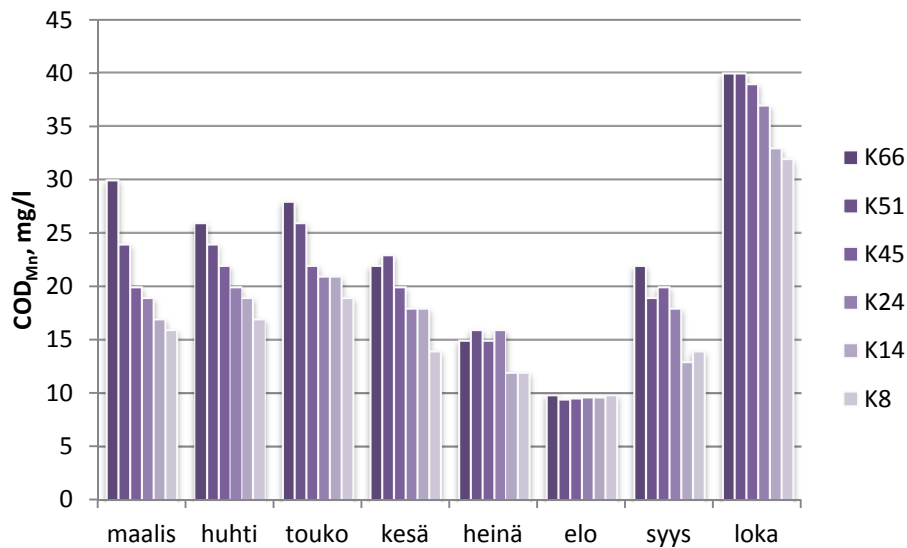


Kuva 5.1. Keravanjoen virtaama Hanalassa ja Ridasjärveen johdetun lisäveden virtaama kesällä 2012 (Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä 2013).

Lisäveden johtamiseen liittyen Keravanjoen veden laatua tutkittiin havaintopaikoilla K66, K51, K45, K24, (K14) ja K8 kahdeksan kertaa. Ridasjärven veden laatua seurattiin kesällä kolme kertaa. Keravanjoen vedenlaatua on tarkasteltu jo yleispiirteisesti kappaleessa 3.

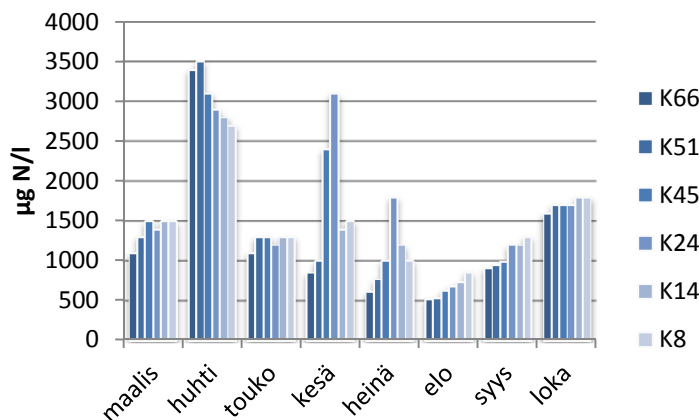
Kesäkuussa Ridasjärven vesi oli ruskeaa, väriluku 110 mg Pt/l. Kesän aikana väriluku laski ollen elokuussa 40 mg Pt/l. Kokonaisravinnepitoisuudet laskivat kesän aikana myös selvästi ja elokuussa fosforipitoisuus oli 27 µg/l ja typpipitoisuus 480 µg/l. Rehevässä, kasvillisuuden valtaamassa järvessä liukoiset ravinteet olivat kierrossa koko kesän. Järven levätuotantoa kuvaava klorofylli α -pitoisuus oli kesällä 8-18 µg/l eli veden virkistyskäyttöä ajatellen hyvä. Kesän aikana järiveden laadussa tapahtuvaan muutokseen lisävedellä oli suuri vaikutus.

Keravanjoessa vesi oli keväällä humuspitoista, voimakkaimmin joen yläjuoksulla. Lisäveden humuspitoisuus oli matala, ja sen myötä kemiallisen hapenkulutuksen arvo laski joessa kesän aikana. Osa humustason laskusta selittyi myös valumavesien vähenemisenä. Matalin kemiallisen hapenkulutuksen arvo oli elokuussa lisäveden johtamiskauden lopulla. Syysateiden myötä pitoisuustaso nousivat voimakkaasti koko joessa (kuva 5.2).

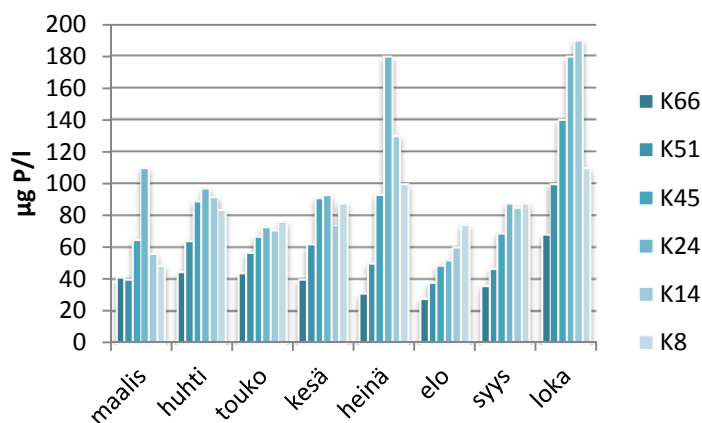


Kuva 5.2. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot Keravanjoessa vuonna 2012. Elokuussa humustaso oli laskenut jo koko joessa selvästi.

Typpipitoisuudet olivat Keravanjoessa matalimmillaan kesän lopulla (kuva 5.3). Huhtikuun ylivirtaamajaksolla typen huuhtoutuminen oli voimakasta koko joen alueella. Kesäkuun puolivälissä runsaat sateet huuhtoivat typpeä Ohkolanjoen valuma-alueelta ja Keravanjoen keskiosan peltoalueilta, mikä nosti typpipitoisuuksia huomattavasti. Kokonaisfosforipitoisuus kasvoi Keravanjoessa selvästi joen yläjuoksulta alajuoksulle kaikilla tarkkailukerroilla (kuva 5.4). Sateisina aikoina, veden samenenemisen seurauksena kokonaisfosforipitoisuus oli korkeimmillaan joen peltovaltaisilla alueilla.



Kuva 5.3. Kokonaistyppipitoisuuksia Keravanjoen havaintopaikoilla vuonna 2012.

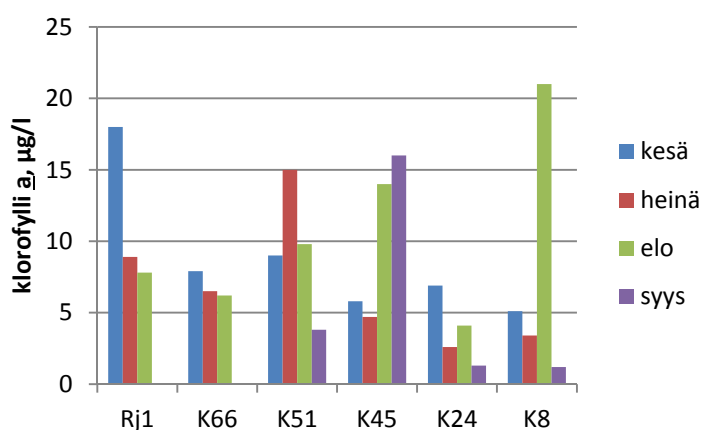


Kuva 5.4. Kokonaisfosforipitoisuuksia Keravanjoen havaintopaikoilla vuonna 2012.

Vesistön virkistyskäyttökelpoisuus

Keravanjoen alueelle johdetun lisäveden ravinnetaso on niukkaravinteisempaa ja vähähumuksista verrattuna Keravanjoen veteen. Joen virtaamaa kasvattavan lisäveden hyötyjä on myös jokiveden laadun paraneminen. Perusvedenlaatumuuttujilla yhden seurantakauden tarkastelu on kuitenkin hankalaa, mm. sateisuuden vaihtelun takia. Vuonna 2012 tarkkailunäytteiden rinnalla otettiin Helsingin yliopiston tutkija Anne Rautiolle tutkimusnäytteitä, joista määritettiin jokiveden silikaatti ja isotooppikoostumuksia. Näiden avulla yritetään tarkastella lisäveden osuutta jokivedestä eri alueilla. Näitä tuloksia ei saatu vielä tähän raporttiin, mutta niitä tullaan tarkastelemaan kolmivuotisraportissa 2014.

Ridasjärvestä ja Keravanjoesta otettiin klorofylli *a*-näytteet kaikilla kesä-syyskuun tarkkailukerroilla. Ridasjärven ohella Kellokosken, Haarajoen patoaltaat joen keskijuoksulla sekä Kirkonkylänkosken patoallas joen alajuoksulla ovat planktonlevien kasvuympäristöjä. Virkistyskäytöltään hyvissä vesissä klorofylli *a*-pitoisuus on alle 10 µg/l ja tyydyttävissä vesissä alle 20 µg/l (Suomen ympäristökeskus 2009). Keravanjoen allasalueet olivat klorofyllitulosten perusteella vähintään tyydyttäviä virkistyskäyttöön (kuva 5.5). Merkkejä sinilevien eli syanobakteerien massaesiintymisistä ei joessa todettu.



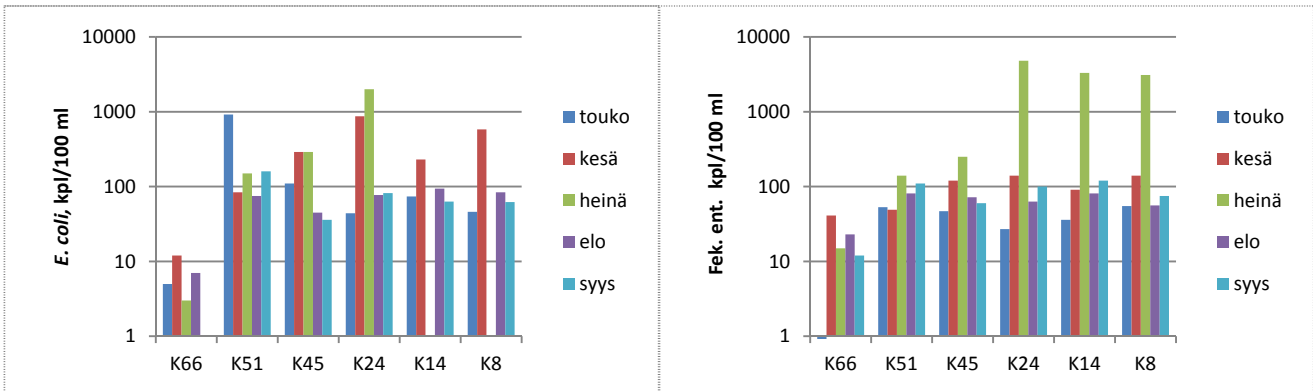
Kuva 5.5. Kesän 2012 klorofylli *a*-pitoisuudet Ridasjärvestä ja Keravanjoessa.

Hygienia

Uiminen ja kasteluveden otto puutarhavihjelville ovat osa Keravanjoen virkistyskäyttöä. Joen yläjuoksulla veden hygieeninen laatu on ollut lähes poikkeuksetta hyvää. Taajama-alueilla joen vedenlaadussa on esiintynyt ajoittain heikentyneitä veden laatua. Toukokuussa Kellokoskessa esiintynyt poikkeuksellisen korkea *E. coli* -pitoisuus liittyi todennäköisesti jätevesivuotoon Kaukasissa. Keravanjoessa runsaiden sateiden seurauksena veden pinta nousee nopeasti, ja etenkin joen alajuoksulla vesi samalla samenee. Tällöin tulee suhtautua varauksellisesti jokiveden käyttöön.

Kesä- ja heinäkuun tarkkailukerroilla oli sateista. Tämä näkyi heikentyneenä veden laatuna erityisesti Keravan ja Vantaan rajalla olevalla havaintopaikalla K24, mutta myös alempana joessa. Veden hygieeninen laatu oli molemmilla tarkkailukerroilla huono (kuva 5.6). Heinäkuun erittäin korkeat ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet eivät välttämättä viitanneet tuoreeseen jätevesivaikutukseen, vaan saattoivat liittyä myös valumavesiin alueilta, missä varastoitui tai käytetään hevosen lantaa. Havaintopaikkojen K14 ja K8 analyysivalikoimista puuttui valitettavasti *E. coli* -määritys laboratorion kirjausvirheen takia.

Kesällä 2012 lisävesitarkkailun näytteenottopäivät osuivat sateisiin ajankohtiin, eikä kokonaiskuva kesän tilanteesta ole siten edustava, koska kesä ei ollut poikkeuksellisen sateinen. Myös Kaukasten jätevesiohitustilanne oli poikkeuksellinen, tosin sen vesistövaikutuksia todettiin vain Kellokosken havaintopaikalla. Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä otti myös vesinäytteitä Keravanjoen hygieenisen laadun selvittämiseksi. Näytteenotot ajoittuivat lisävesitarkkailun välisiin ajankohtiin. Haarajoen altaalla (K45) vesi oli uimavedeksi sopivaa kaikilla tarkkailukerroilla, Keravan ja Tuusulan rajalla (K35) noin 75 % tarkkailukerroista, mikä oli viime vuosia vastaava tilanne. Vantaan ja Keravan rajalla (K24) vedenlaatu arvioitiin hyväksi uimavedeksi vain lähes 60 % tarkkailukerroista, mikä oli selvästi viime vuosia heikompi tilanne (KUVES Vuosikertomus 2012, 27.2.2013).



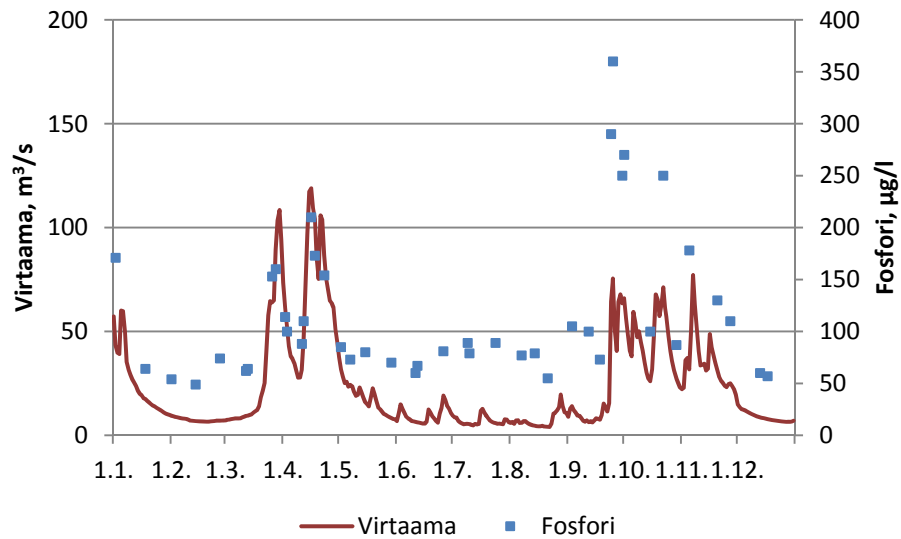
Kuva 5.6. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Keravanjoessa kesällä 2012.

6. Kuormitus Suomenlahteen

6.1. Ravinnekuormat

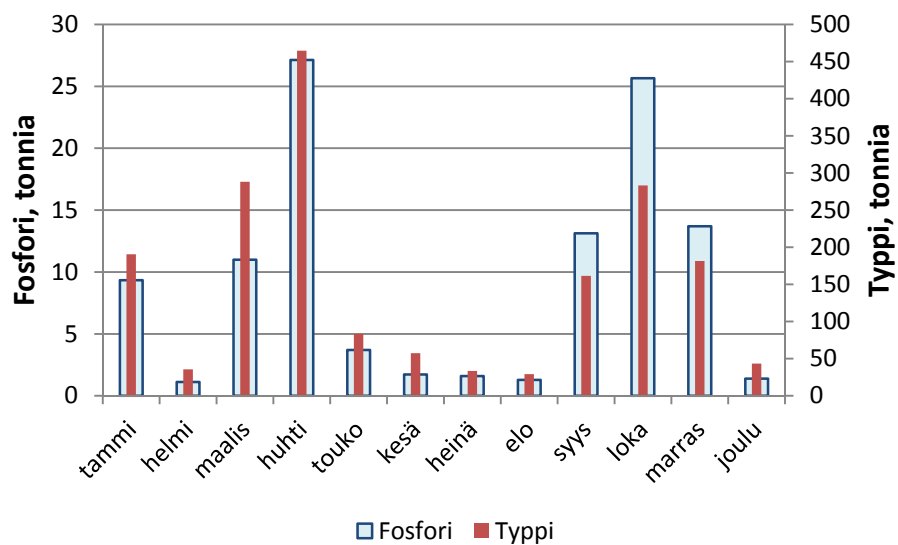
Vantaanjoen yhteistarkkailussa ja Uudenmaan ELY-keskuksen seurannassa Vantaanjoen alajuoksulla veden ravinnepitoisuuksia tutkittiin 44 kertaa vuoden 2012 aikana. Niiden ja vesistöalueen virtaamahavaintojen perusteella laskettiin Vantaanjoen mereen kuljettama ainekuorma. Vantaan-

joen vuosikeskivirtaama Oulunkylän kohdalle laskettuna oli 23,5 m³/s. Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani oli 89 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 2100 µg/l.



Kuva 6.1. Kokonaisfosforipitoisuudet ja vuorokausikeskivirtaamat Vantaanjoen alajuoksulla vuonna 2012. Vedenlaatuhavainnoista puolet on Vantaanjoen yhteistarkkailusta (havaintopaikka V0), puolet Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-aineistosta (havaintopaikka Vantaa 4,2). Virtaamatiedot (Oulunkylä) ovat Oiva-palvelusta 14.5.2013.

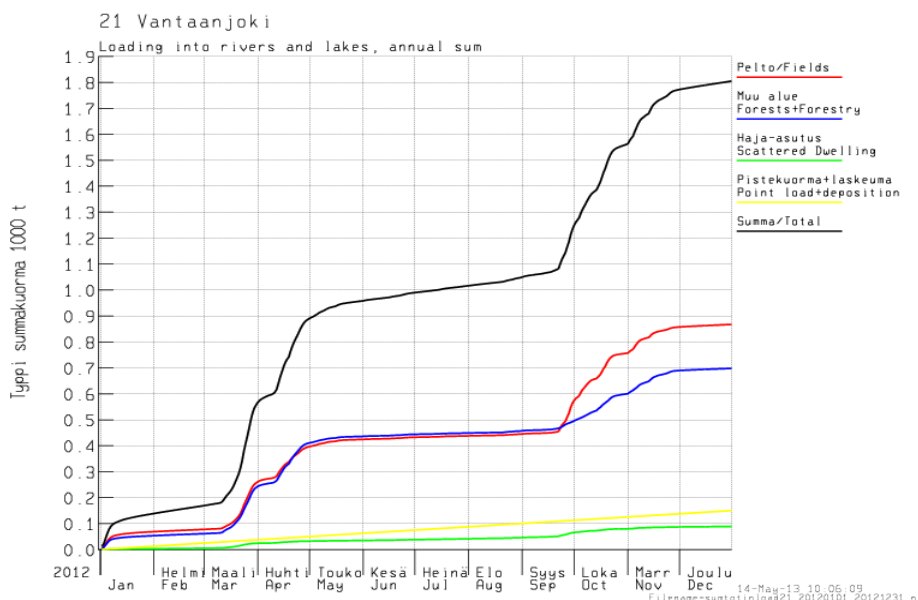
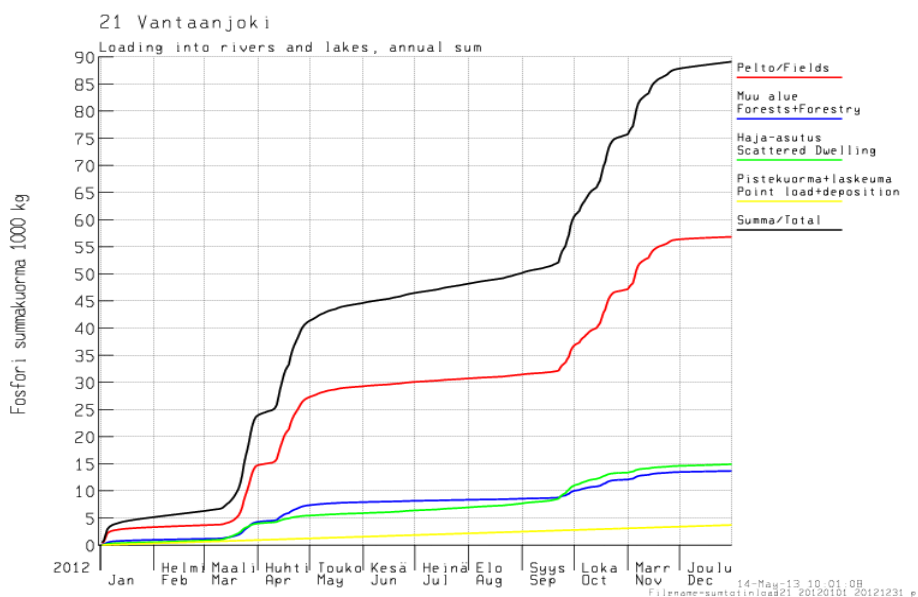
Vantaanjoki kuljetti vuoden 2012 aikana Suomenlahteen 110 tonnia fosforia ja 1850 tonnia typpeä. Kuormat ovat 2000-luvun suurimpia, mutta vastaavalla tasolla kuormitus oli viimeksi sateisena vuonna 2008. Typen osalta kuorma oli myös vastaavaa tasoa kuin vuonna 2011. Hajakuormitus on vesistöalueen merkittävin ravinnekuormittaja. Sateiden määrä ja ajoittuminen vaikuttivat merkittävästi valumavesien huuhtomiin ravinteisiin. Syksyn 2012 sateisuus lisäsi fosforikuormaa merkittävästi (kuva 6.2).



Kuva 6.2. Vantaanjoen Suomenlahteen kuljettama ravinnekuorma kuukausittain vuonna 2012.

Vantaanjoen vesistöalueen fosforikuormasta oli peräisin yhteistarkkailussa mukana olevilta puhdistamoilta runsaat 3 % ja typpikuormasta lähes 10 %.

Vantaanjoen perinteisen vesinäytteisiin perustuvan kuormituslaskennan rinnalla joen mereen kulkevaa ravinnekuormaa lasketaan Sykessä *WSFS Vemala* -kuormitusmallilla. Sen perusteella Vantaanjoen kuljettama fosforikuorma oli 89 tonnia ja typpikuorma 1880 tonnia vuonna 2012 (kuva 6.3). Typpikuorma oli vastaava kuin vesinäytteiden perusteella laskettu, fosforikuorma selvästi pienempi.



Kuva 6.3. Vantaanjoen mereen kuljettaman fosfori- ja typpikuorman jakautuminen kuormituslähteittäin vuonna 2012 Syken *WSFS Vemala* –kuormitusmallilla tarkasteltuna. Pelloilta hajakuormana tulevan fosfori osuus kokonaiskuormasta oli 64 % ja typpikuorman 50%.

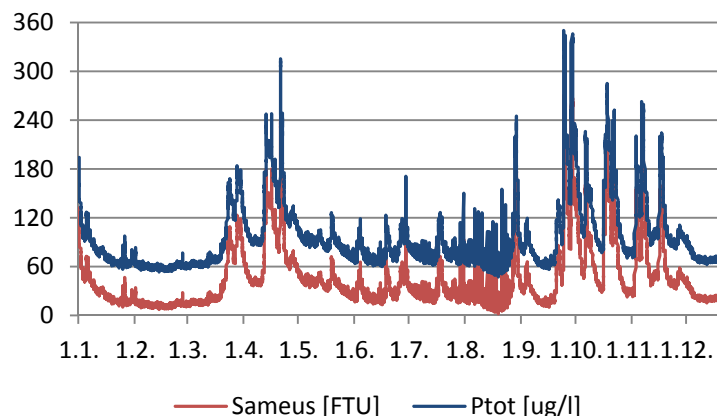
6.2. Vantaanjoen Pitkälän mittaukset parantaneet kuormituslaskentaa

Kiinnostavaa vertailutietoa Vantaanjoen ainevirtaamasta oli saatavilla Syken vetämän Baltic Compass-hankkeen (<http://www.balticcompass.org/>) kautta vuonna 2012. Hankkeella oli jatkuvatoiminen veden laadun ja virtaaman mittausasema Vantaanjoen Pitkäkoskessa. Mittauksia oli tehty tunnin välein. Vuoden keskivirtaama, $17,5 \text{ m}^3$, oli 74 % koko joen virtaamasta, mikä oli valuma-alueen koon mukaisessa suhteessa. Pitkäkosken kohdalla Vantaanjoen kuljettama fosforikuorma oli 70 tonnia ja typpikuorma 1440 tonnia vuodessa. Molemmat olivat noin 77-78 % Vemala -mallilla lasketusta Vantaanjoen mereen kuljettamasta ravinnekuormasta.

Kevään ja syksyn pitkinä ylivirtaamakausina Vantaanjoen ravinnepitoisuudet olivat korkeita. Vanhankaupunginkoskessa fosforipitoisuuden vuosimediaani, $89 \mu\text{g/l}$, oli viime vuosia selvästi korkeampi. Vain talven ja kesän alivirtaamakausina fosforipitoisuus oli tavoitellulla tasolla $60 \mu\text{g/l}$ (kuva 6.4). Typpipitoisuuden vuosimediaani, $2100 \mu\text{g/l}$, oli 2000-luvun keskitasoa ja selvästi edellisen vuoden korkeaa tasoa alempi.

Pitkäkosken anturiasemalla mitattiin jatkuvatoimisesti veden sameutta, mistä laboratorionäytteiden perusteella saatiin laskettua kokonaisfosforipitoisuudet. Kokonaistyppipitoisuudet laskettiin nitraattianturin ja vesinäytteiden tulosten perusteella.

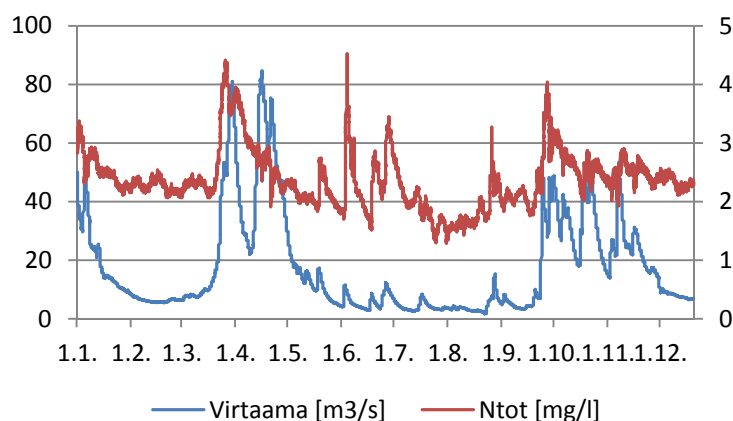
Pitkäkoskessa veden sameuspitoisuudet vaihtelivat 2-270 FTU ja vuosimediaanin arvo oli 32 FTU. Kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu oli 47-350 $\mu\text{g/l}$ (kuva 6.4). Vuosimediaani, $81 \mu\text{g/l}$, oli hieman pienempi kuin Vanhankaupunginkoskelle laskettu vuosimediaani $89 \mu\text{g/l}$. Vanhankaupunginkoskessa korkein havaittu kokonaisfosforipitoisuus, $360 \mu\text{g/l}$, oli syyskuussa sadejaksolla.



Kuva 6.4. Sameuden ja kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu Vantaanjoen Pitkäkoskessa vuonna 2012. Tiedot Syke, Baltic Compass-hanke.

Kokonaistyppipitoisuuksien vaihtelu oli Pitkäkoskessa 1300-4500 $\mu\text{g/l}$ ja vuosimediaani 2300 $\mu\text{g/l}$ (kuva 6.5). Vuosimediaani oli hieman Vanhankaupunginkoskea ($2100 \mu\text{g/l}$) korkeampi, mikä on oletettavaakin, sillä Vantaanjoen Pitkäkoskessa vaikuttaa lähes kaikki jokeen johdettu pistekuorma, sekä mm. Kehäradan tunnelityömaan kuormitus. Pitkäkosken alapuolella Vantaanjokeen laskevan Keravanjoen typpipitoisuudet olivat Vantaata alempia.

Vanhankaupunginkoskesta otetussa näytteessä korkein kokonaistyppipitoisuus oli 4300 $\mu\text{g/l}$ maaliskuun lopussa, jolloin typpipitoisuudet olivat myös Pitkäkoskessa vastaavalla tasolla. Pitkäkosken anturihavaintojen perusteella Vantaanjoen typpipitoisuus oli 4. kesäkuuta vuoden korkein, 4500 $\mu\text{g/l}$. Ajankohtaa edelsi sadepäivä, jonka seurauksena virtaama hieman kasvoi, vesi sameni ja erityisesti veden typpipitoisuus nousi. Pitoisuusnousu saattoi johtua typpihuuhoutuman kasvusta keväällä lannoitetuilta pelloilta.



Kuva 6.5. Virtaaman ja kokonaistyyppipitoisuuden vaihtelu Vantaanjoen Pitkälampessä vuonna 2012. Tiedot Syke, Baltic Compass-hanke.

Jatkuvatoimisesti mitatun vedenlaatutiedon saanti Vantaanjoen Pitkälampistä oli arvokasta aineistoa arvioitaessa Vantaanjoen mereen kuljettaman kuormituksen laskentaa. Vuonna 2012 aineistoa käytettiin hyväksi Syken *WSFS Vemala* –kuormitusmallissa. Mallin ja Pitkälampin anturiaineistoon perustuva kuormituslaskenta antoivat toisiaan vastaavaa tietoa. Vantaanjoen alajuoksun vedenlaatuaineiston perusteella laskettu typpikuorma oli näitä vastaava, mutta fosforikuorma selvästi suurempi. Suurimmat erot fosforikuormassa olivat ylivirtaamakausina. Toisaalta Pitkälampin seuranta-aineistossa anturin mittaaman tuloksen perusteella laskettu kokonaisfosfori selitti 76 % vesinäytteestä analysoidun kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelusta. Typen osalla selitysaste oli parempi, 87 %.

7. Anturiseuranta yhteistarkkailussa

Vantaanjoen yhteistarkkailussa vesinäytteisiin perustuvaa tarkkailua täydennettiin kesällä 2012 jatkuvatoimisin vedenlaatumittauksin Vantaanjoen pääuoman yläjuoksulla ja Luhtajoen alajuoksulla. Mittausasemat perustettiin Riihimäellä sijaitsevaan Arolamminkoskeen, missä on yhteistarkkailussa lähin Riihimäen puhdistamon kuormitusvaikutuksen seuranta-asema V84, noin viiden kilometrin päässä puhdistamon purkupaikasta. Herajoki laskee Vantaanjokeen tällä alueella. Arolamminkoskessa joki on puolisen metriä syvä. Luhtajoen seuranta-asema sijoitettiin joen alajuoksulle Nurmijärvellä. Asema sijaitsi noin viisi kilometriä Klaukkalan puhdistamon purkupaikalta alavirtaan päin.

Vantaanjoen yhteistarkkailun veden laadun jatkuvatoiminen seuranta toteutettiin 26.6.-27.8.2012. Arolamminkosken ja Luhtajoen mittausasemat varustettiin YSI 600-sarjan antureilla, mitkä mittasivat puolen tunnin välein veden lämpötilaa, happipitoisuutta, sähkönjohtavuutta ja sameutta. Anturin mittaaman sameuden yksikkö, NTU, on lukuarvoltaan samaa tasoa kuin laboratoriomäärityksessä käytetty FTU -yksikkö. Molemmilla asemilla mitattiin myös vedenpinnan korkeutta paineanturilla. Anturit asennettiin joessa pohjan läheisyyteen. Anturiasennuksista, -mittauksista ja huolloista vastasi Luode Consulting Oy, jonka kotisivuilta mittaustiedot olivat luettavissa lähes reaaliaikaisena. Asemalla mitatun happipitoisuuden laskiessa 3:een mg/l, tuli tilanteesta hälytys vesien-suojeluyhdistykseen tekstiviestinä.

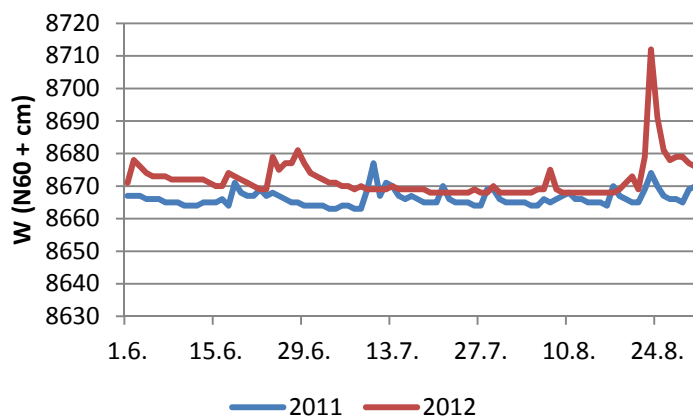
Automaattiseurantajakso ajoitettiin kesään, mikä edustaa Vantaanjoessa usein alivirtaamakautta. Kun vesi on joessa lämmintä, tuotanto- ja hajotustoiminta on vilkasta, nopeutuu hapen kulumisen vedestä. Lämpimään veteen happea liukenee vähemmän kuin kylmään. Vuoden heikoin happitilanne voi siten ajoittua kesään.

Kesäajalle ominaiset rankkasateet ovat aiheuttaneet useina kesinä jätevesipäästöjä Vantaanjokeen. Sadevesiä on päässyt viemäriin, eikä puhdistamoiden vastaanottokapasiteetti ole riittänyt tai ukkoset ovat aiheuttaneet sähkökatkoja. Jätevesipumppaamoilla pumppujen pysähtymistä on seurannut ylivuotoja.

Tässä luvussa esitetään jatkuvatoimisen seurannan keskeisimmät tulokset ja niiden perusteella tehdyt havainnot. Mittauksissa kertyneet tiedot on toimitettu excel –tiedostoina Uudenmaan ELY-keskukselle.

7.1. Seurantaolosuhteet

Sateisen kesäkuun jälkeen heinä- ja elokuu olivat sateisuudeltaan tavanomaisia. Heinäkuussa helteitä ja ukkosia ei juuri esiintynyt edellisen kesän tapaan. Elokuun alussa oli lyhyt sadejakso ja kuun lopulla satoi Riihimäellä runsaasti. Paloheimonkoskessa Vantaanjoen vedenpinta oli noin neljä senttimetriä edellisestä korkeammalla koko anturiseurantajakson (kuva 7.1). Vantaanjoen Paloheimonkoskeen on käytettävissä purkautumiskäyrä. Sen perusteella anturiseurantajakson virtaamamediaani oli kesällä 2012 noin 200 l/s, mikä on lähes kaksinkertainen edelliseen kesään verrattuna. Luhtajoesta ei ole saatavissa virtaamatietoa.

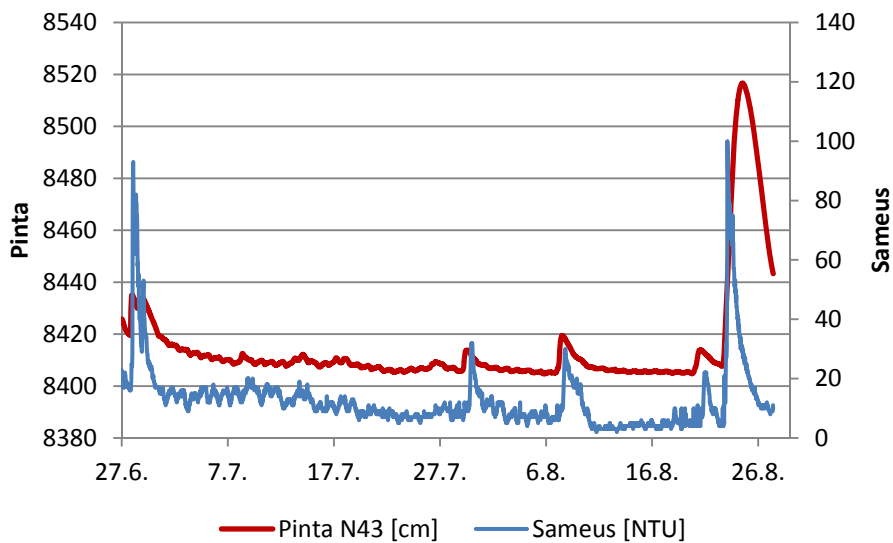


Kuva 7.1. Vedenkorkeus Vantaanjoen Paloheimonkoskessa kesällä 2012.

7.2. Seurantatulokset

Arolamminkoski

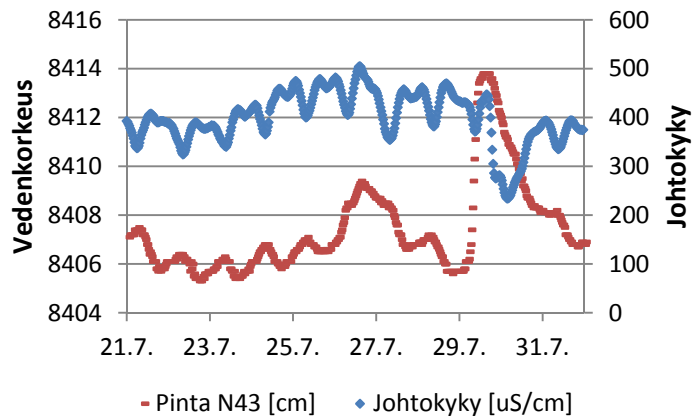
Kesäkuun lopun sateiden jälkeen Vantaanjoen vesi oli Arolamminkoskessa sameaa ja joen pinta koholla. Kesän anturimittausjaksolla Vantaanjoen pinnankorkeus vaihteli 8405-8517 (N43+cm) eli 112 cm. Seurantajaksolla tyypillinen vedenkorkeustaso oli 8409 (kuva 7.2). Joen vedenpinta laski tälle tasolle valumavesien vähetessä kesäkuun sateiden jälkeen. Heinäkuun lopun ja elokuun alkupuolen muutamina päivinä sateet nostivat hieman joen vedenpintaa. Elokuun lopulla (22.8.12) Riihimäellä satoi runsaasti lyhyenä aikana, mitä seurasi voimakas vedenpinnan nousu. Paloheimonkoskessa joen virtaamaksi arvioitiin olevan korkeimmillaan 1,9 m³/s, mikä oli huhtikuun ylivirtaamakauden tasoa.



Kuva 7.2. Vantaanjoen vedenkorkeuden ja sameuden arvot Arolamminkoskessa kesällä 2012.

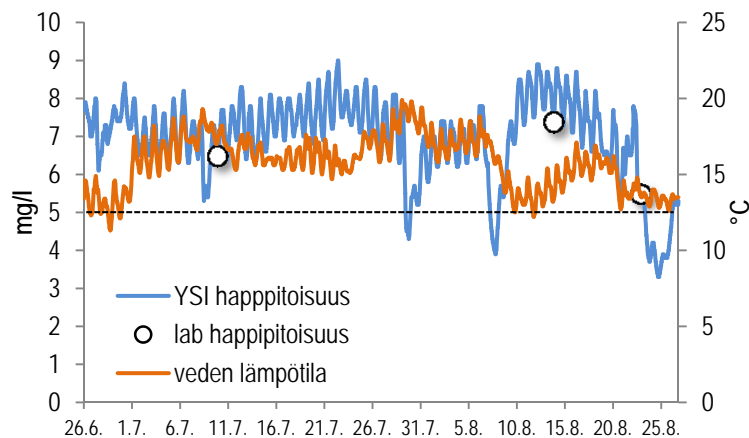
Vantaanjoen virtaaman kasvaessa joen vesi sameni, kun uomaan kertynyt kiintoaines lähti liikkeelle ja valumavedet toivat kiintoainesta vesistöön. Kesä- ja elokuun lopun sateita seurasi selvät sameuspiikit. Koko seurantajakson veden sameusvaihtelu oli 2-100 NTU. Seurantajakson keskipitoisuus 10 NTU oli hieman edellistä kesää matalampi. Tuolloin myös kesän maksimipitoisuudet olivat selvästi kesää 2012 korkeampia. Sameusarvoissa esiintyi poutajaksoina jälleen selvää vuorokausivaihtelua maksimien esiintyessä päivisin ja minimien aamuöisin.

Arolamminkoskessa Vantaanjoen sähkönjohtavuus vaihteli 121-505 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ja jakson mediaaniarvo oli 380 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elokuun lopun ylivirtaamatilanteessa mitattu alin arvo, 121 $\mu\text{S}/\text{cm}$, oli Vantaanjoen pistekuormittamattoman yläjuoksun tasoa. Sähkönjohtavuuden mediaani ja maksimi olivat edellisessä matalampia, mikä johtui joen vuolaammasta virtaamasta. Heinäkuun lopun lämpimällä poutajaksoilla todettu maksimiarvo, 505 $\mu\text{S}/\text{cm}$, oli korkea ja osoitti huomattavaa jätevesivaikutusta. Arvoissa esiintyi vuorokausivaihtelua edellisessä tapaan. Heinäkuun lopun sateiden nostaessa joen vedenpintaa sähkönjohtavuuden arvo laski selvästi (kuva 7.3).



Kuva 7.3. Arolamminkoskessa veden korkea sähkönjohtavuuden arvo osoitti merkittävää jätevesivaikutusta. Sateiden lisätessä joen virtaamaa, sähkönjohtavuus laski.

Vantaanjoen lämpötila Arolamminkoskessa vaihteli seurantajaksolla 11,3 - 19,9 °C eli vesi oli aika viileää. Lämpimintä se oli heinäkuun lopulla, tosin noin kolme astetta silti edellisen heinäkuun lopun lämpötilaa matalampi. Kesän 2012 seurantajaksolla veden happipitoisuus vaihteli 3,3-9 mg/l, keskipitoisuuden ollessa 7,1 mg/l (kuva 7.4). Edeltävänä kesänä keskipitoisuus oli ollut 6 mg/l.



Kuva 7.4. Veden happipitoisuuden vaihtelu Vantaanjoen Arolamminkoskessa kesällä 2012.

Kalojen kaikkien elinvaiheiden kannalta riittävänä happitasona pidetään 5 mg/l. Hetkellisesti ne kestävät yleensä vielä 3 mg/l happipitoisuutta ja hapenpuutosoireita alkaa ilmetä, kun happea on alle 2 mg/l. Seurantajaksolla Arolammenkosken happipitoisuus laski lyhytaikaisesti alle 5 mg/l, kun heinäkuun lopulla ja elokuun alussa oli satanut runsaammin. Pidempiaikainen happitason lasku todettiin elokuun lopulla, kun vedenpinta nousi voimakkaasti sateiden vaikutuksesta.

Jätevesiohitukset

Rankkasateiden seurauksena hulevedet lisäsivät jätevesiverkoston virtaamia Riihimäellä merkittävästi. Kesä- ja heinäkuun rankat kuurosaateet kaksinkertaistivat muutamassa tunnissa Riihimäen puhdistamolle tulevan vesimäärän. Poikkeuksellisen sateinen päivä elokuun lopulla nelinkertaisti puhdistamolle tulevan vesimäärän. Runsaiden sateiden seurauksena Riihimäen puhdistamolla oli jätevesiohituksia anturiseurantajakson aikana neljänä päivänä (taulukko 7.1). Puhdistamolta ohitukseen menevät vedet olivat esikäsiteltyjä eli mekaanisesti puhdistettuja ja osa fosforin saostuskemikaalista oli jo lisätty. Puhdistamo-ohitusten lisäksi ohituksia tapahtui samoina päivinä Karo-

liinanojan ylivuodosta. Vesimäärät olivat selvästi puhdistamo-ohituksia suurempia. Nämä vedet olivat hulevesien laimentamaa viemärivettä.

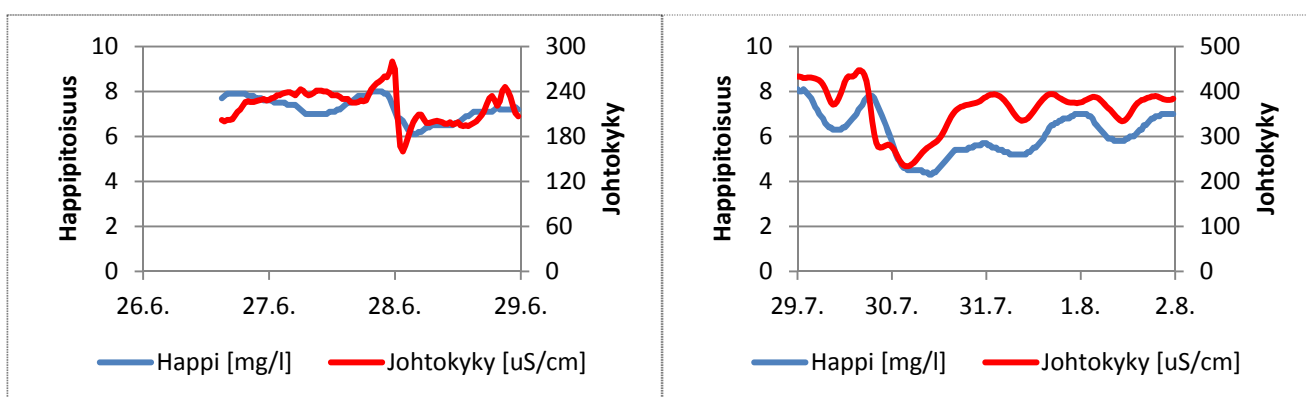
Taulukko 7.1. Riihimäen Veden ilmoittamat jätevesiohitukset Vantaanjokeen kesällä 2012.

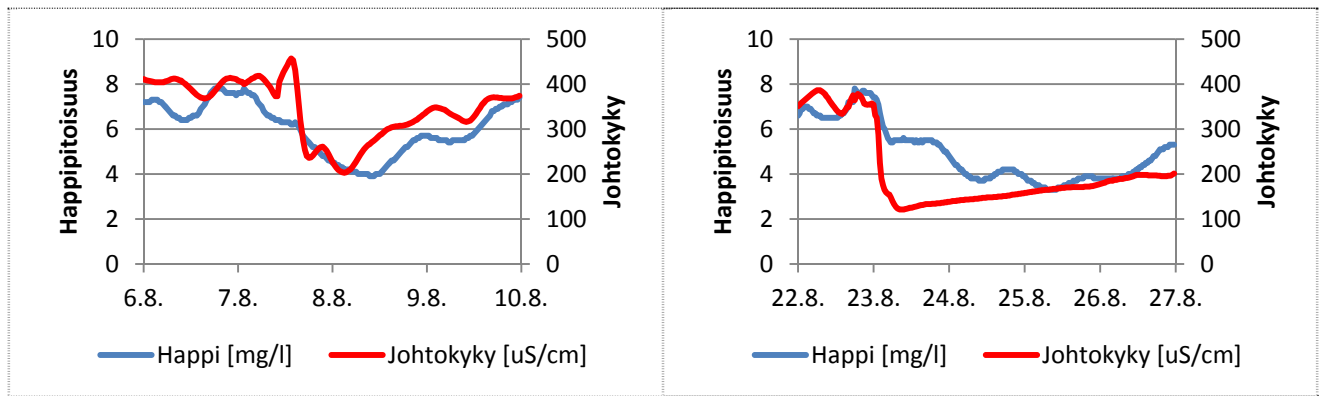
	Puhdistamolla käsitelty jv, m ³	Ohitus, esiselk. jv, m ³	verkosto-ohitus m ³
27.6.2012 klo 19-21	2914	23	66
7.8.2012 klo 02-04	3239	59	79
22.8.2012 klo 15-24	20287	363	3212
23.8.2012 klo 00-17	28780	503	2533

Kesäkuun lopun kuurosateet nostivat Vantaanjoen pintaa Arolamminkoskessa noin 10 cm hetkellisesti, mutta pinta kääntyi selvään laskuun pian sateiden tauottua. Sateita seurasi ensin lyhyt nousu sähkönjohtavuudessa, mitä seurasi voimakas lasku, 100 µS/cm, kahden tunnin ajaksi. Vuorokauden kuluessa arvo oli palautunut ennalleen. Sadetapahtuman ja sitä seuranneen jätevesiohituksen jälkeen Arolamminkoskessa veden happipitoisuus laski 2 mg/l, mutta alimmillaan happipitoisuus, 6,1 mg/l, säilyi välttävänä, kyllästysprosentti 60 %.

Elokuun alun (7.8.) sadetapahtumassa Vantaanjoen pinta oli 20 cm kesäkuun loppua alempana. Jokiveden selvästi korkeampi sähkönjohtavuuden arvo, 400 µS/cm, osoitti jäteveden suhteellisesti suurempaa osuutta jokivedestä kuin kesäkuussa. Sateiden seurauksena joen pinta nousi 11 cm ja veden sähkönjohtavuus laski puoleen. Arolamminkoskessa havaittu jokiveden happipitoisuuden lasku oli 4 mg/l ja alimmat arvot olivat 3,9 mg/l, mikä vastasi happikyllästystä 40 %. Happipitoisuus palautui runsaan vuorokauden kuluttua lähtötasolleen (kuva 7.5).

Heinäkuun lopussa, kun oli satanut elokuun alkua lähes vastaavasti, joen pinta kohosi 8 cm. Veden sähkönjohtavuus laski 200 µS/cm ja veden happipitoisuus laski 3,5 mg/l. 30. heinäkuuta todettu alin happipitoisuus, 4,3 mg/l, vastasi 46 % kyllästystilaa. Happipitoisuus palautui runsaan vuorokauden kuluttua lähtötasolleen (kuva 7.5).

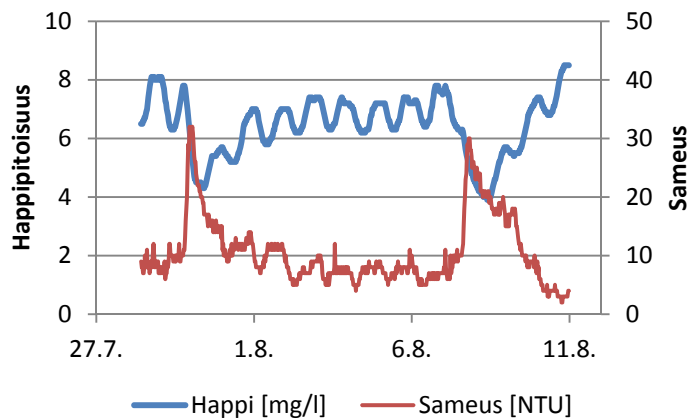




Kuva 7.5. Vantaanjoen happipitoisuus ja sähkönjohtokyky Arolamminkoskessa kesän sadejaksoilla.

Heinä- ja elokuun sateet saivat aikaan selvän sameuspiikin Arolamminkoskessa. Molemmilla kerroilla sameusarvot olivat enimmillään noin 30 FNU. Vaikka vesi ei vielä ollut erityisen sameaa, veden samenessa seurasi selvä happipitoisuuden lasku (kuva 7.6). Elokuun alun sadejaksolla oli ollut myös lyhykestoinen jätevesipäästö, yht. 138 m³.

Vantaanjoessa, hitaasti virtaavan Silmäkenevan alueella, vesikasvillisuus on loppukesäisin ollut runsasta, sillä pistekuorma tuo ravinteita jatkuvasti perustuotannon käyttöön. Paikoitellen tiheä kasvusto rajoittaa myös veden virtausta uomassa ja kasaa alivesikautena orgaanista ainesta joen pohjalle. Kun virtausnopeus joessa kasvaa, lähtee uomaan kasautunutta ainesta liikkeelle. Näyttäisi siltä, että sitä seuraa jokivedessä happipitoisuuden lasku. On ilmeistä, että sateiden seurauksena Vantaanjoen Arolamminkoskessa tapahtuneet selvät happipitoisuuden laskut ovat olleet seurausta ensisijaisesti jätevesien kuormittaman joen merkittävästä rehevyydestä. Yhtenä rehevöitymistekijänä ja orgaanisen aineen lähteenä ovat olleet myös Versowoodin saha-alueelta tullut kuormitus.

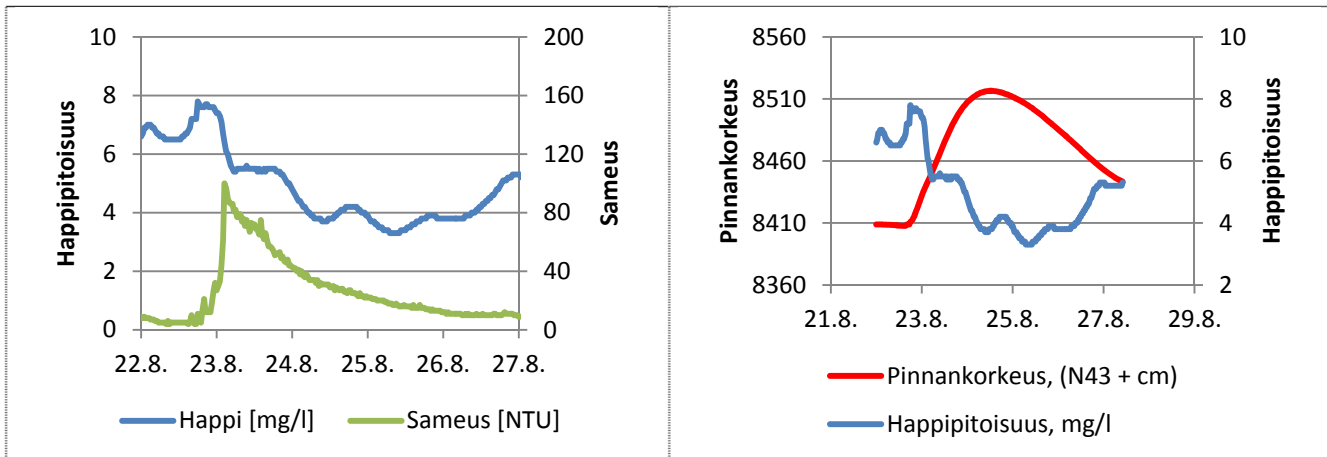


Kuva 7.6. Heinä-elokuun vaihteessa olleiden sateiden vaikutukset jokiveden happi- ja sameusarvoihin Vantaanjoen Arolamminkoskessa kesällä 2012.

Elokuun lopulla (22.-23.8.) Riihimäellä satoi paljon. Arolamminkoskessa joen vedenpinta kohosi vuorokaudessa 80 cm ja muutaman päivän aikana yhteensä 108 cm (kuva 7.7). Vantaanjokeen pääsi käsittelemättömiä ja puutteellisesti käsiteltyjä viemäriveresiä runsaan vuorokauden ajan. Virtaaman kasvu laski jokiveden sähkönjohtavuuden kolmasosaan, tasolle 120 μ S/cm, mikä oli joen pistekuormittamattoman latvaosan tasolla. Alimmillaan taso oli noin puoli vuorokautta sateen ja jätevesiohitusten alkamisesta. Jokiveden happipitoisuus laski hiljalleen ja oli alimmillaan 3,7 mg/l

eli 35 kyllästys % vasta aamulla 24.8. Happipitoisuus säilyi lähes kahden vuorokauden ajan alle 4 mg/l.

Arolamminkoskessa vesi oli sameimmillaan, 100 FNU, melko pian sateiden alkamisen jälkeen. Samenemisen yhteydessä veden happipitoisuuden lasku oli noin 2 mg/l. Veden pinnan edelleen noustessa happipitoisuus lähti uuteen laskuun noin vuorokauden kuluttua mm. jätevesiohitusten alkamisesta. Ylimmällä vedenkorkeudella jokiveden happipitoisuus saavutti ensimmäisen minimin ja vedenpinnan alkaessa laskea toisen minimin, noin 2,5 vuorokautta sateiden alun ja ohitusten alkamisen jälkeen. Molemmat happiminimit olivat aamuyöllä.



Kuva 7.7. Elokuun lopun sateet nostivat voimakkaasti Vantaanjoen pintaa ja samensivat vettä.

Elokuun lopun jätevesiohitusten seurauksena Vantaanjoen ylijuoksulta otettiin ylimääräiset vesinäytteet. Ylin havaintopaikka oli V93, missä Karoliinanojaan päässeet ohitusvedet jo vaikuttivat. Alin havaintopaikka V55 oli Nukarinkosken alapuolella. Riihimäen tulleiden rankkasateiden vaikutus ei ollut näytteenottohetkellä näkyvissä vielä Nurmijärvellä, missä ei ollut satanut. Hyvinkäällä oli satanut 22.-23.8. ja siellä Veikkarin pumppaamolla oli ollut kolmen tunnin jätevesiohitus (yht. 4546 m³).

Arolamminkoskessa V84 vesinäytteistä analysoidut sähkönjohtavuus, sameus ja happipitoisuus olivat anturimittauksia vastaavia. Biologisen hapenkulutuksen BHK₇ -arvo, 8,5 mg/l, oli selvästi tavanomaista korkeampi. Vedessä oli runsaasti fosforia ja siitä kolmasosa, 94 µg/l, oli vesistön rehevöitymistä aiheuttavaa liukoista fosfaattia. Arolamminkoskessa typpipitoisuus oli selvästi tavanomaista matalampi, mutta siitä huomattava osa oli vesistön happivaroja kuluttavaa ammoniumtyyppiä (taulukko 7.2). Veden hygieeninen laatu oli poikkeuksellisen huono havaintopaikoilla V93, V84 ja V68 osoittaen selvää jätevesivaikutusta. Havaintopaikalla V68 ulostebakteerit olivat todennäköisesti Veikkarin pumppaamon ylivuodosta peräisin.

Taulukko 7.2. Vantaanjoen ylimääräisen tarkkailukerran 23.8.2012 vedenlaatutuloksia Vantaanjoen yläjuoksun havaintopaikoilta.

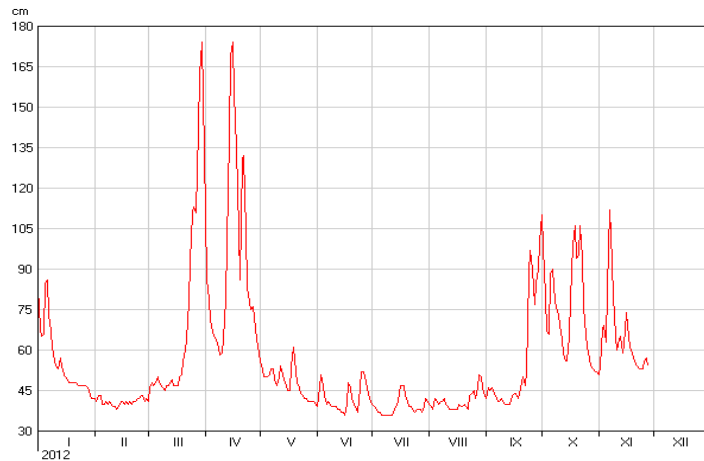
HavPaik	Lämpötila, °C	Happi, mg/l	Happi %	pH	Sähkönj., mS/m	Sameus, FTU	K-aine, mg/l	CODMn, mg/l	BOD7, mg/l	Kok. P, µg/l	PO4-P, µg/l	Kok. N, µg/l	NO2+NO3-N, µg/l	NH4-N, µg/l	E. coli, kp/100 ml
V55	15,1	9,3	93	7,6	27,8	18	16	7,5		77	26	4200	3400	13	2100
V68	14,2	7,9	77	7,2	21,5	37	33	6,8		120	41	3100	2400	61	7300
V79	13,7	6,8	66	6,7	15,7	53	51	37		190	53	3500	1700	25	2900
V84	14,3	5,1	50	6,6	12,2	73	70	22	8,5	270	94	3200	1400	590	79000
V93	13,5	6,9	66	6,6	10	53	43	32		250	85	3000	1100	300	170000

Riihimäen Arolamminkoskessa kahden kuukauden pituinen jatkuvatoiminen seuranta yhdessä tavanomaisen vedenlaatutarkkailun kanssa antoi hyvän kuvan joen veden laadusta tapahtuvasta muutoksesta kesällä. Pääosan kesää jokiveden happitilanne oli Arolamminkoskessa riittävän hyvä mm. kalastolle. Kesällä, kun vedet olivat lämpimiä ja virtaamat vähäisiä, sateiden vaikutus näkyi rehevässä, kuormitetussa joessa. Lisääntynyt virtausnopeus sai liikkeelle joen pohjalle kasaantunutta orgaanista ainesta, mikä heikensi happitilannetta myös Arolamminkoskessa.

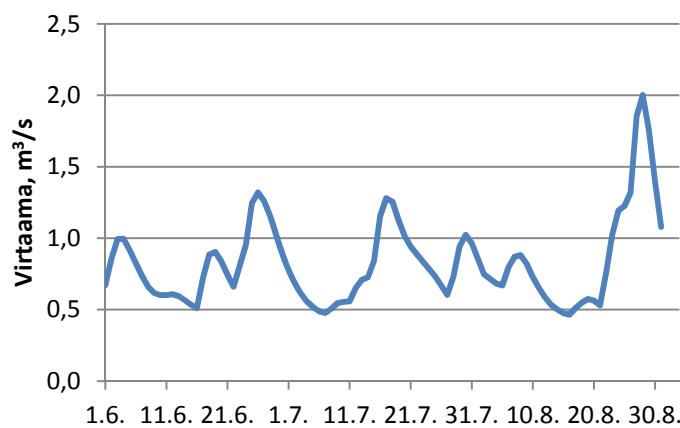
Rankkoja sateita seuranneet jätevesiohitukset ja joen pohjalta liikkeelle lähtenyt happea kuluttavan orgaaninen aines heikensivät yhdessä joen happitilannetta. Tavanomainen jätevesiohitustilanteeseen liittyvä tarkkailu toi selvästi kuitenkin esille, että poikkeustilanteissa jätevesiylivuodot rajoittivat merkittävästi joen käyttöä, kun jokivesiin pääsee ulosteita ja niiden mukana haitallisia mikrobeja. Käsittelemättömien jätevesien sisältämästä fosforista merkittävä osa on liukoista fosfaattia, mikä on vesistöissä mm. leville helposti käyttökelpoista ravinnettä. Tuotantokaudella osa näistä ravinteista hyödynnetään jokialueella, mikä näkyy rehevöitymisinä.

Luhtajoki

Luhtajoen alajuoksulla vedenkorkeutta seurataan säännöllisesti Nurmijärven ja Vantaan rajan tuntumassa Hagalundissa. Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikka L32 sijaitsee noin kilometrin vedenkorkeusasteikolta ylävirtaan. Havaintopaikan L32 anturiaseman pinnankorkeus oli mittauksissa Hagalundia vastaava. Vedenkorkeusseuranta osoitti heinä-elokuun seurantajakson olleen Luhtajoessa selvää alivirtaamakautta (kuva 7.8). Luhtajoen vedenkorkeus vaihteli jakson aikana 32,7-52,7 cm eli 30 cm. Tyypillisen vedenkorkeus oli 38,2 cm. Syke mallinsi pyynnöstä Hagalundin vedenkorkeustietojen perusteella Luhtajoen virtaaman (kuva 7.9). Seurantajaksolla virtaaman mediaani oli 0,73 m³/s. Klaukkalan jätevedenpuhdistamolta lähtevän veden virtaama oli 50-100 l/s eli joessa jäteveden laimeneminen oli noin kymmenkertainen.

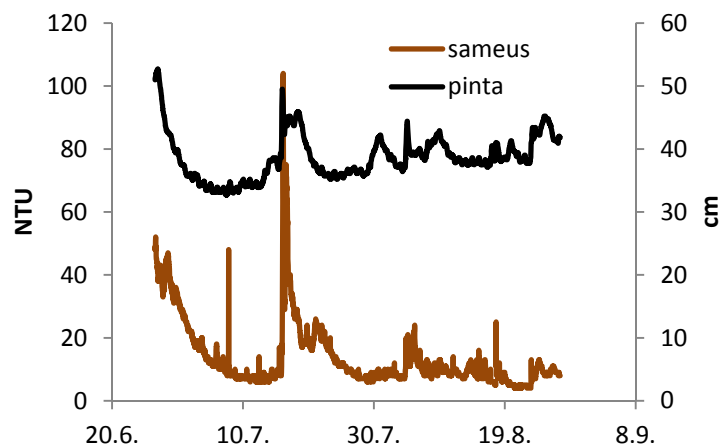


Kuva 7.8. Luhtajoen vedenkorkeuden vaihtelu Hagalundin vedenkorkeusasemalla vuonna 2012.



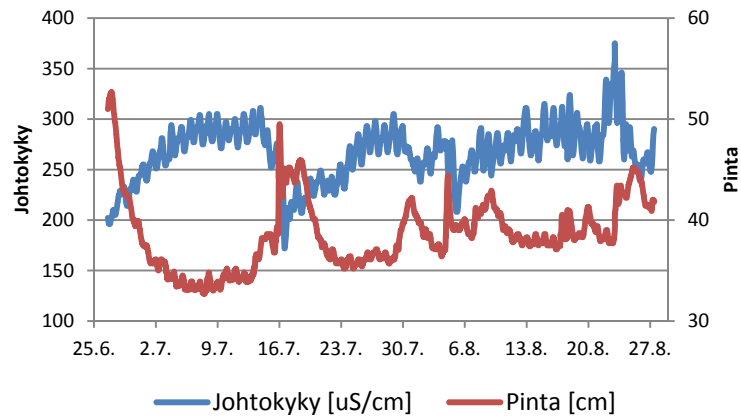
Kuva 7.9. Luhtajoen virtaama kesällä 2012. Tiedot on mallinnettu mm. Hagalundin vedenkorkeus-tietojen avulla Suomen ympäristökeskuksessa.

Luhtajoessa sameus vaihteli 4-104 NTU kesän seurantajaksolla, jakson mediaanin ollessa 9 FTU. Heti jakson alussa, kun kesäkuun sateet olivat nostaneet joen veden pintaa, vesi oli selvästi sameaa. Valunnan ehtyessä joen vesi kirkastui. Heinäkuun puolivälissä sateet nostivat joen pintaa 10 cm ja vesi sameni selvästi. Myös loppukesän sateet nostivat ajoittain veden sameusarvoja. Luhtajoen sameusarvoissa ei todettu säännöllistä vuorokausivaihtelua.



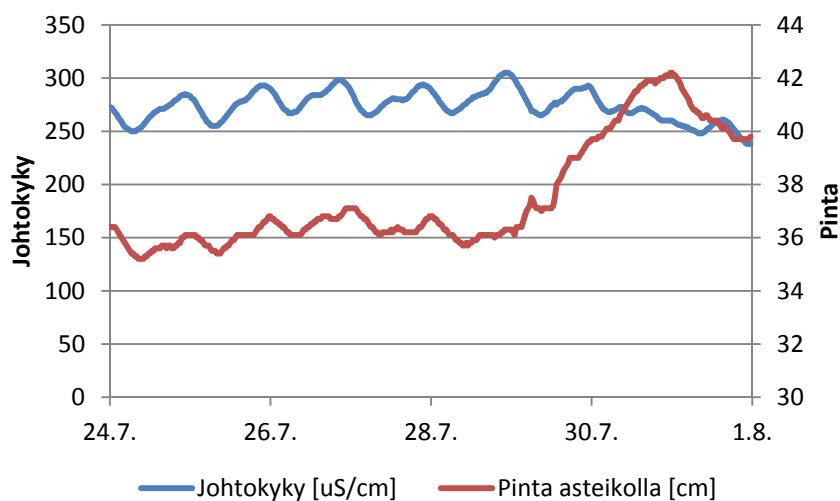
Kuva 7.10. Sameuden ja veden pinnankorkeuden vaihtelu Luhtajoen alajuoksulla (L32) kesällä 2012.

Sähkönjohtavuus vaihteli Luhtajoessa seurantajaksolla 172-375 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (kuva 7.11). Pienimmät arvot esiintyivät jakson alussa, kun veden pinta oli korkeimmillaan sekä heinäkuun puolivälin sadejaksolla. Selvästi kohonneita sähkönjohtavuusarvoja Luhtajoessa esiintyi 20.-23. elokuuta. Syy tähän saattoi olla veden sulfaattipitoisuuden nousu, kun ferron syöttöä oli lisätty Klaukkalan puhdistamolla. Sateiden vaikutuksesta 23.8. alkaen vedenpinnat alkoivat kohota ja sähkönjohtavuus lähti laskuun.



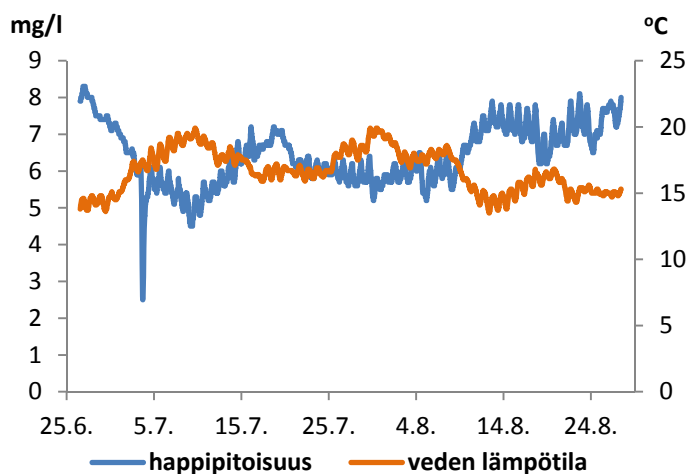
Kuva 7.11. Sähkönjohtavuuden ja veden pinnankorkeuden vaihtelu Luhtajoen alajuoksulla (L32) kesällä 2012.

Kesän alivirtaamien aikana Luhtajoen pinnankorkeudessa ja sähkönjohtavuudessa esiintyi selvää vuorokausivaihtelua (kuva 7.12). Joen pinta vaihteli vuorokauden aikana noin sentin, sähkönjohtavuus 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ heinäkuun lopulla. Matalimmat arvot esiintyivät aamuisin ja korkeimmat arvot iltayöstä. Sekä vedenpinnan että sähkönjohtavuuden vaihtelu olivat kaksihuippuisia, kuten Vantaanjoen Arolamminkoskessakin. Tämä liittyi puhdistamolle tulevan veden vuorokausivaihteluun. Heinäkuun yhteistarkkailukerralla sähkönjohtavuusarvo havaintopaikalla L32 oli 27,1 mS/m eli lähes vastaava kuin anturin mittaama 275 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Puhdistamon purkupaikan yläpuolisella havaintopaikalla L37 sähkönjohtavuus oli 22,4 $\mu\text{S}/\text{m}$.



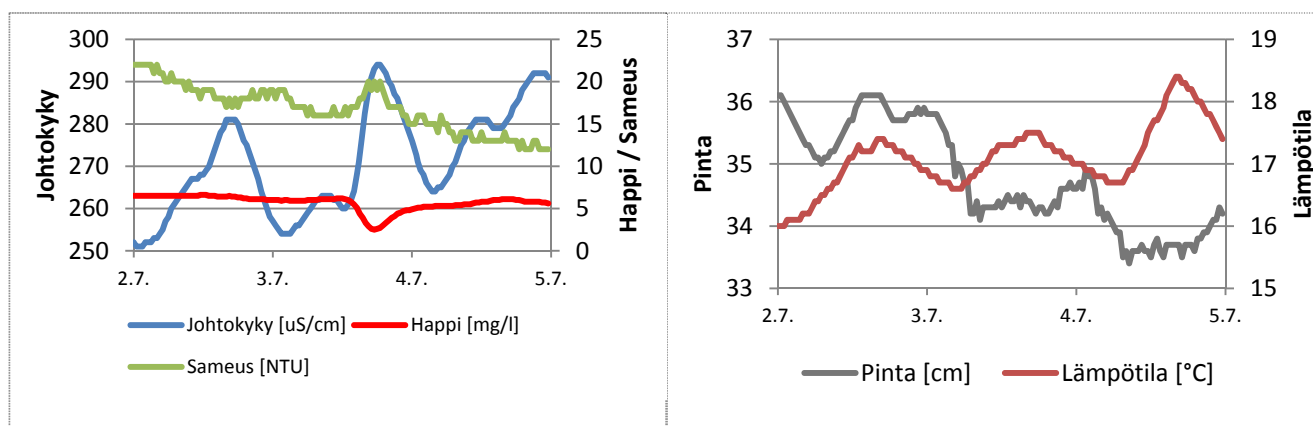
Kuva 7.12. Luhtajoen alajuoksulla veden pinnankorkeudessa ja sähköjohtavuuden arvoissa esiintyi puotapäivinä selvää vuorokausivaihtelua.

Luhtajoen lämpötila vaihteli seurantajaksolla 13,5 - 19,9 °C . Lämpimintä vesi oli heinäkuun lopulla. Veden happipitoisuus vaihteli 2,5-8,3 mg/l, keskipitoisuuden ollessa 6,4 mg/l. Seurantajakson alussa happipitoisuus laski veden pinnan laskiessa ja lämpötilan noustessa. Heinäkuun alussa oli parin päivän jakso, 7.-9.7., jolloin happipitoisuus oli alle 5 mg/l sekä 3.7., jolloin happipitoisuus laski alimmillaan tasolle 2,5 mg/l. Happipitoisuus oli tällöin alle 5 mg/l klo 15-24 välisen ajan (kuvat 7.13 ja 3.14).



Kuva 7.13. Happipitoisuuden ja veden lämpötilan vaihtelu Luhtajoessa kesällä 2012.

Heinäkuuisena iltapäivänä alkanut voimakas happipitoisuuden lasku tuli vesiensuojeluyhdistyksen tietoon Luode Consulting Oy:n kanssa sovitun hälytysilmoituksen mukaan. Luhtajoesta, havaintopaikalta L32 otettiin vesinäyte 3.7.2012 klo 17:30 ja lisähappinäyte klo 18:30. Vedenlaatutulokset osoittivat veden huonoa happitilannetta, mikä oli seurausta jokeen tulleesta päästöstä. Näytteenottohetkellä vesi oli hieman samentunutta, ravinteita ja happea kuluttavaa ainesta siinä oli paljon. Veden hygieeninen laatu oli erittäin huono. Veden laadun perusteella vaikutti, että jokeen oli kohdistunut jätevesipäästö. Päästö ei liittynyt sateisiin eikä merkittäviin vuototilanteisiin, sillä joen vedenpinnan korkeudessa ei todettu nousua. Nurmijärven Veden tietojen mukaan puhdistamolla ei ollut häiriötilannetta. Anturiaseman lähellä olevan Toivolan asuntoalueen pumppaamolla oli tehty huoltotoimia ja viemäriinjaa oli huuhdeltu. Ilmeisesti nämä vedet olivat päätyneet jokeen.



Kuva 7.14. Vedenlaatumuuttujien vaihtelua Luhtajoessa 2.-5.7.2012.

Taulukko 7.3. Satunnaispäästöttilanteessa 3. heinäkuuta Luhtajoen vedenlaatu oli merkittävästi huonompaa kuin joessa tavanomaisesti.

	Lämpöt.	Happi	Happi %	pH	Sähkönj.	Sameus	K-aine	COD _{Mn}	BOD ₇	Kok. P	PO ₄ -P	Kok. N	NO ₂ +NO ₃ -N	NH ₄ -N	<i>E. coli</i>	Fek.ent.
	°C	mg/l	kyll. %		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml
13.6.2012	15,3	7,8	78	7,4	29,4	5,5	4,3	8,1	3	73	19	2100	1500	34	210	18
27.6.2012	12,4	7,7				42										
3.7.2012	17,8	3,1	33	7,1	28,9	17	17	14	9	380	165	5000	1600	1600	>24000	26000
3.7.2012		3,7														
11.7.2012	18,2	5,3	56	7,2	27,1	8,1	5,5	7,6	1	100	44	1900	1300	47	260	24
15.8.2012	14,3	6,9	67	7,2	27,8	8,5	5,1	8,5	1,4	170	111	2600	1800	24	160	42

Luhtajoen happipitoisuus oli pääosan kesää melko matala, mutta riittävä joen vesieliöille. Luhtajoessa vesi oli kesällä savialueen joeksi melko kirkasta. Joen runsas kasvillisuus, mm. kortteikko, hyötyi jokeen säännöllisesti tulevasta kasviraivanteista. Merkittäviä happipitoisuuden laskuja mm. sateiden seurauksena Luhtajoessa ei todettu. Klaukkalan puhdistamolta tulevien jätevesien laimeeminen Luhtajoessa näytti olevan sellaisella tasolla, että joki ei rehevöitynyt kesän alivesiaikana niin paljon, että happitaso ehtisi laskea pidempiaikaisesti huonoksi. Kesän 2012 aikana Luhtajoen happitilanne laski huonoksi kerran poikkeustilanteessa. Tämä johtui ilmeisesti jokea lähellä olevan jätevesiverkoston huoltotilanteesta. Kaupunkialueilla vastaavia tilanteita tulee ajoittain kaikkialla ja toimintamalleja, missä ympäristö voidaan huomioida, tulee kehittää. Joen virkistyskäyttö on niin intensiivistä, että pientenkin satunnaispäästöjen haitta joen käyttäjille on suuri.

8. Biologiset tarkkailut

Piilevätarkkailu

Vantaanjoen yhteistarkkailussa tutkittiin pohjan piileviä syksyllä 2012. Keravanjoesta näytteet otettiin 20.8.2012, minkä jälkeen runsaat sateet samensivat jokivedet ja nostivat etenkin Vantaanjoen pääjuoksulla vedenkorkeuden tasolle, mikä esti näytteiden otton. Vedenpintojen laskettua ja vesien kirkastuttua näytteet päästiin ottamaan 12.-17.9.2012.

Näytteiden määrityksestä ja raportoinnista vastasi Juha Miettinen Ecomonitor Oy:stä. Raportti on toimitettu ympäristöviranomaisille ja on myös tämän raportin liitteenä 6.

Kustakin näytteestä laskettiin runsaat 400 piilevän kuorta tai sen osaa, ja niille tehtiin lajimääritys. Määritystulosten pohjalta laskettiin Omnidia v. 5.2-ohjelmistolla (tietokantaversio 12/3/2012) kahdentoista piileväindeksin arvot kullekin näytteelle, sekä erilaisiin ekologiisiin ryhmiin kuuluvien piilevien osuuksia. Ohjelma laskee indeksit matemaattisen kaavan avulla, jossa muuttujina ovat lajien suhteelliset osuudet, herkkyysluokat ja indikaattoriarvot. Herkkyydellä tarkoitetaan lajin herkkyyttä reagoida orgaaniseen likaantumiseen (saprobiaan) tai ravinnepitoisuuksiin (trofiaan) ja indikaattoriarvolla lajin esiintymisen laajuutta saprobian tai trofian suhteen.

IPS-indeksi on piileväindeksi, joka kuvaa pääasiassa orgaanista kuormitusta, mutta ilmentää myös rehevöitymistä. Virtavesien ekologisen tilan luokittelussa käytetään IPS-indeksiä. Ekologisten laatu luokkien luokkarajat IPS -indeksille päällyksille luokitteluoppaan ”Pintavesien ekologisen luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen” ovat:

17-20	erinomainen
15-17	hyvä

12-15	tyyydyttävä
9-12	välttävä
1-9	huono

Kaikkien tutkittujen näytteiden piilevälajistosta lasketut IPS-indeksit osoittivat vesistön tilan orgaanisen kuormituksen ja rehevöitymisen suhteen lähinnä tyydyttäväksi, vain Vaniveronkoskessa selvästi välttäväksi (taulukko 8.1). Vaiveronkoski on piileväseurantakoskista selvästi voimakkaimmin jätevesien kuormittama. Nukarinkoskessa ja Luhtajoen alajuoksulla tilanne oli edellistä tarkkailukertaa (2010) parempi.

Taulukko 8.1. Syksyn 2012 piilevänäytteille lasketut IPS-indeksit.

Näyte	Kuoria	Taksonit	IPS	Luokka
Keravanjoki, Seppälänkoski	421	42	12,9	Tyydyttävä
Keravanjoki, Tikkurilänkoski	425	29	12,6	Tyydyttävä
Luhtajoki L32, Shellinkoski	427	37	12,2	Tyydyttävä/Välttävä
Vantaanjoki V96, Kärjäkoski	419	34	13,3	Tyydyttävä
Vantaanjoki V79, Vaiveronkoski	423	35	9,9	Välttävä
Vantaanjoki, Nukarinkoski	436	43	13,2	Tyydyttävä
Vantaanjoki V48, Myllykoski	450	33	12,6	Tyydyttävä
Vantaanjoki, Königstedtinkoski	441	38	12,1	Tyydyttävä/Välttävä
Vantaanjoki, Ruutinkoski	424	32	12,7	Tyydyttävä

Kalat ja pohjaeläimet

Vantaanjoen yhteistarkkailuun kuului vuonna 2012 kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu. Kalataloustarkkailu sisälsi sähkökoekalastukset, poikasnuottaukset ja tiedustelun lupakalastajien kalastuksesta. Lisäksi tehtiin koeravustuksia ja pohjaeläinseuranta. Kala- ja vesitutkimus Oy on vastannut näistä ja tarkkailun tulokset julkaistaan Kala- ja vesitutkimus Oy:n Kala- ja vesiraportteja –sarjassa keuhkuissa 2013.

9. Yhteenveto

Vuosi 2012 oli erittäin sateinen. Vuoden sadepääsumma, 878 mm, oli 29 % suurempi kuin vertailujaksolla (1981-2010: 682 mm). Tavanomaista selvästi sateisempia kuukausia olivat tammi-, huhti-, kesä- ja syyskuu. Vantaanjoen vuosikeskivirtaama Oulunkylän kohdalla oli 23,5 m³/s, mikä on huomattavasti vertailujaksoa (1991-2010: 15,7 m³/s) suurempi. Huhtikuun ylivirtaamakauteen osunut virtaamahuippu, 119 m³/s, oli pitkän ajan keskiylivirtaaman tasoa.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa veden laatua tarkkailtiin 50 havaintopaikalla vuonna 2012. Vuosittaista laajaa pistekuormittajien velvoitetarkkailua jatkettiin aikaisempaan tapaan Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Lakistonjoessa sekä Keravanjoen alueella. Lepsämänjoen yläjuoksun pieneen Myllyojaan ja Luhtajoen latvavesistä Matkunjokeen sekä Koiransuolenojaan jätevesien johtaminen päättyi 2005. Nämä olivat vielä kertaalleen nk. jälkitarkkailussa. Hyvinkään Ridasjärven puhdistamo liitettiin siirtoviemäriin ja jätevesien käsittely puhdistamolla loppui marraskuussa 2012.

Vantaanjoessa ja sen sivujoissa happitilanne oli riittävä eliöstölle. Selvästi heikoin tilanne oli talvella rehevän Ridasjärven alapuolella Keravanjoen yläosassa, missä happi oli lähes loppu. Tilanne kor-

jaantui joen yläjuoksun koskissa nopeasti. Kesän alivesikautena happitilanne on ollut usein välttävä rehevillä, hitaasti virtaavilla alueilla. Kesällä 2012 pitkiä, sateettomia alivesikausia ei ollut ja happitilanne säilyi vähintään tyydyttävänä lähes koko alueella.

Vantaanjoen yhteistarkkailu osoitti vesien hygieenisen laadun olevan useimmiten sopivaa mm. kastelukäyttöön Keravanjoessa, Vantaanjoen latvoilla ja alajuoksulla. Kytä- ja Keihäsjoessa sekä Lepsämänjoessa jokien veden laatu täytti kasteluveden vaatimukset koko kesäkauden. Selvästi veden käyttöä tuli välttää jätevesien purkualueilla Vantaanjoessa ja Luhtajoessa.

Vantaanjoen yläjuoksun pienestä virtaamasta johtuen jokiveden ravinnepitoisuudet säilyivät korkeina Riihimäeltä Kytäjoen liittymäkohtaan asti Riihimäen puhdistamon kuormitusvaikutuksesta johtuen. Ravinteiden saatavuus rehevöitti vesialuetta selvästi kesällä. Tämä oli nähtävissä mm. Arolammin umpeenkasvuna.

Kaltevan puhdistamolta jokeen johdetuissa jätevesissä ravinnepitoisuudet olivat laimenemisolosuhteisiin ja Vantaanjoen korkeaan rehevyytasoon nähden sen verran matalia, että jokiveden kokonaisravinnetaso ei juurikaan kohonnut. Jätevesien vaikutus näkyi silti nousuna liukoisten ravinteiden pitoisuuksissa. Perustuotannolle käyttökelpoista fosfaattia oli saatavissa koko kasvukauden.

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon jätevesivaikutuksia tarkkailtiin Myllykosken niskalla. Jokeen johdettuun jätevesimäärään nähden laimenemisolosuhteet olivat hyvät. Hajakuormituksen osuus joen kuormittajana alkoi korostua tällä alueella kaikkina vuodenaikoina.

Klaukkalan puhdistamon kuormitusvaikutus näkyi Luhtajoessa mm. veden sähkönjohtavuuden nousuna. Veden kokonaisravinnepitoisuudet kohosivat jätevesien vaikutuksesta huomattavasti ylivirtaamakauden ulkopuolella. Perustuottajille käyttökelpoisen fosfaattifosforin pitoisuudet olivat kaikilla tarkkailukerroilla korkeita.

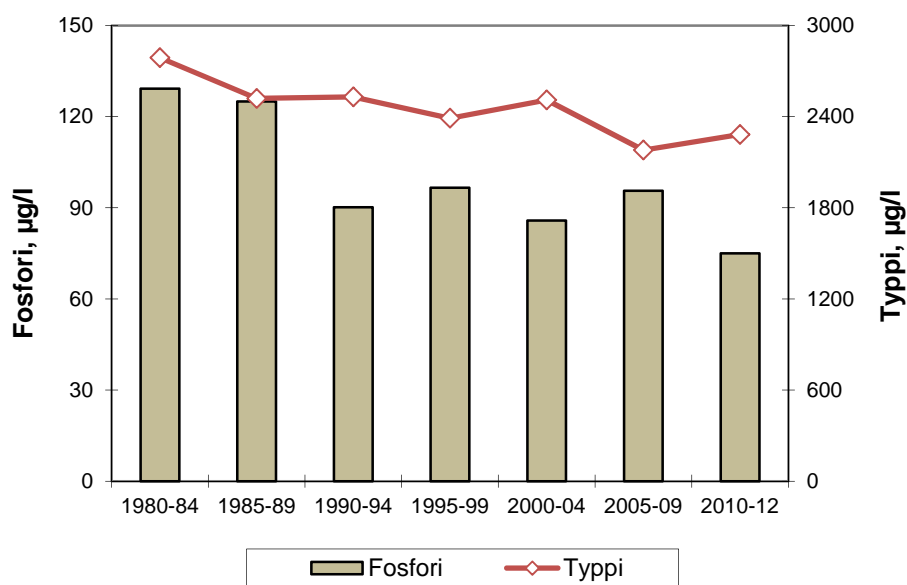
Keväällä lumen sulaminen ja loppukesällä sekä syksyllä myös sateisuus aiheuttivat jätevesien ohijuoksutuksia vesistöön. Niitä tapahtui etenkin Riihimäellä, mutta myös Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta, Metsä-Tuomelan jäteasemalta ja Hyvinkään Veikkarin pumppaamolta. Vuoden aikana oli myös poikkeustilanteisiin liittyviä ohituksia. Kaukasten alueella pumppaamovaurion seurauksena käsittelemättömiä jätevesiä pääsi Keravanjokeen. Nurmijärvellä tehtyihin verkostosaneerauksiin liittyen jätevesipäästöjä kohdistui mm. Matkunjokeen.

Jätevesiohitusten vaikutukset näkyivät vesistössä selvimmin kohonneina ulostebakteerien pitoisuuksina, mutta myös ravinnepitoisuuksien nousuina. Kesän 2012 anturiseurantajaksolla Luhtajoessa happipitoisuus painui alimmillaan tasolle 2,5 mg/l ja Vantaanjoen Arolamminkoskessa 3,7 mg/l. Molemmissa joissa happiminimit liittyivät jätevesipäästöihin.

Vantaanjoen yhteistarkkailuun liittyi vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden seuranta kuudesta vuoden aikana neljällä havaintopaikalla, jotka sijaittivat jätevesien purkualueilla. Näytteet otettiin osana muuta vesistö tarkkailua. Tutkittavia aineet olivat raskasmetallit, PAH-yhdisteet, ant-raseeni, fluoranteeni, di-2-etyyliheksyyliiftalaatti, oktyyli- ja nonyyliifenolit etoksylaatteineen sekä Luhtajoessa diuroni ja terbutryyni. Tarkkaillun kuuluvien muuttujien osalta vesi ympäristölle haitallisten aineiden esiintyminen oli hyvin vähäistä, eivätkä ympäristölaatu normit ylittyneet yhdelläkään aineella. Aikaisemmin Luhtajoessa esiintynyttä diuronia ei todettu millään tarkkailukerralla.

Vantaanjoen yhteistarkkailuun kuului vuonna 2012 laaja biologisten muuttujien tarkkailu. Perifytonin piilevät määritettiin yhdeksän kosken kivipinnoilta. Piilevätuloksista lasketut IPS-indeksit osittivat kosket pääosin tyydyttävään luokkaan. Riihimäen jätevesien vaikutusalueella oleva Vaive-ronkoski oli luokassa välttävä. Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun raportti ilmestyy tämän raportin rinnalla toukokuussa 2013 Kala- ja vesitutkimus Oy:ssä.

Sateinen vuosi Vantaanjoella nosti mereen kulkeutuvan ravinnekuorman määrää. Vesinäytteisiin perustuvan laskennan mukaan Vantaanjoki kuljetti Suomenlahteen 110 tonnia fosforia ja 1850 tonnia typpeä. Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani oli 89 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 2100 µg/l. Fosforipitoisuus oli viime vuosia korkeampi, mutta sateista vuotta 2008 matalampi. Tyyppipitoisuus oli laskenut edellisvuodesta, jolloin pitoisuus oli poikkeavan korkea olosuhteisiin nähden.



Kuva 9.1. Kokonaisravinnepitoisuudet Vantaanjoen Vanhankaupunginkoskessa liukuvina keskiarvoina.

Viitteet

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

Haikonen, A., Paasivirta, L., Helminen, J. ja Tolvanen, O. 2013. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2012. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesitutkimuksia 105.

KUVES 2013. Vuosikertomus 2012 Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä. 27.2.2013. 28 s.

Ojala, S. ja Vaaramaa-Hiltunen M. 2013. Nurmijärven kunta: Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailun raportti vuodelta 2012. AHMA YMPÄRISTÖ OY, projektinro:1065, 15.2.2013. 21 s. + liitteet.

Suomen ympäristökeskus 2009. Yleinen käyttökelpoisuusluokitus, vedenlaatuluokituksen luokkarajat. www.ymparisto.fi, sisältödokumentti 14.8.2009.

VnA 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesistölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006). <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006>.

Liitteet

Liite 1	Havaintopaikat
Liite 2	Vedenlaatutulokset
Liite 3	Vesinäytteiden analyysimenetelmät
Liite 4	Pistekuormitustaulukko
Liite 5	Jv-ohitukset
Liite 6	Piileväraportti

Liite 1. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun seurannan havaintopaikat

VSY-tunnus	Hertta-tunnus	YKJ koordinaatit	Vesistö	Kunta
<u>Vantaanjoki</u>				
V100	Vantaa 101,2	6736372-3383509	21.02	Hausjärvi
V96	Vantaa 97,3	6738133-3382218	21.02	Riihimäki
V94	Vantaa 93,5	6737518-3379050	21.02	Riihimäki
V93	Vantaa 92,9	6737126-3378861	21.02	Riihimäki
V84	Vantaa 87,2	6733002-3379460	21.02	Riihimäki
V79	Vantaa 82,0	6729131-3380347	21.02	Hyvinkää
V75	Vantaa 77,0	6725280-3379738	21.02	Hyvinkää
V68	Vantaa 68,2	6722122-3383746	21.02	Hyvinkää
V64	Vantaa 64,8	6719134-3384404	21.02	Hyvinkää
V55	Vantaa 54,9	6711581-3384189	21.02	Nurmijärvi
V48	Vantaa 48,6	6707916-3382246	21.02	Nurmijärvi
V39	Vantaa 41,7	6702254-3381922	21.01	Nurmijärvi
V24	Vantaa 25,4	6694406-3382325	21.01	Vantaa
V8	Vantaa 8,6	6686341-3387064	21.01	Helsinki
V0	Vantaa 1,3	6680109-3388282	21.01	Helsinki
<u>Itäiset sivujoet</u>				
Rj1	Ridasjärvi keskiosa 1	6727407-3389957	21.09	Hyvinkää
K66	Keravanjoki 63,8	6725477-3390869	21.09	Hyvinkää
K62	Keravanjoki 60,0	6722674-3392524	21.09	Hyvinkää
K57	Keravanjoki 52,7	6717475-3392680	21.09	Tuusula
K51	Keravanjoki 47,5	6714842-3396205	21.09	Tuusula
K45	Keravanjoki 38,3	6709946-3398541	21.09	Järvenpää
K24	Keravanjoki 19,1	6695800-3396647	21.09	Kerava
K14	Keravanjoki 8,5	6688719-3393230	21.09	Vantaa
K8	Keravanjoki 2,1	6686991-3388543	21.09	Helsinki
Oh48	Ohkolanjoki 0,6	6712342-3399551	21.09	Mäntsälä
A1	Aulinjoki 0,7	6728334-3390706	21.09	Hyvinkää
A0	Aulinjoki 0,2	6728015-3390760	21.09	Hyvinkää
Re13	Rekolanoja 13,3	6697924-3395430	21.09	Kerava
Re0	Rekolanoja 0,0	6689634-3393251	21.09	Vantaa
T23	Tuusulanjoki 1,9	6693755-3385331	21.08	Vantaa
P65	Palojoki 30,1	6718037-3388927	21.07	Tuusula
P57	Palojoki 19,6	6710806-3388295	21.07	Tuusula
P39	Palojoki 1,2	6702774-3382913	21.07	Nurmijärvi

VSY-tunnus	Hertta-tunnus	YKJ koordinaatit	Vesistö	Kunta
<u>Läntiset sivujoet</u>				
M60	Matkunoja 1,9	6712287-3376832	21.05	Nurmijärvi
L70	Koiransuolenoja 48,8	6717626-3377705	21.05	Nurmijärvi
L64	Koiransuolenoja 39,8	6714083-3379838	21.05	Nurmijärvi
L60	Koiransuolenoja 34,7	6711577-3377642	21.05	Nurmijärvi
L57 = MTD	Luhtajoki 30,1	6708990-3378014	21.05	Nurmijärvi
L55 = MTE	Luhtajoki 28,3	6707579-3378516	21.05	Nurmijärvi
L37	Luhtajoki 12,8	6700788-3375589	21.05	Nurmijärvi
L32	Luhtajoki 5,5	6696968-3377808	21.05	Nurmijärvi
Le33	Lepsämänjoki 2,6	6693302-3376405	21.04	Vantaa
Le28	Luhtaanmäenjoki 1,3	6694411-3379131	21.01	Vantaa
My62	Myllyoja 35,1	6709315-3371541	21.04	Nurmijärvi
La45	Lakistonjoki 0,9	6696639-3370587	21.04	Espoo
H45	Härkälänjoki 1,7	6696980-3369870	21.04	Nurmijärvi
MTC	Metsä-Tuomela 0,0	6708777-3377834	21.05	Nurmijärvi
Pa0	Paalijoki 0,3	6727908-3379487	21.02	Hyvinkää
Ke80	Keihäsajoki 3,2	6722286-3373834	21.06	Hyvinkää
Ky75	Kytäjoki 1,8	6724295-3378081	21.03	Hyvinkää
He0	Herajoki 1,1	6735651-3377579	21.02	Riihimäki

Vantaanjoen yhteistarkkailu

V100 Vantaa 101,2

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
13.3.2012	0,4	11,7	81	6,6	8,1	2	<2	18	17	4	1300	630	20	3	1
16.4.2012	1,2	11,3	80	6,3	8	7,7	4,7	22	66	28	2500	1600	15	2	10
12.6.2012	16,3	9,4	96	6,9	7,5	3,2	4	18	39	<2	1200	450	7	11	19
10.7.2012	18,7	8,3	89	6,7	7,3	4,1	6,2	20	59	2	1200	290	<4	55	33
14.8.2012	14,5	9,7	95	7,1	8,1	3,9	5,7	18	49	4	1200	150	9	1	3
29.10.2012	2,9	10,6	79	6,7	6,6	3,6	8	25	29	3	1100	280	110	19	17
min	0,4	8,3	79	6,3	6,6	2	4	18	17	2	1100	150	7	1	1
max	18,7	11,7	96	7,1	8,1	7,7	8	25	66	28	2500	1600	110	55	33
Md	8,7	10,15	85	6,7	7,75	3,75	5,7	19	44	4	1200	370	15	7	13,5

V96 Vantaa 97,3

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
13.3.2012	0,5	13	90	7,1	11	80	9,4	7,6	13	24	7	1800	1300	22	2	24
16.4.2012	1,2	12,2	86	6,5	11,1	160	37	20	26	100	30	5700	3900	29	7	18
14.5.2012	10,2	11,3	101	7,1	8,6	120	7,3	7,4	19	30	3	1300	860	<4	37	8
12.6.2012	12,7	10,5	99	7,4	9,4	100	4	3,4	13	34	7	1300	870	10	20	61
10.7.2012	14,7	9,1	90	7,1	9,1	80	3,9	2,8	12	46	13	1200	720	16	580	110
14.8.2012	10,2	10,1	90	7,3	9,7	40	2,4	<2	6,8	24	8	1100	850	9	25	180
12.9.2012	12,1	9,2	86	7,2	9,3	88	4,3	4,2	15	34	5	1200	640	9	25	120
25.9.2012	9,3	7,9	69	6,6	14,9		21	14	40	100	29	5400	1600	15	230	600
29.10.2012	2,7	10,5	77	7	8,7	180	9,1	9,2	25	36	7	1500	710	71	69	21
min	0,5	7,9	69	6,5	8,6	40	2,4	2,8	6,8	24	3	1100	640	9	2	8
max	14,7	13	101	7,4	14,9	180	37	20	40	100	30	5700	3900	71	580	600
Md	10,2	10,5	90	7,1	9,4	94	7,3	7,5	15	34	7	1300	860	15,5	25	61

V94 Vantaa 93,5

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
13.3.2012	0,6	12,4	86	7,1	14,2	28	18	11	40	9	1900	1300	78	64	54
16.4.2012	1,3	12,5	89	6,6	11,7	43	27	22	110	28	5000	3600	28	13	31
12.6.2012	14,1	10,9	106	7,5	12,8	4,6	4,6	12	36	6	1300	890	6	210	56
10.7.2012	15,4	8,4	84	7,2	12,3	7,1	6,3	12	58	13	1300	800	33	460	150
14.8.2012	11,2	8,9	81	7,4	13,1	4,2	4,1	6,2	32	6	1100	800	5	490	140
29.10.2012	2,3	12,1	88	7,1	10,9	18	21	24	54	10	1600	800	65	56	22
min	0,6	8,4	81	6,6	10,9	4,2	4,1	6,2	32	6	1100	800	5	13	22
max	15,4	12,5	106	7,5	14,2	43	27	24	110	28	5000	3600	78	490	150
Md	6,75	11,5	87	7,15	12,55	12,55	12,15	12	47	9,5	1450	845	30,5	137	55

V93 Vantaa 92,9

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
13.3.2012	0,7	11,9	83	7,1	14,7	40	26	16	73	17	1900	1200	120	88	97
16.4.2012	1,5	12,4	89	6,6	11,7	40	28	25	110	27	4700	3400	30	6	22
12.6.2012	14,1	9,9	96	7,3	13,3	6,5	6,8	14	53	6	1300	850	<4	580	77
10.7.2012	15,5	7,8	78	7,1	13,5	7,5	6,5	12	67	12	1300	760	21	520	140
14.8.2012	11,7	8,2	76	7,3	13,6	4,3	3,6	7,4	45	10	1100	760	<4	240	150
29.10.2012	2,4	11,9	87	7,1	11,3	17	19	26	55	11	1600	780	85	96	31
min	0,7	7,8	76	6,6	11,3	4,3	3,6	7,4	45	6	1100	760	21	6	22
max	15,5	12,4	96	7,3	14,7	40	28	26	110	27	4700	3400	120	580	150
Md	7,05	10,9	85	7,1	13,4	12,25	12,9	15	61	11,5	1450	815	57,5	168	87
23.8.2012	13,5	6,9	66	6,6	10	53	43	32	250	85	3000	1100	300	170000	

V84 Vantaa 87,2

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
18.1.2012	1	11,5	81	6,8	24,4	14	13	20	3	81	22	5400	3800	84	9800	1800
14.2.2012	0,3	9,9	68	7	36,9	18	16	11	4	100	17	8000	7400	95	5500	1400
13.3.2012	2	10,8	78	7,1	29,1	18	13	15	7	95	29	4800	3300	650	960	2300
16.4.2012	2,5	11	81	6,5	12,6	44	24	26	3	120	29	4700	3300	120	6500	2400
14.5.2012	10,5	9,4	84	7,1	22,3	13	13	21	4	75	19	4300	3200	33	2000	900
12.6.2012	14,2	7,6	74	7,2	36,2	19	24	13	4	120	39	7600	7100	59	2800	1100
10.7.2012	17,4	6,5	68	7,1	38,9	19	25	12	4	140	46	6900	4900	81	690	190
14.8.2012	14	7,3	71	7,3	46,2	4,6	4,4	6,9	2,4	88	44	9300	9200	44	550	100
23.8.2012	14,3	5,1	50	6,6	12,2	73	70	22	8,5	270	94	3200	1400	590	79000	
12.9.2012	13,1	6,8	65	7,2	33,6	5,8	6,4	13	2,2	110	46	6500	4200	63	550	94
25.9.2012	9,3	5,5	48	6,7	15,3	41	23	40		170	55	4800	1500	24	2400	3700
29.10.2012	3,4	10,3	77	6,9	19,3	9,5	8,7	30	3,2	78	22	3500	2200	66	1400	160
20.11.2012	4,6	9,4	73	6,8	18	15	12	33	2	77	23	4100	2300	47	870	160
17.12.2012	0,5	12	83	6,9	25,9	17	15	19	1,2	75	17	6000	4600	110	2000	900
min	0,3	5,1	48	6,5	12,2	4,6	4,4	6,9	1,2	75	17	3200	1400	24	550	94
max	17,4	12	84	7,3	46,2	73	70	40	8,5	270	94	9300	9200	650	79000	3700
Md	6,95	9,4	73,5	6,95	25,15	17,5	14	19,5	3,2	97,5	29	5100	3550	73,5	2000	900

V79 Vantaa 82,0

NäytePvm	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	K-aineGF/C	CODMn	Kok. P	liuk.PO ₄ -P	Kok. N	NO ₂ +NO ₃ -N	NH ₄ -N	E. coli	Fek.ent.
	°C	mg/l	kyll. %		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml
13.3.2012	1,6	11,1	79	7,2	31	23	15	13	77	25	4500	3200	460	2000	1200
16.4.2012	3,1	11,1	83	6,6	13,1	47	29	25	120	27	5000	3300	150	4600	1900
12.6.2012	15,2	9,5	95	7,5	32,2	6,7	7,2	12	77	25	4600	3800	28	96	25
10.7.2012	18	7,4	78	7,3	31,5	12	15	11	110	33	3900	2800	77	60	30
14.8.2012	14	8,4	82	7,5	37	4,9	5,5	6,9	70	32	5300	4400	51	27	29
23.8.2012	13,7	6,8	66	6,7	15,7	53	51	37	190	53	3500	1700	25	2900	
29.10.2012	3,1	10,4	78	7	20,3	9,6	8	30	74	23	3200	1900	66	730	140
min	1,6	6,8	66	6,6	13,1	4,9	5,5	6,9	70	23	3200	1700	25	27	25
max	18	11,1	95	7,5	37	53	51	37	190	53	5300	4400	460	4600	1900
Md	13,7	9,5	79	7,2	31	12	15	13	77	27	4500	3200	66	730	85

V75 Vantaa 77,0

NäytePvm	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	K-aineGF/C	CODMn	Kok. P	liuk.PO ₄ -P	Kok. N	NO ₂ +NO ₃ -N	NH ₄ -N	E. coli	Fek.ent.
	°C	mg/l	kyll. %		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml
13.3.2012	0,2	11,6	80	7,2	28,2	20	13	13	74	21	3300	2200	420	2400	1400
16.4.2012	3,1	11,6	87	6,6	11,7	48	28	22	110	23	4200	3000	110	1800	600
14.5.2012	10,8	10,1	91	7,2	18,2	14	15	20	69	13	2500	1700	24	310	67
12.6.2012	14,5	9,4	92	7,6	28,4	8,7	9,2	13	78	23	3500	2700	21	81	26
10.7.2012	17,9	7,8	82	7,5	31,5	12	14	11	100	30	4200	3100	73	58	53
14.8.2012	14	8,9	86	7,6	34,6	3,7	3,1	7,3	64	33	4800	3800	31	90	66
12.9.2012	12	8,8	82	7,5	25,4	5,4	4,2	13	87	44	5000	2000	20	99	49
29.10.2012	2,3	11,2	82	7	15,8	11	8,6	31	69	19	2400	1200	51	290	65
min	0,2	7,8	80	6,6	11,7	3,7	3,1	7,3	64	13	2400	1200	20	58	26
max	17,9	11,6	92	7,6	34,6	48	28	31	110	44	5000	3800	420	2400	1400
Md	11,4	9,75	84	7,35	26,8	11,5	11,1	13	76	23	3850	2450	41	194,5	65,5

V68 Vantaa 68,2

NäytePvm	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	K-aineGF/C	CODMn	Kok. P	liuk.PO ₄ -P	Kok. N	NO ₂ +NO ₃ -N	NH ₄ -N	E. coli	Fek.ent.
	°C	mg/l	kyll. %		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml
13.3.2012	0,3	12	83	7	16,8	14	8,6	14	42	12	2100	1300	160	1700	450
16.4.2012	3,2	11,5	86	6,5	10,4	46	23	22	110	27	3800	2800	110	1200	250
12.6.2012	14,9	8,2	81	7,3	19	10	9	13	63	14	2100	1500	29	41	14
10.7.2012	18,8	6,8	73	7,2	21,1	11	11	13	74	15	2500	1700	25	35	41
14.8.2012	14,2	7,7	75	7,4	19,3	7,7	6,1	9,9	52	20	2300	1700	21	45	55
23.8.2012	14,2	7,9	77	7,2	21,5	37	33	6,8	120	41	3100	2400	61	7300	
29.10.2012	2,6	9,8	72	6,8	11,1	8,1	6,8	32	66	19	1800	730	40	150	37
min	0,3	6,8	72	6,5	10,4	7,7	6,1	6,8	42	12	1800	730	21	35	14
max	18,8	12	86	7,4	21,5	46	33	32	120	41	3800	2800	160	7300	450
Md	14,2	8,2	77	7,2	19	11	9	13	66	19	2300	1700	40	150	48

V64 Vantaa 64,8

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
14.2.2012	0,2	11,5	79	7	17	6,1	3,3	14		38	12	2900	2200	36		
13.3.2012	0,5	11,9	83	7	19,4	10	6,6	14	3	44	11	2200	1500	120	2400	800
16.4.2012	3,2	11,5	86	6,6	10,7	46	26	22	2	110	28	3900	2800	110	1700	1000
14.5.2012	10,2	9,6	86	7	13,4	12	11	20	3	53	9	2100	1400	21	1100	130
12.6.2012	15	8,2	81	7,3	21,5	8,92	8,6	14	3	73	19	2900	1900	43	1200	210
10.7.2012	18,9	7,2	78	7,1	23,1	8,5	11	12	2	84	23	3200	2400	25	1100	210
14.8.2012	15	8,4	83	7,3	22,4	6,5	5,7	11	2,1	63	24	3100	2400	22	460	140
12.9.2012	12,6	7,7	73	7,3	17,5	6,4	5	14	1,8	69	25	1900	1100	25	580	49
29.10.2012	2,6	10,1	74	6,8	11,6	7,8	5,8	32	2,5	67	19	2000	860	77	310	60
20.11.2012	3,8	10,1	77	6,9	11,7	13	7,8	30	1,7	65	19	2400	1200	40	390	79
min	0,2	7,2	73	6,6	10,7	6,1	3,3	11	1,7	38	9	1900	860	21	310	49
max	18,9	11,9	86	7,3	23,1	46	26	32	3	110	28	3900	2800	120	2400	1000
Md	7	9,85	80	7	17,25	8,71	7,2	14	2,1	66	19	2650	1700	38	1100	140

V55 Vantaa 54,9

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
13.3.2012	0,1	13,5	93	7,3	20,7	11	6,9	13	51	13	2500	1900	65	2400	1200
16.4.2012	3,3	13,1	98	6,8	10,7	74	46	22	140	26	4000	2700	130	1400	700
14.5.2012	10,5	10,9	98	7,3	13,7	14	13	20	57	10	2100	1500	20	980	140
12.6.2012	15	9,7	96	7,6	20,4	6,1	5,2	14	60	18	2600	2000	16	130	18
10.7.2012	18,8	8,6	92	7,5	21,5	7,2	5,9	12	76	30	3400	2700	15	99	56
14.8.2012	14,6	9,7	95	7,7	22	4,5	3,6	9,2	52	21	2700	2100	8	260	46
23.8.2012	15,1	9,3	93	7,6	27,8	18	16	7,5	77	26	4200	3400	13	2100	
12.9.2012	12,3	9,9	93	7,5	18,1	5,6	3,3	14	61	23	1900	1200	13	120	29
25.9.2012	9,5	10,3	90	7,1	14,4	81	55	33	200	51	4500	1800	11	1400	2700
29.10.2012	2,3	13,1	96	7,1	11,6	9,5	8,2	32	72	19	2000	860	43	330	60
min	0,1	8,6	90	6,8	10,7	4,5	3,3	7,5	51	10	1900	860	8	99	18
max	18,8	13,5	98	7,7	27,8	81	55	33	200	51	4500	3400	130	2400	2700
Md	11,4	10,1	94	7,4	19,25	10,25	7,55	14	66,5	22	2650	1950	15,5	655	60

V48 Vantaa 48,6

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
13.3.2012	0,3	13,6	94	7,3	22,3	12	7,9	13	2	52	14	2600	1900	92	2400	1100
16.4.2012																
16.4.2012	2	13,3	96	6,8	11	82	49	21	3	150	29	3900	2900	140	1400	600
12.6.2012	14,8	9,3	92	7,6	20,7	7	5,6	14	2	59	16	2600	1900	27	130	11
10.7.2012	19	8,1	87	7,4	22,7	7,5	8	13	2	82	30	3500	2700	20	150	65
14.8.2012	15,5	9,2	92	7,6	25,6	5,2	3,6	10	2,2	61	23	3700	2900	130	230	59
29.10.2012	2,1	13	94	7,1	11,8	11	7,7	32	2,5	69	19	2000	920	41	230	66
20.11.2012	4,1	12	92	7,2	12,7	20	13	29	1,9	81	21	2700	1400	36	490	95
min	0,3	8,1	87	6,8	11	5,2	3,6	10	1,9	52	14	2000	920	20	130	11
max	19	13,6	96	7,6	25,6	82	49	32	3	150	30	3900	2900	140	2400	1100
Md	4,1	12	92	7,3	20,7	11	7,9	14	2	69	21	2700	1900	41	230	66

V39 Vantaa 41,7

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
13.3.2012	0,1	14,1	97	7,4	22,7	80	13	8,1	13	52	15	2600	1900	110	2400	1400
16.4.2012	1,9	13,6	98	6,9	10,5	200	98	62	21	150	26	3600	2700	130	2400	600
14.5.2012	10,2	11	98	7,3	14,4	120	16	15	20	62	13	2200	1500	17	520	110
12.6.2012	14,5	9,8	96	7,7	21,9	100	7,7	6,6	14	57	19	2700	2000	15	110	16
10.7.2012	19,4	9	98	7,7	22,9	90	8,4	7,5	12	80	27	3500	2900	20	150	30
14.8.2012	15	10,2	101	7,8	27,5	40	4,9	3,5	8,3	53	21	4100	3300	10	100	56
12.9.2012	12,1	9,7	90	7,6	19,8	88	6,2	4,6	14	88	23	2400	1500	23	81	31
29.10.2012	1,9	13,4	97	7,3	11,9	200	12	11	32	76	19	2100	940	41	180	65
min	0,1	9	90	6,9	10,5	40	4,9	3,5	8,3	52	13	2100	940	10	81	16
max	19,4	14,1	101	7,8	27,5	200	98	62	32	150	27	4100	3300	130	2400	1400
Md	11,15	10,6	97,5	7,5	20,85	95	10,2	7,8	14	69	20	2650	1950	21,5	165	60,5

V24 Vantaa 25,4

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
13.3.2012	0,1	13	89	7,2	22,1	18	9,5	10	54	15	2400	1800	71	2000	230
16.4.2012	2,6	12,8	94	6,9	8,8	160	110	17	200	29	2800	1900	62	770	180
14.5.2012	10,8	10,1	91	7,3	14,9	29	22	17	72	13	1900	1200	14	110	55
12.6.2012	14,6	9,3	92	7,6	20,7	13	9,8	14	61	15	2000	1400	16	25	8
10.7.2012	20,2	8	88	7,5	21,4	39	30	12	100	25	2300	1600	15	75	130
14.8.2012	15,6	9,9	100	7,7	23,8	11	6,8	7,9	64	24	2200	1600	7	71	77
12.9.2012	12,3	9,2	86	7,6	20,6	14	8,8	13	80	26	2400	1500	11	41	30
29.10.2012	1,3	13,2	94	7,2	12,4	22	15	28	83	18	1900	870	40	250	48
min	0,1	8	86	6,9	8,8	11	6,8	7,9	54	13	1900	870	7	25	8
max	20,2	13,2	100	7,7	23,8	160	110	28	200	29	2800	1900	71	2000	230
Md	11,55	10	91,5	7,4	20,65	20	12,4	13,5	76	21	2250	1550	15,5	92,5	66

V8 Vantaa 8,6

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
14.2.2012	0,1	13,3	91	7,2	19,3	30	15	12	67	11	2700	1900	240	870	97	
13.3.2012	0,1	13,5	93	7,3	23,7	34	20	11	72	9	2500	1900	67	1200	160	
16.4.2012	2,9	12,9	96	7	9,6	150	93	16	190	25	2800	2000	47	920	190	
14.5.2012	11,1	10,4	95	7,5	15,6	34	22	16	80	11	1900	1300	10	93	37	
12.6.2012	14,7	9,3	92	7,7	21,7	14	9,8	13	62	11	2200	1600	21	27	77	5,7
10.7.2012	20,5	8,3	92	7,7	21,1	15	9,9	14	78	20	1900	1300	15	23	65	8,3
14.8.2012	15	9,9	98	7,8	22,3	8,8	4,9	8,5	57	21	1800	1200	<4	26	60	5,3
12.9.2012	12	9,6	89	7,6	20,7	14	8,3	13	82	27	2300	1300	10	21	10	
29.10.2012	1,6	13,6	97	7,3	13	25	14	26	88	18	1900	920	42	170	27	
20.11.2012	4,3	12,3	95	7,4	13,2	48	21	25	110	21	2200	1200	30	210	44	
min	0,1	8,3	89	7	9,6	8,8	4,9	8,5	57	9	1800	920	10	21	10	5,3
max	20,5	13,6	98	7,8	23,7	150	93	26	190	27	2800	2000	240	1200	190	8,3
Md	7,7	11,35	94	7,45	20	27,5	14,5	13,5	79	19	2200	1300	30	131,5	62,5	5,7

V0 Vantaa 1,3

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri Pt mg/l	GF/C FTU	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
18.1.2012	0,2	13,9	96	7,1	16,4	40	31	12	28	16	64	10	2400	1600	36	160	49		
14.2.2012	0,2	13,2	91	7,3	20,7	90	19	6,4	14	13	49	12	2400	1700	280	2000	51		
13.3.2012	0,2	12,7	87	7,3	34	90	34	20	38	11	64	7	2200	1600	100	870	170		
28.3.2012	0,5						110	70	100		160		3700	2700	51				
3.4.2012	1						56	31	55		100		3400	2500	22				
12.4.2012	2,9						61	34	55		110		2700	1900	37				
16.4.2012	3	13,2	98	7	9,9	220	150	100	130	16	210	23	2600	1600	47	1400	230		
24.4.2012							79	41	77		110	11	2300	1400	16				
14.5.2012	11,1	10,1	92	7,3	16,7	140	38	22	38	17	86	10	1800	1100	22	650	260		
12.6.2012	16,4	9,8	100	7,6	23,3	100	17	11	17	14	67	9	2200	1600	16	4	4	11	
10.7.2012	20,5	7,6	85	7,5	21,5	90	20	17	22	12	79	10	2100	1200	11	61	38	14	
14.8.2012	17,8	8,6	91	7,6	21,8	60	19	11	18	9,9	79	23	1500	920	<4	26	42	8,6	
12.9.2012	12,7	9	85	7,6	21,5	100	27	15	25	14	100	24	1900	1100	17	19	82		
24.9.2012	10,2						150	120	140		290	40	2500	1200	18				
25.9.2012	9,8						260	170	210		360	49	3100	1200	9	1100	3800		
1.10.2012							160	91	150		270	39	3000	870	8				
15.10.2012	6,9						37	12	46		100	24	2000	800	22				
29.10.2012	1,3	13,3	94	7,3	13,7	200	27	16	27	27	87	18	1800	810	39	140	18		
20.11.2012	4,4	12	93	7,4	13,6	240	66	27	64	26	130	18	2100	1100	28	130	81		
17.12.2012	0,1	14,9	102	7,3	17,3	120	21	13	20	18	57	18	1900	1300	46	390	76		
min	0,1	7,6	85	7	9,9	40	17	6,4	14	9,9	49	7	1500	800	8	4	4	8,6	
max	20,5	14,9	102	7,6	34	240	260	170	210	27	360	49	3700	2700	280	2000	3800	14	
Md	3,7	12,35	92,5	7,3	19	100	37,5	21	42	15	100	18	2250	1250	22	160	76	11	

L70, Koiransuolelenoja 48,8

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	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	TECEE µg/l
12.3.2012	7,4	11,5	96	7,6	21	5,8	5	2,2	22	1400	53	330	53	<0,5
15.8.2012	15,6	9,9	100	7,7	19,6	2,4	4,4	1,2	14	620	14	50	53	<0,5

L64, Koiransuolenoja 39,8

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	Kok. 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	TECEE µg/l
12.3.2012	0,3	12,2	84	7,3	31,2	20	12	6,5	52	1900	1600	100	190	47	<0,5
15.8.2012	14,2	11,3	110	7,9	21,1	8,6	5,6	2	30	700		8	210	190	<0,5

L60, Koiransuolenoja 34,7

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	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	TECEE µg/l
12.3.2012	0,3	11,9	82	7,3	32,9	19	9,2	6,4	53	2000	160	180	40	<0,5
15.8.2012	13,2	10,2	97	7,6	21,1	9,4	6,2	2,5	35	680	4	120	220	<0,5

M60, Matkunoja 1,9

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	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
12.3.2012	0,2	13	90	7,5	18,7	21	14	8,3	47	1400	88	290	59
17.4.2012	2,2	12	87	6,9	10,3	67	47	19	120	2500	36	2400	800
13.6.2012	12,2	8,6	80	7,6	22,1	12	12	10	230	4300	2800	>24000	19000
27.6.2012	12,2	9,7	91	7,6	15,6	21	17	18	70	1600	19	490	110
11.7.2012	14,6	9,3	92	7,6	15,4	11	7,3	9,4	61	870	13	150	91
15.8.2012	12,1	10,4	97	7,7	15,3	6,6	6,6	6,4	53	780	5	140	380
22.10.2012	6,8	10,9	89	7,3	11,8	38	30	29	93	2100	13	490	260
min	0,2	8,6	80	6,9	10,3	6,6	6,6	6,4	47	780	5	140	59
max	14,6	13	97	7,7	22,1	67	47	29	230	4300	2800	2400	19000
Md	12,1	10,4	90	7,6	15,4	21	14	10	70	1600	19	390	260

MTC, Metsä-Tuomela 0,0

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	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
17.4.2012	1,7	12,4	89	7	11,5	91	38	15	1,5	130	16	2800	1800	160	36	21
13.6.2012	14,3	7,9	77	8,2	154	13	11	39	5	420	283	24000	20000	53	69	120
15.8.2012	12,7	5,2	49	8,2	232	11	11	68	3,7	1900	1535	27000	1900	31	230	210
22.10.2012	6,7	9,4	77	7,1	14,4	100	32	24	2,8	160	30	2900	1500	360	370	290
min	1,7	5,2	49	7	11,5	11	11	15	1,5	130	16	2800	1500	31	36	21
max	14,3	12,4	89	8,2	232	100	38	68	5	1900	1535	27000	20000	360	370	290
Md	9,7	8,65	77	7,65	84,2	52	21,5	31,5	3,25	290	156,5	13450	1850	106,5	149,5	165

L57, Luhtajoki 30,1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	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		
12.3.2012	0,1	12,2	84	7,3	28,3	26	18	7,3	63	17	2000	1500	190	770	50
17.4.2012	1,6	12,6	90	6,9	11,4	110	66	19	160	21	2900	2000	38	280	120
13.6.2012	13,7	9,6	93	7,8	22	9	5,7	5,6	39	4	840	630	9	140	34
11.7.2012	16,3	8,8	90	7,6	20,9	25	19	6,2	79	17	880	560	20	200	92
15.8.2012	13	10,2	97	7,7	20,5	10	6,3	3,3	38	12	620	410	10	390	310
1.11.2012	2,8	12,2	90	7,5	18,2	25	14	16	80	28	1800	1100	92	340	58
min	0,1	8,8	84	6,9	11,4	9	5,7	3,3	38	4	620	410	9	140	34
max	16,3	12,6	97	7,8	28,3	110	66	19	160	28	2900	2000	190	770	310
Md	7,9	11,2	90	7,55	20,7	25	16	6,75	71	17	1340	865	29	310	75

L55, Luhtajoki 28,1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	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		
12.3.2012	0,2	12,2	84	7,3	26,7	21	11	6,6	56	20	2000	1500	190	1200	92
17.4.2012	1,8	12,5	90	6,9	11,3	100	53	18	160	18	3000	2100	39	160	120
13.6.2012	14,2	9,4	92	7,8	22,5	9,3	6,1	5,7	42	3	930	640	6	75	30
11.7.2012	16,6	8,2	84	7,6	21,3	22	15	5,8	76	18	940	610	20	180	110
15.8.2012	13,3	9,8	94	7,7	20,8	10	6	3,4	41	12	690	420	6	110	250
1.11.2012	2,7	12	89	7,5	18,5	25	10	16	84	27	1800	1100	95	250	58
min	0,2	8,2	84	6,9	11,3	9,3	6	3,4	41	3	690	420	6	75	30
max	16,6	12,5	94	7,8	26,7	100	53	18	160	27	3000	2100	190	1200	250
Md	8	10,9	89,5	7,55	21,05	21,5	10,5	6,2	66	18	1370	870	29,5	170	101

L37, Luhtajoki 12,8

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	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		
12.3.2012	0,2	13,4	92	7,4	20,2	18	6,7	6,8	49	17	1500	1100	58	190	26
17.4.2012	2,4	12,8	94	7	10,1	130	67	17	180	23	3000	2200	31	130	85
13.6.2012	15,3	8,9	89	7,8	23,4	7,2	6	8	64	5	1100	520	130	4900	3500
11.7.2012	18,6	7,6	81	7,5	22,4	10	6,8	7	60	18	830	430	11	23	46
15.8.2012	14,7	8,8	87	7,5	20,9	9,1	4,6	5,3	56	24	480	160	9	36	58
22.10.2012	7,2	11,1	92	7,2	11,5	220	98	25	240	37	2200	1100	17	770	410
min	0,2	7,6	81	7	10,1	7,2	4,6	5,3	49	5	480	160	9	23	26
max	18,6	13,4	94	7,8	23,4	220	98	25	240	37	3000	2200	130	4900	3500
Md	10,95	10	90,5	7,45	20,55	14	6,75	7,5	62	20,5	1300	810	24	160	71,5

L32, Luhtajoki 5,5

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml		
12.3.2012	1	12,4	87	7,2	25,2	18	8,4	6,7	2	61	17	2800	2200	65	1600	170
17.4.2012	3,2	11,9	89	6,9	9,8	120	57	16	1,8	180	26	3100	2100	88	260	130
14.5.2012	11,2	9,7	88	7,4	18,8	31	17	14	3	92	21	1800	1200	38	550	120
13.6.2012	15,3	7,8	78	7,4	29,4	5,5	4,3	8,1	3	73	19	2100	1500	34	210	18
11.7.2012	18,2	5,3	56	7,2	27,1	8,1	5,5	7,6	1	100	44	1900	1300	47	260	24
15.8.2012	14,3	6,9	67	7,2	27,8	8,5	5,1	8,5	1,4	170	111	2600	1800	24	160	42
17.9.2012	12,3	8	75	7,3	27,2	14	6,7	7,8	2,5	93	28	1400	840	23	1000	150
22.10.2012	7,4	10,1	84	7,2	11,8	200	75	26	3	260	42	2100	1000	20	1100	540
20.11.2012	4,6	11,5	89	7,3	17,1	58	29	18	2,2	130	22	2600	1600	45	1600	180
min	1	5,3	56	6,9	9,8	5,5	4,3	6,7	1	61	17	1400	840	20	160	18
max	18,2	12,4	89	7,4	29,4	200	75	26	3	260	111	3100	2200	88	1600	540
Md	11,2	9,7	84	7,2	25,2	18	8,4	8,5	2,2	100	26	2100	1500	38	550	130

satunnaispäästö

3.7.2012	17,8	3,1	33	7,1	28,9	17	17	14	9	380	165	5000	1600	1600	>24000	26000
3.7.2012		3,7														

Le33, Lepsämänjoki 2,6

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l	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		
18.1.2012	0,1	12,8	88	6,7	8,7	24	11	18	13	45	8	1200	590	38	53	54
14.2.2012	0,2	11,7	81	7	10,7	19	8,8	15	11	44	10	920	490	48	93	24
12.3.2012	0,1	11,6	80	6,8	15,2	24	10		11	65	13	1300	750	88	250	160
17.4.2012	3	12	89	6,8	7,3	100	55		16	140	20	1800	1200	15	78	82
14.5.2012	10,5	10,3	92	7,2	9,8	34	25		16	70	5	930	310	8	33	200
13.6.2012	15,4	8,6	86	7,5	12,7	17	14		12	74	7	880	260	9	54	12
11.7.2012	18,2	7,2	76	7,3	13,7	15	12		11	79	13	850	240	15	79	41
15.8.2012	14,1	8,8	86	7,4	15,8	9,7	6,5		8,5	60	23	630	170	9	200	56
17.9.2012	11,2	8,3	76	7,4	16,4	25	14		11	90	17	890	270	10	110	130
22.10.2012	7,6	9,3	78	7	9	120	48		26	180	30	1900	770	16	730	270
17.12.2012	0,1	12,7	87	6,9	10,6	24	11		14	55	14	970	450	87	210	50
min	0,1	7,2	76	6,7	7,3	9,7	6,5	15	8,5	44	5	630	170	8	33	12
max	18,2	12,8	92	7,5	16,4	120	55	18	26	180	30	1900	1200	88	730	270
Md	7,6	10,3	86	7	10,7	24	12	16,5	12	70	13	930	450	15	93	56

Le28, Luhtaanmäenjoki 1,3

NäytePvm	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	K-aineGF/C	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyll. %		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml
12.3.2012	0,2	11,8	81	7	19,6	22	9,7	9,3	58	14	1800	1300	77	550	160
17.4.2012	3,2	12,1	90	6,8	8,4	120	53	16	170	22	2400	1600	42	240	120
14.5.2012	10,6	10,1	91	7,3	14	34	22	15	82	11	1300	710	9	88	150
13.6.2012	16,3	9,2	94	7,6	19,4	14	11	10	71	13	1200	720	14	64	14
11.7.2012	18,2	6,8	72	7,4	21	13	9,1	10	92	32	1100	550	24	150	44
15.8.2012	14,4	8,3	81	7,4	23,2	13	8,9	7,8	99	44	1200	680	12	93	110
17.9.2012	11,6	7,9	73	7,4	22,3	15	8,6	8,3	83	25	1100	570	19	310	85
22.10.2012	7,6	9,6	80	7,1	10,3	150	60	25	220	34	2000	860	14	1400	610
min	0,2	6,8	72	6,8	8,4	13	8,6	7,8	58	11	1100	550	9	64	14
max	18,2	12,1	94	7,6	23,2	150	60	25	220	44	2400	1600	77	1400	610
Md	11,1	9,4	81	7,35	19,5	18,5	10,35	10	87,5	23,5	1250	715	16,5	195	115

My62, Myllyoja 35,1

NäytePvm	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	K-aineGF/C	CODMn	Kok. P	Kok. N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyll. %		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml
12.3.2012	1,7	13	93	7,3	14	11	7,7	11	43	1200	39	14	12
17.4.2012	2,1	12,2	89	6,7	9,3	34	46	36	110	2300	43	120	74
13.6.2012	10,2	11	98	7,5	13,3	6,6	7,5	8,4	54	1100	<4	17	64
11.7.2012	12,2	10,4	97	7,5	13,1	5,7	4,3	7,2	53	1000	7	15	78
15.8.2012	10,8	10,8	98	7,5	13,2	5,3	7,8	4,8	48	1000	11	200	390
22.10.2012	6,7	11,1	91	6,9	9,9	8,7	14	50	110	1600	11	62	36
min	1,7	10,4	89	6,7	9,3	5,3	4,3	4,8	43	1000	7	14	12
max	12,2	13	98	7,5	14	34	46	50	110	2300	43	200	390
Md	8,45	11,05	95	7,4	13,15	7,65	7,75	9,7	53,5	1150	11	39,5	69

La45, Lakistonjoki 0,9

NäytePvm	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	K-aineGF/C	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyll. %		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml
12.3.2012	0,4	12,9	89	6,4	8,7	7	3,8	8,2	16	3	490	130	56	5	5
17.4.2012	1,6	13,5	97	6,4	4,8	22	11	10	40	5	620	250	16	5	5
13.6.2012	15,1	9,5	95	6,9	5,5	12	10	8,4	37	3	520	<100	20	99	37
11.7.2012	18	8,9	94	6,9	5,6	14	11	7,9	44	6	580	100	27	59	55
15.8.2012	13,7	10	97	6,9	6,1	9,8	7,9	6,5	33	8	470	110	8	23	190
22.10.2012	7,4	11,1	92	6,7	4,7	18	8,6	15	59	13	590	68	11	44	54
min	0,4	8,9	89	6,4	4,7	7	3,8	6,5	16	3	470	68	8	5	5
max	18	13,5	97	6,9	8,7	22	11	15	59	13	620	250	56	99	190
Md	10,55	10,55	94,5	6,8	5,55	13	9,3	8,3	38,5	5,5	550	110	18	33,5	45,5

H45, Härkälänjoki 1,7

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	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
12.3.2012	0,1	10,3	71	6,8	11,2	27	11	16	76	1600	260	410	130
17.4.2012	1,9	12,3	89	6,6	6,1	59	27	17	97	1600	16	72	700
13.6.2012	15	8,1	80	7,2	9,6	15	16	17	93	1100	11	45	64
11.7.2012	18	6,7	71	7	11,4	22	22	17	160	1500	<4	69	51
15.8.2012	13,1	6,8	65	7,1	14,6	11	12	13	100	1200	24	31	43
22.10.2012	7,2	9,4	78	6,8	7,4	50	21	27	130	1400	18	250	210
min	0,1	6,7	65	6,6	6,1	11	11	13	76	1100	11	31	43
max	18	12,3	89	7,2	14,6	59	27	27	160	1600	260	410	700
Md	10,15	8,75	74,5	6,9	10,4	24,5	18,5	17	98,5	1450	18	70,5	97

He0, Herajoki 1,1

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	CODMn mg/l	Kok. 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	DOC mg/l
19.3.2012	0,9	12,9	91	7	33	23	11	12	51	2800	2300	80	240	26	11
18.4.2012	1,6	12,1	87	6,7	13,5	34	17	29	87	4400	2900	30	250	22	24
12.6.2012	14,2	10,2	100	7,6	20,7	11	7,6	13	43	2000	1500	26	65	72	11
11.7.2012	19,2	9,2	100	7,5	21,2	12	5,8	11	61	1900	1400	24	84	87	11
8.8.2012	14,1	9,2	90	7,6	19,9	16	11	10	68	1600	1200	18	1200	1100	10
1.11.2012	3	11,2	83	7,1	16,9	14	9,3	28	58	2400	1300	40	56	66	25
min	0,9	9,2	83	6,7	13,5	11	5,8	10	43	1600	1200	18	56	22	10
max	19,2	12,9	100	7,6	33	34	17	29	87	4400	2900	80	1200	1100	25
Md	8,55	10,7	90,5	7,3	20,3	15	10,15	12,5	59,5	2200	1450	28	162	69	11

Pa0, Paalijoki 0,3

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	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
12.3.2012	0,2	10,9	75	6,6	9,9	15	9	23	47	1700	42	62	20
18.4.2012	1,6	12,5	90	6,5	6,3	27	16	21	61	2300	6	330	19
13.6.2012	15	9	89	7,3	9,6	18	16	19	89	1100	13	67	25
11.7.2012	14,4	8,2	80	7,2	10,8	18	14	17	98	1100	18	64	90
8.8.2012	15,2	8,4	84	7,5	13,9	17	12	9,1	67	740	19	200	1800
29.10.2012	2,1	12,6	91	6,9	6,5	13	13	29	59	1200	29	58	33
min	0,2	8,2	75	6,5	6,3	13	9	9,1	47	740	6	58	19
max	15,2	12,6	91	7,5	13,9	27	16	29	98	2300	42	330	1800
Md	8,25	9,95	86,5	7,05	9,75	17,5	13,5	20	64	1150	18,5	65,5	29

Ke80, Keihäsjoki 3,2

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	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
12.3.2012	0,4	10,7	74	6,6	10	10	4,9	19	29	1400	64	43	4
18.4.2012	2,1	10,8	78	6,3	7,1	29	16	33	80	3000	43	27	18
13.6.2012	16,2	8,2	84	7,1	9,8	8,4	8,2	18	52	950	16	54	26
11.7.2012	16,4	6,1	62	6,9	10,7	5,8	4,8	16	63	970	38	26	36
15.8.2012	14,1	10,8	105	7,3	11,6	4,9	4,2	11	36	600	7	23	37
22.10.2012	6,7	5,2	43	6,4	8,7	18	8,3	50	110	2200	31	280	90
min	0,4	5,2	43	6,3	7,1	4,9	4,2	11	29	600	7	23	4
max	16,4	10,8	105	7,3	11,6	29	16	50	110	3000	64	280	90
Md	10,4	9,45	76	6,75	9,9	9,2	6,55	18,5	57,5	1185	34,5	35	31

Kv75, Kytäjoki 1,8

NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	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
12.3.2012	1	12,1	85	6,8	9,6	5,2	2,8	16	24	7	1300	880	24	52	2
18.4.2012	3,3	10,8	81	6,5	8,1	31	18	29	81	20	2900	1900	31	15	10
14.5.2012	11	9,5	86	6,8	8,8	14	14	22	45	4	1800	990	10	14	5
13.6.2012	17,8	6,9	73	7,1	9,6	18	18	17	59	3	1200	560	36	20	28
11.7.2012	16,6	5,8	60	7	9,8	13	12	15	57	9	1000	310	35	17	43
15.8.2012	16,7	7,7	79	7,1	10	14	13	14	53	5	760	65	<4	18	56
17.9.2012	13,8	7,4	72	7	9,6	8,2	6,7	17	46	8	910	170	20	5	28
22.10.2012	7	6,4	53	6,7	9	20	9,1	36	90	25	1600	680	42	88	84
min	1	5,8	53	6,5	8,1	5,2	2,8	14	24	3	760	65	10	5	2
max	17,8	12,1	86	7,1	10	31	18	36	90	25	2900	1900	42	88	84
Md	12,4	7,55	76	6,9	9,6	14	12,5	17	55	7,5	1250	620	31	17,5	28

K66, Keravanjoki 63,8

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
18.1.2012	0,9	7,2	51	6,1	9,1	50	11	3,7	32	40	8	2500	1300	28	6	6	
14.2.2012	0,5	2,7	19	6,4	10,2	200	7,8	2,6	32	38	4	1300	350	74	<1	1	
5.3.2012	0,7	0,9	6	6,4	10,8		6,6	6,3	30	41	2	1100	130	70	<1	1	
10.4.2012	1,2	7	50	6,2	10,9		8,9	4,2	26	45	8	3400	2000	46	5	0	
15.5.2012	11,4	8,8	81	6,7	6,7		6,2	8	28	44	<2	1100	240	<4	5	0	
19.6.2012	17,8	5,6	59	6,9	7,7		3,6	3,8	22	40	2	850	13	25	12	41	7,9
17.7.2012	18	6,7	71	7	7,6		2	2,3	15	31	2	610	7	15	3	15	6,5
20.8.2012	18	6,5	69	7,2	7,7		2,1	2,4	9,9	28	<2	520	11	13	7	23	
18.9.2012	12,4	6,8	64	6,7	7,2		2,3	<2	22	36	4	910	18	15	1	12	6,2
24.10.2012	6,2	8	65	6,7	8		8,7	4,4	40	68	15	1600	350	33	14	6	
20.11.2012	3,2	10,4	78	6,9	8,4		13	6,2	38	60	12	1900	650	22	4	6	
17.12.2012	0,9	6,5	46	6,5	8,7		9,8	4,5	38	51	14	1500	430	51	2	0	
min	0,5	0,9	6	6,1	6,7		2	2,3	9,9	28	2	520	7	13	1	0	6,2
max	18	10,4	81	7,2	10,9		13	8	40	68	15	3400	2000	74	14	41	7,9
Md	4,7	6,8	62	6,7	8,2		7,2	4,2	29	41	6	1200	295	28	5	6	6,5

K62, Keravanjoki 60,0

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
5.3.2012	0,3	10,5	73	6,6	10,8	8,5	5,7	29	39	1100	59	4	1	
10.4.2012	1,1	11,7	83	6,4	10,6	11	4,9	26	44	3400	45	2	0	
19.6.2012	18,2	7,8	83	7,1	7,9	6,3	5,8	22	49	880	10	29	52	6
17.7.2012	18,1	8,8	93	7,2	7,9	6,1	5,6	17	33	680	12	72	140	
20.8.2012	17,8	8,7	92	7,3	7,8	2,7	2,5	9,9	28	510	11	110	68	
24.10.2012	6,2	10,7	86	6,8	8	9,7	6	40	70	1600	33	17	5	
min	0,3	7,8	73	6,4	7,8	2,7	2,5	9,9	28	510	10	2	0	
max	18,2	11,7	93	7,3	10,8	11	6	40	70	3400	59	110	140	
Md	12	9,65	84,5	6,95	7,95	7,4	5,65	24	41,5	990	22,5	23	28,5	

K57, Keravanjoki 52,7

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
5.3.2012	0,1	13,6	93	6,8	11,4	14	7,7	27	38	4	1200	400	59	580	68
10.4.2012	0,8	13,4	94	6,8	10,8	19	10	26	50	7	3300	1900	44	37	0
19.6.2012	16,1	8,2	83	7,2	9	14	11	23	54	2	1100	270	11	110	70
17.7.2012	16,8	8,9	92	7,4	8,4	11	7,6	15	42	4	730	100	23	220	290
20.8.2012	16,9	9,1	94	7,5	8,7	4,7	3,3	9,2	29	5	570	120	11	99	310
24.10.2012	6,2	11,3	91	7	8,3	22	13	39	78	14	1600	390	22	12	9
min	0,1	8,2	83	6,8	8,3	4,7	3,3	9,2	29	2	570	100	11	12	0
max	16,9	13,6	94	7,5	11,4	22	13	39	78	14	3300	1900	59	580	310
Md	11,15	10,2	92,5	7,1	8,85	14	8,85	24,5	46	4,5	1150	330	22,5	104,5	69

K51, Keravanjoki 47,5

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
5.3.2012	0,4	14,2	98	7	12	14	7	24	40	1300	77	72	8	
10.4.2012	0,3	13	90	6,8	11,3	27	14	24	64	3500	48	100	48	
15.5.2012	12,1	9,7	90	6,9	7,8	25	15	26	57	1300	28	920	53	
19.6.2012	15,2	8,6	86	7,3	10	16	11	23	62	1000	34	84	49	9
17.7.2012	18,9	9,1	98	7,4	9,1	10	8,3	16	50	770	20	150	140	15
20.8.2012	17,4	9,5	99	7,5	8,9	6,5	5	9,5	38	540	29	75	81	9,8
18.9.2012	12,2	9,9	92	7,3	9,8	11	4,6	19	47	950	18	160	110	3,7
24.10.2012	6,2	11,4	92	7	8,5	51	25	40	100	1700	23	60	21	
min	0,3	8,6	86	6,8	7,8	6,5	4,6	9,5	38	540	18	60	8	3,7
max	18,9	14,2	99	7,5	12	51	25	40	100	3500	77	920	140	15
Md	12,15	9,8	92	7,15	9,45	15	9,65	23,5	53,5	1150	28,5	92	51	9,4

K45 Keravanjoki 38,3

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
5.3.2012	0,1	13,3	91	7,1	15	33	13	20	65	1500	89	160	72	
10.4.2012	0,2	12,9	89	7	12,8	46	23	22	89	3100	48	130	66	
15.5.2012	10,4	9,6	86	7,1	10,1	32	18	22	67	1300	27	110	47	
19.6.2012	16,2	7	71	7,3	15,8	40	25	20	91	2400	36	290	120	5,8
17.7.2012	17,5	6,7	70	7,3	13,5	38	23	15	93	1000	37	290	250	4,7
20.8.2012	16,9	8,2	85	7,3	11,3	11	6,8	9,6	49	630	<4	45	72	14
18.9.2012	12,1	8,2	76	7,2	12,3	24	6,2	20	69	990	10	36	60	16
24.10.2012	6,2	10,8	87	7	9,2	86	22	39	140	1700	17	120	30	
min	0,1	6,7	70	7	9,2	11	6,2	9,6	49	630	10	36	30	4,7
max	17,5	13,3	91	7,3	15,8	86	25	39	140	3100	89	290	250	16
Md	11,25	8,9	85,5	7,15	12,55	35,5	20	20	79	1400	36	125	69	9,9

K24 Keravanjoki 19,1

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
5.3.2012	0,1	13,2	91	7,1	18,9	33	12	19	110	1400	73	270	50	
10.4.2012	0,2	12,8	88	7	15	51	26	20	97	2900	45	120	46	
15.5.2012	10,3	9,7	87	7,2	11,4	36	19	21	73	1200	16	44	27	
19.6.2012	15,3	7,2	72	7,3	17,1	41	26	18	93	3100	22	870	140	6,9
17.7.2012	16,8	7,8	80	7,2	14,5	110	63	16	180	1800	10	2000	4800	2,6
20.8.2012	16,5	8,4	86	7,5	14	13	6,8	9,7	52	680	6	77	63	4,1
18.9.2012	12,1	8,5	79	7,3	15,5	32	8,3	18	88	1200	13	82	100	1,3
24.10.2012	6,3	10,7	87	7	9,8	120	32	37	180	1700	12	250	49	
min	0,1	7,2	72	7	9,8	13	6,8	9,7	52	680	6	44	27	1,3
max	16,8	13,2	91	7,5	18,9	120	63	37	180	3100	73	2000	4800	6,9
Md	11,2	9,1	86,5	7,2	14,75	38,5	22,5	18,5	95	1550	14,5	185	56,5	3,35

K14 Keravaniokin 8,5

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
5.3.2012	0,1	13,9	95	7,2	28,3	28	12	17	56	1500	78	150	77
10.4.2012	0,7	13,2	92	7,1	19	46	21	19	92	2800	37	240	25
15.5.2012	10,6	10	90	7,3	14,6	35	21	21	71	1300	11	74	36
19.6.2012	15,1	8	80	7,4	17,2	25	15	18	74	1400	26	230	91
17.7.2012	16,2	8,3	85	7,3	12,6	67	43	12	130	1200	23		3300
20.8.2012	16,8	8,8	91	7,7	17,9	13	6,7	9,7	60	740	11	94	81
18.9.2012	12,5	8,9	84	7,5	18,4	26	8,1	13	85	1200	16	63	120
24.10.2012	6,4	11,1	90	7,2	11,4	140	44	33	190	1800	12	140	46
min	0,1	8	80	7,1	11,4	13	6,7	9,7	56	740	11	63	25
max	16,8	13,9	95	7,7	28,3	140	44	33	190	2800	78	240	3300
Md	11,55	9,45	90	7,3	17,55	31,5	18	17,5	79,5	1350	19,5	140	79

K8 Keravanioki 2,1

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	K-aine, Np mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
18.1.2012	0,2	14	96	7,1	18,4	45	31	12	28	20	60	8	2200	1300	29	67	17	
14.2.2012	0,2	13,5	93	7,3	23,1	120	18	8,5	13	17	40	8	1500	930	41	150	15	
5.3.2012	0,2	14,3	98	7,4	41,9		25	12		16	49	5	1500	830	71	1300	52	
28.3.2012	1,1						120	71	110		150	15	3000	2100	38			
10.4.2012	1,6	13,5	97	7,3	23,1		46	21		17	84	7	2700	1800	34	120	46	
15.5.2012	10,6	10,4	94	7,5	17,2		38	22		19	76	5	1300	670	7	46	55	
19.6.2012	15,7	8,3	84	7,4	18,3		31	23		14	88	9	1500	770	20	580	140	5,1
17.7.2012	16,8	9	93	7,5	13,6		48	34		12	100	18	1000	400	24		3100	3,4
20.8.2012	17,8	9,4	99	7,8	21,2		20	13		9,9	74	8	860	300	<4	84	56	21
18.9.2012	13,1	9,4	90	7,5	19,1		36	11		14	88	17	1300	540	39	62	75	1,2
25.9.2012	9,5						300	180	240		380	47	2700	740	6			
15.10.2012	6,8						48	15	54		110	22	1800	600	17			
24.10.2012	6,8	11,5	94	7,3	12,8		170	68		32	220	22	1800	550	10	130	69	
20.11.2012	4,2	12,1	93	7,5	13,6		99	30		31	160	16	1800	640	27	66	66	
17.12.2012	0,2	14,4	99	7,4	17,5		23	12		25	57	14	1500	710	39	120	34	
min	0,2	8,3	84	7,1	12,8	45	18	8,5	13	9,9	40	5	860	300	6	46	15	1,2
max	17,8	14,4	99	7,8	41,9	120	300	180	240	32	380	47	3000	2100	71	1300	3100	21
Md	6,8	11,8	94	7,4	18,35	82,5	38	21	54	17	88	14	1500	710	28	120	55,5	4,25

Ri1 Ridasjärvi

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri GF/C Pt mg/l	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
19.6.2012	18,2	8,6	91	7,2	7,8	110	5,7	6,3	18	42	<2	740	5	<4	<1	27	18
17.7.2012	17,9	9,1	96	7,4	7,5	60	3,9	4,3	12	29	<2	560	<4	6	7	5	8,9
20.8.2012	17,4	8,8	92	7,4	7,5	40	2,9	3,5	9	27	<2	480	<4	10	1	0	7,8
Md	17,9	8,8	92	7,4	7,5	60	3,9	4,3	12	29		560	5	8	4	5	8,9

A1 Aulinjoki 0,7

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
5.3.2012	0,1	10,9	75	6,4	6,6	16	11	28	52	6	1400	500	64	15	12
19.6.2012	15,2	6,5	65	6,7	6,7	16	16	29	90	4	1400	280	37	48	130
20.8.2012	14,9	6	59	6,7	5,9	6,9	5,8	20	87	16	870	81	35	520	5500
24.10.2012	6	8,4	68	6,2	5,4	8	4,8	38	73	21	1400	240	48	7	16
min	0,1	6	59	6,2	5,4	6,9	4,8	20	52	4	870	81	35	7	12
max	15,2	10,9	75	6,7	6,7	16	16	38	90	21	1400	500	64	520	5500
Md	10,45	7,45	66,5	6,55	6,25	12	8,4	28,5	80	11	1400	260	42,5	31,5	73

A0 Aulinjoki 0,2

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
5.3.2012	0,1	10,6	73	6,3	7	8,1	4,2	28	41	8	1600	740	68	28	12
19.6.2012	15	6	60	6,9	7,4	13	12	27	87	7	1500	450	42	44	100
20.8.2012	15	6,1	61	6,7	7	6,8	5,7	19	90	24	1200	370	34	690	3600
24.10.2012	6	8,1	65	6,2	5,4	7,9	4	38	77	30	1500	270	45	38	22
min	0,1	6	60	6,2	5,4	6,8	4	19	41	7	1200	270	34	28	12
max	15	10,6	73	6,9	7,4	13	12	38	90	30	1600	740	68	690	3600
Md	10,5	7,1	63	6,5	7	8	4,95	27,5	82	16	1500	410	43,5	41	61

Oh48 Ohkolanjoki 0,6

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
5.3.2012	0,1	13,3	91	7	14,7	44	12	17	75	1600	77	170	110
10.4.2012	0,2	12,7	87	7	13,5	66	25	19	99	1800	49	160	100
19.6.2012	14,2	8	78	7,2	18,8	47	34	18	100	8200	36	210	86
17.7.2012	16	7,9	80	7,5	21,4	110	66	19	190	1400	6	770	1900
20.8.2012	15,1	7,6	76	7,7	30,4	27	18	9,9	65	1300	24	310	140
24.10.2012	5,8	10,9	87	6,9	8,3	78	20	41	130	1400	17	210	30
min	0,1	7,6	76	6,9	8,3	27	12	9,9	65	1300	6	160	30
max	16	13,3	91	7,7	30,4	110	66	41	190	8200	77	770	1900
Md	10	9,45	83,5	7,1	16,75	56,5	22,5	18,5	99,5	1500	30	210	105

Re13 Rekolanoja 13,3

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
21.2.2012*	1	11	77	7,2	28	11	9	6,9	51	2600	<100	327	
5.3.2012	0,2	12,5	86	7,4	41,5	26	14	9,9	76	1500	75	230	66
23.4.2012*	4	11,3	87	7,1	17	28,8	22	18,5	64	1500	30	103	
19.6.2012	13,7	6,4	62	7,2	25,2	36	38	22	140	1900	150	690	240
7.8.2012*	17,8	6,4	67	7,1	10	29	22	6,9	100	910	90	6200	
21.8.2012	13	6,8	65	7,4	33,4	43	49	9,1	160	1300	100	350	140
9.10.2012*	9,5	8,4	74	7,1	16	41,7	19	27	110	1300	<22	160	
24.10.2012	7,2	10,3	85	7,4	21,2	24	14	24	97	1500	29	77	23
min	0,2	6,4	62	7,1	10	11	9	6,9	51	910	29	77	23
max	17,8	12,5	87	7,4	41,5	43	49	27	160	2600	150	6200	240
Md	8,35	9,35	75,5	7,2	23,2	28,9	20,5	14,2	98,5	1500	82,5	278,5	103

*FCG:n näytteet

Re0 Rekolanoja 0,0

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
5.3.2012	0,1	13	89	7,3	49,8	21	11	9,9	55	1800	170	290	48
10.4.2012	1,7	12,5	90	7,3	34,7	26	17	12	67	1900	44	93	34
19.6.2012	13,7	8,1	78	7,3	22,2	32	25	13	100	1500	48	610	140
17.7.2012	15,4	7,9	79	7,3	12,8	55	39	15	140	1400	56		5700
21.8.2012	12,4	8,8	82	7,6	34,5	13	9,5	6,6	78	1000	17	310	170
24.10.2012	6,6	10,7	87	7,4	22,4	26	15	28	110	1600	32	88	26
min	0,1	7,9	78	7,3	12,8	13	9,5	6,6	55	1000	17	88	26
max	15,4	13	90	7,6	49,8	55	39	28	140	1900	170	610	5700
Md	9,5	9,75	84,5	7,3	28,45	26	16	12,5	89	1550	46	290	94

P65 Palojoki 30,1

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
5.3.2012	0,1	11,4	78	7	22,4	21	7,6	10	62	2100	130	1600	120	
10.4.2012	1,4	11,7	83	7,2	16,4	22	12	15	46	2100	21	21	17	
27.6.2012	13,6	7,6	73	7,1	12,6	22	11	20	87	2000	24	170	120	
18.7.2012	15,4	7,2	72	7,1	9,5	25	13	12	110	890	24	440	260	1,2
21.8.2012	12,1	8,5	79	7,4	18,9	6	<2	6,7	66	1100	13	37	140	
24.10.2012	6,3	10,2	83	7,1	12,3	27	12	31	91	1600	18	150	82	
min	0,1	7,2	72	7	9,5	6	7,6	6,7	46	890	13	21	17	
max	15,4	11,7	83	7,4	22,4	27	13	31	110	2100	130	1600	260	
Md	9,2	9,35	78,5	7,1	14,5	22	12	13,5	76,5	1800	22,5	160	120	

P57 Palojoki 19,6

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
5.3.2012	0,3	10,9	75	7,2	25	31	10	9,7	68	2000	98	63	18	
10.4.2012	0,2	12,2	84	7,2	17,6	36	14	13	76	2100	31	550	25	
27.6.2012	13,6	6,3	61	7,2	16	69	31	19	150	3900	17	460	200	
18.7.2012	15,9	6,6	67	7,4	17	31	15	9,4	120	960	9	520	340	1
21.8.2012	11,7	6,8	63	7,3	22,2	6,4	3,2	6,4	83	570	13	58	75	
24.10.2012	6	10	80	7,2	12,9	59	16	29	130	1700	6	78	30	
min	0,2	6,3	61	7,2	12,9	6,4	3,2	6,4	68	570	6	58	18	
max	15,9	12,2	84	7,4	25	69	31	29	150	3900	98	550	340	
Md	8,85	8,4	71	7,2	17,3	33,5	14,5	11,35	101,5	1850	15	269	52,5	

P39 Palojoki 1,2

NäytePvm	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aineGF/C mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
5.3.2012	0,2	13,2	91	7,5	19,9	30	13	8,7	64	16	1800	1500	86	120	45	
10.4.2012	1,1	12,9	91	7,3	16,3	49	24	16	87	13	2200	1400	36	50	23	
14.5.2012	8,9	10,8	93	7,5	15,3	69	57	15	110	12	1200	680	6	27	18	
27.6.2012	13,2	8,7	83	7,5	17,8	110	68	18	190	21	4600	3600	24	350	74	
18.7.2012	14,9	8,6	85	7,6	17,6	64	42	13	140	27	1300	590	13	350	280	3,1
21.8.2012	12	9,8	91	7,7	19,4	13	8,2	5,2	56	17	390	88	13	88	100	
17.9.2012	10,7	9,5	86	7,7	20,7	38	19	10	120	28	1100	470	8	63	91	
24.10.2012	5,9	10,7	86	7,2	11,3	110	40	29	190	26	1700	560	14			
min	0,2	8,6	83	7,2	11,3	13	8,2	5,2	56	12	390	88	6	27	18	
max	14,9	13,2	93	7,7	20,7	110	68	29	190	28	4600	3600	86	350	280	
Md	9,8	10,25	88,5	7,5	17,7	56,5	32	14	115	19	1500	635	13,5	88	74	

Liite 3. Vesinäytteiden analyysimenetelmät yhteistarkkailussa

Määrittäminen	Menetelmä	Mraja vähintään	DB-koodi esim.
Kokonaistyyppipitoisuus	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	100 µg/l	323
Nitraatti/nitriittityppi	SFS-EN ISO 13395 (1997)	5 µg/l	405
Ammoniumtyppi	SFS-EN ISO 11732 (1998)	5 µg/l	333
Kokonaisfosfori	SFS 3026: 1986, kumottu	5 µg/l	315
Fosfaattifosfori	SFS 3025:1986 (kumottu)	3 µg/l	391
Liuennot 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

Havaintopaikan MTC lisämäärittäykset (* suodatus 0,45 µm)

Alumiini*	SFS-EN ISO 17294-2	10 µg/l	590
Arseeni*	SFS-EN ISO 17294-2	1 µg/l	591
Kadmium*	SFS-EN ISO 17294-2	0,1 µg/l	596
Koboltti*	SFS-EN ISO 17294-2	0,5 µg/l	597
Kromi*	SFS-EN ISO 17294-2	0,5 µg/l	598
Kupari*	SFS-EN ISO 17294-2	0,5 µg/l	523
Nikkeli*	SFS-EN ISO 17294-2	0,5 µg/l	605
Lyijy*	SFS-EN ISO 17294-2	0,5 µg/l	606
Sinkki*	SFS-EN ISO 17294-2	2 µg/l	625
Rauta*	SFS-EN ISO 15586:2004	50 µg/l	939

Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1(1997)	0,5 mg/l	295
Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1 (1997)	0,5 mg/l	332
COD _{Cr}	SFS 5504 (1988)	20 mg/l	286

Haitallisten aineiden tarkkailu 2012

Määrittäminen	Menetelmä	Määrittämiss raja	
Nonyylifenolietoksyylit, summa	GC-MSD	90 ng/l	2586
Oktyylifenolietoksyylit, summa	GC-MSD	30 ng/l	2590
PAH-yhdisteet	LL-GC/MS	yhdistekohtainen	
• antraseeni		30 ng/l	1478
• fluoranteeni		30 ng/l	1488
Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	EN ISO 18856:2005	50 ng/l	1093
Elohopea (Hg)	SFS-EN 1483:1997, muunneltu	60 ng/l	2241/747
Kadmium (Cd)	ISO 17294-1,2: 2003,2004	30 ng/l	656
Lyijy (Pb)	ISO 17294-1,2: 2003,2004	50 ng/l	576
Nikkeli (Ni)	ISO 17294-1,2: 2003,2004	50 ng/l	575
Diuroni	SPE-LCMS	50 ng/l	1187
Terbutryyni		10 ng/l	1176

Liite 4. Vantaanjoen vesistön yhteistarkkailuun osallistuvien tarkkailuvollisten vesistöön johtama kuormitus vuonna 2012.

	Vesimäärä m ³ /d	BOD ₇ -atu				FOSFORI				TYPPI				AMMONIUMTYYPPI		
		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	15700	5700	85	5,4	99	110	4,2	0,27	96	840	260	17	70	8,0	0,51	98
Hyvinkää, Kalteva	12000	2200	32	2,7	99	84	2,1	0,18	98	560	100	8,3	81	4,4	0,37	99
Nurmijärvi, kirkonkylä	2330	430	13	5,6	97	16	1,1	0,47	93	110	62	27	46	5,2	2,2	96
*) Versowood Oy, Riihimäen yksikkö	231		61	262			0,40	1,7			0,82	3,5				
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala	7410	1700	35	4,7	98	47	1,8	0,24	97	340	72	9,7	79	4,8	0,65	99
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekotie-Säätiö	320	110	0,61	1,9	99	3,0	0,08	0,26	97	15	1,8	5,6	88	0,08	0,25	99
KERAVANJOEN ALUE																
***) Hyvinkää, Ridasjärvi	55	6,2	0,20	3,6	97	0,30	0,017	0,31	94	1,7	1,2	22	26	0,010	0,18	99
Hyvinkää, Kaukas	47	3,3	0,18	3,9	94	0,15	0,011	0,24	92	1,0	0,98	21	2,0	0,019	0,41	98,0
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	38093	10150	227	6,0	98	260	9,7	0,25	96	1868	499	13	73	23	0,6	99
MERIALUE																
Helsinki, Viikinmäki	310999	64691	2084	6,7	97	1806	71,2	0,23	96	13335	1621	5,1	88	558	1,8	96
Espoo, Suomenoja	105518	19764	497	4,6	98	765	33,0	0,31	96	6250	1751	16	72	222	2,1	96
KOKO MERIALUE YHTEENSÄ	454610	94605	2808	6,2	97	2831	114	0,25	96	21453	3871	8,5	82	803	1,8	96

*) tarkastelujakso 12.4.-5.11.2012

***) tarkastelujakso 1.1.-16.11.2012 (puhdistamon toiminta loppui)

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

Liite 5. Vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevilla puhdistamoilla tapahtuneet jätevesiohitukset (m³) vuonna 2012.

	Puhdistamo	Puhdistamo, esiselk.jälkeen	Verkosto/pumppaamo
Riihimäki	-	10 831	26 797
Hyvinkää Kalteva	9	-	4546
Hyvinkää Kaukas	-	-	250
Hyvinkää Ridasjärvi	-	-	-
Nurmijärvi kirkonkylä	3 098	-	-
Nurmijärvi Klaukkala	-	300	100
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-
Metsä-Tuomela	1838	-	-

Liite 6. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Piilevät

RAPORTTI SYKSYN 2012 PIILEVÄNÄYTTEIDEN MÄÄRITYKSISTÄ

Tutkittiin 12 kappaletta VHVSY:n keräämää piilevänäytettä (Taulukko 1). Näytteet saatiin tilaajalta alkoholiin säilöttyinä.

Taulukko 1. Tutkitut jokinäytteet aakkosjärjestyksessä.

Näyte	Lisätieto	pvm	YKJ-Y	YKJ-X
Keravanjoki, Seppälänkoski	Kaukas jvp alapuoli	20.8.2012	6720830	3392161
Keravanjoki, Tikkurilänkoski	joen alajuoksu, Vantaa	20.8.2012	6688038	3391972
Kylmäoja 4B, länsihaaran pato	lentoasema, alapuoli	25.9.2012	6691844	3388906
Kylmäoja Epikoski, itähaara	lentoasema, vertailu	25.9.2012	6692380	3390586
Kylmäoja Simonsilta	ojan keskijuoksu	25.9.2012	6690654	3390586
Luhtajoki (L32), Shellinkoski	Klaukkala jvp, alapuoli	17.9.2012	6696968	3377808
Vantaanjoki V96, Käräjälänkoski	joen pistekuormittamaton yläjuoksu	12.9.2012	6738133	3382218
Vantaanjoki V79, Vaiveronkoski	Riihimäki jvp, alapuoli	12.9.2012	6729368	3380526
Vantaanjoki, Nukarinkoski	Kalteva jvp, alapuoli	12.9.2012	6715138	3385769
Vantaanjoki V48, Myllykoski	Nurmijärvi kk jvp, alapuoli	12.9.2012	6707916	3382246
Vantaanjoki, Königstedtinkoski	joen alajuoksu, Vantaa	12.9.2012	6694420	3381436
Vantaanjoki, Ruutinkoski	joen alajuoksu, Helsinki	14.9.2012	6686922	3386403

Menetelmät

Näytteistä poistettiin orgaaninen aines vetyperoksidimenetelmällä, ja valmistettiin vähintään kolme kappaletta kestopreparaatteja kustakin näytteestä. Preparaattien valmistus ja piilevien määritykset tehtiin seuraavien ohjeiden ja standardien mukaisesti:

- Eloranta, P., Karjalainen, S.-M. & Vuori, K.-M. (2007) Piileväyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet. Ympäristöopas 2007.

- 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.

Määritykset tehtiin käyttäen LeicaDM2000 tutkimusmikroskooppia faasikontrastilla, 10× okulaarilla ja 100× objektiivilla (1000× suurennos). Piilevien taksonomia noudattaa seuraavia teoksia:

- Lange-Bertalot, H. (ed., 2011) *Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa*. A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- 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.
- Krammer, K. (1997) *Die Cymbelloiden Diatomeen, Teil 1-2*. Bibliotheca Diatomologica, Band 36.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986–1991) Bacillariophyceae. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds), *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/1-4*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Määrittystulosten pohjalta laskettiin **Omnidia v. 5.2**-ohjelmistolla (**tietokantaversio 12/3/2012**) kahdentoista piileväindeksin arvot kullekin näytteelle, sekä erilaisiin ekologiin ryhmiin kuuluvien piilevien osuuksia.

Suomessa virtavesien päällysvien perusteella määräytyvät ekologisten laatuluokkien rajat on määritelty IPS-indeksin (*Indicie de polluo-sensitivité*, Cemagref 1982) arvoina (taulukko 2), minkä lisäksi muita indeksejä ja ekologisia jakaumia voidaan käyttää apuna ekologisen laadun luokituksessa erityisesti happamissa vesissä. Kansainvälisissä testeissä on todettu kokeneiden määrittäjien välisten IPS-tulosten vaihtelevan pääasiassa $\pm 0,5$ IPS-yksikön sisällä samalle näytteelle.

Happamissa vesissä Omnidian laskemat indeksit pyrkivät antamaan aina erinomaisia tuloksia, joten veden happamuutta arvioitiin Ruotsissa kehitetetyllä ACID-indeksillä (Andrén & Jarlman 2008, Archiv für Hydrobiologie; Taulukko 3).

Taulukko 2. Ekologisten laatuluokkien luokkarajat päällisleville Suomen ympäristökeskuksen ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen luokitteluoppaan "Pintavesien ekologisten luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen", 15.1.2008, mukaan.

Laatuluokka	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono
IPS-indeksin arvo	17-20	15-17	12-15	9-12	1-9

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

Luokka	A Alkaalinen	B Neutraali	C Lievästi hapan	D Hapan	E Erittäin hapan
ACID	> 7,5	5,8-7,5	4,2-5,8	2,2-4,2	< 2,2

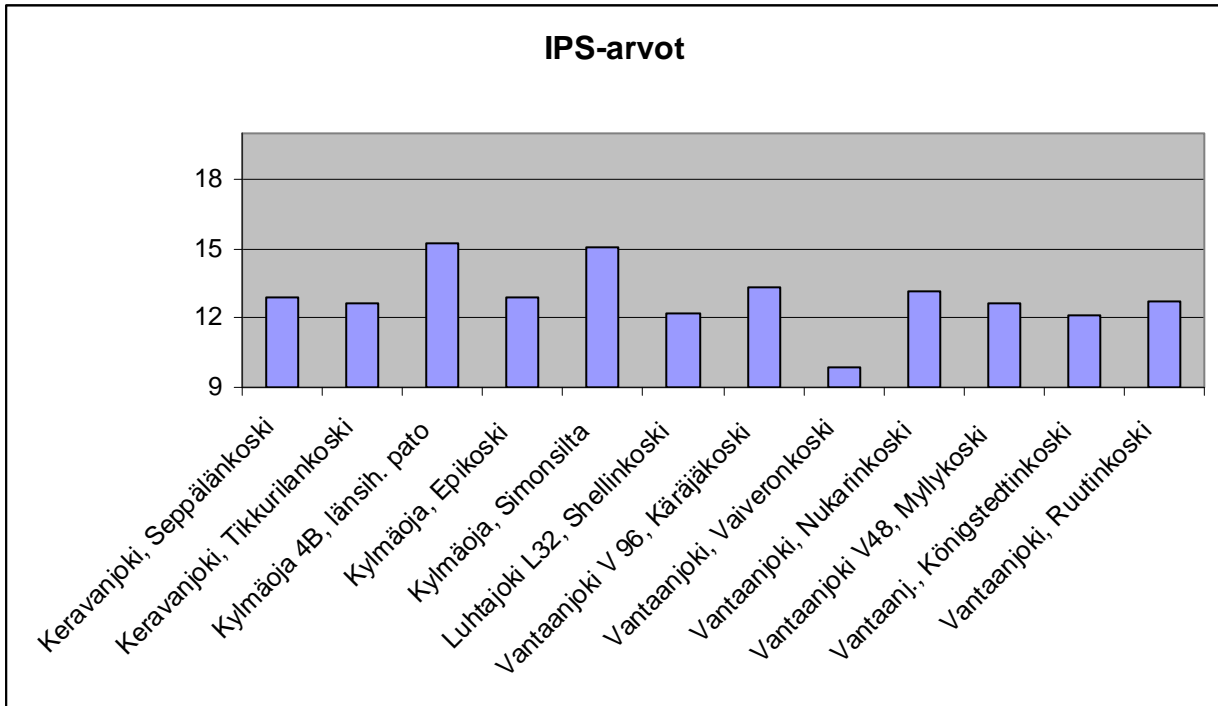
Tulokset

Näytekohtaiset määritystulokset lähetetään Omnidia-tulosteina, joihin sisältyy myös Omnidian laskemat indeksien arvot. Taulukossa 4 on esitetty tärkeimmät IPS, GDI (*Generic Diatom Index*) ja TDI (*Trophic Diatom Index*) indeksien arvot, kuormitukselle toleranttien lajien osuus (%PT), ACID sekä IPS-indeksin perusteella määräytyvä laatuluokka kullekin näytteelle.

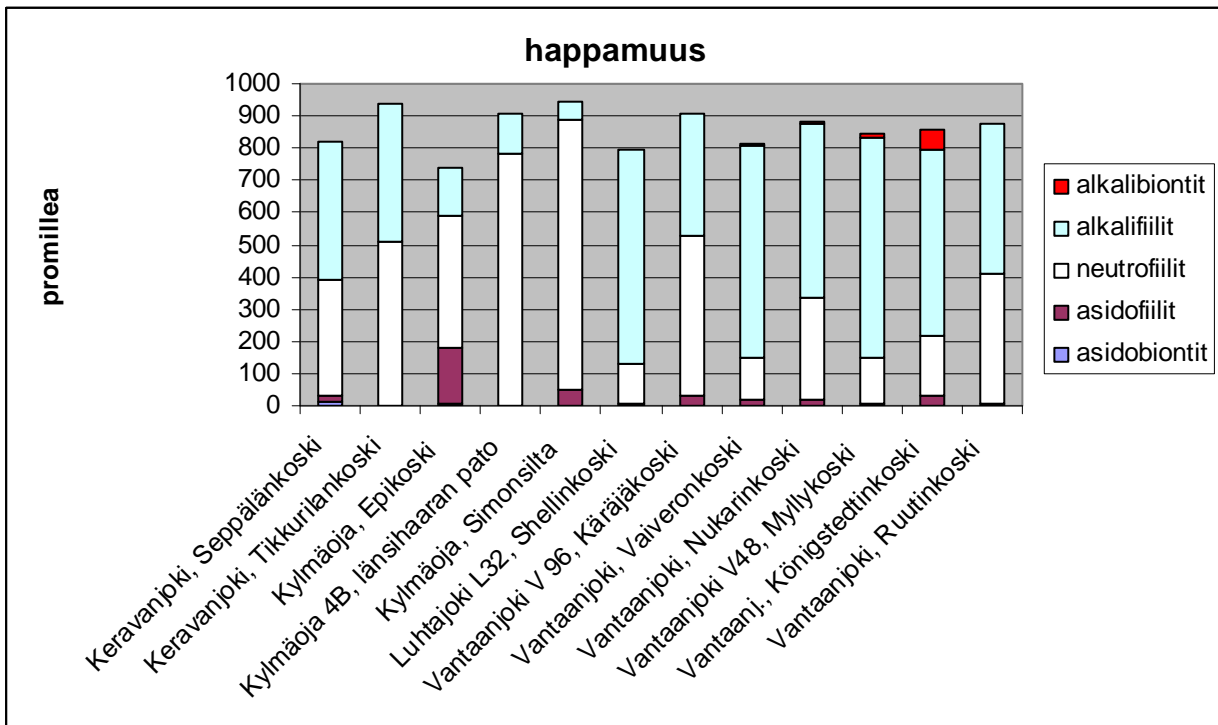
Taulukko 4. Tärkeimmät tulokset.

Näyte	Kuoria	Taksonit	ACID	IPS	TDI	%PT	Luokka
Keravanjoki, Seppälänkoski	421	42	7,17	12,9	7,1	6,2	Tyydyttävä
Keravanjoki, Tikkurilänkoski	425	29	15,15	12,6	4,1	24,2	Tyydyttävä
Kylmäoja 4B, länsih. pato	499	16	15,55	15,2	4,4	3,2	Hyvä/Tyydyttävä
Kylmäoja, Epikoski	410	41	5,85	12,9	14,2	10,5	Tyydyttävä
Kylmäoja, Simonsilta	409	18	6,42	15,1	18,7	4,4	Hyvä/Tyydyttävä
Luhtajoki L32, Shellinkoski	427	37	7,94	12,2	4,4	11,0	Tyydyttävä/Välttävä
Vantaanjoki V96, Käräjäkoski	419	34	7,43	13,3	6,7	9,5	Tyydyttävä
Vantaanjoki, Vaiveronkoski	423	35	6,85	9,9	4,8	5,4	Välttävä
Vantaanjoki, Nukarinkoski	436	43	7,51	13,2	5,0	6,9	Tyydyttävä
Vantaanjoki V48, Myllykoski	450	33	10,45	12,6	4,0	18,7	Tyydyttävä
Vantaanj., Königstedtinkoski	441	38	7,23	12,1	5,5	5,9	Tyydyttävä/Välttävä
Vantaanjoki, Ruutinkoski	424	32	11,41	12,7	5,7	23,3	Tyydyttävä

Tutkituissa näytteissä ei esiinny merkittävää happamuutta (ACID > 5,8 kaikille näytteille), joten laatuluokitus esitetään IPS:n luokkarajojen mukaisesti. Kylmäojan näytteet 4B ja Simonsilta sijoittuvat hyvän ja tyydyttävän luokan rajalle, ja muut näytteet joko tyydyttävään tai välttävään luokkaan. Kuvassa 1 on esitetty näytteiden IPS-indeksien arvot pylväinä.



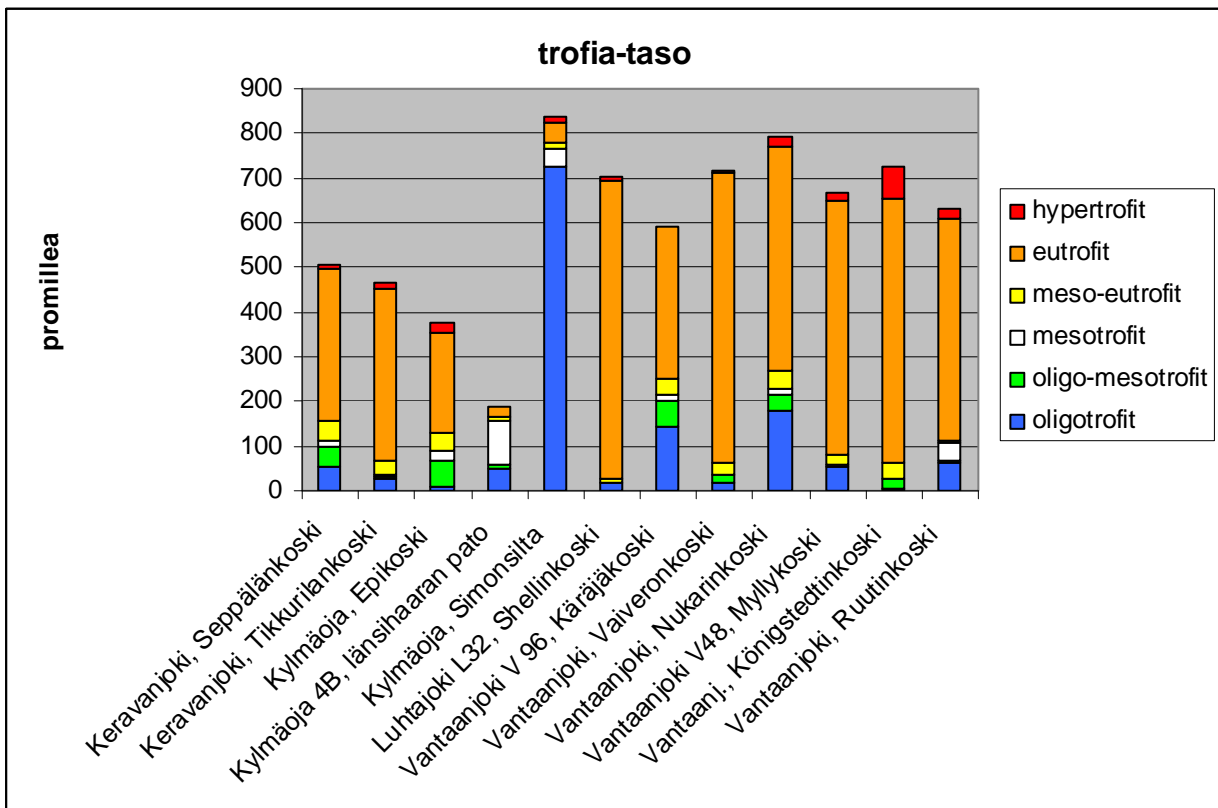
Kuva 1. Tutkittujen näytteiden IPS-arvot.



Kuva 2. Piilevälaajiston jakautuminen pH-vaatimusten mukaisiin luokkiin (luokitukset Van Dam ym. 1994). Luokkien osuudet promilleina piileväkuorien kokonaismäärästä näytteessä.

Lajiston jakaumasta pH-vaatimusten perusteella (Kuva 2) nähdään että Kylmäojan Epikosken näytteessä on hieman happamuutta suosivia lajeja, mutta ei kuitenkaan vallitsevasti. Alkalifiliien lajien suuri osuus muissa kuin Kylmäojan näytteissä viittaa korkeaan veden puskurikykyyn happamuutta vastaan.

Kuvasta 3 nähdään että Kylmäojan Epikosken ja 4B länsihaaran padon näytteissä valtaosa löydetystä piilevistä ei ole luokiteltu veden ravinteisuusvaatimusten mukaan. Näille näytteille ekologinen luokitus on siten tavallista epävarmempi. Kylmäojan Simonsillan näytteessä vallitseva laji *Achnanthes oblongella* on luokiteltu oligotrofiaa suosivaksi, mikä on Suomessa kokemuksen perusteella kyseenalainen luokitus. Muissa näytteissä eutrofiaa suosivat lajit ovat selkeästi vallitsevia.



Kuva 3. Piilevälajiston jakautuminen promilleina ravinnevaatimusten mukaisiin luokkiin (luokitukset Van Dam ym. 1994). Luokkien osuudet promilleina piileväkuorien kokonaismäärästä näytteessä.

Lajiston tulkinta

Keravanjoki Seppälänkoski: Runsain laji on *Cocconeis placentula*, minkä lisäksi esiintyy runsaasti *Navicula*-suvun lajeja. Lajisto osoittaa kohtalaisen korkeaa veden ravinteisuutta ja sähköjohtavuutta, joten laatuluokitus on tyydyttävä.

Keravanjoki Tikkurilänkoski: Runsaimpana esiintyy *Achnantheidium minutissimum*-lajikompleksi (entinen *Achnanthes minutissima*). Lajikompleksi esiintyy $> 2.8 \mu\text{m}$ leveinä muotoina, jotka indikoivat kohonnutta ravinteisuutta (mahdollisesti sisältää lajeja *Achnantheidium eutrophilum*, *A. saprophilum*). Muita lajeja ovat mm. *Gomphonema parvulum* f. *parvulum*, sekä *Cocconeis placentula*. Myös *Navicula*-suku esiintyy runsaana. Lajisto osoittaa vastaavaa vedenlaatua kuin Seppälänkosken näyte.

Kylmäoja 4B, länsihaaran pato: Näyte on hyvin vähälajinen, koska *Achnantheidium minutissimum* (leveät muodot) dominoi erittäin voimakkaasti. Yhden lajin määräävyyden vuoksi ekologisen tilan arvio on epätarkka. IPS luokittaa näytteen hyvän ja tyydyttävän tilan rajalle.

Kylmäoja Epikoski: Yli kymmenen prosentin osuudella esiintyvät *Eunotia*-lajit kertovat happamasta elementistä vedessä. Runsaimmat lajit ovat kuitenkin *Achnantheidium minutissimum* (leveät muodot) sekä *Nitzschia* cf. *calida*. Lajisto osoittaa selkeästi veden olevan likaantunutta, ja laatuluokka on tyydyttävä.

Kylmäoja Simonsilta: Tästä näytteestä pääosan muodostaa *Achnanthes oblongella*. IPS:ssä lajilla on heikko indikaatioarvo, mutta korkein herkkyysarvo. Kokemuksen perusteella laji esiintyy kuitenkin Suomessa valtalajina likaantuneissa vesissä. Yhden lajin määräävyyden vuoksi tilan arviointi on muutenkin epätarkka. IPS luokittaa näytteen hyvän ja tyydyttävän rajalle.

Luhtajoki Shellinkoski: Runsaimmat lajit ovat *Eolimna minima* ja *Planothidium lanceolatum*. Lajisto kokonaisuutena kertoo korkeasta ravinnepitoisuudesta, ja laatuluokitus on tyydyttävän ja välttävän rajalla.

Vantaanjoki V96 Käräjälampi: Näytteessä esiintyy runsaasti eri sukujen kohtalaista tai korkeaa ravinnepitoisuutta suosivia lajeja, mutta ei ollenkaan vähäravinteisuutta suosivia lajeja.

Laatuluokitus on siten tyydyttävä. Yleensä piilevien monimuotoisuus lisääntyy ravinteisuuden kasvaessa, mutta vain johonkin rajaan saakka, jonka jälkeen monimuotoisuus laskee voimakkaasti. Tämä on pistekuormittamaton vertailupaikka ja monimuotoinen lajisto siis osoittaa kohtalaisen korkeaa (luonnollista) ravinnepitoisuutta, mutta ei kuitenkaan likaantumista.

Vantaanjoki Vaiveronkoski: Näytteestä lähes puolet muodostaa planktinen *Cyclotella cf. atomus*, ja siten näytteen ekologinen arvio on hieman epätarkka. Ravinnepitoisuus on joka tapauksessa korkea, ja IPS luokittaa näytteen välttävään luokkaan.

Vantaanjoki Nukarinkoski: Runsaimmat lajit ovat *Planothidium lanceolatum* ja *Karayevia (Kolbesia) suchlandtii*. Lajisto kokonaisuutena kertoo kohtalaisen korkeasta ravinteikkoudesta ja sähkönjohtavuudesta. Laatuluokitus on tyydyttävä.

Vantaanjoki V48 Myllykoski: Runsain laji on *Cocconeis placentula*. Lisäksi esiintyy runsaasti mm. *Nitzschia*-lajeja, sekä planktista *Stephanodiscus*-lajeja, mitkä viittaavat veden korkeaan ravinnepitoisuuteen ja likaantumiseen. Laatuluokka on tyydyttävä, mutta lähellä välttävää.

Vantaanjoki Königstedtinkoski: Näytteessä esiintyy runsaasti *Navicula*-suvun lajeja, jotka viittaavat korkeaan ravinnepitoisuuteen. Laatuluokitus on IPS:n perusteella tyydyttävän ja välttävän rajalla.

Vantaanjoki Ruutinkoski: Runsaimmat lajit ovat epifyyttiset *Achnanthydium minutissimum* (leveät muodot) ja *Cocconeis placentula*. Lisäksi esiintyy lähinnä korkeaa orgaanista kuormaa suosiva *Gomphonema parvulum f. parvulum* sekä *Navicula*- ja *Nitzschia*-lajeja. Laatuluokitus on tyydyttävä.

Jakelu

Heli Vahtera, VHVSY

Satu Maaria Karjalainen, SYKEN piilevärekisteri (tulokset sähköisesti)

Joensuussa 26.10.2012

Juha Miettinen
Ecomonitor Oy
Länsikatu 15, 80110 Joensuu
juha.miettinen@ecomonitor.fi
puh. 040 411 7913

Liitteet

-näytekohtaiset Omnidiatulosteet (12 kpl)
(-sähköisesti: Omnidian siirtotiedosto, Excel-tiedosto)

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki
Puh. (09) 272 7270
www.vhvsy.fi



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry