



Julkaisu 66/2011
Heli Vahtera ja Jari Männynsalö

Vantaanjoen yhteistarkkailu Vedenlaatu vuonna 2010



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen yhteistarkkailu Vedenlaatu vuonna 2010

Heli Vahtera ja Jari Männynsalo

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
Julkaisu 66/2011
ISSN 0357-6671

Kannen kuvat

Lehmäkoski Keravanjoen yläjuoksulla (Olli Piekkari)
Talvinen Vantaanjoen Vanhankaupunginkoski (Jari Männynsalo)
Perhonen (Pasi Valkama)

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	5
2. Tarkkailun perusteet ja osapuolet.....	5
2.1. Tarkkailun tavoitteet ja toteutus	7
2.1.1. Biologiset tarkkailut.....	8
2.2. Muut tarkkailut alueella	8
3. Vesistöaluekuvaus	10
3.1. Sää ja virtaamaolosuhteet	10
4. Pistekuormitus vesistöön.....	12
4.1. Puhdistamoiden toiminta.....	13
5. Jokien veden laatu	14
5.1. Vantaanjoki	15
5.1.1. Versowood Oyj Riihimäen yksikön vesistövaikutukset	16
5.1.2. Riihimäen puhdistamon kuormitusvaikutus	17
5.1.3. Kaltevan puhdistamon kuormitusvaikutus	23
5.1.4. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon kuormitusvaikutus	26
5.1.5. Vantaanjoen alajuoksu	29
5.2. Läntiset sivujoet	37
5.2.1. Yläosan sivujoet	37
5.2.2. Pistekuormitus Luhtajokeen	39
5.2.3. Lakistonjoki	44
5.2.4. Lepsämänjoki	45
5.3. Keravanjoen alue	48
5.3.1. Ridajärven ja Kaukasten puhdistamoiden kuormitusvaikutus	49
5.3.2. Lisäveden johtaminen	51
6. Vantaanjoen ravinnekuorma Suomenlahteen.....	61
6.1. Kuormituksen vähentäminen	63
7. Biologiset tarkkailut	64
7.1. Piilevätarkkailu	65
7.2. Kalataloustarkkailut.....	67
8. Yhteenveto	68

1. Johdanto

Vantaanjoki on tyypiltään suuri savimaiden joki. Vesienhoidon ensimmäisen suunnittelukauden aineiston perusteella joen ekologinen luokka on tyydyttävä (Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma 2010). Luokitusaineistona on käytetty mm. yhteistarkkailuissa kerättyä pohjaeläin- ja kalastoaineistoa sekä jokien päälly- eli piileviä. Veden laadun eli Vantaanjoen tapauksessa lähinnä vain kokonaisfosforipitoisuuden perusteella, joen vedenlaatuluokka on tyydyttävä. Vanhankaupunginkoskessa fosforipitoisuuden mediaani oli (2005-2009) yli 90 µg/l. Vesienhoitoalueen ensimmäisessä toimenpideohjelmassa on asetettu tavoitteeksi vuoteen 2015 mennessä, että joen nykyinen tila säilyy. Vedenlaatuluokan parantaminen tyydyttävästä hyväksi edellyttäisi Vantaanjoen alajuoksulla fosforipitoisuuden laskua kolmanneksella eli pitoisuuteen 60 µg/l.

Tässä raportissa tarkastellaan Vantaanjoen ja sen sivujokien kuormitusta ja veden laatua vuonna 2010 yhteistarkkailutuloksiin perustuen. Tuloksia verrataan edeltävään viiden vuoden seuranta-aineistoon, joka ilmestyi raporttina 2010 (Vahtera ym. 2010). Vuonna 2010 Vantaanjoen keskivirtaama, 14,8 m³/s, oli 2000-luvun keskivirtaamaa hieman pienempi.

Tämä julkaisu on ensisijassa yhteistarkkailuvelvollisten kuormittajien jätevesien laskulupiin perustuva raportti, joka toimitetaan aluehallinnon ja kuntien ympäristöviranomaisille. Raportissa kuvataan jokeen johdetun pistekuormituksen vaikutuksia jokien veden laatuun ja käyttökelpoisuuteen sekä arvioidaan pistekuormitetun alueen laajuutta. Kaikkia jokialueen vesistökuormittajia raportti ei kata. Julkaisu sisältää lisäksi paljon vesistötietoa myös Vantaanjoen sivujokien alueelta, johon ei kohdistu pistekuormaa. Vantaanjoen suurimman sivujoen, Keravanjoen, tarkkailun perusteena on jokeen kunnostustarkoituksessa johdetun lisäveden vaikutusten arviointi. Näitä tietoja voidaan käyttää hyväksi vesistöalueen käyttöä ja kehittämistä suunniteltaessa ja siitä päätettäessä.

Tämä raportti on tehty Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:ssä ja yhdistyksen yleissuunnittelujaosto on sen tarkastanut.

2. Tarkkailun perusteet ja osapuolet

Vuonna 2010 Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä kolmen kunnan kuudelta suurelta kunnalliselta jätevedenpuhdistamolta. Riihimäen keskuspuhdistamolla puhdistettiin kaupungin omien jätevesien lisäksi Lopen ja Hausjärven kuntien jätevesiä sekä merkittävä määrä teollisuusjätevesiä Herajoen meijeriltä. Hyvinkään jätevesistä pääosa käsiteltiin Kaltevan puhdistamolla. Lisäksi Ridásjärven ja Kaukasten kylien puhdistamot käsittelivät lähialueidensa jätevesiä. Nurmijärveltä vesistöön johdettiin käsiteltyjä jätevesiä Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta.

Kunnallisten jätevedenpuhdistamoiden lisäksi yhteistarkkailuun osallistui Rinnekoti-Säätiö, jonka puhdistamolta vedet johdettiin Lakistonjokeen Espoossa. Nurmijärven Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamon osallistuminen tarkkailuun perustui Luhta-

jokeen johdettuun kuormitukseen. Versowood Oy Riihimäen yksikkö oli mukana yhteistarkkailussa saha-alueensa valuma- ja kasteluvesien vesistöön johtajana ja Altia Oyj Rajamäen tehtaat Koiransuolenojaan johdetun jäähdytysveden vuoksi.

Edellä mainittujen, Vantaanjoen yhteistarkkailun veden laadun seurantaan osallistuvien tarkkailuvelvollisten vesistökuormittajien jätevesien laskuluvat on koottu taulukkoon 2.1. Taulukosta löytyy myös tiedot Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymän lupapäätöksestä, joka liittyy kunnostustarkoituksessa Keravanjokeen johdettavaan lisäveteen.

Taulukko 2.1. Vantaanjoen yhteistarkkailuun osallistuvat tarkkailuvelvolliset.

Luvan haltija	Lupapäätös	Luvan tarkistus
Riihimäen vesihuoltoliikelaitos; Riihimäen jätevedenpuhdistamo	LSY Nro 62/2004/1 Dnro LSY-2003-Y-393, 23.11.2004	31.10.2011
Hyvinkään Vesi; Kaltevan jätevedenpuhdistamo	LSY Nro 63/2004/1 Dnro LSV-2003-Y-392, 23.11.2004	31.10.2011
Hyvinkään Vesi; Kaukasten puhdistamo	Uudenmaan ympäristökeskus, No YS 1432 Dnro UUS-2003-Y-587-121, 9.10.2006	31.12.2013
Hyvinkään Vesi; Ridasjärven puhdistamo	Uudenmaan ympäristökeskus, No YS 1431, Dnro UUS-2003-Y-586-121, 9.10.2006	31.12.2013
Nurmijärven kunta; Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	LSY-2003-Y-413 Nro 72/2004/1 KHO 7.3.2007 Nro 3/3138/1/06	31.10.2011
Nurmijärven kunta; Klaukkalan jätevedenpuhdistamo	LSY Nro 20/2002/1 Dnro 01159, 17.4.2002	31.12.2009 (vireillä)
Rinne koti-Säätiö; Rinnekodin jätevedenpuhdistamo	Uudenmaan ympäristökeskus No YS 1063, Dnro UUS-2002-Y-400-111, 22.9.2004	31.8.2012
Nurmijärven kunta; Rajamäen ja Røykän puhdistamot	LSY Y35 ja Y36/2004. 30.11.2004	toiminta loppunut
Altia Oyj, Rajamäki	Uudenmaan ympäristökeskus No YS 1450, Dnro UUS-2003-Y-577-111, 11.10.2006	31.12.2016
Nurmijärven kunta; Metsä-Tuomelan jäteasema	Uudenmaan ympäristökeskus, No YS 998, Dnro UUS-2004-Y 823-111, 17.8.2007 Vaasan HO 5.6.2008 Dnro 1957/07/5107, Nro 08/018/1.	31.12.2014
Versowood Oy Riihimäki Timber	Hämeen ympäristökeskus,	31.5.2014

	Nro YSO/57/06 Dnro HAM-2004-Y-121-111	
Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä; lisäveden johtaminen	LSVO 59/1988/1, 15.9.1988	

Vuonna 2010 Vantaanjoen vesistön jokien vedenlaatua tarkkailtiin ohjelman Vantaanjoen yhteistarkkailu; vedenlaadun seurantaohjelma vuosille 2006-2010 (Vahtera ja Lahti 2006) mukaisesti. Ohjelma on hyväksytty Hämeen ympäristökeskuksessa 21.12.2005 (Päätös Nro YLO/val/8/05, Dnro 0395Y0660-123) ja Uudenmaan ympäristökeskuksessa 18.1.2006 (Päätös Dnro UUS-2005-Y-582-103).

2.1. Tarkkailun tavoitteet ja toteutus

Vantaanjoen yhteistarkkailussa veden laadun seurannan päätavoitteena on ollut arvioida, mikä merkitys vesistöön kohdistuvalla jätevesikuormituksella on, ja kuinka laaja sen vaikutusalue on. Jätevesikuormitettuja jokia olivat vuonna 2010 Vantaanjoki, Luhtajoki, Lakistonjoki, Aulinjoki ja Keravanjoen yläosa. Keravanjoen osalta keskeinen tavoite oli myös jokeen johdetun Päijänne-veden vaikutusten arviointi.

Vedenlaatutiedon kerääminen Vantaanjoen vesistön muilta eri osavaluma-alueilta täydentää tietoa vesistön käyttökelpoisuudesta ja kuormituksen vaikutuksista. Peltovaltaisella vesistöalueella hajakuorma peittää usein alleen puroihin ja jokiin johdetun pistekuorman. Vaihtelevissa virtaamaolosuhteissa, ja riittävän tiheällä havaintopaikkaverkostolla on saatu luotettavaa tietoa vesiensuojelun, -käytön ja -kehittämisen perustaksi.

Vantaanjoen vesiensuojelussa keskeisimpiä tavoitteita on ollut vesistöön suhteellisesti suurimman osan kiintoaine- ja ravinnekuormasta tuovan hajakuormituksen vähentäminen. Yhteistarkkailussa on kerätty osa siitä vedenlaatutiedosta, mitä yhdessä vesistöalueelta mitattujen virtaamatietojen kanssa on käytetty laskettaessa Vantaanjoen Suomenlahteen kuljettamaa ravinnekuormaa.

Vantaanjoen vesistön kestävä ja monimuotoisen käytön turvaamiseksi sekä alueen suunnittelun tueksi jokien velvoitetarkkailua on täydennetty sivujokien seurannalla. Siten on voitu seurata myös vesistöön kohdistuvan hajakuormituksen vaikutuksia ja saatu vertailutietoa pistekuormitettujen jokialueiden vedenlaadun arviointiin. Täydentävä seuranta on kohdistunut vesistön virkistyskäytön kannalta tärkeimmille ja puhdaimmille sekä peltovaltaisimmille alueille.

Vuonna 2010 vedenlaatu seurannassa oli yhteensä 44 yhteistarkkailun havaintopaikkaa (kartta 1). Näytteitä havaintopaikoilta otettiin 4-12 kertaa vuoden aikana. Vantaanjoen Vanhankaupunginkoski sekä Keravanjoen ylä- ja alajuoksu kuuluivat kuu-kausittaiseen vedenlaadun seurantaan. Tarkkailuohjelman mukaan useilta Vantaanjoen pääuoman ja siihen laskevien sivujokien alajuoksulta näytteet otettiin 6-8 kertaa. Keravanjoen viidellä nk. lisävesivaikutuksen seurannan havaintopaikalla näytteenottokertoja oli yhdeksän, painottuen kesäaikaan. Vantaanjoen mereen kuljetta-

man ravinnekuorman laskemiseksi ja maatalousvaltaisen Lepsämänjoen kuormitusvaikutuksen arvioimiseksi otettiin ylivirtaamajaksolla lisänäytteitä. Näillä alueilla myös Uudenmaan ELY-keskus seurasi jokien vedenlaatua.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa näytteenottajina toimi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen vesi- ja ympäristönäytteenottoon sertifioidut näytteenottajat. Näytteet analysoitiin Metropolilab laboratoriossa. Kaikki vedenlaatusuurteiden analyysimenetelmät olivat laboratoriossa akkreditoituja (liite 7).

Vantaanjoen yhteistarkkailun kaikki vedenlaatatulokset on taulukoitu tämän raportin liitteeseen 3 ja on toimitettu ympäristöhallinnon Oiva-tietopalveluun. Tämä raportti on tarkastettu Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen vesistö tarkkailua ohjaavassa yleissuunnittelujaostossa 23.5.2011.

2.1.1. Biologiset tarkkailut

Vantaanjoen yhteistarkkailu sisältää vedenlaadun tarkkailun lisäksi kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun, joka on pääosin kattanut vesistön biologisen seurannan. Vuonna 2010 tarkkailtiin jokien kalastoa ja kalastusta. Tästä tarkkailusta vastasi Kymijoen vesi ja ympäristö ry. Tulokset raportoidaan toukokuussa 2011. Viimeisin pohjaeläin selvitys on vuodelta 2009 (Haikonen ym. 2010).

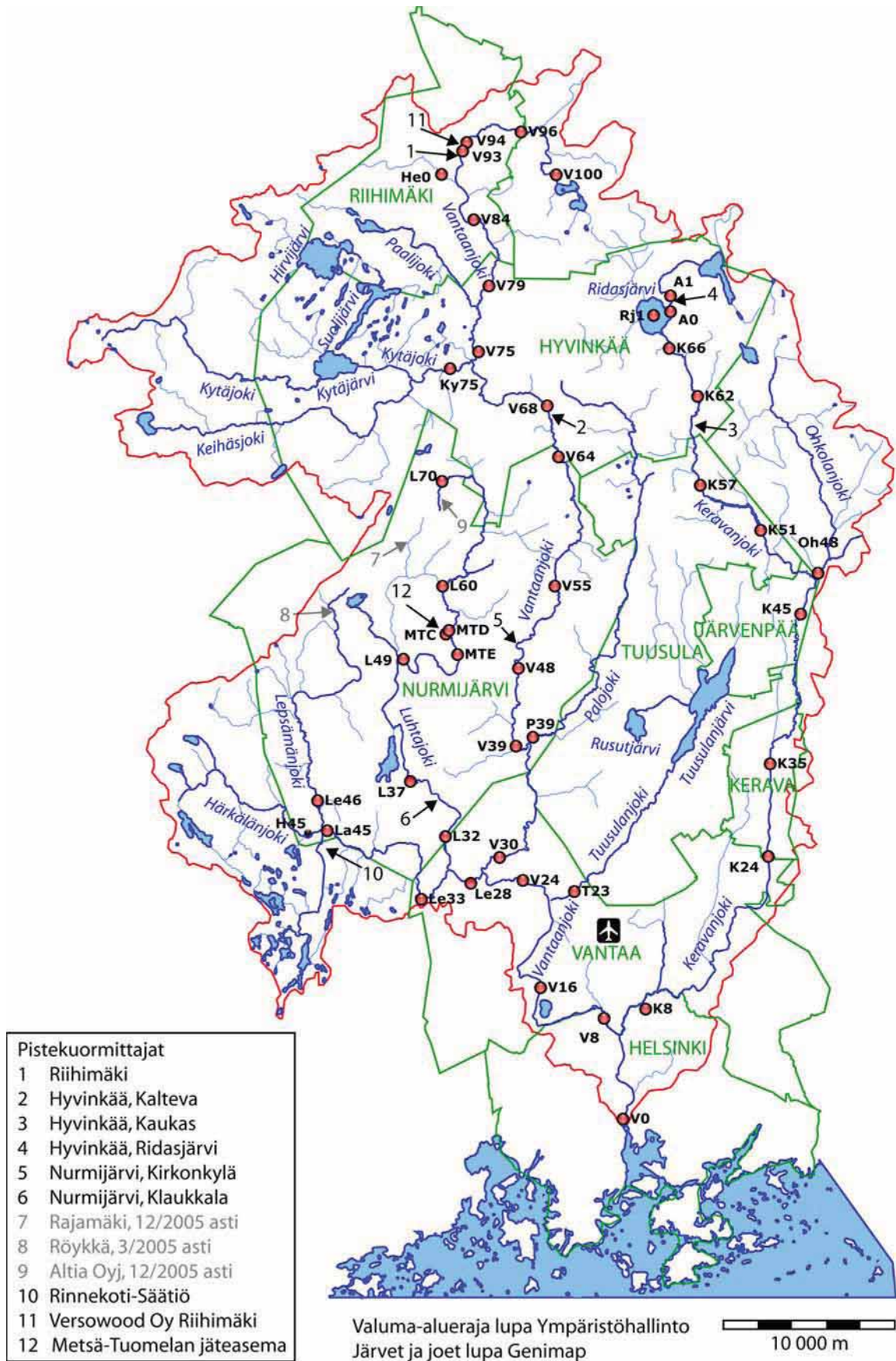
Uudenmaan ELY-keskus kehotti alueensa Vantaanjoen yhteistarkkailuvelvollisia toistamaan vuonna 2007 toteutetun piilevätarkkailun (kirje UUD ELY/21707.00/2010, 4.5.2010). Tarkkailu toteutettiin elokuussa 2010 vesiensuojeluyhdistyksen 18.6.2007 tekemän ohjelman mukaan. Tulokset on julkaistu raportissa Vahtera ja Eskelinen (2011).

2.2. Muut tarkkailut alueella

Vantaanjoen vesistöön johdetaan jätevesiä yhteistarkkailuun osallistuvien tahojen lisäksi mm. koulujen ja kurssikeskusten pienpuhdistamoilta. Vesistöalueella on myös muita tarkkailuvelvollisia kuormittajia, mm. kaatopaikkoja. Näiden vesistövaikutusten tarkkailukohteita olivat lähinnä vesistöalueen ojat ja purot. Helsinki-Vantaan lentoaseman valumavesien tarkkailu ulottui purojen lisäksi myös Vantaan- ja Keravanjokiin (FCG Oy 2010).

Toukokuussa 2009 alkanut Kehäradan rautatietunnelien rakentaminen jatkuu edelleen (www.keharata.fi). Työn alla ovat olleet Aviapoliksen, Lentoaseman ja Ruskeasannan, Viinikkalan, itäisen suuaukon ja läntisen suuaukon työmaat Vantaalla. Radan rakentamistöihin liittyy vesistö tarkkailua. Näytteitä on otettu Vantaanjoesta ja siihen laskevista ojista ja puroista sekä Keravanjokeen laskevasta Kylmäojasta. Pöyry Finland Oy on toimittanut tulokset tiedoksi myös vesiensuojeluyhdistykselle. Vedenlaatatulokset löytyvät Oiva-tietojärjestelmästä. Viimeisin ilmestynyt vuosiyhteenveto on vuodelta 2009 (Pienimäki ym. 2010).

Tässä raportissa ei ole käsitelty vesistöalueella tehtyjen muiden velvoitetarkkailujen tuloksia.



Kartta 1. Vedenlaatu tarkkailun havaintopaikat ja tarkkailuvolliset pistekuormittajat.

3. Vesistöaluekuvaus

Vantaanjoen vesistö sijaitsee Uudellamaalla ja Etelä-Hämeessä Suomen tiheimmin rakennetulla alueella. Vesistöalueen 14 kunnassa asukkaita on yli miljoona. Hausjärven Erkylän- ja Lallujärvestä alkava Vantaanjoki virtaa runsaan 100 kilometrin matkan, 111 metriä alemmaksi ja laskee mereen Helsingin Vanhankaupunginkoskella. Vantaanjoen ja sen sivujokien yhteispituus on yli 300 km. Sivuuomista Keravanjoki on pisin, 65 km. Vantaanjoen vesistöalue sijoittuu kooltaan (1686 km²) ja sijainniltaan Porvoonjoen ja Karjaanjoen vesistöalueiden väliin.

Vantaanjoen vesistöalue (21) jakaantuu yhdeksään toisen jakovaiheen osavaluma-alueeseen. Näistä kaksi on Vantaanjoen pääuomassa (alaosa 21.01 ja yläosa 21.02) ja muut sivujokien osavaluma-alueita. Suurin toisen jakovaiheen osavaluma-alueista on Keravanjoen valuma-alue (21.09) 402 km². Vantaanjoen vesistöalueella on kaksi valtakunnallista veden korkeuden havaintoasemaa, Myllymäki ja Hanala, joista tieto on muutettavissa virtaamiksi. Näiden tietojen mukaan lasketaan myös Vantaanjoen virtaama mereen. Vuonna 2010 Vantaanjoen keskivirtaama oli 14,8 m³/s eli vertailujakson keskivirtaamaa pienempi (taulukko 3.1). Vuoden ylin vuorokausivirtaama, 143 m³/s, oli hieman vertailujaksojen keskiylivirtaamia korkeampi.

Uudenmaan ELY-keskuksen alueellisia virtaama-asemia on Vantaanjoen Ylikylässä, Tuusulanjoessa, Lepsämänjoessa ja Härkälänjoessa. Lisäksi joen vedenkorkeuksia seurataan useissa kohdissa ELY-keskuksen toimesta.

Taulukko 3.1. Perustietoja ja tunnuslukuja vesistön virtaamahavaintopaikoilta.

	Lepsämänjoki 2002-2009	Keravanjoki Hanala 1966-2009	Vantaanjoki Myllymäki 1966-2009	Vantaanjoki Oulunkylä* 1937-2009
Valuma-alue, km ²	212	313	1230	1680
Järvisyys, %	3,3	1,9	2,6	2,5
Keskiylivirtaama MHQ, m ³ /s	13,8	28	90	131
Keskivirtaama MQ, m ³ /s	2,2	2,9	12,2	16,0
Keskialivirtaama MNQ, m ³ /s	0,36	0,22	1,8	2,1

* laskennallinen

3.1. Sää ja virtaamaolosuhteet

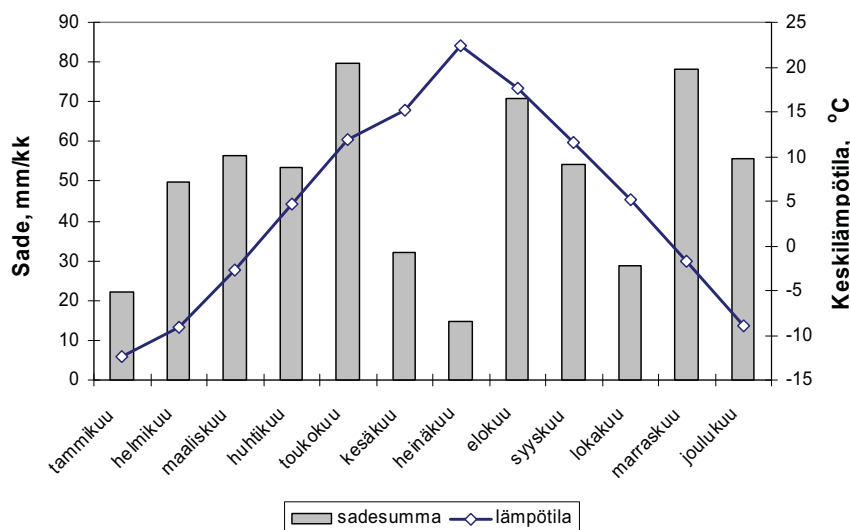
Vuoden 2009-2010 talvi oli kylmä. Vuorokauden keskilämpötila oli yhtäjaksoisesti pakkasen puolella joulukuun puolivälistä helmikuun viimeiseen päivään asti. Kaikki sateet tulivat lumena. Helmikuun puolivälissä lumen syvyys oli Vantaalla 58 cm. Maaliskuussa pakkaset ja lumisateet jatkuivat viimeiseen viikkoon asti. 15. maaliskuuta

Vantaalla oli lunta 61 cm, mikä on kolminkertainen määrä jaksoon 1971-2000 keskimääräiseen verrattuna. Vantaanjoen vesistöalueen yläosan kunnissa, Riihimäeltä Nurmijärvelle oli lunta selvästi eteläosaa vähemmän.

Maaliskuun lopun ja huhtikuun alun vesisateiden ja lämpötilan nousun myötä lumet sulivat ja kevät eteni nopeasti. Terminen kasvukausi alkoi 26. maaliskuuta. Vantaanjoessa virtaamahuippu (143 m³/s) oli 9. huhtikuuta. Arvo on vain hieman pidemmän jakson keskiylivirtaamaa korkeampi (taulukko 3.1). Kevään ylivirtaamajakso jäi siten varsin maltilliseksi. Lumimäärä oli tavanomaista suurempi vain vesistön eteläosissa ja lämpötilat nousivat korkeimmillaan vain kymmenen asteen tuntumaan. Lumipeitteiden alla routa oli vähäinen ja osa sulamisvesistä suotautui maahan korvaten pohjaveden vajetta.

Huhtikuussa oli tavanomaista lämpimämpää ja sateisempaa, kuten myös toukokuussa. Toukokuussa viikon mittainen hellejakso päättyi runsaisiin sateisiin 22.5. Vantaalla satoi tuolloin tunnin aikana 21 mm. Vuorokauden suurin sademäärä, 45 mm, mitattiin Hyvinkäällä. Sateita seurasi merkittävä ravinnekuormitushuippu vesistöihin.

Kesä 2010 oli Ilmatieteen laitoksen mukaan mittaushistorian lämpimin Vantaalla ja Hyvinkäällä (Ilmastokatsaus-lehti 8/2010). Koko kesän korkein keskilämpötila, 18,4 °C, mitattiin Helsingissä ja Vantaalla (kuva 3.1). Toukokuu mukaan lukien, hellepäiviä oli yhteensä 57, vaikka kesäkuussa niitä oli vain yksi. Kesän sateet jakautuivat epätasaisesti. Tavanomaista rajumpia ukkossateita esiintyi elokuun alkupuolella Riihimäellä ja Hyvinkäällä.

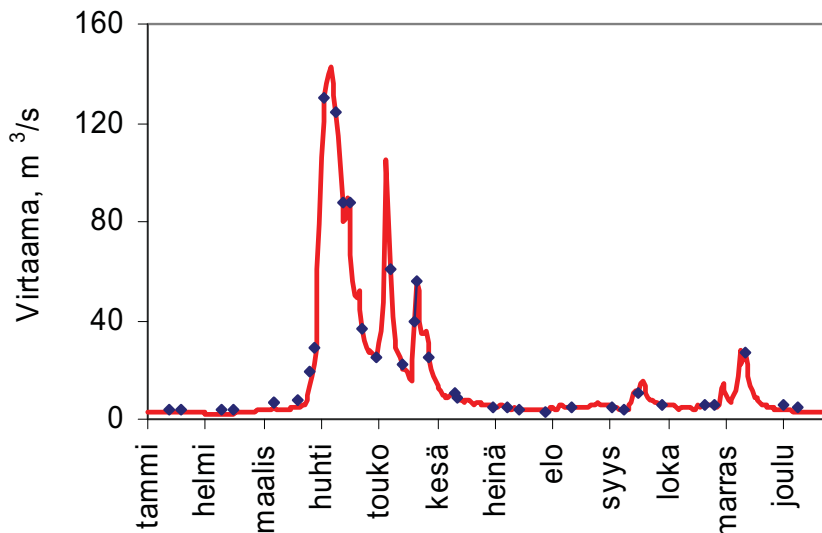


Kuva 3.1. Sadesummat ja keskilämpötilat kuukausittain Vantaalla vuonna 2010 (lähde: Ilmastokatsaus-lehti).

Syksy alkoi lämpimänä ja tavanomaista vähäsateisempänä. Lokakuussa satoi vain 29 mm. Vesistöjen vedenpinnat säilyivät matalina ja pohjavesien pinnat alhaalla. Lokakuun-marraskuun vaihteessa oli muutamia sadepäiviä ja jokien virtaamat alkoivat kasvaa. Marraskuun puolivälissä sää kylmeni. Alkoi lumisateinen pakkaskausi, joka jatkui vuoden loppuun asti. Joulukuun puolivälissä Helsingissä mitattiin jälleen puolen

metrin lumenpaksuuksia. Vesistöalueen yläosassa lunta oli jälleen selvästi vähemmän. Järvet saivat jääpeitteen marraskuun lopulla ja jokiin alkoi muodostua jääkansia hitaasti virtaavilla alueilla.

Vuoden 2010 sadesumma oli Vantaalla 596 mm eli kymmeneksen tavanomaista vähemmän. Vuoden keskilämpötila, 4,5 °C, oli 2000-luvun matalin. Vantaanjoen virtaamat vaihtelivat Oulunkylässä 2,4-143 m³/s, keskivirtaaman ollessa 14,8 m³/s reduktiokorjausten jälkeen (kuva 3.2). Se on noin kuution tavanomaista pienempi.



Kuva 3.2. Vantaanjoen virtaama Helsingin Oulunkylässä vuonna 2010. Kuvaan on merkitty pistein näytteet joen alajuoksulla.

4. Pistekuormitus vesistöön

Tässä luvussa käsitellään Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailemien yhteistarkkailuvollisten kuormittajien vesistöön johtamaa kuormitusta ja sen vaihtelua.

Vantaanjoen vesistöalueella suurin jätevesikuormitus kohdistuu Vantaanjoen yläosan (Riihimäen ja Hyvinkään Kaltevan puhdistamot) ja Luhtajoen (Klaukkalan puhdistamo) alueille. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolla käsitellyt jätevedet johdetaan Vantaanjoen pääuoman keskivaiheille. Rinnekoti-Säätiön puhdistamon käsitellyt jätevedet johdetaan Lakistonjokeen, josta ne päätyvät Lepsämänjoen kautta Vantaanjokeen.

Puhdistamoilla käsitellään pääosin kuntien omia yhdyskuntajätevesiä. Näiden lisäksi puhdistamoilla käsitellään teollisuusjätevesiä erillisin teollisuusjätevesisopimuksin. Teollisuuden suurimmat kuormittajat ovat Altia Oyj:n Rajamäen tehdasalue, jonka jätevedet johdetaan käsiteltäviksi Nurmijärven Klaukkalan puhdistamolle sekä Valion Herajoen meijeri, jonka jätevedet käsitellään Riihimäen puhdistamolla. Riihimäellä käsitellään myös Lopelta ja Hausjärveltä siirtolinjojen kautta tulevia yhdyskuntajätevesiä.

Edellä mainittujen ns. suurten yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden lisäksi suureksi kuormittajaksi voidaan laskea myös Versowood Oy Riihimäen yksikkö ja sen tukkien-varastointialueen sade- ja salaojavedet. Alueelta tuleva vesimäärä Vantaanjokeen ei ole suuri, mutta etenkin orgaanisen aineen kuorma Vantaanjoen yläosan pieneen virtaamaan suhteutettuna on merkittävä.

4.1. Puhdistamoiden toiminta

Vuonna 2010 puhdistamoiden jätevesivirtaama vesistöalueelle oli yhteensä 31 800 m³/d, joka oli 6 % enemmän kuin vuonna 2009 (30 100 m³/d), mutta sateisen vuoden 2008 virtaamaa (38 800 m³/d) selvästi pienempi. Riihimäen puhdistamolle Hausjärveltä tulevien siirtolinjojen lisäjätevesimäärää lukuun ottamatta kokonaisjätevesimäärissä ei viime vuosina ole tapahtunut suuria muutoksia. Puhdistamoille tuleva virtaama vaihtelee lähinnä ”peruskuormituksen” päälle tulevien vuotovesien vaikutuksesta, joiden määrään puolestaan vaikuttaa hydrologiset tekijät, mm. sadanta, sulanta.

Vuosi 2010 oli sademäärältään melko tavanomainen, mutta sateet jakautuivat epätaisisesti. Viemäriverkostoon joutuneet lumensulamisvedet (ns. vuotovedet) nostivat virtaaman usealla puhdistamolla korkealle tasolle pitkäksi ajaksi keväällä. Kesällä virtaamapiikit olivat lyhytaikaisia ja ne johtuivat rankkasateista. Riihimäen, Klaukkalan ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamoilla jouduttiin tekemään ohituksia puhdistusprosessin toiminnan turvaamiseksi. Pahinta aikaa oli huhtikuun alkupuoli. Riihimäellä ja Klaukkalassa oli tällöin lisäksi verkosto-ohituksia. Hyvinkään Kaltevan puhdistamon ohitukset johtuivat rankkasateista. Ne tapahtuivat lähinnä pumppaamoilta touko- ja elokuussa.

Tarkkailussa olevien puhdistamoiden yhteinen vesistöalueelle aiheuttama kuormitus nousi merkittävästi edellisvuoteen verrattuna, jolloin sulamisvesistä ei ollut ongelmia ja ohitusmäärät olivat pieniä. Vuorokauden keskimääräinen vesistökuormitus (kg/d) nousi orgaanisen aineen (BOD₇-atu) osalta 42 %, kokonaisfosforin osalta 23 % ja kokonaistypen osalta 20 %. Sen sijaan ammoniumtyppikuormitus pieneni 16 % lähes kaikkien puhdistamoiden onnistuttua nitrifikaatiossa edellisvuotta paremmin.

Yhteistarkkailuun osallistuvien puhdistamoiden yhteiset virtaamapainotetut puhdistetun jäteveden pitoisuudet ja puhdistustehot olivat BOD₇-atu:n osalta keskimäärin 5,4 mg/l (98 %), kokonaisfosforin osalta 0,25 mg/l (97 %), kokonaistypen osalta 14 mg/l (75 %) ja ammoniumtypen osalta 1,2 mg/l (98 %, nitrifikaatioaste) (liite 2). Puhdistamojen tulokseen on laskettu mukaan puhdistamo- ja verkosto-ohitukset (taulukko 4.1)

Taulukko 4.1. Vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevien suurten puhdistamoiden keskivirtaamat, ohitukset ja ohituspäivien lukumäärät vuonna 2010.

	Puhdistamon keskivirtaama (m ³ /d)	Ohitukset (yht. vuodessa)			
		Puhdistamo (m ³)	Puhdistamo, esiselkeytettyinä (m ³)	Verkosto/pumppaamo (m ³)	Ohituspäivien lukumäärä vuoden aikana (d)
Riihimäki	12 700	-	14 816	12 760	19
Hyvinkää, Kalteva	10 900	140	-	4 493	5
Nurmijärvi, kirkonkylä	1 770	9925 *	-	-	16
Nurmijärvi, Klaukkala	6 010	-	6 400	3 650	8
Rinnekotisäätiö	309	-	-	-	-

*ohitukset välppäyksen ja hiekanerotuksen jälkeen

5. Jokien veden laatu

Tässä luvussa kuvataan jokien veden laatua lähinnä vuoden 2010 tarkkailutuloksiin perustuen. Tarkastelu on jokikohtainen ja kullakin alueella nostetaan esiin tarkkailuun osallistuvien pistekuormittajien vaikutus. Keravanjoella tarkastellaan myös lisäveden johtamisen vaikutuksia. Vesistöstä tutkittuja tärkeimpiä vedenlaatumuuttujat ovat olleet happipitoisuus, ravinteet ja hygienian indikaattoribakteerit. Keskeisiä taustamuuttujia ovat olleet pH, sähkönjohtavuus, kiintoaine, sameus ja kemiallinen hapenkulutus. Veden värilukua ja klorofylli *a*-pitoisuutta on tutkittu vain muutamilta havaintopaikoilta.

Ensimmäisellä vesienhoidon suunnittelukaudella pintavesien ekologisen tilan luokittelussa käytettiin savialueen joissa taustamuuttujana kokonaisfosforipitoisuuden mediaania. Käytetyt luokkarajat perusteluineen on esitetty julkaisussa Vuori ym. 2009. Julkaisussa savialueen jokien hyvän ja tyydyttävän fysikaalis-kemiallisen laadun luokkarajaksi on esitetty kokonaisfosforipitoisuutta 60 µg/l. Tähän perustuen tämän raportin fosforipitoisuuskuviin on merkitty kyseinen tavoitetaso, 60 µg/l.

Kun raportissa tarkastellaan ulosteperäistä kuormitusta osoittavia indikaattoribakteereita, taustatietona käytetään uimavedelle ja kasteluvedelle asetettuja raja-arvoja (STTV 2008 ja MMM 2006).

Veden laadun analyysitulokset vuodelta 2010 on kerätty liitetaulukkoon 4. Liitteeseen 5 on laskettu muutamien vedenlaatumuuttujien mediaanit vuosilta 2006-2010.

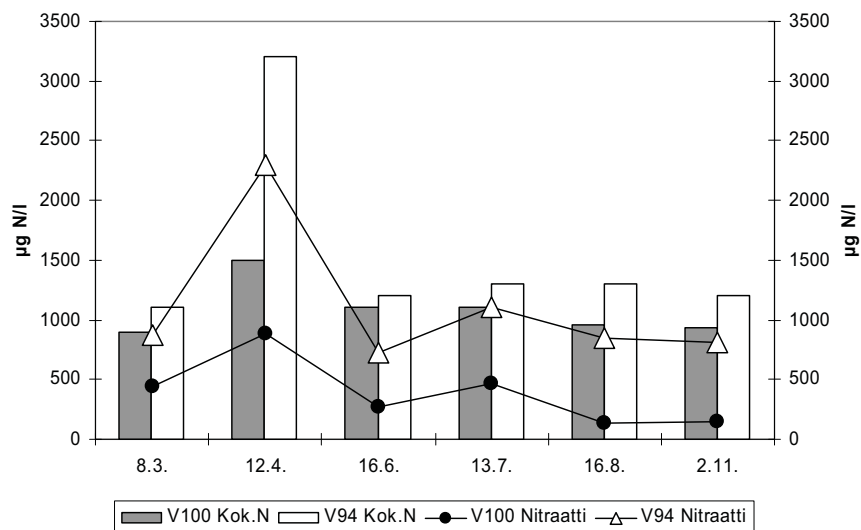
5.1. Vantaanjoki

Vantaanjoen yläjuoksulla on kaksi havaintopaikkaa, V100 Hausjärvellä, heti Myllylammen alapuolella ja V96 Kärjäkoskessa Riihimäellä, mitkä kuvaavat joen veden laatua mahdollisimman kuormittamattomalla alueella.

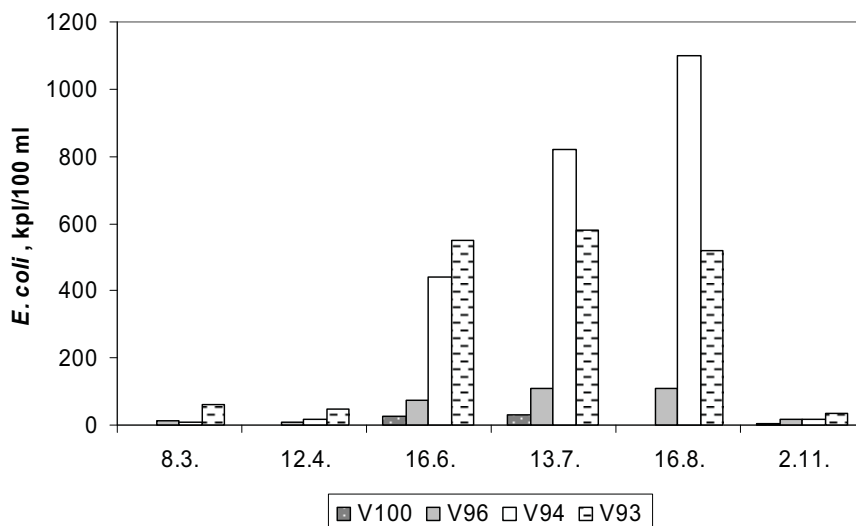
Havaintopaikalla V100 Vantaanjoen vesi oli ruskeaa, väriluvut 45-90 mg Pt/l. Kemiallisen hapenkulutuksen mediaaniarvo, 15 mg/l, oli humusvedelle tyypillinen. Happitilanne vedessä oli hyvä ja vesi oli lievästi hapanta tai neutraalia. Veden sähkönjohtavuus, 8 mS/m, oli puhtaalle jokivedelle tunnusomainen. Jo joen latvoilla jokivesi oli ravinteikasta, kokonaisfosforipitoisuus 30 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 1000 µg/l, vesistön luontaista rehevyyttä osoittaen.

Kärjäkoskessa, V96, vesi oli kesälläkin kylmää, 11-16 °C, pohjavesien jokeen suoutautumisen seurauksena. Pohjavesivaikutus laskee myös veden humuspitoisuutta, etenkin alivesikautena.

Vantaanjoessa on Riihimäen kaupunkialueella havaintopaikat V94 ja V93. Havaintopaikka V94 on Eteläisen Asemakadun siltarummun kohdalla, Versowood Oy:n saha-alueen yläpuolella. Joki on lähes metrin syvyinen ja pari metriä leveä. Muutaman viime vuoden aikana joen on vallannut kesäisin tiheä vesiruttokasvillisuus. Jokivesi oli Kärjäkoskeen verrattuna hieman nuhraantuneempaa. Selvin muutos oli jokiveden nitraattipitoisuuden nousu (kuva 5.1). Veden hygieeninen laatu oli kesällä heikko. Kohonneet *E. coli* – pitoisuudet viittasivat ulosteperäiseen kuormitukseen (kuva 5.2).



Kuva 5.1. Typpipitoisuuden vaihtelu Vantaanjoessa havaintopaikoilla V100 ja V94.



Kuva 5.2. Vantaanjoen hygieeninen laatu oli kesällä heikentynyt havaintopaikoilla V94 ja V93.

5.1.1. Versowood Oyj Riihimäen yksikön vesistövaikutukset

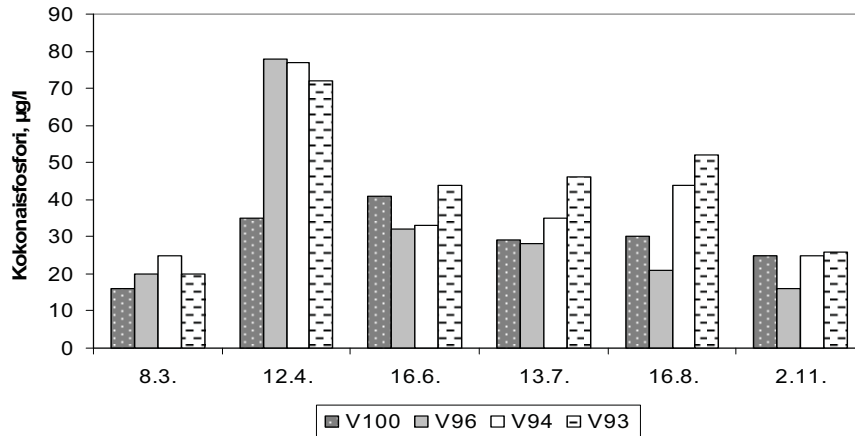
Vantaanjoki virtaa Versowoodin Oyj Riihimäen yksikön sahan alueella yli 300 metrin matkan. Alueella on tekokoski, jossa jokivesi hapettuu ja samalla puhdistuu. Kosken alapuolella joen itärannalla on Versowoodin pumppaamo, jonka kautta suurin osa teollisuusalueen vesistä johdetaan Vantaanjokeen. Länsirannalta, pumppaamoa vastapäätä, jokeen laskee myös Karoliinanoja, mitä kautta jokeen on päässyt ajoittain jätevesiohituksia Riihimäen viemäriverkostosta. Tarkkailunäytteet otettiin Teollisuuskadun siltarummun kohdalta (V93).

Versowood Oy Riihimäen saha-alueella tukkivarastoja ei kasteltu vuonna 2010. Alueelta kertyneet vedet olivat siten sateita seuranneita valumavesiä. Jaksolla 27.4.-16.12.2010 pumppaamalla mitattu virtaama oli keskimäärin 44 m³/d. Valumavesiä tutkittiin seitsemän kertaa ajanjaksolla huhti-lokakuu. Seurantajakso ei kuvannut siten lainkaan talvi-ajan, eikä lumensulamiskauden kuormitusvaikutusta. Näytteenottovuorokausien keskivirtaama oli 113 m³/d.

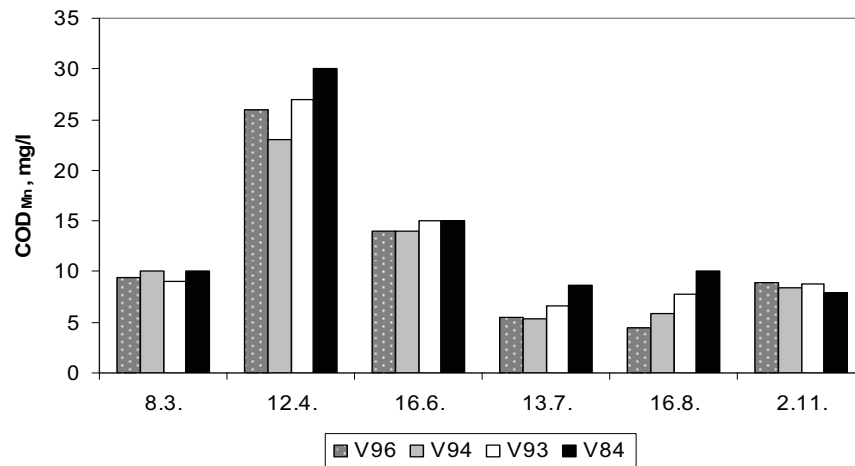
Versowoodin alueelta tulevat valumavedet olivat likaisia. Niiden mukana vesistöön kulkeutui happea kuluttavaa kuormaa, kiintoainesta ja ravinteita. Biologisen hapenkulutuksen BOD₇-atu valumavesissä oli keskimäärin 175 mg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} 713 mg/l. Pitoisuudet olivat viime vuosien tasoa. Valumavesissä fosforipitoisuudet olivat korkeita, keskimäärin 1000 µg/l eli merkittävästi Vantaanjokea korkeampia. Typpipitoisuudet olivat keskimäärin 2400 µg/l eli kaksinkertaisia jokiveiteen verrattuna.

Versowoodin sahan alueella Vantaanjoen veden laadussa ei havaittu merkittäviä muutoksia vuositason tasolla. Kesän tarkkailukerroilla kokonaisfosforipitoisuuksissa oli nousua ja myös humuspitoisuudet olivat havaintopaikalla V93 hieman kohonneet (kuva 5.3 ja kuva 5.4). Liuenneen fosfaatin pitoisuuksissa ei ollut eroja. Elokuun tarkkailukerralla happitilanne oli heikentynyt tyydyttävästä välttäväksi. Kuun alun voimak-

kaiden sateiden aikana saha-alueen kuormitusvaikutus oli ilmeisen suuri, mutta sen lisäksi Karoliinanojaan oli kohdistunut jätevesipäästö, millä oli ollut osuutta asiaan. Jokiveden hygieeninen laatu oli joessa kesällä huono, mutta se ei johtunut Verso-woodin kuormitusvaikutuksesta.



Kuva 5.3. Kokonaisfosforipitoisuuden (µg/l) vaihtelu Vantaanjoen yläjuoksulla.



Kuva 5.4. Veden humuspitoisuutta kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vantaanjoen Riihimäen havaintopaikoilla vuonna 2010.

5.1.2. Riihimäen puhdistamon kuormitusvaikutus

Riihimäen puhdistamolla käsiteltiin Riihimäen kaupungin 28 000 asukkaan jätevedet sekä Lopelta ja Hausjärveltä siirtolinjoja pitkin tulevat jätevedet. Suurin teollisuusjätevesikuormittaja Riihimäen puhdistamolle oli Valio Oy:n Herajoen meijeri. Puhdistamolla käsiteltävän veden vuorokausivirtaama vaihteli 8 000 – 40 600 m³/d.

Vantaanjokeen johdettiin käsiteltyä jätevettä keskimäärin 12 700 m³/vrk eli 150 l/s. Ohituksia puhdistamolta, esikäsitteilyn jälkeen oli yhteensä 14 816 m³, ja verkostosta vesistöön 12 760 m³ vuoden aikana. Pääosa ohituksista tuli huhtikuun alkupuolen

sulamisjaksolla. Elokuun alkupuolen sadepäivinä oli puhdistamo- ja/tai verkosto-ohituksia kolmena päivänä.

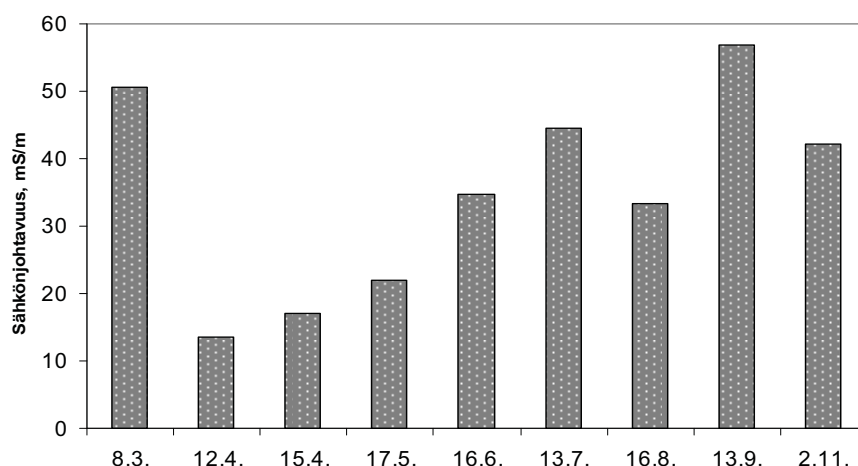
Riihimäen puhdistamon kuormitus kasvoi edellisvuoteen verrattuna, lukuun ottamatta ammoniumtyppikuormaa. Fosforin puhdistusteho jäi huhti-kesäkuussa alle puhdistusvaatimusten. Kokonaistypenpoistossa puhdistustehon vuosivaatimus ei täyttynyt. Nitrifikaatioprosessi toimi laitoksella hyvin myös talvella.

Riihimäen puhdistamon vaikutuksia Vantaanjoen vedenlaatuun tarkkailtiin Vantaanjoen Arolamminkoskessa, havaintopaikalla V84. Alavirtaan päin Hyvinkäällä olivat havaintopaikat V79 Vaiveronkoskessa ja V75 Kytäjätien sillan kohdalla, ennen kuin Kytäjoki laskee Vantaanjokeen. Yhteistarkkailuohjelman mukaisia näytteenottoja oli havaintopaikoilla 6-8. Huhtikuussa havaintopaikoilta otettiin ylimääräisiä näytteitä ohitusten seurauksena. Elokuussa Vantaanjoen hygieniaa tarkkailtiin lisätarkkailukerralla elokuussa.

Riihimäen puhdistamon purkupisteen ja Arolamminkosken välisellä alueella Vantaanjokeen laskeva Herajoki laimensi puhdistamon kuormitusvaikutusta. Herajoen vedenlaatua käsitellään tarkemmin läntisten sivujokien tulostentarkastelussa kappaleessa 5.2.1.

Arolamminkoski on talvisin usein sula, sillä puhdistamolta lähtevän veden lämpötila on talvisinkin useita lämpöasteita. Vesi pääsee siten koskessa ilmastumaan vielä ennen Arolammia. Havaintopaikalla V84 veden happitilanne oli tarkkailukerroilla tyydyttävä tai välttävä, hapenkyllästysaste 47-76 %. Alin happipitoisuus, 4,4 mg/l, mitattiin elokuussa.

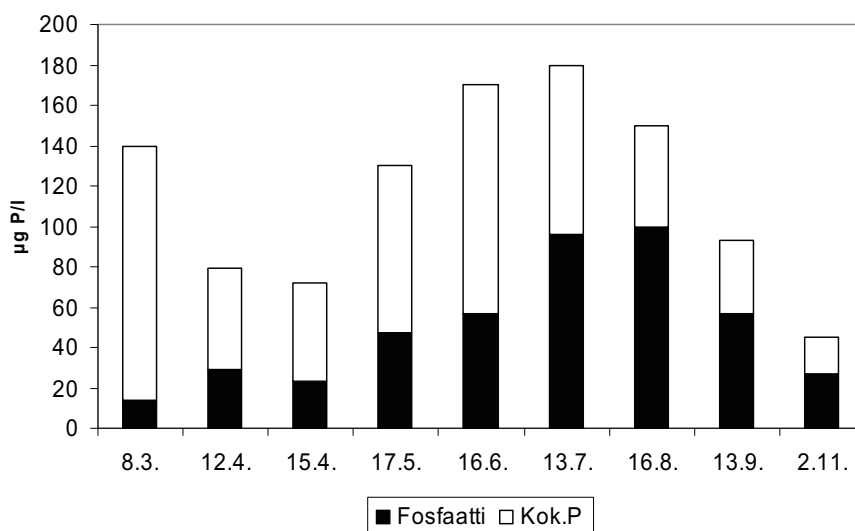
Veden likaantuneisuutta ilmentävä sähkönjohtavuuden arvo oli vuositasolla yli kolminkertaistunut joen yläjuoksulta Arolamminkoskelle. Vuonna 2010 sen vuosikeskiarvo, 35 mS/m, oli viime vuosien tasoa. Vuoden korkein arvo, 57 mS/m, mitattiin syyskuussa (kuva 5.3).



Kuva 5.5. Sähkönjohtavuuden arvot Arolamminkoskessa (V84) olivat alivirtaamaisena korkeimmillaan.

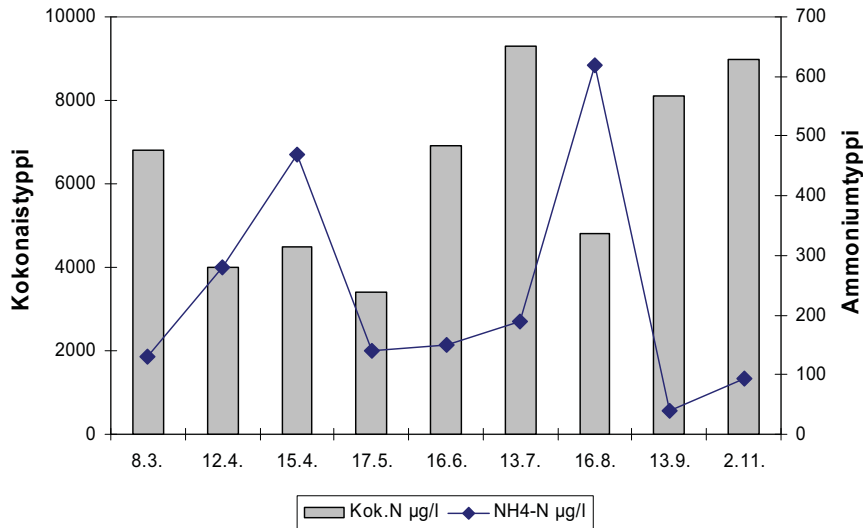
Arolamminkoskessa vesi oli selvästi joen yläjuoksua sameampaa rehevöitymisen seurauksena. Sameinta ja kiintoainepitoisinta vesi oli kesällä, kirkkainta syksyllä. Biologisen hapenkulutuksen BOD₇ -arvot olivat Arolamminkoskessa vuosina 2005-2009 keskimäärin 5 mg/l. Vuonna 2010 korkein pitoisuus, 10 mg/l, oli elokuussa ja matalimmat alle 2 mg/l syksyllä.

Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvot (2005-2009) ovat olleet Arolamminkoskessa 120-180 µg/l eli erittäin korkeita. Vuonna 2010 keskiarvo oli 120 µg/l. Vuoden korkeimmat pitoisuudet mitattiin kesällä. Fosforista kolmasosa oli vesistöissä leville heti käyttökelpoista fosfaattia (kuva 5.6).



Kuva 5.6. Fosfaattifosforin ja kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu Vantaanjoen Arolamminkoskessa (V84).

Vuonna 2010 kokonaistyyppipitoisuuden vuosikeskiarvo oli korkea, 6300 µg/l. Keskipitoisuus oli kuusinkertainen yläpuoliseen jokeen verrattuna. Vesistön happivaroja kulluttavan ammoniumtyypin pitoisuudet vaihtelivat 40-620 µg/l (kuva 5.7).



Kuva 5.7. Kokonaistypen ja ammoniumtypen pitoisuudet Arolamminkoskessa.

Suuret ravinnemäärät ylläpitävät merkittävää rehevyyttä Vantaanjoessa Riihimäen puhdistamon vaikutusalueella sekä Arolammissa, jonka läpi joki virtaa. Korkeaa fosfaattipitoisuutta hyödyntää levien lisäksi vesikasvillisuus. Erittäin tiheää kasvillisuutta onkin joessa Arolamminkosken yläpuolisella alueella ja Arolammissa, mistä sitä on säännöllisesti niitetty. Joessa tiheän kasvillisuuden arvioidaan rajoittavan ajoittain jopa kalojen liikkumista. Jos umpeenkasvua halutaan jatkossa estää ja turvata veden kulku, on säännöllisiä niittoja jatkettava.

Kalakuolema ja hajuhaittoja

Arolamminkosken yläpuoliseen syvänteeseen istutettiin 29. kesäkuuta velvoiteistuksena kirjolohia. Samoihin aikoihin alkoi pitkä hellejakso, mutta jokiveden lämpötila ei alueella noussut mm. pohjavesivaikutuksen takia erityisen korkeaksi. 8. heinäkuuta istutuskalat alkoivat hypellä Arolamminkoskessa ja haukoa henkeä pinnassa. Lopulta kuolleita kaloja alkoi nousta pintaan. Kirjolohien lisäksi kuolevien kalojen joukossa oli pieniä määriä särkikaloja. Rapujen havaittiin nousevan joesta rannalle parin päivän ajaksi. Ensihavainnon kalakuolemista teki Riihimäen kaupungin työntekijä ja tämän jälkeen Arolammien kylän asukkaat, jotka ilmoittivat asiasta vesiensuojeluyhdistykselle.

Syy kalakuolemaan oli mitä ilmeisimmin happikato. Riihimäen puhdistamolla oli kuormitustarkkailua 29.6. ja 5.7. Tulokset osoittavat puhdistamon toimineen hyvin. Käsiteltävä vesimäärä oli ajankohdalle tyyppinen. Puhdistamolta tuleva kuorma, helteisestä säästä huolimatta, tuskin kulutti joen happivarat niin vähiin, että se olisi estänyt kalojen selviämisen joessa. Syy happikatoon jäi epäselväksi. On ilmeistä, että jokeen kohdistui satunnaispäästö jostain poikkeavasta lähteestä.

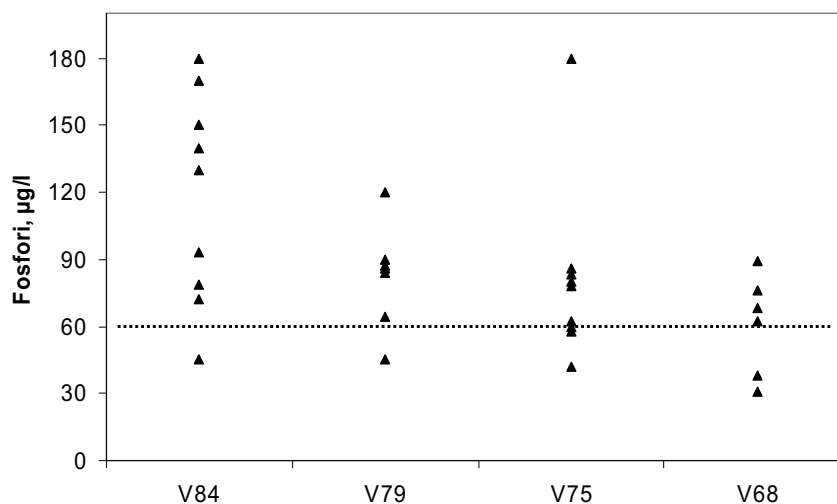
Syyskuun puolivälissä vesiensuojeluyhdistykselle tiedotettiin Vantaanjoesta Arolamminkosken yläsuvannosta pyydetyn kalan olevan syömäkelvotonta. Käyttöä esti kalassa esiintyvä haju. Samaa hajua oli ajoittain aistittavissa myös joen rannassa liikuttaessa. Hajuhavaintoja tehtiin vielä lokakuun alkupuolellakin. Hyvinkään Vaiveron-

kosken läheisyydestä ilmoitettiin syyskuun lopulla, että joen läheisyydessä oli esiintynyt outoa hajua jonkin aikaa.

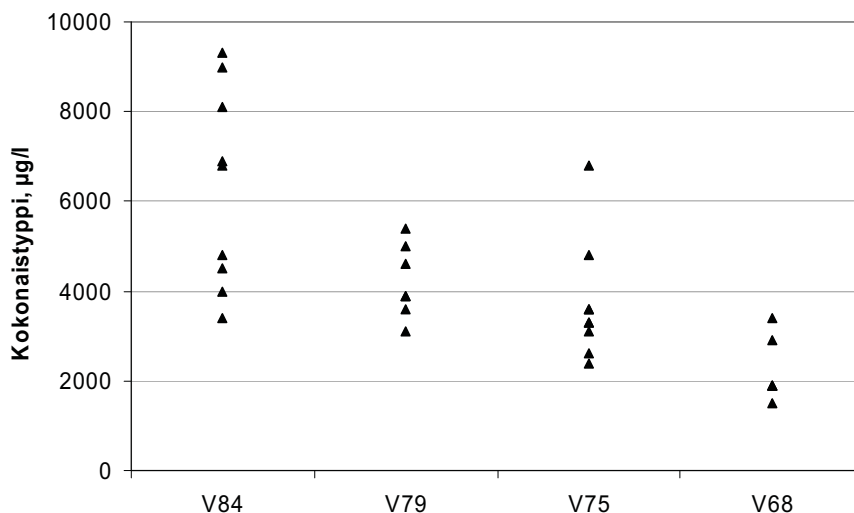
Arolammin kylän asukas pyydysti 15.9.2010 Arolamminkoskesta syömäkokaisen kirjolohen ja vei sen sekä vesinäytteen tutkittavaksi Riihimäen seudun terveyskeskus ky:n elintarvike- ja vesilaboratorioon. Laboratoriotutkimuksissa kalanäytteessä todettiin aistinvaraisesti sekä raakana että kypsennettynä lievä vieras haju (homemainen, levämäinen) ja kypsennettynä selvä vieras maku (levämäinen, mutamainen, voimakas metallimainen pitkään säilyvä jälkimaku), minkä perusteella näytettä oli pidettävä elintarvikkeeksi kelpaamattomana. Vesinäytteen haju oli aistinvaraisesti arvioituna levän ja mudan hajuinen.

Vesiensuojeluyhdistyksen toiminnanjohtaja ja limnologi kävivät Arolamminkoskella ja Vaiveronkoskella tarkistamassa tilanteen 5. lokakuuta. Molemmissa kohteissa oli todettavissa jokivedessä ainakin lievää outoa, ”syksyistä” hajua. Syytä ei hajun aiheuttajasta saatu selville. On ilmeistä, että haju liittyi orgaanisen aineksen hajoamiseen kasvukauden päättyessä. Jokin lakastunutta kasviainesta hajottavat organismit erittivät hajuaineita. Ilmiön taustalla on joen huomattava rehevyys.

Riihimäen puhdistamon huomattava kuormitusvaikutus ulottuu Vantaanjoessa selvästi Kytäjoen liittymäkohtaan asti ja sitä pidemmällekin alavirtaan päin. Vantaanjoen havaintopaikalla V68 kokonaisfosforin keskipitoisuus ylitti 60 µg/l, mikä olisi edellytys hyvän ekologisen tilan saavuttamisessa (kuva 5.8). Kokonaistyyppipitoisuuden vuosimediaani havaintopaikalla oli 1900 µg/l (kuva 5.9).

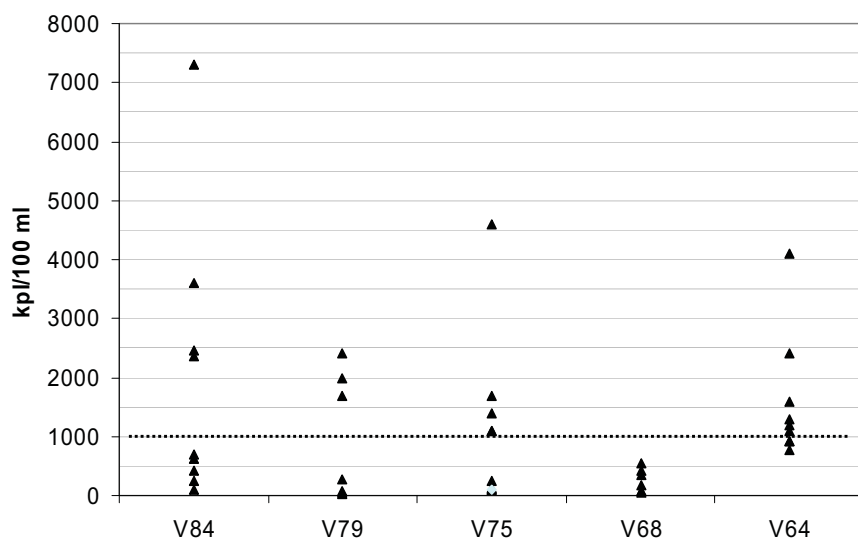


Kuva 5.8. Kokonaisfosforipitoisuudet Vantaanjoessa Riihimäen puhdistamon kuormituksen vaikutusalueella. Kuvissa pisteiviiva osoittaa kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetasoa.



Kuva 5.9. Kokonaistyyppipitoisuudet Vantaanjoessa Riihimäen puhdistamon kuormituksen vaikutusalueella.

Virkistyskäyttö ja kasteluveden otto joesta jätevesikuormitetuilla alueilla on riskialtista. Vantaanjoen käyttökelpoisuus oli heikentynyt voimakkaasti Riihimäen puhdistamon kuormittamalla alueella aina Kytäjoen liittymäkohtaan asti (kuva 5.10). Hyvinkään Kaltevan puhdistamon kuormitus heikensi jokiveden hygieenisen laadun Pajakoskessa (V64).



Kuva 5.10. Ulosteperäisten *E.coli* -bakteerien pitoisuudet Vantaanjoessa Arolaminkosken (V84) ja Pajakosken (V64) välisellä alueella. Kuvien pisteiviiva (1000 kpl/100 ml) kuvaa tasoa, minkä alle pitoisuuksien tulee olla uimavedessä. Lehtivihannesten kastelussa raja-arvo on alle 300 kpl/100 ml.

5.1.3. Kaltevan puhdistamon kuormitusvaikutus

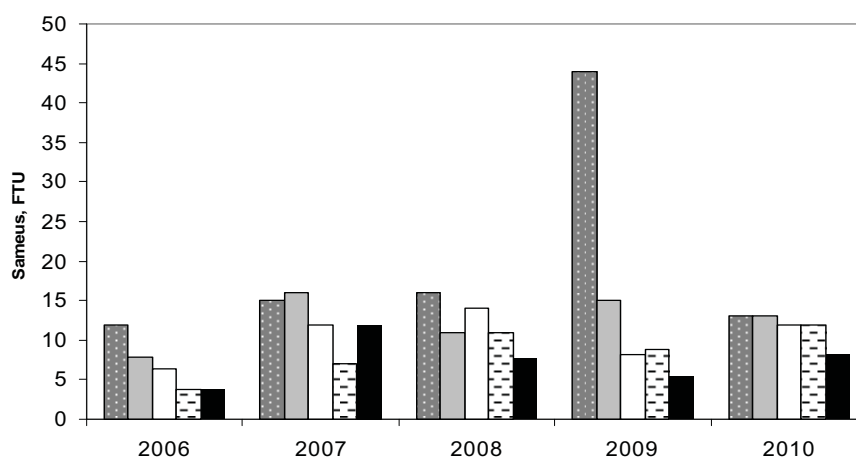
Vuonna 2010 Kaltevan puhdistamolla käsiteltiin 40 000 asukkaan jätevedet. Vuorokausivirtaamat vaihtelivat 6 360 - 31 130 m³/d keskivirtaaman, 10 900 m³/d, ollessa edellisvuoden tasoa.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2010 hyvä ja vaatimusten mukainen kaikilla seurantajaksoilla. Jätevesiohituksia vesistöön oli vuoden aikana yhteensä 4 400 m³. Pääosa ohituksista tapahtui Veikkarin pumppaamolta 22. toukokuuta ja 8.-9. elokuuta rankkasateiden takia.

Kaltevan puhdistamon jätevesien vaikutuksia tarkkaillaan Vantaanjoessa puhdistamon purkupaikan alapuolisessa Pajakoskessa (V64). Seuraava havaintopaikka alavirtaan päin on Raalassa (V55) Nukarinkosken jälkeen. Matala, rannoiltaan avoin Pajakoski säilyy, ainakin osittain, jääpeitteettömänä läpi vuoden.

Pajakoskessa veden happipitoisuudet olivat vähintään tyydyttäviä kaikilla tarkkailukerroilla, 8-14 mg/l. Veden sähkönjohtavuudet vaihtelivat 10-27 mS/m. Loppukesän ja syksyn kuivana aikana arvot olivat suurimpia. Enimmillään arvot nousivat 3 mS/m kuormituksen vaikutuksesta. Jätevesissä sähkönjohtavuus on moninkertainen jokivesiin verrattuna, mm. sulfaattien ja kloridien nostaessa sen arvoa.

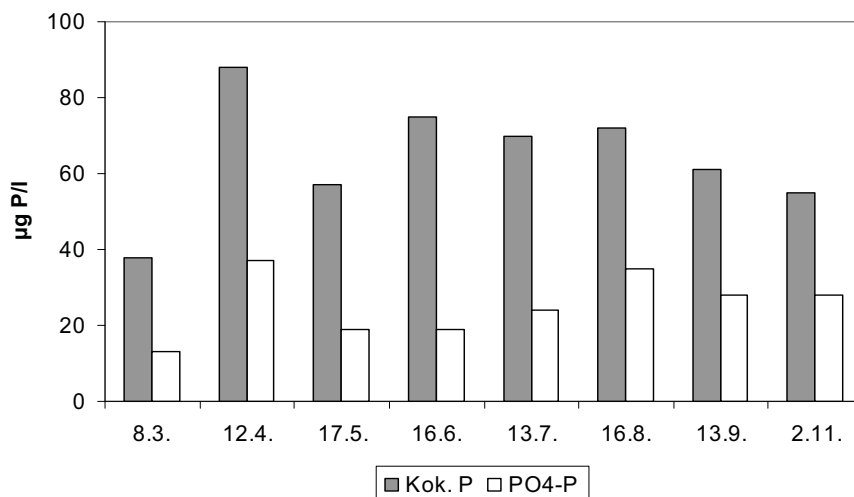
Pajakoskessa vesi on ollut usein melko kirkasta, sameusarvot alle 10 FTU. Kesällä 2010 Pajakosken alueella liikkujat olivat sitä mieltä, että joen vesi oli aikaisempaa sameampaa. Tarkkailutulosten perusteella sameusarvot olivat touko-elokuussa 12-13 FTU ja vasta syyskuussa alle 10 FTU (kuva 5.11). Ilmeisesti lämpimänä kesänä runsasravinteisessa ympäristössä perustuotanto-olosuhteet olivat hyvät ja mm. levät aiheuttivat veden samennusta. Elokuun näytettä mikroskoopilla tarkasteltaessa siinä oli mukana runsaasti savihiukkasia. Tarkkailutulosten perusteella joen vesi ei ollut poikkeavan sameaa, mutta selvästi sameaa silti. Rehevyyshaittojen ohella on mahdollista, että valuma-alueella tehtävät maanrakennus- ja perkaustyöt vaikuttivat veden laatuun.



Kuva 5.11. Jokiveden sameusarvot Pajakoskessa (V64) touko-syyskuun tarkkailukerroilla vuosina 2006-2010.

Veden kokonaisfosforin pitoisuudet vaihtelivat Pajakoskessa 38-88 µg/l. Liukoisen fosfaatin osuus fosforista oli 25-50 % eli varsin korkea (kuva 5.12). Merkittävää pitoisuusnousua Kaltevan jätevesien vaikutuksesta ei havaittu. Typpipitoisuuden nousu havaintopaikalta V68 Pajakoskelle (V64) oli vain kuivana aikana huomattava, 1000 µg/l. Vesistössä happea kuluttavan ammoniumtyypen osuus oli silti pieni. Pajakoskessa fosforin keskipitoisuus, 65 µg/l, oli viisivuotissjakson keskipitoisuutta vastaava, typpipitoisuus 3000 µg/l aikaisemmasta kohonnut.

Vantaanjoen runsasravinteisuus näkyy Pajakoskessa kivipintojen rehevänä kasvillisuutena. Kesällä kivien välissä viihtyy myös irtokellujakasveja, mm. limaskaa, joka ottaa tarvitsemansa ravinteet suoraan vedestä. Pajakosken alapuolella Vantaanjoki virtaa melko vuolaana ja lähes kaksi metriä syvä. Kasvillisuuden esiintyminen joen melko jyrkkissä rannoissa on vähäistä. Nukarinkoskessa joki levenee ja syvyyssvaihtelun myötä joessa esiintyy jälleen enemmän kasvillisuutta. Kosken yläosassa joen yleisilme on rehevä ja ainakin ajoittain vedessä on aistittavissa jätevesimäistä hajua. Veden laadun havaintopaikkaa ei alueella ole, mutta Nukarinkosken yläosasta otettiin elokuussa 2010 yhteistarkkailuun liittyvä perifytonin piilevänäyte. Nukarinkosken piilevälajisto ilmensi kauttaaltaan korkeaa ravinne- ja orgaanisen aineen kuormitusta. Tarkemmin piilevätarkkailun tuloksia esitetään luvussa 7.1).



Kuva 5.12. Liukoisen fosfaattifosforin ja kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu Vantaanjoen Pajakoskessa (V64).

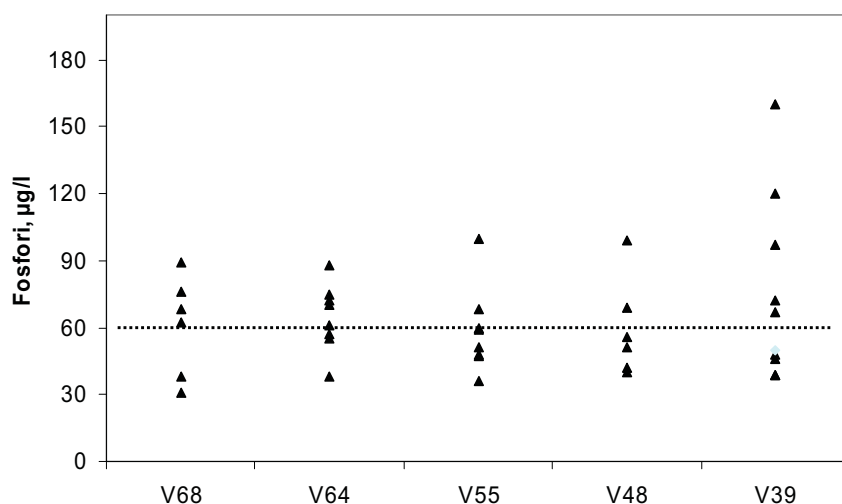
Veden hygieeninen laatu oli Pajakoskessa huono kaikilla tarkkailukerroilla jätevesikuormituksen seurauksena. Tilanne on pysynyt samansuuntaisen viimeisen viisivuotissjakson ajan. Jokiveden käyttö ei ole turvallista uimiseen tai lehtivihannesten ja marjojen kasteluun.

Vantaanjoki Nurmijärvellä

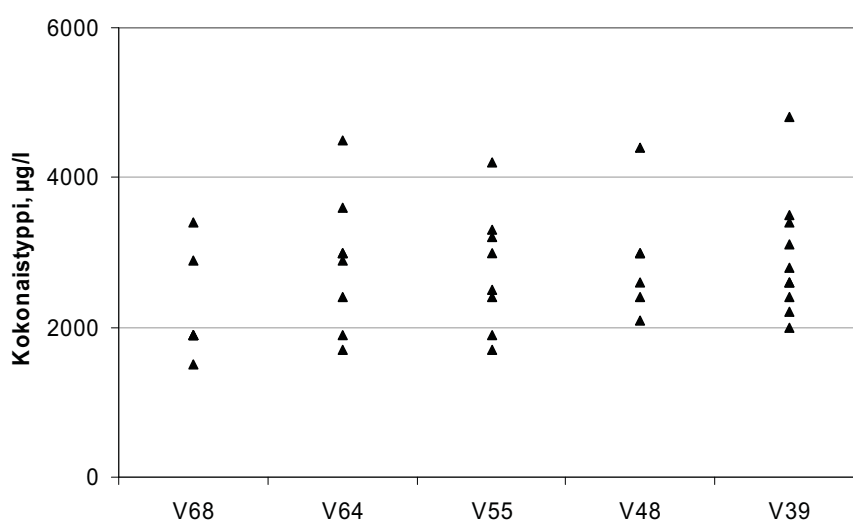
Nukarinkosken läpi virratessaan Vantaanjoen vesi ilmastuu ja puhdistuu kosken kuojuissa. Nurmijärvellä Vantaanjoessa on kolme havaintopaikkaa, V55 Raalassa, V48 Myllykosken yläosassa V39 Palojoen kylässä. Jokeen laskee useita sivupuroja, joiden kautta tulee hajakuormaa mm. pelloilta ja haja-asutuksesta.

Vantaanjoen vesi oli Raalassa (V55) happirikasta, mutta veden sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvo 21 mS/m, oli kaksinkertainen pistekuormittamattomiin alueisiin verrattuna. Veden sameusarvot olivat loppukesällä alle 10 FTU eli vesi oli mm. Pajakoskea (V64) kirkaampaa.

Vantaanjoen kokonaisfosforin keskipitoisuus oli Raalan kohdalla 55 µg/l ja kokonaistypen 2750 µg/l eli ne olivat laskeneet Pajakosken arvoihin verrattuna (kuvat 5.13 ja 5.14). Perustuottajien käyttöön liukoista fosfaattia oli saatavissa kaikilla tarkkailukerroilla. Sen osuus kokonaisfosforista vaihteli 30-60 %. Vesistössä haitallisen ammoniumtyypen pitoisuudet olivat matalia.

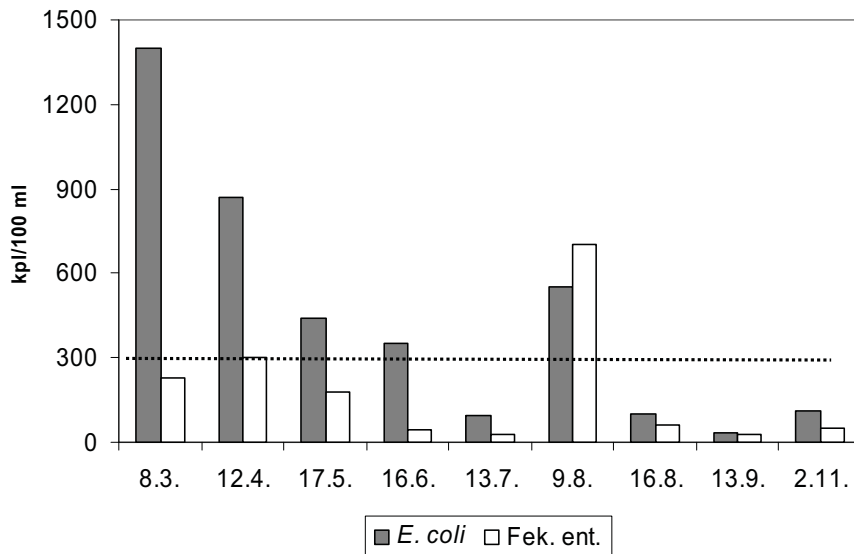


Kuva 5.13. Kokonaisfosforin pitoisuudet Vantaanjoessa Hyvinkäällä (V68, V64) ja Nurmijärvellä (V55-V39). Havaintopaikoilla V68 ja V48 n=6, V64 ja V55 n=8 ja V39 n=10. Kuvissa pisteiviiva osoittaa kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetasoa.



Kuva 5.14. Kokonaistypen pitoisuudet Vantaanjoessa Hyvinkäällä (V68, V64) ja Nurmijärvellä (V55-V39).

Vantaanjoen keskijuoksulla joen syvyys ja leveys mahdollistavat jo monipuolisen virkistyskäytön. Uimakäyttöön veden hygieeninen laatu on ollut joessa usein riittävää kesäisin, niin myös vuonna 2010 (kuva 5.15). Poikkeus oli kuitenkin elokuussa, kun Riihimäellä ja Hyvinkäällä oli ollut jätevesiohituksia. Lisänäytteenotossa 9. elokuuta bakteeripitoisuudet ylittivät suolistoperäisten enterokokkien osalta turvalliselle uima-vedelle asetetun pitoisuusrajan (400 kpl/100 ml) myös Vantaanjoen keskijuoksulla. Kastelukäytössä *E. coli* -pitoisuuden raja-arvo (300 kpl/100 ml) jäi saavuttamatta myös kesäkuussa.



Kuva 5.15. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla, havaintopaikalla V55. Kuvassa pisteiviiva osoittaa raja-arvoa, minkä alle *E. coli* -pitoisuuden tulee olla vedessä, mitä käytetään lehtivihannesten kasteluun.

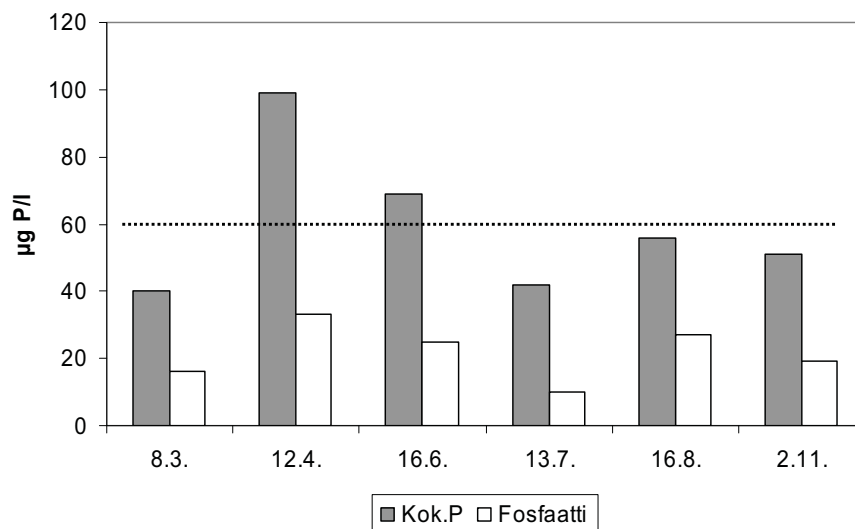
5.1.4. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon kuormitusvaikutus

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo on Nurmijärven kahdesta jätevesilaitoksesta pienempi. Vuonna 2010 se käsitteli jätevesiä keskimäärin 1 773 m³/d, vuorokausivaihtelun ollessa 689 - 6 545 m³/d. Määrä oli 15 % edellisvuotta enemmän. Puhdistamolle tuotiin lisäksi jätevesilietteitä lähes 27 700 m³, joka oli 43 % edellisvuotta enemmän. Puhdistamo saavutti jätevesien käsittelyssä sille asetetut lupaehdot jaksoilla 1, 3 ja 4. Jaksolla huhti-kesäkuu vaatimuksiin ei ylletty kiintoainepitoisuuden sekä kemiallisen hapenkulutuksen ja fosforin poistotehojen osalta. Puhdistamolla oli jätevesiohituksia maaliskuussa yhteensä 9925 m³.

Raalan (V55) ja Myllykosken (V48) välillä Vantaanjoen vedenlaatumuutokset olivat vähäisiä. Nurmijärvellä puhdistamolta jokeen johdettu jätevesimäärä suhteessa joen virtaamaan oli pieni. Ravinnepitoisuuksissa ei havaittu kasvua edes alivirtaamaisena. Happitilanne joessa oli hyvä. Happea kuluttavan orgaanisen aineen (BOD₇) pitoisuudet olivat matalia, enimmillään 4 mg/l.

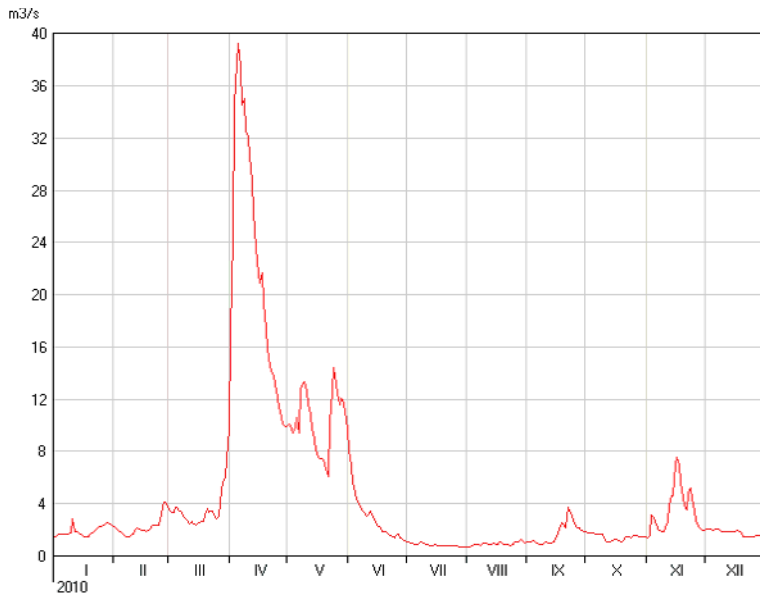
Vantaanjoen ravinnepitoisuudet olivat Myllykosken kohdalla edelleen korkeita jokeen kohdistuvan yläjuoksun pistekuormituksen ja hajakuormituksen seurauksena. Liukoisen fosfaatin osuus kokonaisfosforista vaihteli neljänneksestä puoleen (kuva 5.16). Liukoiset fosfori- ja typpiyhdisteet pystyivät ylläpitämään huomattavaa rehevyyttä joessa. Kokonaisfosforipitoisuuden mediaani jäi vuonna 2010 alle 60 µg/l, mikä on tavoite hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi.

Elokuussa tehdyssä kosken kivipintojen piileväseurannassa esiintyi runsaina rehevyyttä ilmentäviä ja huonoa veden laatua kuvaavia piilevälajeja. Myös vaateliaampia ja puhtaampia olosuhteita vaativia lajeja havaittiin. Selvänä enemmistönä rehevyysluokittelussa olivat eutrofisia eli reheviä olosuhteita suosivat lajit. Aineistosta laskettu IPS-indeksi (10,9) viittasi välttävään veden laatuun (Vahtera ja Eskelinen 2011).



Kuva 5.16. Liukoisen fosfaattifosforin ja kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu Vantaanjoen Myllykosken niskalla (V48). Kuvissa pisteviiva osoittaa kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetasoa.

Nurmijärven Palojoen kylässä, ennen kuin Palojoki yhtyy Vantaanjokeen, joen valuma-alue on kooltaan 555 km² eli noin kolmannes koko vesistön alasta. Joen virtaama havainnoidaan Uudenmaan ELY-keskuksen alueellisella virtaamahavaintopai- kalla Vantaanjoki, Ylikylä. Aseman mittausten mukaan vuoden 2010 virtaamakes- kiarvo oli 4,4 m³/s ja vuosimediaani 1,9 m³/s (kuva 5.17). Kuivimpina aikoina virtaa- mat olivat vain noin 700 l/s.

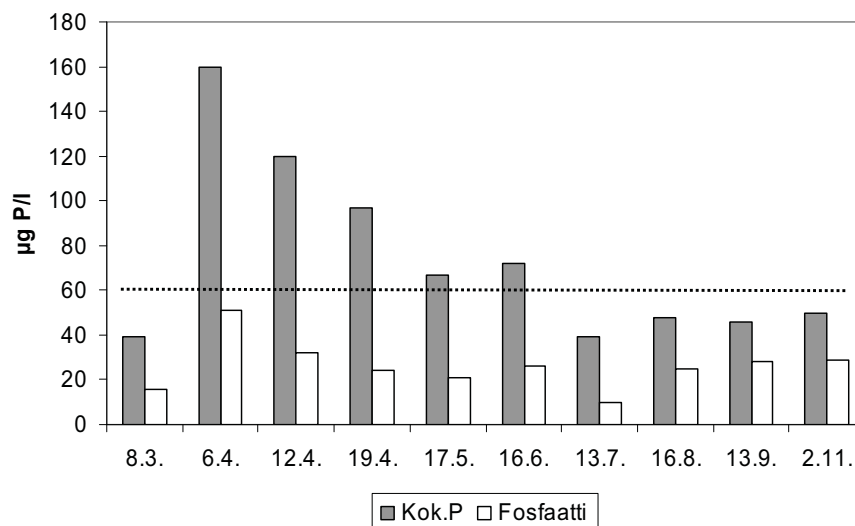


Kuva 5.17. Vantaanjoen virtaama Ylikylässä vuonna 2010, tiedot: Oiva –palvelu.

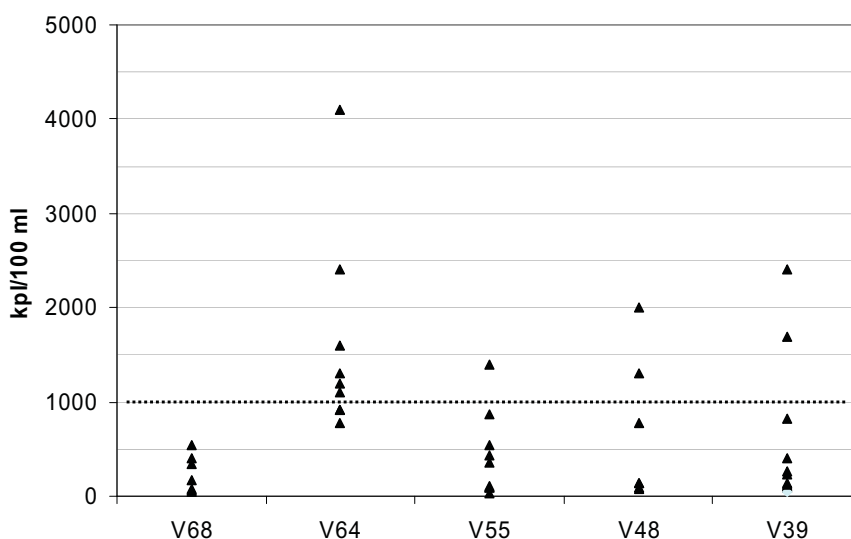
Vantaanjoen veden laadun havaintopaikka V39 sijaitsee noin kilometrin Ylikylästä alavirtaan päin. Siellä kahdeksan yhteistarkkailukerran lisäksi otettiin ylivirtaamakauden lisänäytteitä huhtikuussa.

Havaintopaikalla V39 Vantaanjoen happitilanne oli hyvä kaikilla tarkkailukerroilla. Heinä- ja elokuussa mitattiin hapen ylikyllästystä merkinä voimistuneesta perustuo- tannosta joessa. Veden väriluku oli loppukesällä alimmillaan 40 mg Pt/l eli vain lie- västi humusleimainen. Huhti-toukokuussa ylivirtaamien aikana väriluvut olivat korkei- ta, 130-160 mg Pt/l. Näytteiden suodatuksesta huolimatta ilmeisesti savisameus nosti osaltaan veden värilukua. Huhtikuussa korkein sameusarvo oli 55 FTU.

Havaintopaikalla V39 kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 36-100 µg/l ja typpipitoi- suudet 2200-4800 µg/l. Ne olivat yläpuoliselta havaintopaikalta hieman kohonneet, kun joki oli laskenut Myllykosken läpi joen alaosan savilaaksoon. Kuivina aikoina jo- kiveden kokonaisfosforipitoisuudet alittivat arvon 60 µg/l, mutta jopa 60 % fosforista oli fosfaattia (kuva 5.18). Vedessä esiintyi kaikilla tarkkailukerroilla ulosteperäisiä bakteereita, mutta niiden pitoisuudet alittivat uimavedelle asetetun raja-arvon (kuva 5.19).



Kuva 5.18. Kokonaisfosforin ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet Vantaanjoessa havaintopaikalla V39. Kuvissa pisteviiva osoittaa kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetasoa.



Kuva 5.19. Ulosteperäisten *E. coli* -bakteerien pitoisuudet Vantaanjoessa Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä. Uimakäyttöön vesi ei sovellu, kun pitoisuudet ylittävät 1000 kpl/100 ml.

5.1.5. Vantaanjoen alajuoksu

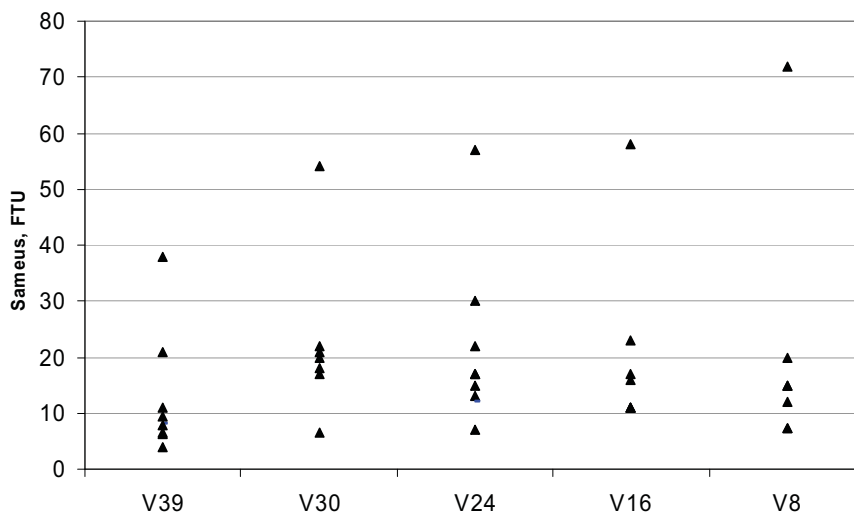
Vantaanjoen alaosassa maaperä on viljavaa savitasankoa ja joen rannoilla on Vantaalla paljon peltoja. Helsingin puolella rannat ovat lähinnä viher- ja virkistysalueina. Vantaanjoessa on Vantaalla kolme havaintopaikkaa; V30 Pirttiranta, V24 on Katriinankoski ja V16 Ylästö. Luhtaanmäenjoki tuo vesistöalueen länsipuolelta kertyvät vedet Vantaanjokeen havaintopaikkojen V30 ja V24 välisellä alueella. Tuusulanjoki laskee Vantaaseen ennen Katriinankoskea. Sen jälkeen jokeen laskee puroja, mm.

Mottisuonoja ja Viinikanmetsänoja. Ne tuovat jokeen Helsinki-Vantaan lentoaseman laajan, päällystetyn alueen valumavesiä. Vesien mukana tulee mm. vesistöissä happea kuluttavaa kuormaa. Näitä valumavesiä tutkitaan Ilmailulaitos Finnavia/Helsinki-Vantaan lentoaseman velvoitetarkkailussa, viimeisin raportti on kaudelta 2009 - 2010 (FCG Oy 2010). Myös Kehäradalta rakennustyömailta tuli ojia pitkin valumavesiä Vantaanjoen alaosalle vuoden 2010 aikana.

Helsingin puolella Vantaanjoessa on kaksi havaintopaikkaa V8 Haltialan tilan kohdalla ja V0 Vanhankaupunginkoskessa. Näiden välisellä alueella Vantaanjokeen yhtyy sen suurin sivuhaara, Keravanjoki. Havaintopaikoilla V30, V16 ja V8 tarkkailukertoja oli kuusi Katriinankoskessa kahdeksan ja Vanhankaupunginkoskessa 20.

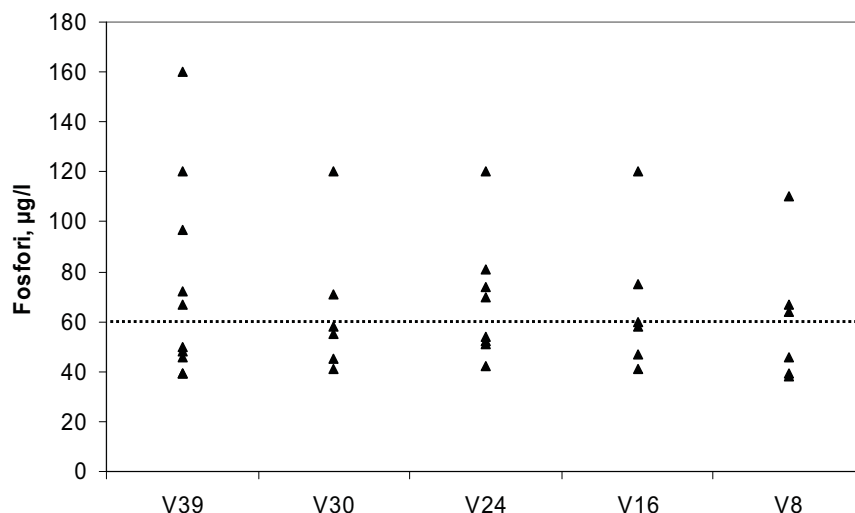
Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla jokiveden happitilanne oli hyvä, hapenkyllästyksasteet vähintään 80 %. Heinäkuussa kaikilla havaintopaikoilla mitattiin huomattavaa hapen ylikyllästystä, enimmillään 126 %. Samaan aikaan veden pH-arvot kohoivat korkeimmillaan arvoon 8,2 perustuotannon seurauksena. Havaintopaikoilta V8 ja V0 analysointiin klorofylli *a*-pitoisuus. Ne olivat heinäkuussa 21 ja 34 µg/l. Vanhankaupunginkoskessa kesän korkein pitoisuus, 54 µg/l, oli 16. elokuuta. Pitoisuudet osoittivat korkeaa rehevyystasoa.

Vantaanjoen sameus kasvoi Nurmijärven havaintopaikalta V39 alavirtaan päin, selvimmin ylivirtaama-aikana huhtikuussa. Havaintopaikoilla V30 ja V24 veden sameus oli alle 10 FTU vain maaliskuussa jääkannen alla. Havaintopaikalla V8 sameusarvot alittivat 10 FTU heinä-elokuussa (kuva 5.20).



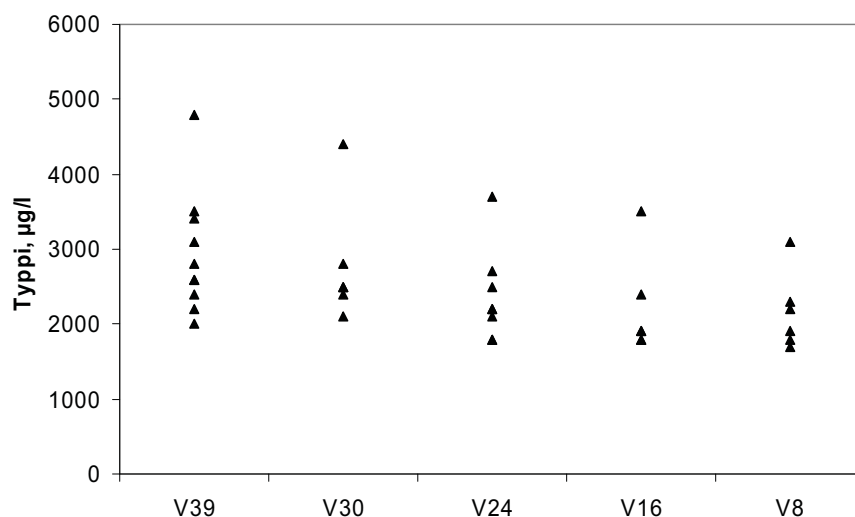
Kuva 5.20. Vantaanjoen sameusarvot joen alaosan havaintopaikoilla. Havaintopaikalla V39 veden sameus alitti 10 FTU kesän ja syksyn kuivana aikana.

Kokonaisfosforipitoisuuksien vaihtelu Vantaanjoen alajuoksun havaintopaikkojen välillä oli usein melko vähäinen, mutta vuodenaikaisvaihtelu oli voimakas, 40-120 µg/l (kuva 5.21).



Kuva 5.21. Talven jääpeitteisenä aikana ja kesän kuivana aikana, kun valunta maa-alueilta oli vähäinen, fosforipitoisuudet olivat alle 60 µg/l, mikä on kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetaso Vantaanjoen alajuoksulla.

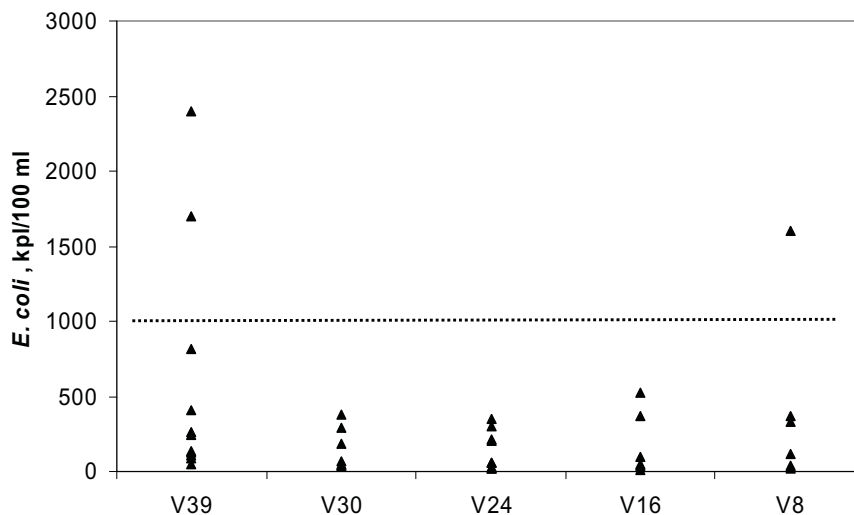
Typpipitoisuuksien lasku kohti alajuoksua oli selkeä, esim. havaintopaikkojen V39 ja V24 välillä keskipitoisuus laski 500 µg/l eli 20 % (kuva 5.22). Vuoden korkeimmat typpipitoisuudet Vantaanjoen ala- ja keskijuoksulla mitattiin marraskuun alussa. Pitkän kuivan syksyn jälkeen, kun kasvukausi oli päättynyt, ensimmäiset sateet huuhtoivat runsaasti typpeä vesistöihin.



Kuva 5.22. Vantaanjoen alajuoksulla matalimmat typpipitoisuudet olivat 1500 mg/l. Pitoisuudet laskivat kohti alajuoksua.

Vantaanjoen alajuoksulla joen vesi oli uimakäyttöön sopivaa (kuva 5.23). Havaintopaikalla V39 *E. coli* -pitoisuuden raja-arvo 1000 kpl/100 ml ylittyi maaliskuussa ja huhtikuun tulva-aikana, muilla tarkkailukerroilla uimaveden laatuvaatimukset täyttyivät. Havaintopaikalla V8 ulostebakteerien pitoisuudet olivat korkeita 9. elokuuta. Tällöin joen tarkkailua oli lisätty joen yläjuoksulle kohdistuneiden jätevesipäästöjen seurauksena (liite 3).

Satunnaispäästötilanteissa joen veden laatu voi heiketä nopeasti. Päästö etenee joessa usein nk. tulppavirtauksena. Haitta-aika jää siten lyhyeksi, mutta vaikutukset voivat ulottua huomattavan kauas vahingon tapahtumapaikasta. Joen pitkissä koskissa veden sekoittuminen on kuitenkin tehokasta ja kuormitusvaikutukset vähenevät. Riihimäellä ja Hyvinkäällä 4. elokuuta tapahtuneet jätevesipäästöjen laskettiin kulkeutuvan alivirtaamatilanteessa joen alajuoksulle noin viikon kuluessa. Haltialassa 9.8. todetut bakteerit ovat voineet olla yläjuoksulta lähtöisin, mutta näytteenottoa edeltäneenä päivänä myös joen alaosissa oli satanut runsaasti. Rankat kesäsateet aiheuttavat usein veden laadun heikkenemistä niin kaupunki- kuin maaseutualueilla. Vesistöä hajakuormittavia lähteitä on useita, havaintopaikan V8 läheisyydessä mm. karjatila. Voimakkaiden kesäsateiden jälkeen jokiveden uima- ja kasteluvesikäyttöön tulee suhtautua aina varauksella, etenkin valvottujen uimarantojen ulkopuolella.



Kuva 5.23. Ulosteperäisten *E. coli* -bakteerien pitoisuudet Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla. Uimaveden raja-arvo (<1000 kpl/100 ml) on merkitty kaavioon pisteiviivalla.

Vantaanjoen alajuoksun kahdessa koskessa, Königstedtinkoskessa Vantaalla ja Ruutinkoskessa Helsingissä, tutkittiin joen kivipintojen piileviä elokuussa 2010.

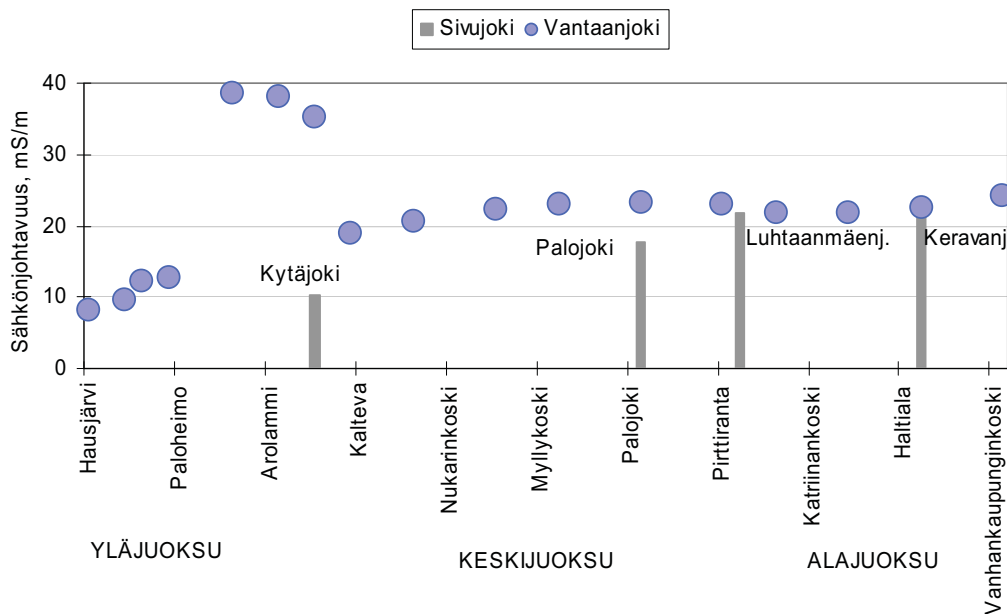
Königstedtinkoskessa esiintyivät pitkälti samat piilevien valtalajit kuin Nurmijärven Myllykoskessa. Huonoa vedenlaatua indikoivien lajien osuus oli kuitenkin pienempi. Königstedtinkoskessa oli selvästi vähemmän sekä rehevyyttä että runsasta likaantuneisuutta ilmentäviä lajeja. Myös Ruutinkoskessa rehevyyttä suosivien lajien osuus oli suuri. Runsasta likaantuneisuutta osoittavia lajeja ei kuitenkaan esiintynyt. Lajistojen perusteella laskettu IPS-indeksi oli Königstedtinkoskessa 12,6 eli tyydyttävää ve-

den laatua kuvaava ja Ruutinkoskessa 15,4 eli hyvää veden laatua kuvaava (Vahtera ja Eskelinen 2011).

Vanhankaupunginkoski

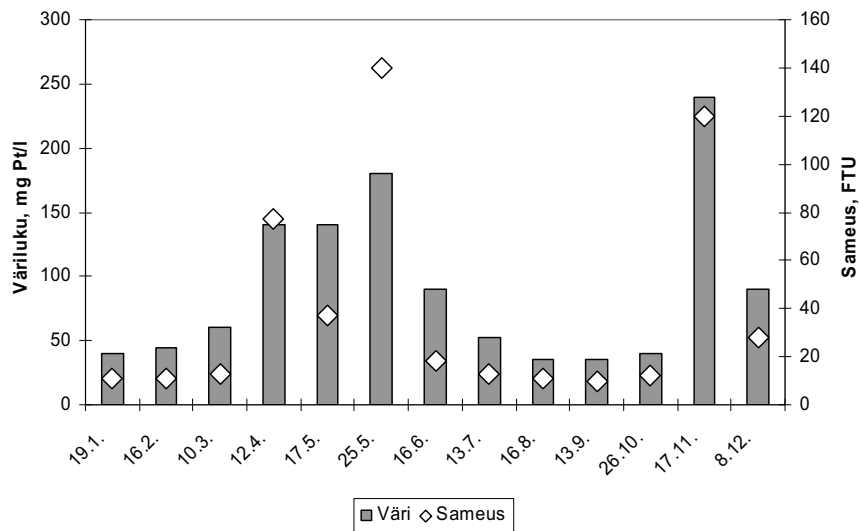
Vantaanjoen suulla, Vanhankaupunginkoskessa (V0), joen veden laatua tarkkailtiin 20 kertaa. Veden happitilanne oli hyvä kaikilla kerroilla. Maaliskuussa jääpeitteisenä aikana tutkittiin kenttämittarilla hapen ja lämpötilan mahdollista kerrostuneisuutta Pikukukosken uimarannan läheisyydessä. Mittauksissa vesi oli tasalaatua pinnasta pohjaan, ja happitilanne oli hyvä. Heinä-syyskuussa Vanhankaupunginkoskessa todettiin hapen ylikyllästystä voimistuneesta perustuotannosta johtuen. Vanhankaupunginkoskessa mitatut klorofylli *a* -pitoisuudet, 11-54 µg/l, olivat korkeita.

Veden sähkönjohtavuus oli Vanhankaupunginkoskessa keskimäärin 24 mS/m. Arvo oli kaksinkertainen joen latva-alueeseen verrattuna. Selvästi matalimpia, noin 11 mS/m, arvot olivat huhtikuussa lumien sulaessa. Vantaanjoen sivujokiin verrattuna sähkönjohtavuus oli samaa tasoa joen alaosaan laskevien Keravanjoen ja Luhtaanmäenjoen kanssa (Kuva 5.24).



Kuva 5.24. Veden sähkönjohtavuuden vuosimediaanit Vantaanjoen havaintopaikoilla (pallot) ja sivujoissa (pylväät). Kaavion x-akselilla jokihavaintopaikkojen koodit on korvattu paikannimillä.

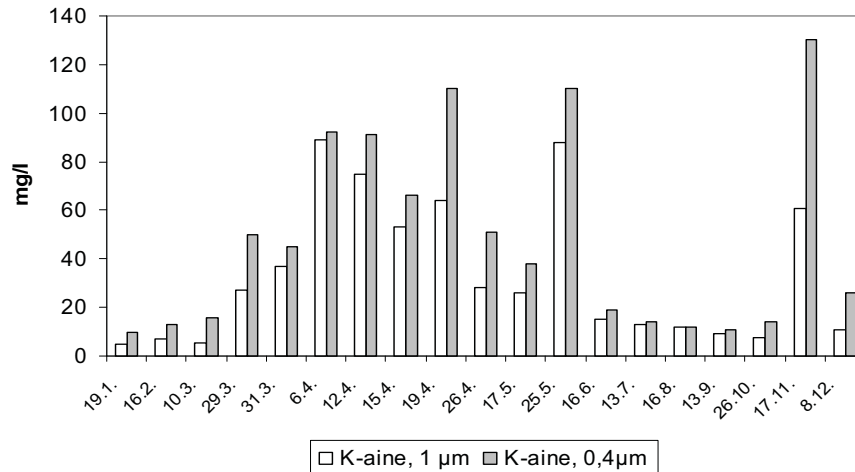
Vantaanjoen alajuoksulta mitattiin kuukausittain veden väriluku GF/C –suodatetusta näytteestä. Arvot vaihtelivat vuoden aikana 35-240 mg Pt/l. Vuoden keskipitoisuus oli 60 mg Pt/l, mikä viittaa veden selvään humuspitoisuuteen. Veden kemiallisen hapenkulutuksen arvot, 7-20 mg/l, viittaavat lievästi humusleimaan. Usein veden saviseus lisää jonkin verran veden värilukua (kuva 5.25). Syksyllä kasvukauden päättyminen näkyi vedessä selvästi ruskeana sävynä.



Kuva 5.25. Väriluvun ja sameuden arvoja Vanhankaupunginkoskessa (V0).

Vanhankaupunginkoskessa (V0) veden kiintoainepitoisuutta on tutkittu kahdella menetelmällä, joista jokialueilla yleisesti käytetty GF/C –suodatus erotteli noin yli 1 µm kokoisen kiintoaineen ja NPC –suodatus yli 0,4 µm kiintoaineen. Jokiveden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat voimakkaasti vuoden aikana (kuva 5.26). Korkeita pitoisuuksia mitattiin keväällä ylivirtaamien aikana. Myös marraskuun sadejakso nosti pitoisuuksia. Silloin hienojakoista kiintoainesta oli liikkeellä runsaasti. Pitkän kuivan kauden aikana, kun veden virtausnopeus oli hidaskas, joen pohjaan oli kasautunut kiintoainesta ja kasvaneet virtaamat saivat sen liikkeelle. Kesällä, alivirtaama-aikana, pääosa kiintoaineksestä oli kooltaan yli 1 µm.

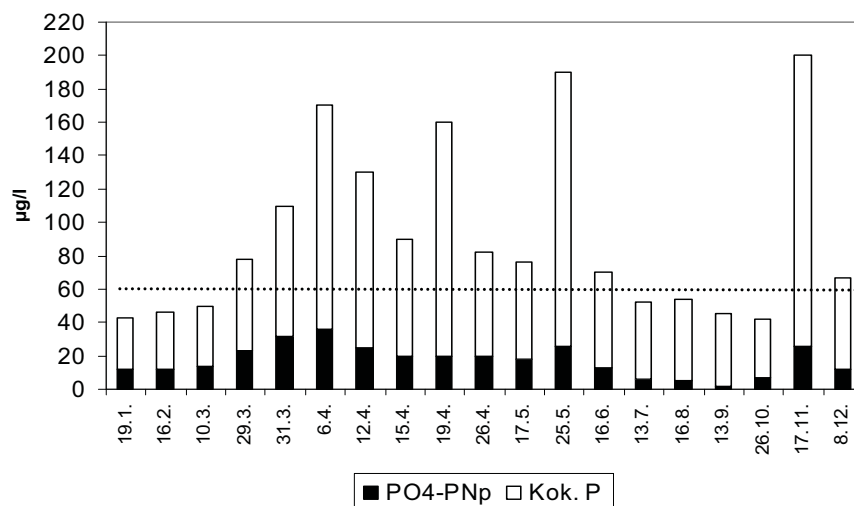
Vanhankaupunginkoskessa veden sameuden mediaani oli 33 FTU (vaihtelu 10-140 FTU). Mediaani oli viime vuosien matalimpia. Vuoden 2010 Vanhankaupunginkosken näytteissä karkean kiintoaineen osuus 0,4 µm suodatuksella määritetystä kiintoainesta oli 68 %. Sateisena vuotena 2008 osuus oli selvästi pienempi, 47 %, eli hienojakoista kiintoainesta oli huomattavasti enemmän kuin karkeaa. Kiintoainepitoisuuden (0,4 µm) ja kokonaisfosforipitoisuuden välillä oli voimakas yhteys molempina vuosina, selitysasteet $r^2 = 0,92 - 0,94$.



Kuva 5.26. Kiintoainepitoisuudet eri suodatusmenetelmillä määritettynä Vantaanjoen Vanhankaupunginkoskessa.

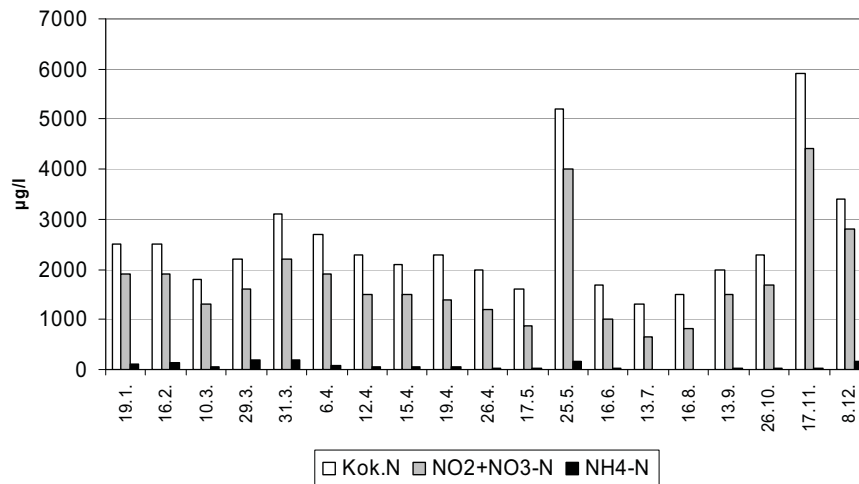
Vantaanjoen Vanhankaupunginkoskessa (V0) kokonaisfosforipitoisuuden vuosimedi-
aani oli yhteistarkkailutulosten perusteella 76 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 2300
µg/l. Vantaanjoen kuormitusaineistossa, missä oli yhdistetty Vanhankaupunginkos-
ken ja Oulunkylän tarkkailutulokset fosforimedi-
aani oli 68 µg/l ja typpimedi-
aani 2100 µg/l. Fosforimedi-
aani oli 2000-luvun matalin, typpimedi-
aani yksi matalimmista.

Vanhankaupunginkoskessa kokonaisfosforipitoisuudet olivat alle 60 µg/l alivirtaama-
kausina. Ylivirtaamaka-
usina pitoisuudet moninkertaistuivat ja olivat mm. maatalous-
valtaisen Lepsämänjoen pitoisuuksia korkeampia. Poikkeuksellisen korkea pitoisuus
mitattiin toukokuun lopulla. Vuositasolla liuenneen fosfaatin osuus kokonaisfosforista
oli enimmillään 30 %, keskiarvon ollessa 19 %. Korkein liuenneen fosfaatin pitoisuus,
36 µg/l, havaittiin kevään ylivirtaamajaksolla (kuva 5.27).



Kuva 5.27. Liuenneen fosfaatin ja kokonaisfosforin pitoisuudet Vantaanjoen Vanhan-
kaupunginkoskessa (V0) vuonna 2010. Kuvissa pisteiviiva osoittaa kokonaisfosforipi-
toisuuden tavoitetason.

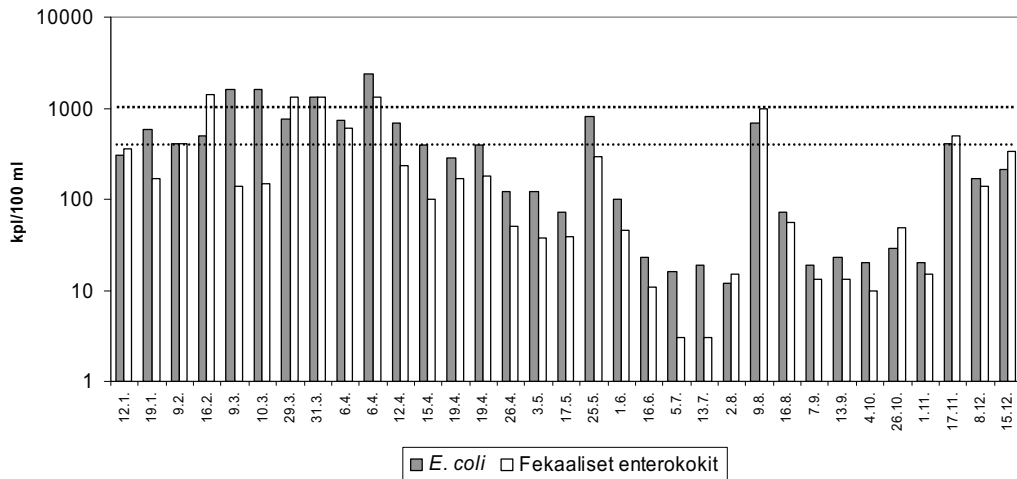
Vantaanjoen Vanhankaupunginkoskessa (V0) kokonaistyyppipitoisuudet olivat matalimpia kesällä. Tyypestä keskimäärin 70 % oli nitraattityyppinä (kuva 5.28). Vesistössä happea kuluttavaa ammoniumtyyppiä oli hieman talven jääpeitteisenä aikana. Vuoden korkeimmat ammoniumtyyppipitoisuudet, 150-200 µg/l, mitattiin maaliskuun lopulla sekä marras- ja joulukuussa sadejaksoilla.



Kuva 5.28. Kokonaistyyppien ja liuenneiden tyyppiyhdisteiden pitoisuudet Vanhankaupunginkoskessa (V0).

Toukokuun lopulla, kun ravinnepitoisuudet olivat huomattavan korkeita, oli satanut noin 40 mm muutamassa päivässä. Pelloilla kevättyöt, mm. lannoitus, oli vasta tehty. Jätevesiohituksia tms. ei joen alaosan alueelta todettu. Erittäin korkeiden ravinnepitoisuuksien lisäksi joen hygieeninen laatu oli selvästi heikentynyt. Etenkin ulosteperäisiä *E. coli* -bakteereita oli paljon, 820 kpl/100 ml. Onkin oletettavaa, että veden laadun voimakas heikkeneminen oli seurausta useista lähteistä tulevasta hajakuormasta.

Vantaanjoen alajuoksulla veden hygieeninen laatu oli kevään ylivirtaamajaksolla heikentynyt (kuva 5.29). Veden heikentynyt hygienia oli riski mm. koskimelajille, joita joen kosket usein keväisin houkuttelevat. Kesää kohti hygienia parani, mutta elokuussa, kun jokeen kohdistui jätevesiohituksia, mitattiin korkeita bakteeripitoisuuksia myös Vanhankaupunginkoskessa. Syys-lokakuussa ulostebakteerien pitoisuudet pysyivät hyvälle uimavedelle asetettujen raja-arvojen alapuolella.



Kuva 5.29. Ulosteperäisten *E. coli* –bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet Vantaanjoen alajuoksulla, havaintopaikoilla Vantaa 4,2 (Oulunkylä) ja V0 (Vanhankaupunginkoski). Uimavedessä *E. coli* –pitoisuuden tulee olla alle 1000 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien alle 400 kpl/100 ml. Rajat on merkitty kuvaan pisteviivoin.

5.2. Läntiset sivujoet

5.2.1. Yläosan sivujoet

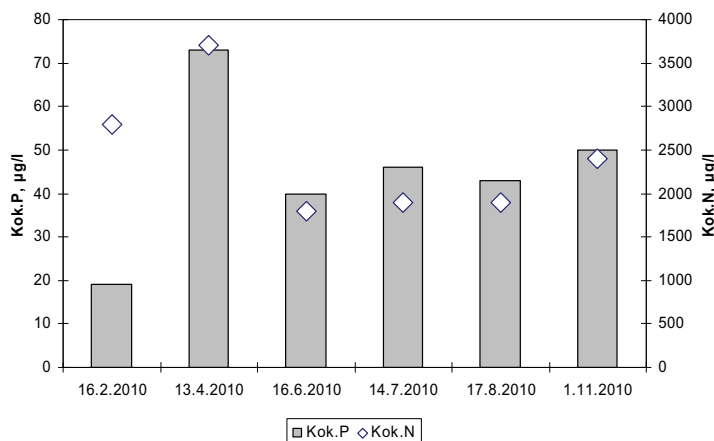
Herajoki, Paalijoki ja Kytäjoki laskevat Vantaanjoen yläosaan samalla lisäten joen virtaamaa ja laimentaan pistekuormituksen vaikutuksia. Joista vuoden 2010 tarkkailussa olivat Herajoki kuusi kertaa ja Kytäjoki kahdeksan kertaa.

Herajoki

Herajoessa vesi oli usein vain lievästi sameaa ja esim. huhtikuun ylivirtaamajaksollakin sameusarvo oli vain 24 FTU. Samaan aikaan mitattiin vuoden matalin veden sähkönjohtavuus, 13,7 mS/m. Tyypillisesti Herajoessa sähkönjohtavuusarvo on ollut 20 mS/m eli melko korkea. Herajoessa humuspitoisuuden vaihtelu oli suuri, COD_{Mn} 3-36 mg/l. Matalin arvo oli talvella jääpeitteen alla, korkein ylivirtaamajaksolla. Happpitilanne Herajoessa oli kaikilla seurantakerroilla hyvä.

Ravinnepitoisuudet Herajoessa olivat rehevällä vedelle tunnusomaisia, kokonaisfosforipitoisuuden mediaani 45 µg/l ja typpipitoisuuden 2150 µg/l (kuva 5.30). Pitoisuudet olivat viime vuosien tasoa, mutta etenkin typpipitoisuudet olivat korkeita, mm. Vantaanjoen yläjuoksun pitoisuuksiin verrattuna kaksinkertaisia. Herajoen vedellä on laimentava vaikutus Riihimäen puhdistamolta aiheutuvaan ravinnekuormitukseen.

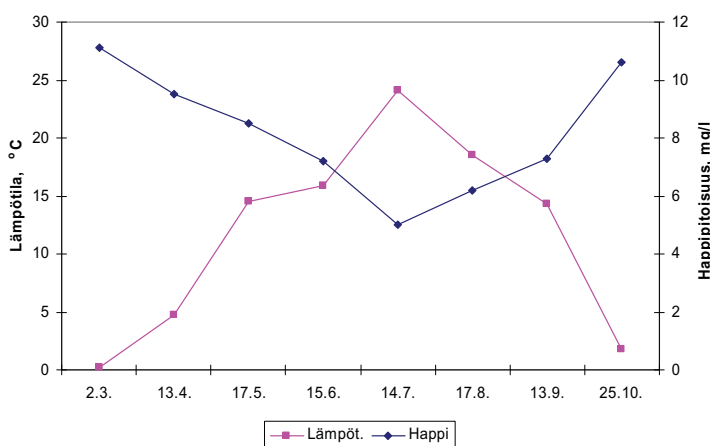
Helmi- ja marraskuuta lukuun ottamatta Herajoessa esiintyi ulosteperäisiä bakteereita niin paljon, että jokiveden käyttöä viljelysten kasteluun ei voi suositella.



Kuva 5.30. Kokonaisravinnepitoisuudet Herajoessa vuonna 2010.

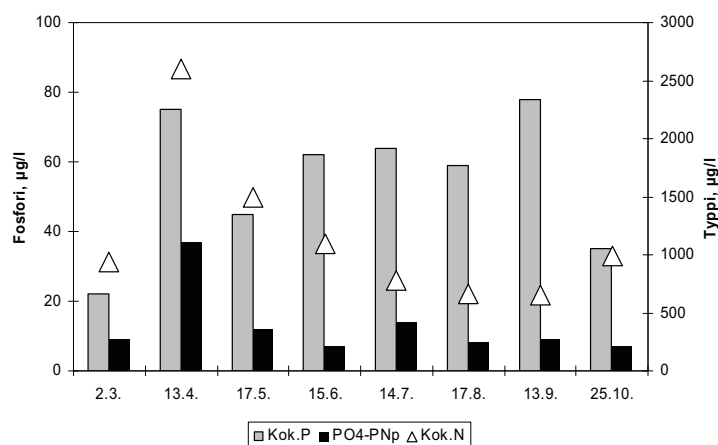
Kytäjoki

Kytäjärvestä lähtevä vesi vaikutti merkittävästi Kytäjoen veden laatuun. Kesäkesän hellejaksolla jokiveden lämpötila oli korkea ja happivajeesta kärsivästä järvestä lähtevä vesi heikensi myös ilmeisesti joen happitilannetta. Kytäjoessa happitilanne oli tarkkailukerroilla lähinnä välttävä tai tyydyttävä (kuva 5.31). Veden sähkönjohtavuus vaihteli 8-17 mS/m, ja vuosimediaani, 10 mS/m, oli mm. Herajokea ja Vantaanjokea (V75) selvästi matalampi.



Kuva 5.31. Lämpötilan ja happipitoisuuden vaihtelu Kytäjoessa (Ky75).

Kytäjoessa vesi oli ruskeaa, väriluku 55-160 mg Pt/l, ja etenkin keväällä ja alkukesällä humusvärätteistä, COD_{Mn} -pitoisuus yli 20 mg/l. Kesällä havaintopaikalla Ky75 vesivyvyys oli 90 cm, mutta kuivasta kaudesta huolimatta vesi oli ruskeaa ja sameaa. Näkösyvyudeksi mitattiin heinä-elokuussa vain 40 cm. Kytäjoessa fosforipitoisuuden mediaani oli 60 µg/l ja typpipitoisuuden 1000 µg/l. Liukoisia ravinteita oli saatavilla myös kasvukaudella (kuva 5.32). Fosforin keskipitoisuus oli vuonna 2010 viime vuosien korkeimpia, typpipitoisuus matalimpia.



Kuva 5.32. Kokonaisravinteiden ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet Kytäjoessa vuonna 2010.

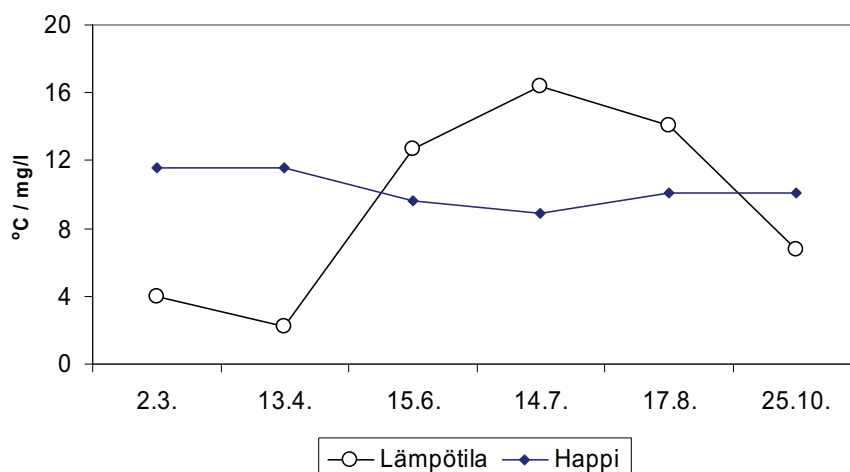
5.2.2. Pistekuormitus Luhtajokeen

Koiransuolenoja on yksi Luhtajoen latvapuroista. Altia Oyj johtaa ojaan tehdasalueella lauhdevetenä käytettyä ja lämmennyttä Nopon pohjavettä. Vuonna 2010 Nopon vettä käytettiin keskimäärin 1300 m³/vrk. Käytetty vesimäärä nousi vuoteen 2009 verrattuna. Yhtenä syynä oli lämmin kesä, jolloin lauhdeveden käyttö kasvoi. Koiransuolenojaan johdetun veden määrä oli teoriassa noin 15 l/s. Käytännössä kuitenkin pienempi, sillä osa vedestä haihtui lauhdutuksessa.

Koiransuolenojassa on ollut kaksi havaintopaikkaa, L70 ojan yläosassa ja L60 alaosassa, ennen Matkunojan yhtymäkohtaa. Havaintopaikkojen välinen alue on vesistöalueen kotieläinvaltaisinta seutua. Tarkkailunäytteitä havaintopaikoilta otettiin kuudesti. Havaintopaikalta L60 tutkittiin kahdesti tetrakloorieteeni, jota esiintyy Noposta otettavassa pohjavedessä. Maalis- ja elokuun tarkkailukerroilla Koiransuolenojan vedessä ei tetrakloorieteeniä esiintynyt.

Havaintopaikalla L70 lauhdevesi lämmitti talvella ojan veden ja esim. maaliskuun pakkasjaksollakin veden lämpötila oli 4 °C. Kesällä vastaavasti ojan vesi oli viileää (kuva 5.33). Koiransuolenojan molemmilla havaintopaikoilla veden happitilanne oli hyvä. Veden sähkönjohtavuus oli keskimäärin 20 mS/m. Ojan yläosassa vesi oli kirkasta ja väritöntä, alaosassa selvästi samentunutta. Valumavesien määrä kasvaessa ravinnepitoisuudet kasvoivat molemmilla havaintopaikoilla. Veden hygieeninen laatu oli myös ajoittain selvästi heikentynyt.

Koiransuolenojaan johdettu lauhdevesi lisäsi Koiransuolenojan ja edelleen Luhtajoen virtaamaa. Tämä oli myönteistä pienessä uomassa mm. veden vaihtuvuuteen. Kesän alivirtaamakautena vesistöön johdetun lisäveden vaikutus oli todennettavissa yli 15 kilometriä alavirtaan päin havaintopaikalla MTD, missä vesi oli väritöntä ja virtausnopeus tasaisen vuolas.



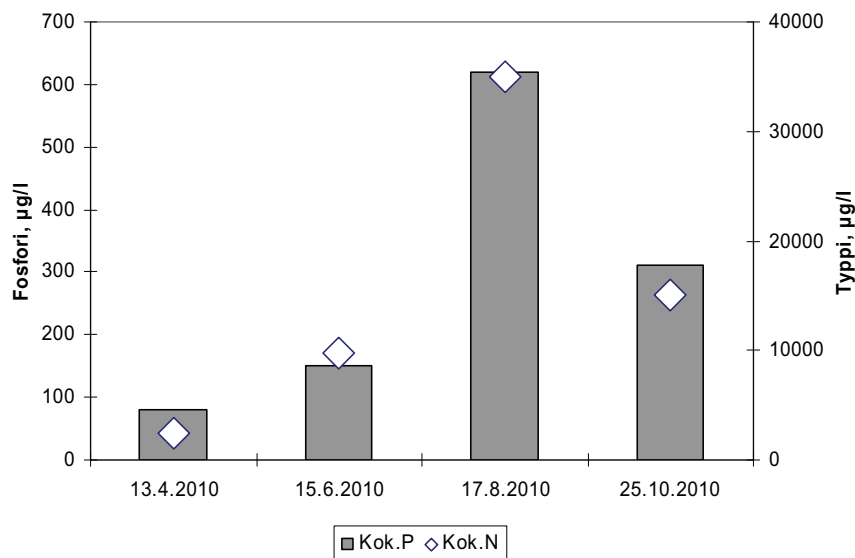
Kuva 5.33. Veden lämpötilan ja happipitoisuuden vaihtelua Koiransuolenojassa (L70).

Metsä-Tuomelan jäteasema

Luhtajokeen eli yläosaltaan nk. Kyläjokeen kohdistui jätevesikuormitusta Metsä-Tuomelan jäteasemalta ja joen alajuoksulle Nurmijärven Klaukkalan puhdistamolta. Metsä-Tuomelan kuormituksen vesistövaikutuksia arvioitiin havaintopaikoilla MTD ja MTE sekä niiden väliselle alueelle jäteasemalta laskevassa ojassa, jossa oli havaintopaikka MTC. Kuutisen kilometriä jokihavaintopaikkaa MTE alempana oli vielä havaintopaikka L49 Luhtajoen keskiosassa. Tällä alueella maatalouden hajakuorma on merkittävää. Alueella on myös laajoja tulvapeltoja, joiden kuivatustilaa ylläpidetään pumppauskein. Yksi pumppausvesien purkukohta on havaintopaikkojen MTD ja MTE välissä.

Kaatopaikkavesien puhdistamolla käsiteltiin kaatopaikkavesiä keskimäärin 67 m³/d, yhteensä 22 900 m³. Ohituksia puhdistamolta oli huhtikuussa, yhteensä 1355 m³. Pääosa ohitusvesistä oli lähinnä nk. puhtailta päällystetyiltä alueilta ja katoilta kerättyjä sulamisvesiä, jotka johdettiin ohitukseen ennen puhdistamon tasausallasta. Puhdistamolla nitrifikaatio ja typenpoisto olivat lupavaatimusten mukaisia, kemiallisesti ja biologisesti happea kuluttavan aineksen ei. Jäteasemalta vesistöön, tarkkailupisteen P4 mukaan, lähtevän vedenlaatu osoitti jäteaseman kuormittavan vaikutuksen (LVT Oy 2011). Kolmella tarkkailukerralla kokonaistyyppipitoisuus vaihteli 23 000 - 43 000 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 300-1 400 µg/l. Veden sähkönjohtavuus, 120-260 mS/m, oli korkea.

Ojan alajuoksun havaintopaikalla MTC sähkönjohtavuus oli 10-209 mS/m. Matalassa ojassa veden happitilanne oli keskimäärin välttävä. Vesi oli sameaa ja kellertävää. Kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) keskiarvo, 30 mg/l, osoitti kuormittuneisuutta ja myös BOD₇ -arvot 3-6 mg/l olivat koholla. Ravinnepitoisuudet ojavedessä olivat erittäin korkeita (kuva 5.34).



Kuva 5.34. Kokonaisravinnepitoisuudet Metsä-Tuomelan jäteasemalta laskevassa ojassa (MTC).

Vaikka Metsä-Tuomelasta laskevassa ojassa veden laatu oli huono, sen virtaama oli hyvin pieni, alivirtaamakausilla oja oli lähes kuiva. Luhtajoen havaintopaikkojen MTD ja MTE välillä joki virtaa lähes kahden kilometrin matkan peltojen reunustamana. Molemmilla havaintopaikoilla jokiveden happitilanne oli hyvä, kemiallisen hapenkulutuksen arvot matalia ja veden sähkönjohtavuuden keskiarvo 19 mS/m eli Koiransuolenojaa vastaava. Kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 60 µg/l ja kokonaistypen 1400 µg/l molemmilla havaintopaikoilla. Joen hygieeninen laatu oli heikentynyt ulostebakteerien seurauksena kaikilla tarkkailukerroilla.

Metsä-Tuomelan jäteaseman valumavesien vaikutusta Luhtajokeen ei havaittu. Vaikka ojasta jokeen tuleva vesi oli laadultaan huonoa, sen määrä oli pieni. Hajakuormitettu Luhtajoki oli veden laadultaan yleisesti rehevä ja sameavetinen.

Klaukkalan puhdistamo

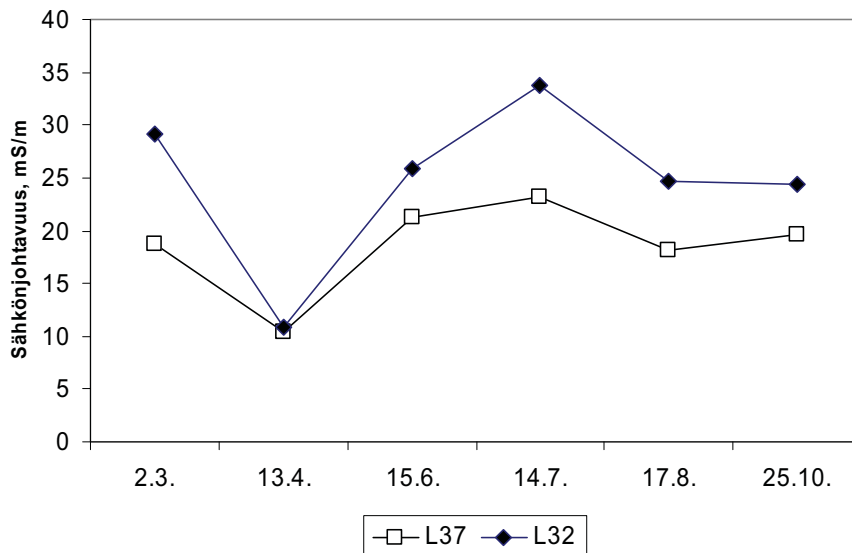
Klaukkalan puhdistamolla käsiteltiin Klaukkalan, Rajamäen ja Röykän taajamien sekä niiden välisten haja-asutusalueiden vesiä. Myös Altia Oyj:n tehdasalueen jätevedet johdettiin Klaukkalaan. Vuoden aikana puhdistamo käsitteli jätevesiä keskimäärin 6 010 m³/d, vaihteluväli oli 4 754 -19 958 m³/d. Puhdistamolle tuotiin vuoden aikana 25 619 m³ sako- ja umpikaivolietteitä, mikä oli 39 % edellisvuotta enemmän.

Klaukkalan puhdistamo toimi hyvin ja saavutti sille asetetut jäteveden käsittelyvaatimukset. Jätevesiohituksia vuoden aikana oli pumppaamoilta ja puhdistamolta yhteensä 10 050 m³ ja ne tapahtuivat huhtikuussa sulamisjakson aikana. Vuositasolla vesistöön lähtevässä vedessä fosforipitoisuus oli 250 µg/l ja typpipitoisuus 9200 µg/l.

Klaukkalan puhdistamon kuormitus kohdistui Luhtajokeen havaintopaikkojen L37 ja L32 väliselle alueelle. Luhtajoki on pieni joki ja jätevesien laimeneminen siellä jäi

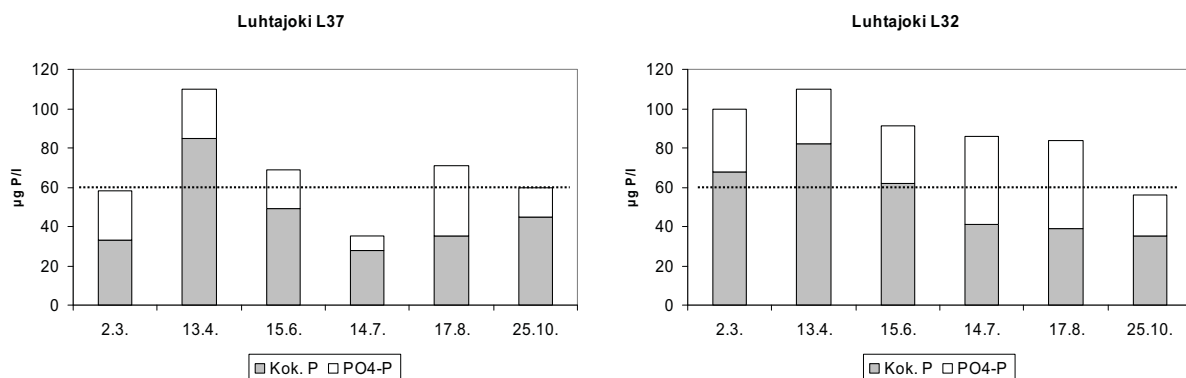
puutteelliseksi. Pistekuormittamattoman alueen vertailutietoa Luhtajoelle antaa Lepsämänjoen havaintopaikka Le33.

Klaukkalan puhdistamon kuormitus heikensi Luhtajoen happitilannetta, mutta alin mitattu happipitoisuus, 5,5 mg/l, oli vesiluonnon kannalta välttävällä tasolla. Jätevesivaikutus oli selvästi todennettavissa veden sähkönjohtavuuden kasvuna (kuva 5.35).



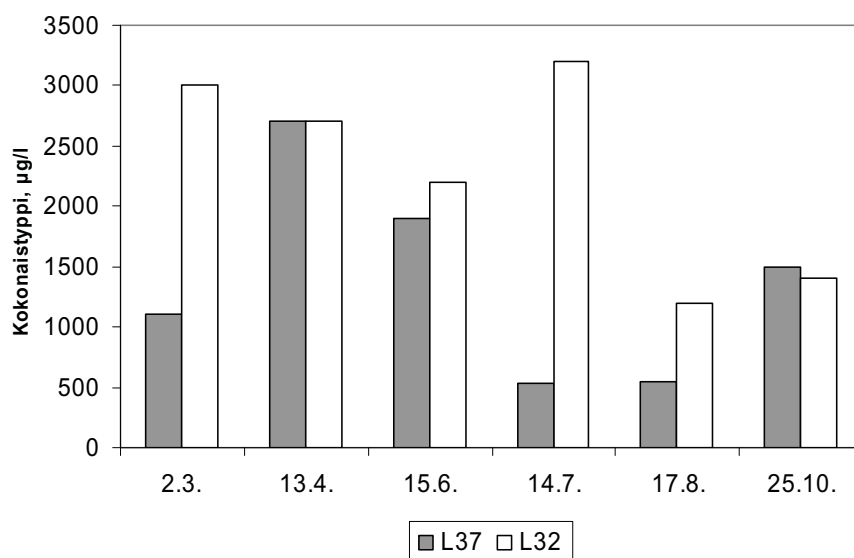
Kuva 5.35. Luhtajoessa veden sähkönjohtavuuden nousi keskimäärin 5 mS/m Klaukkalan jätevesien purkualueella.

Luhtajoen ravinnetaso oli korkea ja jätevesien vaikutuksesta pitoisuudet vielä kohosivat (kuva 5.36). Havaintopaikalla L32 jopa puolet fosforista oli kesällä perustuottajille käyttökelpoista fosfaattia. Vertailuvesistönä pidettävässä Lepsämänjoessa fosfaatin osuus vastaavana aikana oli alle 10 %.



Kuva 5.36. Kokonaisfosforiin ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet Luhtajoessa havaintopaikoilla L37 ja L32. Kuvassa pylvään valkoinen osa on fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista (koko pylväs). Kuvissa pisteiviiva osoittaa kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetasoa.

Klaukkalan puhdistamon kuormitusvaikutus oli selvästi todennettavissa myös typpipitoisuuden kasvuna, lukuun ottamatta kevään ylivirtaamakautta (kuva 5.37). Voimakainta pitoisuusnousu oli kuivana aikana. Puhdistamo poisti tehokkaasti vesistössä happivaroja kuluttavaa ammoniumtyyppiä ja Luhtajoessa ammoniumtyppipitoisuudet pysyvät matalana, lukuun ottamatta jääpeitteistä aikaa.

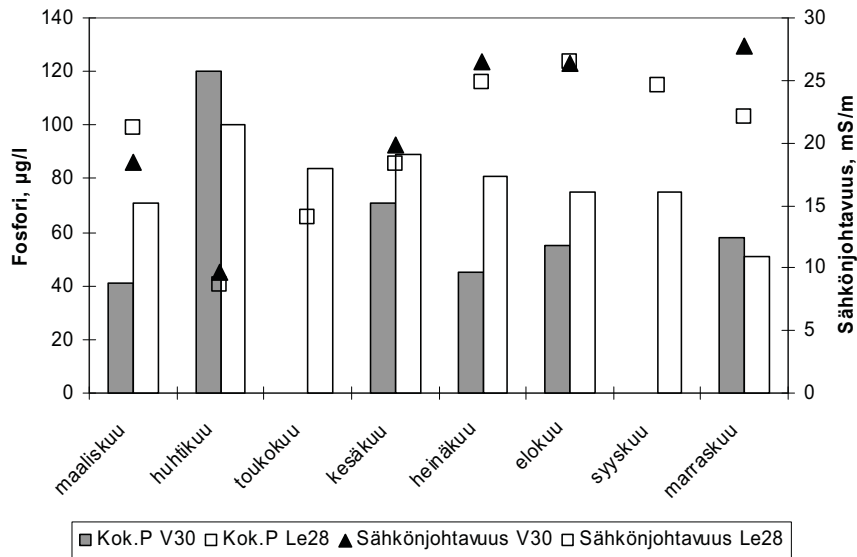


Kuva 5.37. Kokonaistyyppipitoisuudet Luhtajoessa havaintopaikoilla L37 ja L32.

Luhtajoen havaintopaikalta L32 eli nk. Klaukkalankoskesta otettiin elokuussa 2010 piilevänäyte osana piilevätarkkailua (Vahtera ja Eskelinen 2011). Klaukkalankoskessa oli havaittavissa aineistossa suhteellisesti eniten puhtaasti eutrofisia eli rehevyyttä suosivia lajeja. Yli puolet määritetyistä piileväsoluista muodostui *Navicula seminulum*- ja *Achnanthes lanceolata*-lajeista. Näistä *A. lanceolata* voi menestyä varsin monenlaisissa vesissä, *N. seminulum* sen sijaan on tunnettu kuormituksen ja likaantuneisuuden indikaattori. Lajistosta löytyi muitakin rehevyyden osoittajia, kuten *Cocconeis placentula* ja *Navicula schroeteri* (yht. 18 % piilevistä).

Luhtajoessa piilevätuloksista laskettu likaantuneisuutta kuvaava IPS-indeksi oli laskenut vuoteen 2007 verrattuna eli tilanne oli aikaisempaa huonompi. On ilmeistä, että kesän 2010 kuivuus vaikutti ratkaisevasti joen pohjan pintojen piileväyhteisöjen kehittymiseen. Jätevesien mukana vesistöön tuleva jatkuva ravinnevirta suosi rehevyyttä ilmentävää levälajistoa.

Luhtaanmäenjoki laskee Vantaaseen Seutulassa. Vantaanjoessa on havaintopaikka V30 liittymäkohtaa ennen. Luhtaanmäenjoen vesi oli Vantaata sameampaa ja kokonaisfosforipitoisuus oli korkeampi. Jokien sähköjohtavuudet olivat toisiaan vastaavia (kuva 5.38). Molempien jokien vesissä ulostebakteereita esiintyi säännöllisesti ja vesien käyttö esim. puutarhassa kasteluvetenä oli rajoitettua.



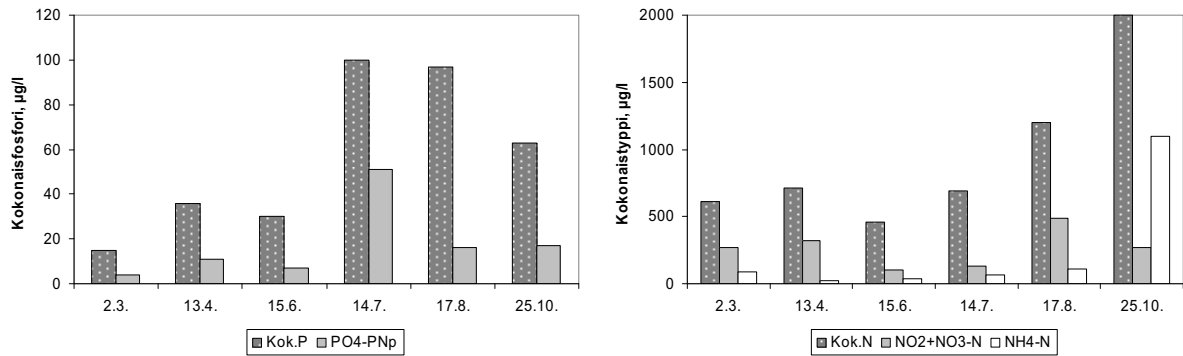
Kuva 5.38. Kokonaisfosforipitoisuuden ja sähkönjohtavuuden vaihtelua Vantaanjoessa (V30) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) vuonna 2010.

5.2.3. Lakistonjoki

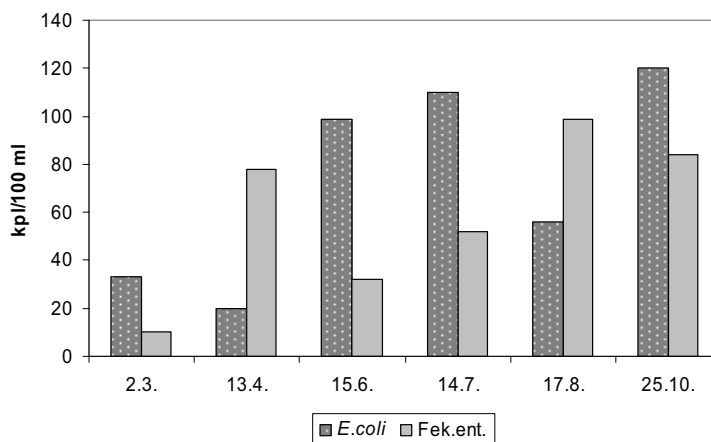
Lakistonjoki on Lepsämänjoen keskijuoksulle laskeva sivujoki, johon Rinnekoti Säätiön puhdistamon kuormitusvaikutus kohdistuu. Vuonna 2010 Rinnekodin puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä keskimäärin 309 m³/d. Ravinteiden ja orgaanisen aineen poisto oli tehokasta. Puhdistamo toimi hyvin ja täytti sille asetetut jäteveden käsittelyvaatimukset koko vuoden. Vesistöön johdettavassa vedessä fosforipitoisuus oli keskimäärin 250 µg/l ja typpipitoisuus 14 000 µg/l.

Lakistonjoessa on yksi havaintopaikka, La45, Rinnekodin puhdistamon kuormituspiirteen alapuolella. Havaintopaikan La45 alueella joki virtaa golf-kentän halki ja uomaan on istutettu vesikasvillisuutta, joka valtaa uoman kesän edetessä. Kuivimpana aikana edustavan näytteen ottaminen umpeen kasvaneesta uomasta on ollut hankalaa.

Happitilanne Lakistonjoessa oli vähintään tyydyttävä kaikilla seurantakerroilla. Veden sähkönjohtavuus vaihteli 5-15 mS/m ja sameus 5-18 FTU. Ravinnepitoisuudet joessa vaihtelivat paljon (kuva 5.39). Maalis-kesäkuussa ravinnepitoisuudet olivat varsin matalia, eivätkä viitanneet jätevesivaikutukseen. Heinä-lokakuun tarkkailukerroilla ravinnepitoisuudet olivat tavanomaista korkeampia. Etenkin heinäkuussa liukoisen fosfaatin pitoisuus oli suuri, 51 µg/l, ja lokakuussa ammoniumtyypeä oli paljon, 1100 µg/l. Lokakuussa golfkentän nurmea oltiin uusimassa ja kenttä oli laajoilla alueilla jyrity mullokselle. Tällä on voinut olla vesistövaikutuksia, sillä tarkkailuajankohta oli sateinen. Ulosteperäisiä bakteereita Lakistonjoessa esiintyi kaikilla tarkkailukerroilla, mutta pitoisuudet olivat varsin matalia jätevesikuormitetuksi alueeksi (kuva 5.40).



Kuva 5.39. Ravinnepitoisuudet Lakistonjoessa (La45) vuonna 2010.

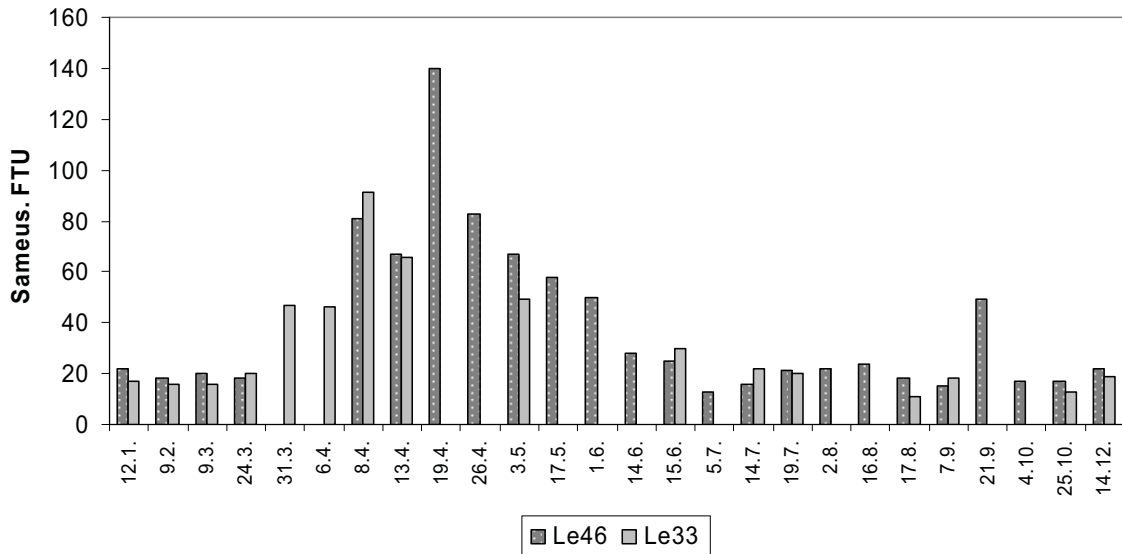


Kuva 5.40. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Lakistonjoessa olivat matalia vuonna 2010.

5.2.4. Lepsämänjoki

Lepsämänjoessa veden laatua tarkkailtiin kahdella havaintopaikalla Le 46 ja Le33. Vantaanjoen yhteistarkkailun lisäksi Uudenmaan ELY-keskus seurasi Lepsämänjoen veden laatua molemmilla havaintopaikoilla, painottaen joen keskijuoksun havaintopaikkaa Le46. Lepsämänjoki kuuluu Maa- ja metsätalouden kuormituksen vesistövaikutusten nk. MaaMet-seurantaan. Tässä raportissa näiden havaintopaikkojen ravinetarkastellussa hyödynnetään koko vedenlaatuaineistoa. Muu tarkastelu perustuu yhteistarkkailuaineistoon.

Lepsämänjoessa happitilanne oli tyydyttävä. Joen sähkönjohtavuuden mediaani oli havaintopaikoilla 18-19 mS/m. Etenkin kuivana aikana Lepsämänjoen vesi oli melko väritöntä ja vain lievästi sameaa. Korkeita sameusarvoja joessa mitattiin kevään ylivirtaamajaksolla. Joen keskijuoksulla vesi oli usein alajuoksua sameampaa (kuva 5.41).



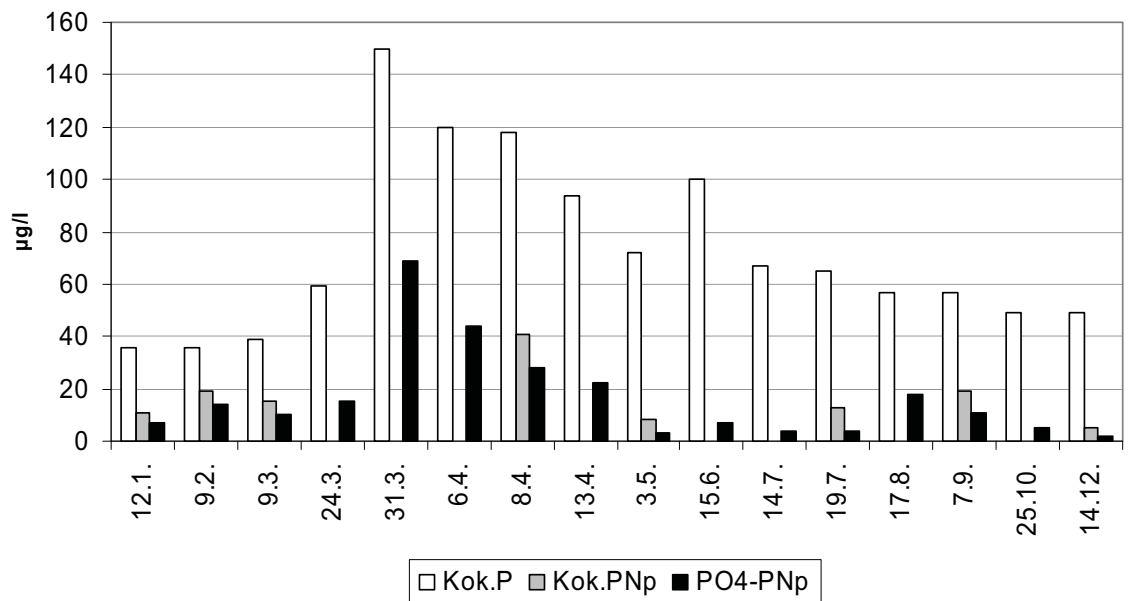
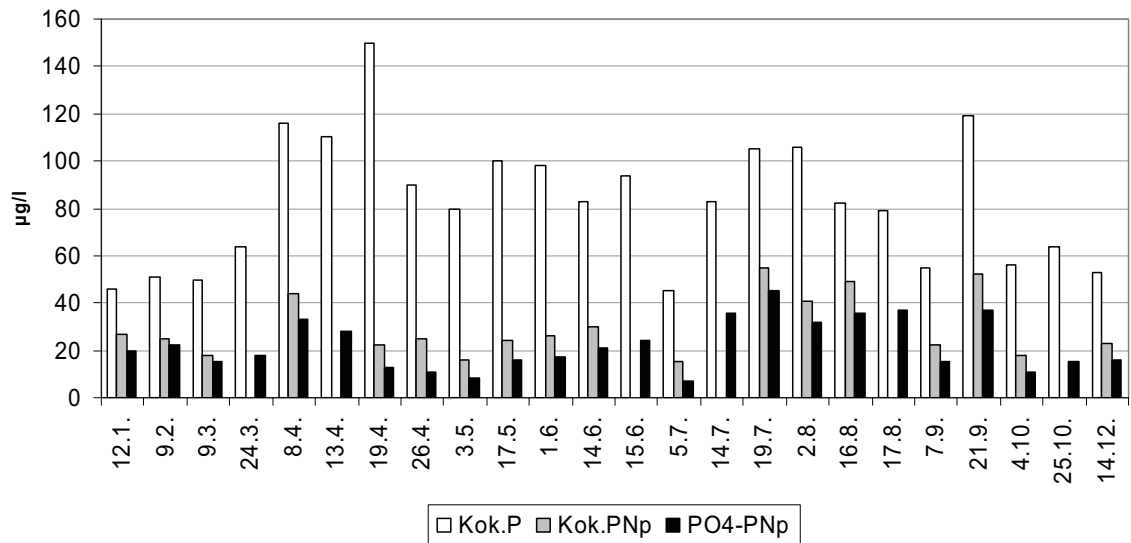
Kuva 5.41. Veden sameusarvot Lepsämänjoen keski- (Le46) ja alajuoksulla (Le33).

Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat joen keskijuoksulla (Le46) 45-150 µg/l. Liukoisesta fosfaatin osuus kokonaisfosforista oli keskimäärin 28 %. Alajuoksulla (Le33) kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 35-150 µg/l ja fosforista liuenneutta fosfaattia oli keskimäärin 20 %. Selvästi voimakkain fosforin kulkeutuma Lepsämänjoen alajuoksulla oli heti virtaamien noustessa maaliskuun huhtikuun vaihteessa. Havaintopaikalla Le46 korkeimmat liuenneen fosfaatin pitoisuudet mitattiin heinäkuun lopulla ja elokuussa. Maaliskuun lopulla havaintopaikalta ei näytteitä otettu.

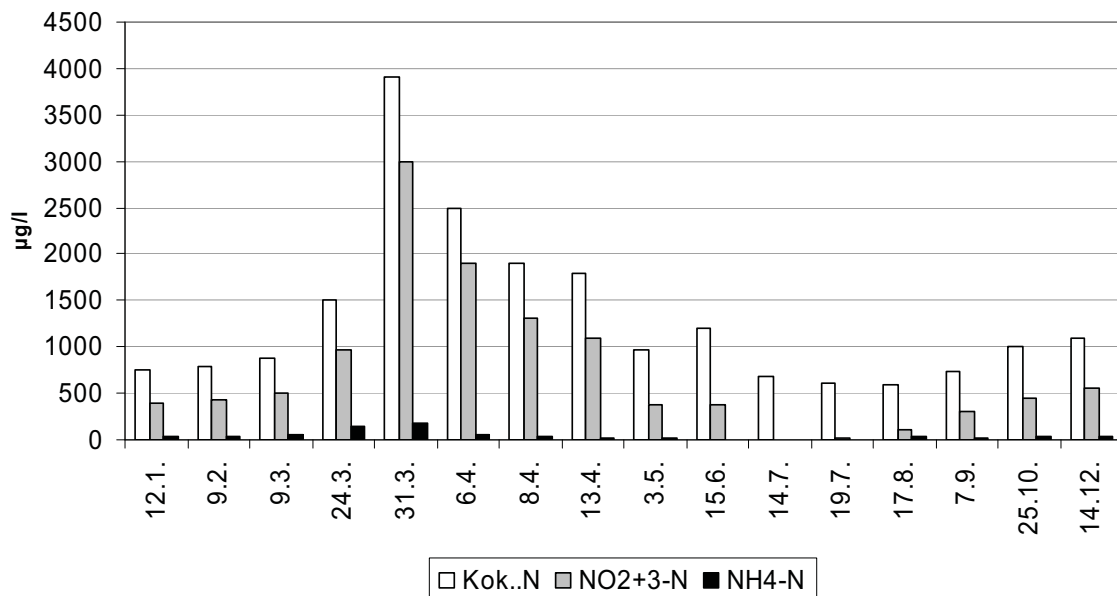
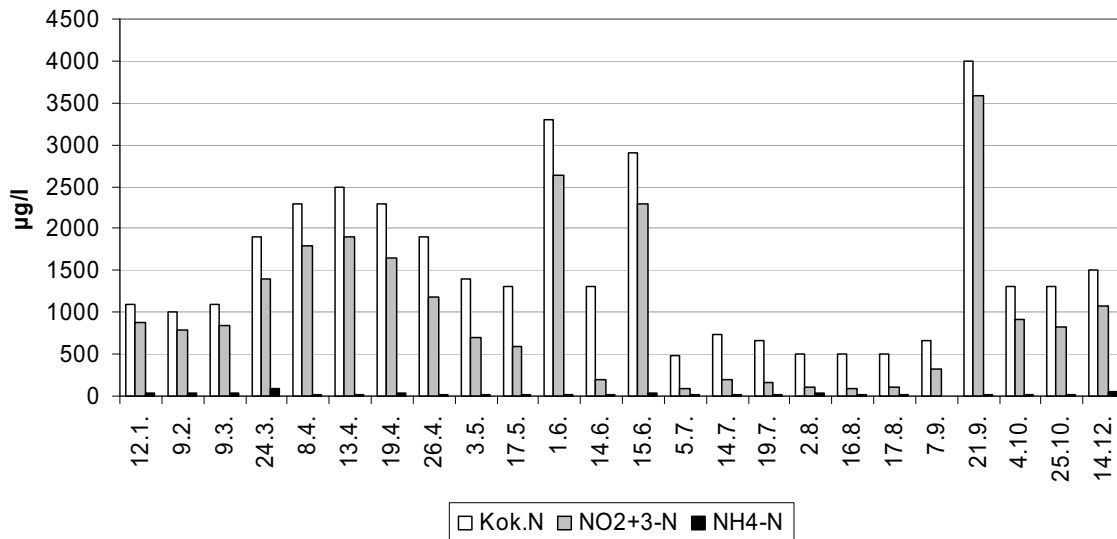
ELY-keskus tutki edellisten lisäksi suodatetusta (0,4 µm kalvo) näytteestä kokonaisfosforin. Sen osuus kokonaisfosforista vaihteli paljon (kuva 5.42), mutta pääosa kokonaisfosforista oli sitoutunut 0,4 µm karkeampaan fraktioon. Loppukesällä ja alkusyksyllä liukoisesta fosfaatin ja hienojaksoisen kokonaisfosforin osuus oli keskimääräistä suurempi. Havaintopaikalla Le 46 fosfaatin osuus liukoisesta kokonaisfosforista oli lähes 70 %.

Kevään ylivirtaamakauden alkaessa typpipitoisuudet kohosivat Lepsämänjoessa selvästi (kuva 5.43). Ne laskivat sulamisen edistyessä huhtikuun aikana. Typen huuhtoutumista vesistöön havaittiin jälleen kesäkuussa ja syyskuussa. Näitä näytteenottoajankohtia edeltävä aika oli ollut sateinen. On mahdollista, että etenkin kevättöiden jälkeen pelloilta huuhtoutui lannoitteina annettuja ravinteita vesistöön.

Lepsämänjoesta on syksyllä mitattu usein erittäin korkeita typpipitoisuuksia. Kasvuksen jälkeen loppusyksyllä 2010 oli kuivaa ja talvi tuli varhain. Syksyn typpipitoisuudet jäivätkin varsin mataliksi sateisiin syksyihin verrattuna.



Kuva 5.42. Kokonaisfosforin, liuenneen kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaattifosforipitoisuuden vaihtelut Lepsämänjoessa havaintopaikalla Le 46 (yläkuva) ja Le 33 (alakuva).



Kuva 5.43. Kokonaistypen ja liuenneiden tyyppiyhdisteiden pitoisuudet Lepsämänjoessa havaintopaikoilla Le46 ja Le33.

Lepsämänjoessa veden hygieeninen laatu oli vaihteleva. Ulosteperäisiä bakteereita esiintyi vedessä kaikilla tarkkailukerroilla. Pitoisuudet alittivat kesän näytteissä kaste-luvdelle asetetut raja-arvot.

5.3. Keravanjoen alue

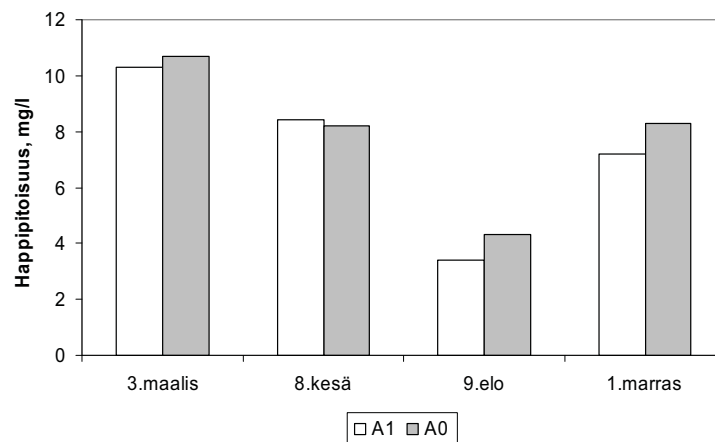
Vantaanjoen suurimman sivuhaaran, Keravanjoen alueella veden laatua tarkkailtiin 12 havaintopaikalla. Ridasjärvessä oli yksi, järveen laskevassa Aulinjoessa kaksi ja Keravanjoessa kahdeksan sekä sen suurimmassa sivuhaarassa, Ohkolanjoessa yksi havaintopaikka.

5.3.1. Ridasjärven ja Kaukasten puhdistamoiden kuormitusvaikutus

Keravanjoen valuma-alueella sijaitsee kaksi Hyvinkään pientä jätevedenpuhdistamoa. Ridasjärven kylän viemäriverdet käsitellään Ridasjärven puhdistamolla, mistä vesi johdetaan Ridasjärveen laskevaan Aulinjokeen. Jätevesivaikutuksen seuraamiseksi Aulinjoessa on kaksi havaintopaikkaa; A1 jätevesien purkupaikan yläpuolella ja A0 alapuolella. Kaukasten puhdistamolta käsitellyt jätevedet johdetaan Keravanjokeen Seppälänkosken yläpuolella, havaintopaikkojen K62 ja K57 välisellä alueella.

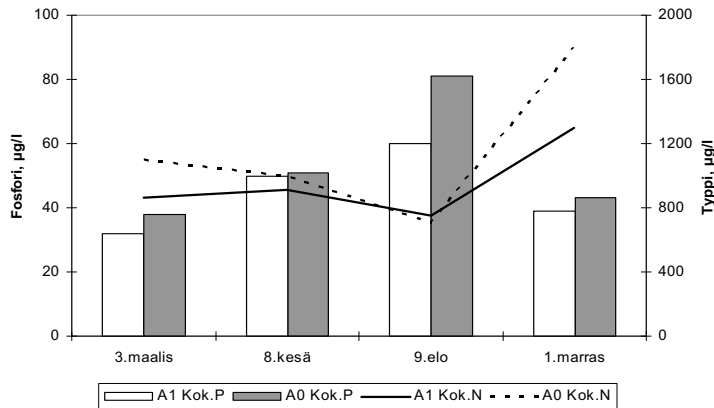
Ridasjärven puhdistamo käsitteli jätevesiä keskimäärin 33 m³/d, virtaamavaihtelun ollessa suuri, 7-361 m³/d. Vesimäärä väheni 19 % edellisvuoteen verrattuna. Puhdistamo toimi lupavaatimusten mukaisesti, eikä vuoden aikana ollut ohituksia. Puhdistamon kuormitus oli edellisvuosien tasoa.

Aulinjoki on Sykäristä Ridasjärveen laskeva, peltojen reunustama puoluokan vesistö. Yleisilmeeltään se on rehevä, etenkin loppukesällä, kun vesikasvillisuus on runsasta. Joen veden laatua tarkkailtiin neljä kertaa vuoden aikana. Vesi oli humuspitoista ja vähän sameaa. Happipitoisuus joessa oli tyydyttävästä välttävään (kuva 5.44). Elokuun tarkkailukertaa edeltävänä yönä Hyvinkäällä oli ukkosmyrsky. Sen seurauksena Aulinjokeen oli tullut kuormitusta, joka oli laskenut veden happipitoisuutta ja heikentänyt veden hygieenisen laadun huonoksi. Muilla tarkkailukerroilla uloste-bakteerien pitoisuudet olivat matalia.



Kuva 5.44. Ridasjärven puhdistamon kuormitus ei heikentänyt Aulinjoen happitilannetta.

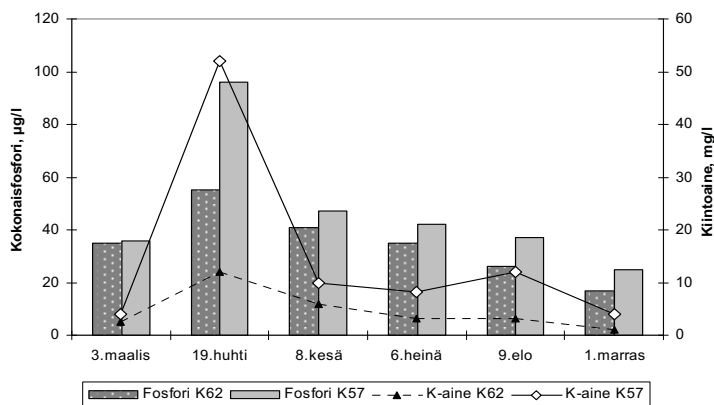
Ridasjärven puhdistamon kuormitusvaikutus Aulinjokeen oli melko vähäinen. Jokiveden ravinnepitoisuuksissa havaittiin ajoittain vain pientä nousua (kuva 5.45). Selvästi merkittävämpi kuormitusvaikutus jokeen kohdistui hajakuormana, esim. elokuussa sateiden seurauksena.



Kuva 5.45. Kokonaisravinnepitoisuudet Aulinjoessa havaintopaikoilla A1 ja A0.

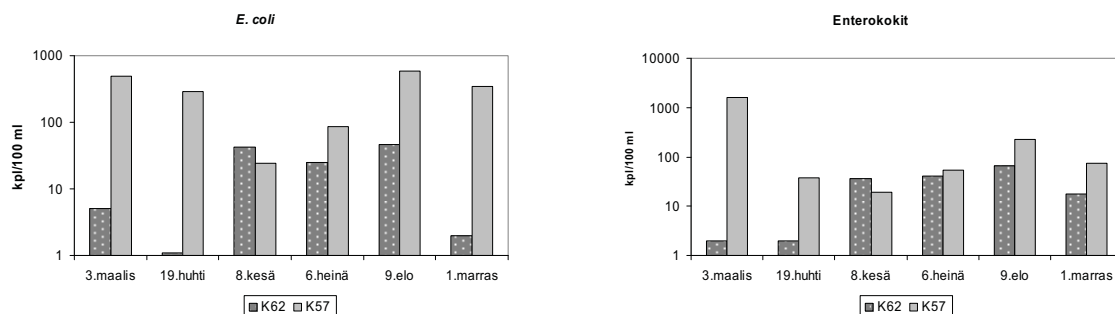
Kaukasten puhdistamo käsitteli jätevesiä keskimäärin 33 m³/d. Vesimäärä vaihteli 4-220 m³/d eli selvästi Ridasjärven puhdistamoa vähemmän. Edellisvuoteen verrattuna käsiteltävän veden määrä oli 10 % suurempi. Suurimmat tulovirtaamat puhdistamolle olivat huhtikuussa, lumensulamisjaksolla. Tästä johtuen puhdistamo ei saavuttanut ensimmäisellä tarkastelujaksolla vaadittua kokonaisfosforin poistotehoa, mutta vaadittu pitoisuustaso alitettiin. Muuten puhdistamo toimi hyvin ja täytti sille asetetut puhdistusvaatimukset. Elokuussa Kaukasten pumppaamolta tuli jätevesiohituksia Keravanjokeen sähkökatkojen seurauksena, yhteensä 13 m³.

Kaukasten puhdistamon vaikutuksia Keravanjoen veden laatuun tarkkailtiin kuusi kertaa. Ridasjärvestä lähtevän veden heikkohappisuus näkyi maaliskuussa Karankosken niskalla sijaitsevalla havaintopaikalla K62. Tämän alapuolisissa koskissa jokivesi hapettui tehokkaasti ja havaintopaikalla K57 happitilanne oli hyvä kaikilla tarkkailukerroilla. Havaintopaikalta K62 Keravanjoki virtaa eroosioalttiin Keravanjoki-kanjonin kautta havaintopaikalle K57. Alavirtaan päin veden sähkönjohtavuus kasvoi hieman ja humuspitoisuus laski. Typpipitoisuuksissa havaittiin muutamilla tarkkailukerroilla lievää nousua. Fosforipitoisuudet kohosivat kaikilla tarkkailukerroilla havaintopaikkojen välillä, mutta se selittyi ensisijaisesti veden kiintoainepitoisuuden kasvulla (kuva 5.46). Kaukasten puhdistamon kuormitusvaikutusta ei voitu havaita ravinnepitoisuuden nousuna.



Kuva 5.46. Kokonaisfosfori- ja kiintoainepitoisuudet Keravanjoen havaintopaikoilla K62 ja K57.

Kaukasten jätevesivaikutus on aikaisempina vuosina ollut havaittavissa vain lähinnä hygienian indikaattoribakteerien pitoisuusnousuina, niin myös nyt. Selvästi kohonneita bakteeripitoisuuksia havaittiin kylmien vesien aikana, jolloin bakteerien säilyvyys vedessä on parempi, ja ukkossateiden jälkeen elokuussa (kuva 5.47).



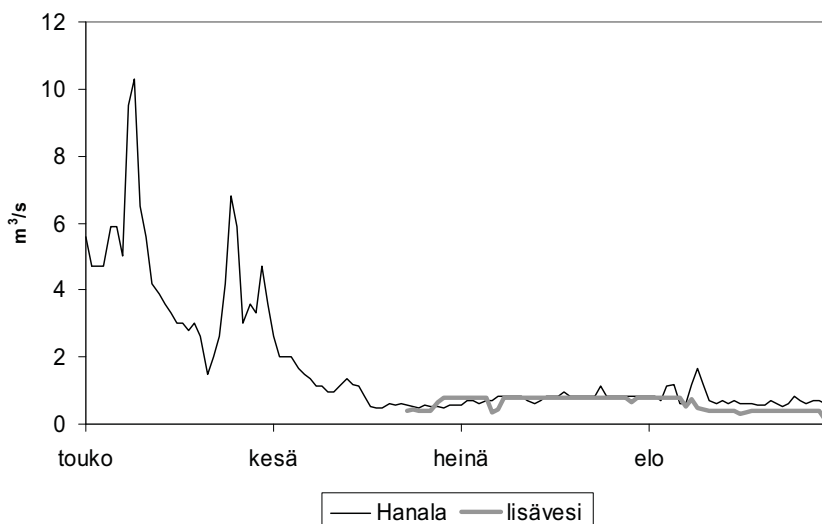
Kuva 5.47. Ulosteperäistä kuormitusta osoittavat indikaattoribakteerit Keravanjoessa Kaukasten puhdistamon vaikutusalueella.

Kaukasten puhdistamon alapuolisesta Seppälänkoskesta otettiin elokuussa 2010 perifytonin piilevänäyte. Koskessa eutrofisia eli rehevyyttä suosivia lajeja oli kolmannes havainnoista. Seppälänkoskessa havaittiin myös merkittävä osuus (10 %) vain matalaa rehevyytensä suosivia tai oligosaprobeja eli vähäistä likaantuneisuutta ilmentäviä lajeja. Kuormituksen ja likaantuneisuuden indikaattoreista löytyi yhteensä 8 %. Tuloksista laskettu IPS-indeksi oli 12,8 eli tyydyttävää veden laatua kuvaava.

5.3.2. Lisäveden johtaminen

Keravanjoen virkistyskäyttöedellytyksiä on parannettu vuodesta 1989 alkaen kesäisin johtamalla Ridasjärveen laskevaan Panninjokeen lisävedtä Päijänne-tunnelista. Lisäveden johtamisesta vastasi Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä. Vuonna 2010 lisävedtä johdettiin keskeytyksettä ajanjakso 23.6.-31.8.2010, yhteensä 3,77 milj. m³ (kuva 5.48). Vuosina 2005-2009 johdetun lisäveden määrä on ollut 3,1-4,7 m³/v.

Keravanjoen virtaamaa mitataan Vantaalla Hanalassa. Vuoden keskivirtaama, 2,2 m³/s oli neljänneksen tavanomaista pienempi. Lisäveden ansiosta vähäsateisen kesä-elokuun keskivirtaama, 0,86 m³/s, oli 1991-2000 vertailujakson virtaamaa 1,6 m³/s, selvästi pienempi, mutta hieman edeltävää kesää suurempi.

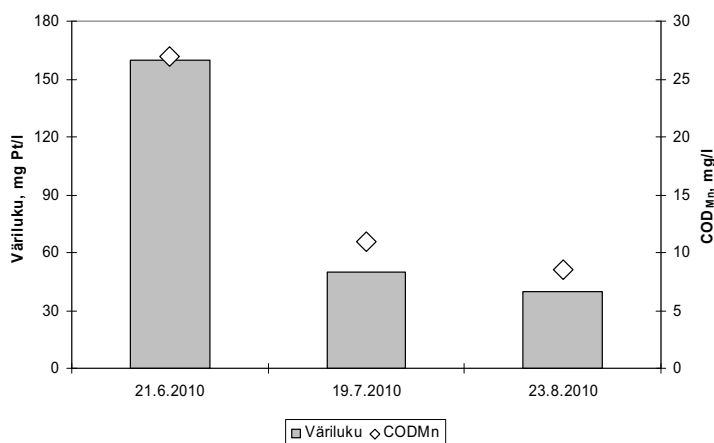


Kuva 5.48. Keravanjoen virtaama Hanalassa ja jokialueelle johdetun lisäveden määrä kesäkautena 2010.

Ridasjärvi

Ridasjärvi on tyypiltään ensisijaisesti matala humusjärvi (Mh) ja toissijaisesti runsasravinteinen järvi (Rr). Kehityssuunnaltaan järvi on voimakkaasti umpeen kasvava. Elokuussa 2004 tulva vaurioitti järven kasvillisuutta selvästi, mutta kesällä 2010 kasvillisuus oli jälleen erittäin runsas ja silmämääräisesti arvioituna järven avovesialue oli aikaisemmasta jälleen supistunut.

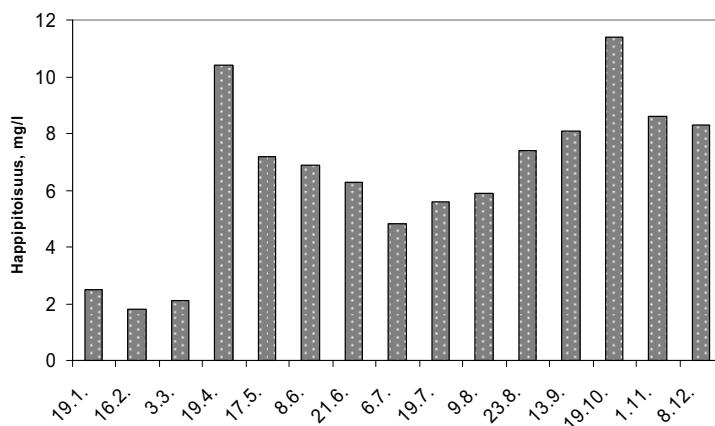
Ridasjärven veden laatua tarkkaillaan vain kesäisin. Talviaikana Keravanjoen yläjuoksun (K66) vedenlaatu kuvaa riittävästi tilannetta järvestä. Kesällä 2010 kesäkuun näytteet otettiin ennen lisäveden johtamisen alkamista. Lisäveden vaikutuksesta Ridasjärven humuspitoisuus ja väriluku laskivat (kuva 5.49).



Kuva 5.49. Veden väriluku ja humuspitoisuutta osoittavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot Ridasjärvestä kesällä 2010.

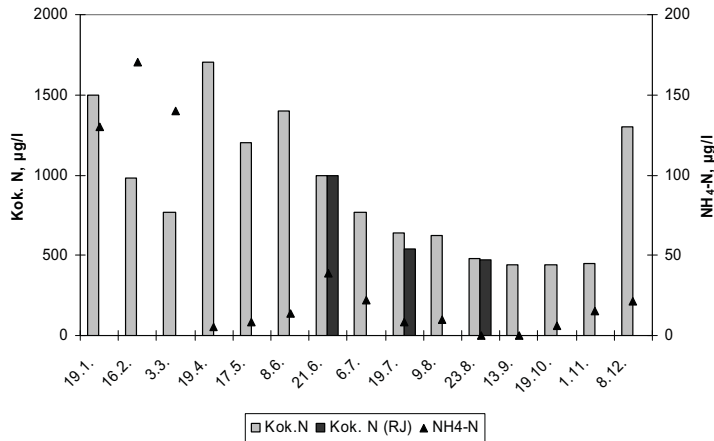
Ekologista luokitusta tehtäessä matalissa humusjärvissä käytetyt ravinnepitoisuuksiin tausta-arvot (kasvukauden keskipitoisuudet) olivat tyydyttävän ja hyvän luokan rajalla fosforissa 40 µg/l ja työssä 750 µg/l (Vuori ym. 2009). Ridasjärvessä kesinä 2006-2010 kokonaisfosforin keskipitoisuus, 33 µg/l, ja kokonaistypen keskipitoisuus, 580 µg/l, olivat tavoitetasolla. Taso oli saavutettu lisäveden johtamisen ansiosta. Kesäkuussa 2010, kun lisävettä ei vielä järvessä ollut, kokonaisfosforipitoisuus oli 49 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 1000 µg/l. Ekologisessa luokituksessa Ridasjärven ekologinen luokka on tyydyttävä.

Kasvillisuus säätelee Ridasjärvessä ravinteiden kiertoa voimakkaasti. Järveä ympäröivä suo vaikuttaa osaltaan myös Keravanjoen yläjuoksun veden laatuun. Lakastuneen kasviaineksen hajoamiseen kuluva happi lisäsi jokiveden happivajetta täyskiertoaikoja lukuun ottamatta (kuva 5.50). Loppupalvella 2010 veden happipitoisuudet olivat havaintopaikalla K66 alimmillaan noin 2 mg/l.



Kuva 5.50. Veden happipitoisuus Keravanjoessa (K66) oli talvikuukausina heikko.

Tyyppipitoisuuksien vaihtelu oli suuri Ridasjärvessä ja Keravanjoen yläjuoksulla. Syksyllä, kun kasvillisuus lakastui, tyyppiä huuhtoutui sekä valuma-alueelta että vapautui järvessä lakastuvasta kasvillisuudesta. Talvikuukausina huomattava osa tyypeistä oli ammoniumtyyppiä (kuva 5.51). Kevään ylivirtaamajaksolla tyyppipitoisuudet kohosivat, mutta laskivat kasvukauden edetessä. Tyyppiä sitoutui kasvillisuuteen ja myös lisävesi laski pitoisuustasoa.



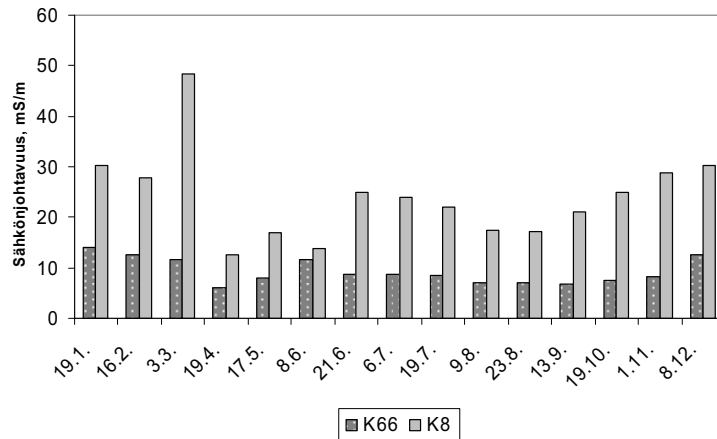
Kuva 5.51. Kokonaistyyppi- ja ammoniumtyyppipitoisuudet Keravanjoessa (K66) ja kokonaistyyppipitoisuus Ridasjärvessä (musta pylväs) vuonna 2010.

Keravanjoen yläjuoksulla (K66) jokivesi oli kirkasta, sameus 2-6 FTU, koko vuoden. Veden kuormittuneisuutta kuvaavat sähkönjohtavuuden arvot vaihtelivat 7-13 mS/m, eivätkä siten osoittaneet huomattavaa kuormitusvaikutusta. Hygieeninen laatu oli Ridasjärvessä ja Keravanjoen yläjuoksulla hyvä.

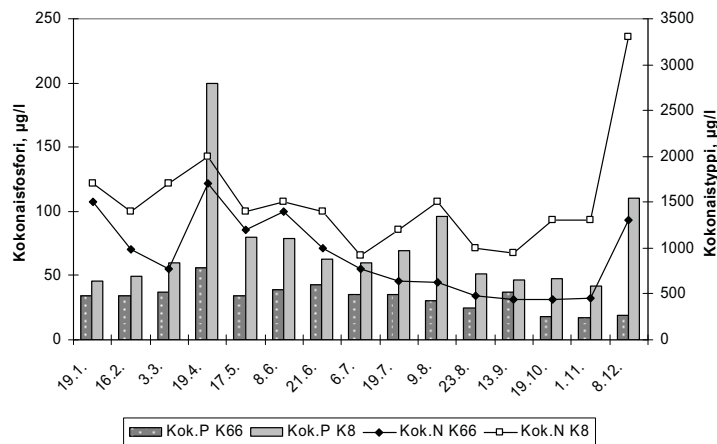
Kasvukaudella Ridasjärvessä ja Keravanjoen yläjuoksulla liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat matalia, fosfaatti käytännössä alle määritysrajan. Ridasjärvessä levätuotantoa osoittavat klorofylli *a*-pitoisuudet olivat 8-27 µg/l. Kesäkuun arvo, 27 µg/l, oli tavanomaista korkeampi, heinä-elokuun arvot tavanomaisella tasolla. Ridasjärvestä otettiin kesän kaikilla seurantakerroilla kasviplanktonnäytteet. Niiden määrittäminen on vielä kesken.

Lisäveden vaikutukset Keravanjoessa

Keravanjoen yläjuoksun havaintopaikan K66 lisäksi kuukausittaisessa seurannassa oli joen alajuoksun havaintopaikka K8. Näiltä kertyvä analyysitieto antoi kuvan Keravanjoen vedenlaadun vuodenaikaisvaihtelusta. Veden kuormittuneisuutta kuvaavan sähkönjohtavuuden arvo keskimäärin kolminkertaistui joen yläjuoksulta alajuoksulle kaikkina vuodenaikoina (kuva 5.52). Korkeimmat arvot ajoittuivat talveen, mikä saattoi johtua mm. tiesuoloista. Typen ja fosforin keskipitoisuus kaksinkertaistui joen yläjuoksulta alajuoksulle (kuva 5.53). Havaintopaikalla K8 jokiveden fosforipitoisuuden vuosimediaani oli 60 µg/l ja typpipitoisuuden 1400 µg/l. Vähäsateisen loppusyksyn aikana ravinnepitoisuudet olivat joen yläjuoksulla huomattavan matalia, fosforipitoisuus alle 20 µg/l ja typpipitoisuus alle 500 µg/l. Lisäveden viipymä Ridasjärvessä oli kuivan syksyn takia tavanomaista pidempi. Keravanjoen virtaama painui kuivana aikana Hanalassa ajoittain tasolle 400 l/s.



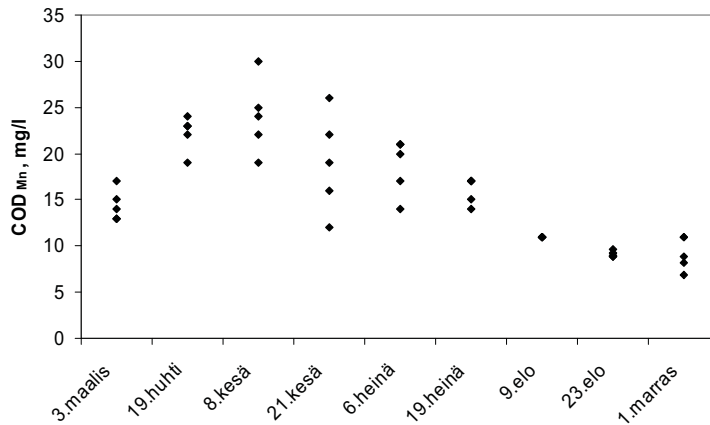
Kuva 5.52. Sähkönjohtavuuden arvot Keravanjoessa havaintopaikoilla K66 ja K8.



Kuva 5.53. Kokonaisravinnepitoisuuksien vaihtelu Keravanjoen ylä- (K66) ja alajuoksulla (K8).

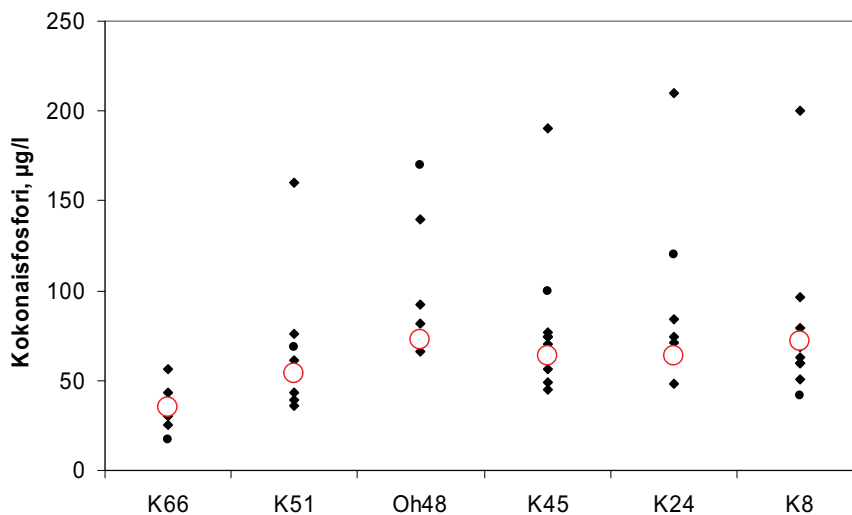
Jokihavaintopaikoilla K51, K45, K24 seurantakertoja oli yhdeksän painottuen lisäveden johtamiskauteen. Savisamean Ohkolanjoen seuranta antoi taustatietoa Keravanjoen veden laadun seurantaan. Keravan jokihavaintopaikalla K35 jokiveden laadun tarkkailu oli osa Keravan ympäristön tilan seurantaa. Seuraavassa Keravanjoen laadun vaihtelua tarkastellaan havaintopaikoilla yhdeksän yhteisen seurantakerran tulosten perusteella.

Keravanjoessa korkeimmat kemiallisen hapenkulutuksen arvot mitattiin havaintopaikalla K66 ja matalimmat havaintopaikalla K8. Pitoisuuksien laimeneminen oli selvästi todettavissa. Korkeimmat pitoisuudet havaittiin alkukesällä (kuva 5.54). Kesän edetessä pitoisuudet laskivat, kun vähähumuksisen lisäveden osuus jokivedessä kasvoi. Lisävesivaikutus jatkui edelleen alkusyksyllä. Ohkolanjoessa kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat alkukesällä Keravanjokea (K51) matalampia, loppukesällä ja syksyllä korkeampia.



Kuva 5.54. Veden humuspitoisuutta kuvaavat COD_{Mn} -pitoisuudet vaihtelivat eniten Keravanjoen havaintopaikkojen välillä kesäkuussa. 9. elokuuta joen kaikilla havaintopaikoilla COD_{Mn} -pitoisuus oli 11 mg/l.

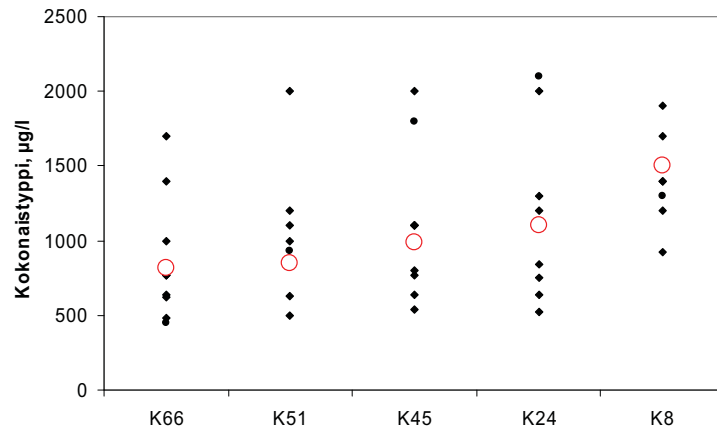
Keravanjoen keskijuoksulla jokiveden kiintoainepitoisuus oli yläjuoksulta selvästi kohonnut, ja sen myötä myös kokonaisfosforia oli enemmän. Pitoisuudet olivat rehevälle vedelle tunnusomaisia. Ylivirtaamakautena huhtikuussa pitoisuusnousu korostui (kuva 5.55). Ohkolanjoesta tuleva vesi oli Keravanjokea sameampaa (Md 31 FTU) ja siinä oli myös enemmän ravinteita, etenkin fosforia (66-170 $\mu\text{g/l}$). Keravalla ja Vantaalla, missä viljelysmaat reunustavat jokea, vesi oli ylivirtaamakaudesta ajoittain erittäin sameaa.



Kuva 5.55. Keravanjoen ja Ohkolanjoen kokonaisfosforipitoisuudet havaintopaikoittain vuoden 2010 yhdeksällä tarkkailukerralla (Oh48 $n=6$). Kaavioissa O-symboli kuvaa kokonaisfosforipitoisuuden mediaania vuosina 2006-2010 havaintopaikoittain.

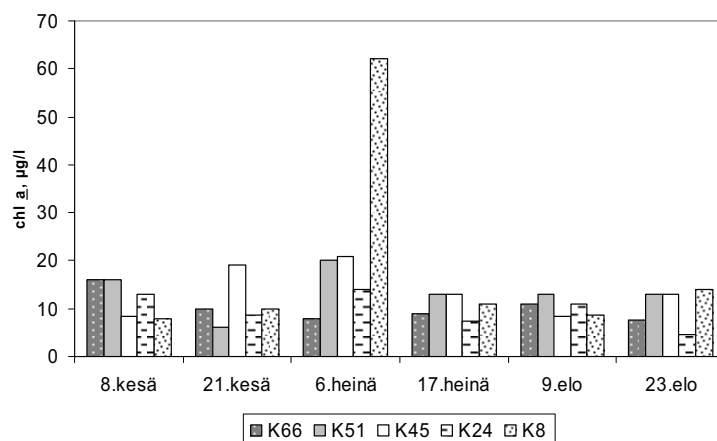
Keravanjoessa typpipitoisuudet vaihtelivat vuoden aikana paljon. Loppukesää kohti pitoisuudet laskivat. Havaintopaikkojen välillä erot olivat vähäiset, paitsi joen alajuoksulla (K8), missä typpipitoisuuden selvää laskua ei havaittu (kuva 5.56). Havaintopai-

kalla K8 typpipitoisuuden mediaani, 1500 µg/l, vuosina 2006-2010 oli muita havaintopaikkoja selvästi korkeampi.



Kuva 5.56. Kokonaistyyppipitoisuudet havaintopaikoittain vuoden 2010 yhdeksällä tarkkailukerralla. Kaavioissa O-symboli kuvaa kokonaistyyppipitoisuuden mediaania vuosina 2006-2010 havaintopaikoittain.

Keravanjokeen johdettavan lisäveden ansiosta kuivanakin kesinä joen virtaama pysyi kohtuullisena, ja joen patoaltailla sekä alajuoksun suvantoalueilla riitti vettä virkistyskäyttöön. Havaintojen mukaan levätuotantoa kuvaavat klorofylli a-pitoisuudet olivat ajoittain huomattavan korkeita (kuva 5.57). Kesällä 2010 korkeimmat pitoisuudet mitattiin Kellokosken ja Haarajoen patoaltailla. Erityisen korkea klorofyllipitoisuus, 62 µg/l, oli joen alajuoksulla (K8) heinäkuun alussa. Vaikka klorofyllipitoisuudet osoittavat runsasta levätuotantoa, merkkejä sinilevien runsastumisesta joessa ei ole havaittu.



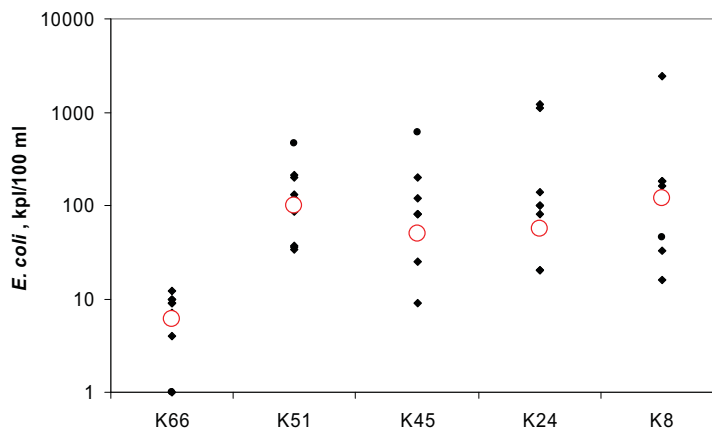
Kuva 5.57. Levätuotantoa kuvaavat klorofylli a –pitoisuudet Keravanjoessa 2010.

Keravanjoen uimapaikoilla kunnat tarkkailevat jokiveden soveltuvuutta uimakäyttöön. Yhteistarkkailun havaintopaikoilla ulosteindikaattoribakteerien esiintymistä vedessä tutkittiin kaikilla tarkkailukerroilla. Keravanjoen latvoilla ulostebakteerien pitoisuudet ovat olleet aina pieniä (kuva 5.58). Kaukasten puhdistamon kuormitusalueella jokiveden hygieeninen laatu heikkenee, mutta erityisen huonoa vesi ei ole ollut tarkkailu-

näytteiden perusteella viime vuosina. Kun 8.-9. elokuuta Hyvinkäällä oli voimakkaita ukkossateita ja Kaukasissa oli sähkökatko, pumppaamolta ohitettiin viemäriveresiä. Tämän jälkeen Keravanjoesta otetuissa tarkkailunäytteissä veden hygieeninen laatu oli heikentynyt Keravanjoen keski- ja alajuoksulla. Kellokosken altaalla (K51) vuoden aikana havaitut *E. coli* -pitoisuudet, 34-460 kpl/100 ml, eivät estäneet uimakäyttöä, mutta osoittivat kuormittuneisuutta. *E. coli* -bakteerien määrä oli selvästi suolistoperäisiä enterokokkeja suurempi, mikä viittaa bakteerien asumajätevesiperäisyyteen. Myös Haarajoen patoaltaalla (K45) kohonneet bakteeripitoisuudet ja bakteerisuhde viittasivat elo- ja marraskuussa asumajätevesikuormitukseen. Muina aikoina pitoisuudet olivat matalia.

Kaukasten jätevesipäästön seurauksena Haarajoen siirtolapuutarhayhdistys kehotti välttämään jokiveden käyttöä kasteluun. Kielto purettiin 23.8. otettujen, hyvää hygieniää osoittavien näytteiden analyysien valmistuttua. Kasteluvudessa *E. coli* -pitoisuus ei saa ylittää 300 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien 200 kpl/100ml.

Keravanjoen alajuoksulla, havaintopaikoilla K35 (Kerava) ja K24 veden hygieeninen laatu oli huono maalisi- ja elokuussa. Näytteissä molempien indikaattoribakteerien pitoisuudet olivat korkeita. Bakteerit olivat mahdollisesti huuhtoutuneet jokeen haja-kuormana haja-asutuksesta ja hevoslaitumista.



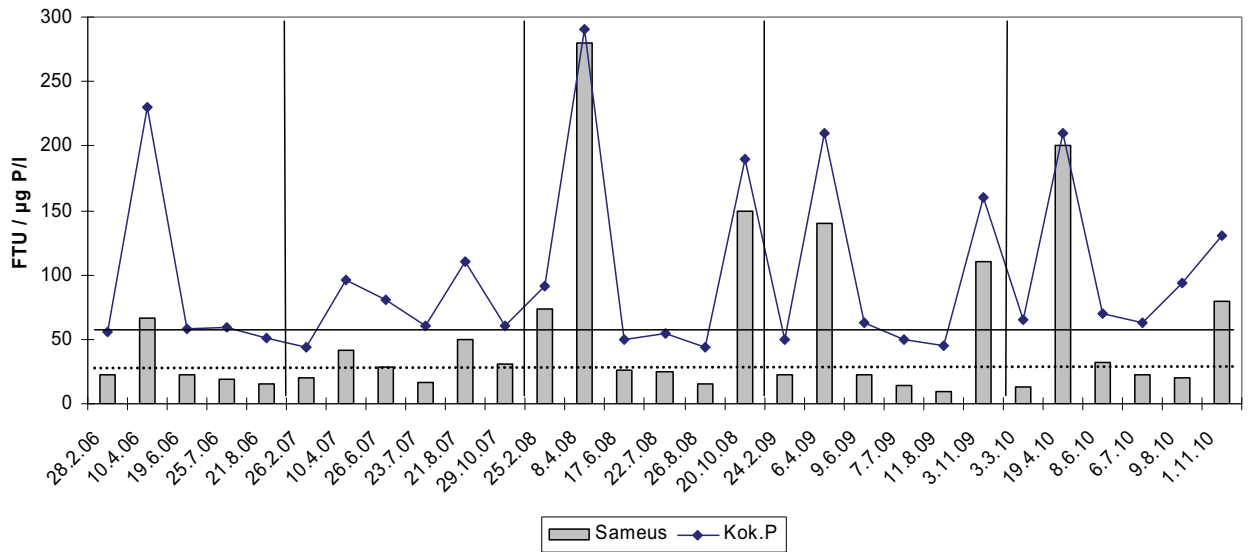
Kuva 5.58. Ulosteperäisten *E. coli* -bakteerien pitoisuudet Keravanjoessa (n=9). Kaavioissa O-symboli kuvaa pitoisuuden mediaania vuosina 2006-2010 havaintopaikoittain.

Veden laatu Keravalla

Keravanjoen vedenlaatua on tarkkailtu vuosina 2006-2010 Keravan kartanon kivisillan kohdalla (K35) kuudesti vuosittain. Vuonna 2011 alkavalla tarkkailukaudella kivisillan havaintopaikka jää pois seurannasta.

Vesisyvyttä havaintopaikalla K35 on noin puolitoista metriä ja näkösyvyudet ovat vaihdelleet pääosin 0,3-0,8 metriä. Veden sameuden mediaani oli tarkastelujaksolla 30 FTU eli vesi oli selvästi sameaa (kuva 5.59). Kevään ja loppusyksyn ylivirtaamakausi vesi on ollut ajoittain erittäin sameaa, jolloin näkösyvyys on jäänyt vain 10

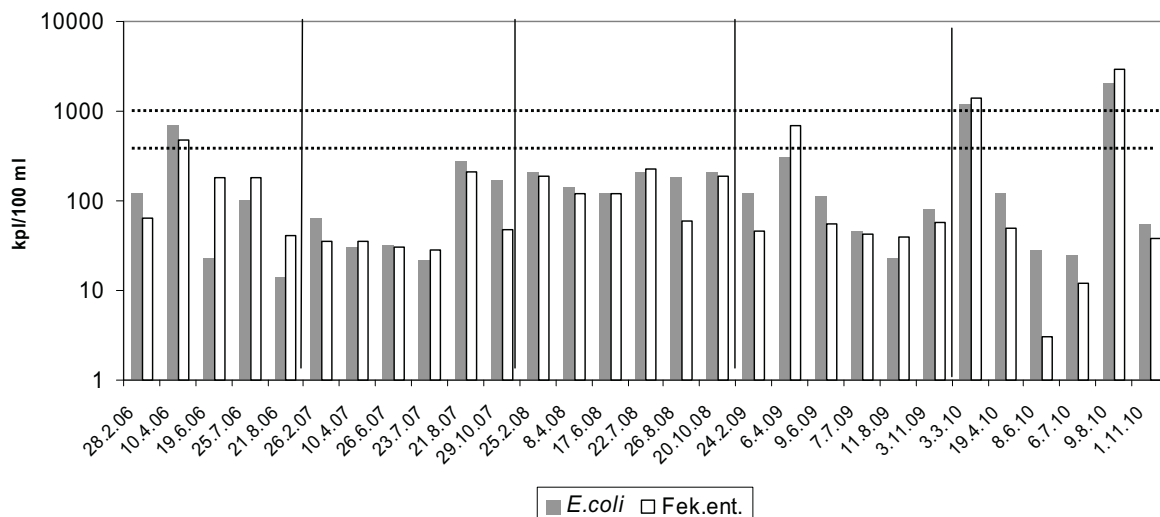
senttimetriin. Viiden vuoden havaintojaksolla kokonaisfosforipitoisuuden mediaani oli 63 µg/l. Kesäkuukausina pitoisuudet ovat olleet usein selvästi pienempiä.



Kuva 5.59. Keravanjoen sameusvaihtelu havaintopaikalla K35 vuosina 2006-2010. Kuvassa pisteiviiva osoittaa ajanjakson sameusmediaania ja yhtenäinen viiva kokonaisfosforipitoisuuden mediaania.

Jokiveden happipitoisuus on ollut Keravan havaintopaikalla K35 hyvä, alimmillaankin 7,4 mg/l. Viisivuotisjaksolla hapenkyllästysasteen mediaani oli 86 %. Hapetilanne ei ole ilmeisesti missään vaiheessa ollut rajoittava tekijä eliöstön selviämiseksi joessa. Veden sähkönjohtavuus on ollut havaintopaikalla K35 keskimäärin 15 mS/m. Se on lähes kaksinkertainen Keravanjoen yläjuoksuun verrattuna, mutta kolmanneksen joen alajuoksua pienempi.

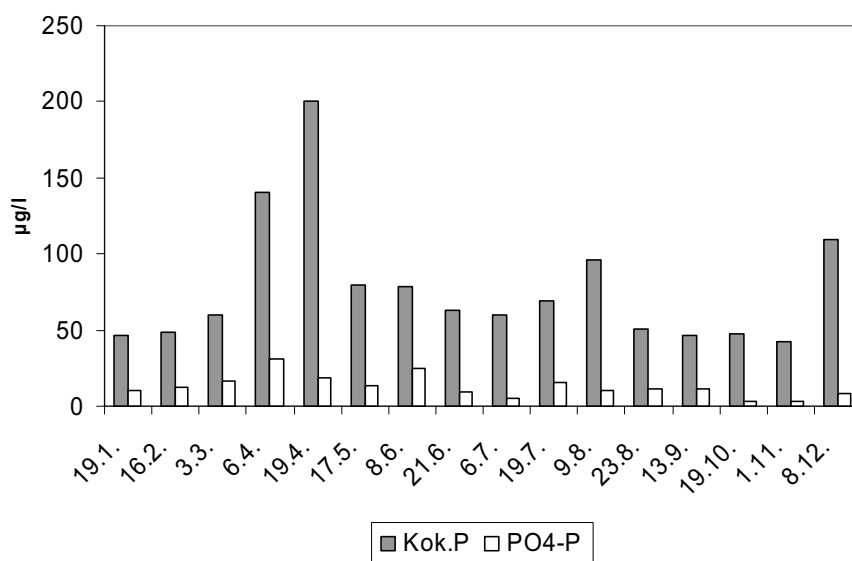
Veden käytön kannalta veden hygieeninen laatu on tärkeä. Keravanjoessa (K35) on esiintynyt ulostekuormitusta indikoivia bakteereita säännöllisesti; *E. coli* -bakteerien mediaani oli viisivuotisjaksolla 120 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien 57 kpl/100 ml. Korkeita, joen käyttökelpoisuutta rajoittavia bakteeripitoisuuksia on esiintynyt kevättulvien aikana ja voimakkaiden kesäsateiden yhteydessä (kuva 5.60). Tavanomaisessa virtaamatilanteessa joen veden laatu on siten ollut virkistyskäyttöön ja kasteluvodeksi sopivaa.



Kuva 5.60. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien esiintyminen Keravanjoessa Keravan havaintopaikalla (K35) vuosina 2006-2010. Uimavedessä *E. coli* -pitoisuuden tulee olla alle 1000 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien alle 400 kpl/100 ml. Rajat on merkitty kuvaan pisteiviivoin.

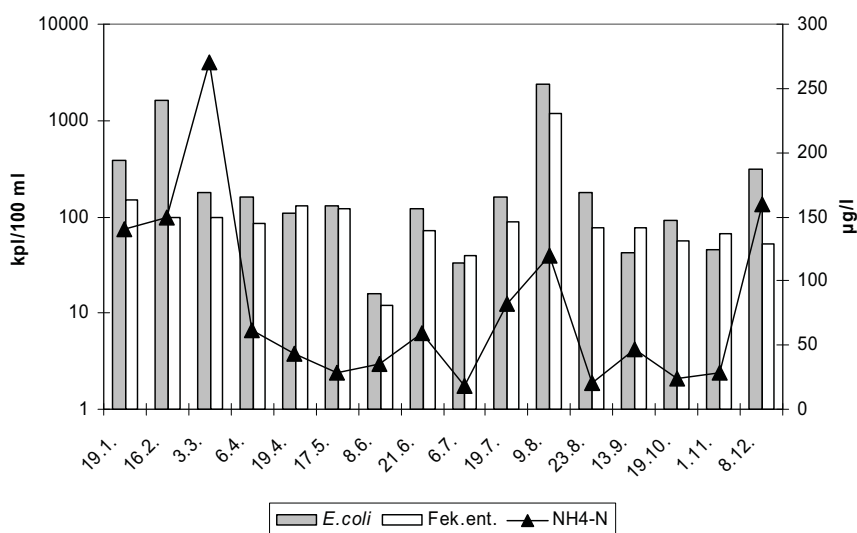
Keravanjoen alajuoksu

Keravanjoen alajuoksulla (K8) kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 40-200 µg/l, vuosimediaanin ollessa 60 µg/l, mikä oli viime vuosia noin 10 µg/l pienempi. Taso on myös hieman Vantaanjoen Vanhankaupunginkoskea matalampi ja samaa tasoa kuin Lepsämänjoen alajuoksulla (Le33). Keravanjoessa liukoisen fosfaatin osuus kokonaisfosforista oli keskimäärin viidenneksen (kuva 5.61). Kokonaistyyppipitoisuuden vuosimediaani, 1400 µg/l, oli selvästi Vantaanjokea matalampi, mutta Lesämänjokea korkeampi.



Kuva 5.61. Kokonaisfosforin ja fosfaattifosforin pitoisuudet Keravanjoen alajuoksulla, havaintopaikalla K8.

Keravanjoen alajuoksulla (K8) bakteeripitoisuudet olivat korkeita helmi- ja elokuussa (kuva 5.62). Muilla tarkkailukerroilla bakteereita esiintyi selvästi vähemmän. Merkillepantavaa oli, että *E. coli* -bakteereita oli useasti suolistoperäisiä enterokokkeja enemmän, ja kun bakteeripitoisuudet olivat koholla, ammoniumtyyppipitoisuudet olivat monesti myös koholla. Tämä viittaa usein asumajätevesien kuormitusvaikutukseen. Havaintopaikan läheisyydessä oli, etenkin talvella, paljon sorsia. Näiden ulosteet voivat olla myös osasy heikentyneeseen hygieniaan.



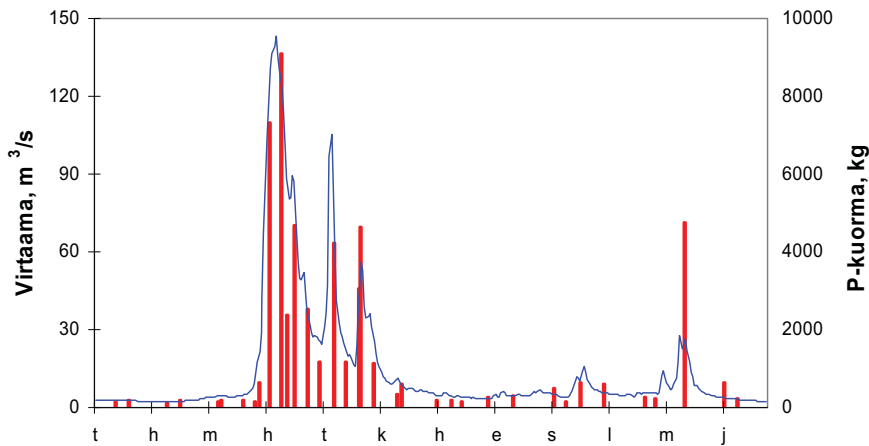
Kuva 5.62. Ulosteindikaattoribakteerien pitoisuudet Keravanjoen alajuoksun havaintopaikalla K8.

6. Vantaanjoen ravinnekuorma Suomenlahteen

Vantaanjoki kuljetti vuoden 2010 aikana Suomenlahteen fosforia 53 tonnia ja typpeä 1200 tonnia. Kuormat on laskettu yhteistarkkailun Vanhankaupunginkosken havaintopaikan V0 ja Uudenmaan ELY-keskuksen Oulunkylän havaintopaikan Vantaa 4,2 tulosten perusteella. Näytteenotokertoja vuoden aikana oli yhteensä 36 kertaa ja ne ajoittuivat eri virtaamatilanteisiin. Vuoden keskivirtaama oli 14,8 m³/s. Suomen ympäristökeskuksessa VEMALA-mallilla laskettu fosforikuorma oli 63 tonnia ja typpikuorma 1010 tonnia.

Jokivesissä suurimmat ravinnekuormat kulkivat suurimpien virtaamien aikana. Huhtitoukokuun ylivirtaamajaksolla Vantaanjoki kuljetti mereen lähes 75 % fosforin vuosikuormasta (kuva 6.1). Ajanjakson typpikuorma oli noin 65 % vuosikuormasta.

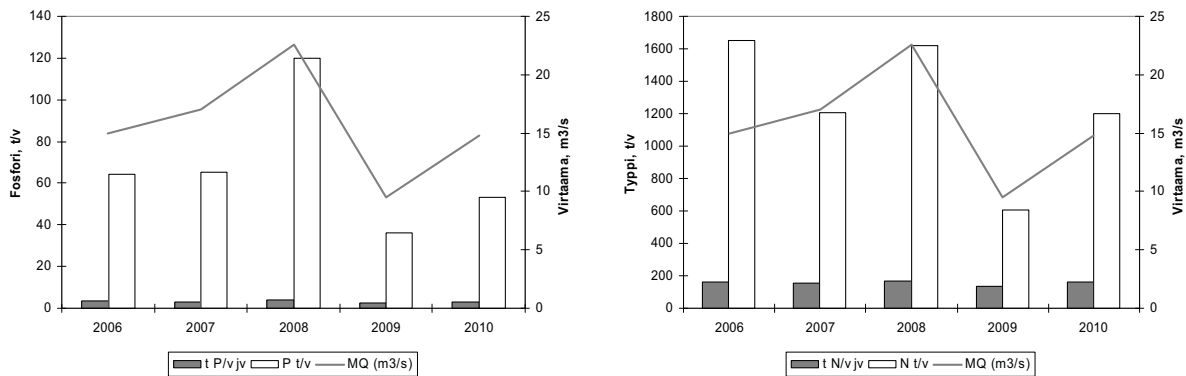
Vantaanjoen alajuoksulla vuoden korkeimmat ravinnepitoisuudet (fosforipitoisuus 200-230 µg/l ja typpipitoisuus 5200-5900 µg/l) mitattiin toukokuun lopun sekä marraskuun sadepäivinä. Oletettavasti toukokuun sateet huuhtoivat vastamuokatuilta ja lannoitetuilta pelloilta ravinteita vesistöön. Marraskuussa, kun kasvukausi oli päättynyt, sateet huuhtoivat lakastuneesta kasviaineksesta vapautuvia ravinteita. Kuivan syksyn ansiosta peltojen kyntökausi oli pitkä ja sitä oli myös hyödynnetty tiloilla.



Kuva 6.1. Vantaanjoen kuljettaman fosforikuorman ajoittuminen eri vuodenaikoihin.

Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforipitoisuuden mediaani oli 68 µg/l ja typpipitoisuuden 2100 µg/l. Vuoden matalimmat fosforipitoisuudet, 45 µg/l, mitattiin talven jääpeitteisenä aikana ja lokakuun alivirtaamajaksolla. Matalimmillaan typpipitoisuus (1000 µg/l) oli loppukesällä.

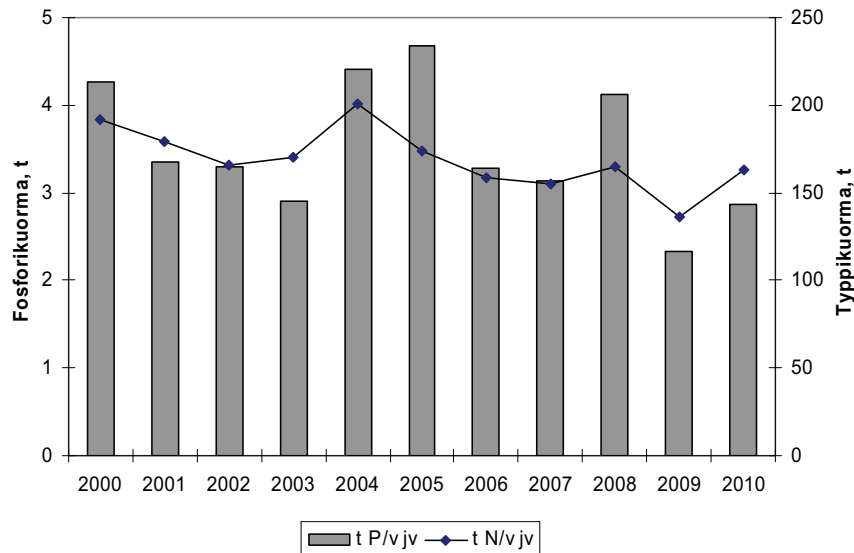
Vantaanjoen yhteistarkkaillun osallistuvien pistekuormittajien Vantaanjokeen ja sen sivujokiin johtaman veden määrä oli 2,5 % joen vuosikeskivirtaamasta. Ravinteista pistekuormana jokeen johdetun fosforin osuus vuosikuormasta oli 5,4 % ja typen 13,6 % (kuva 6.2). Määrällisesti pistekuormana vesistöön tulevien ravinteiden määrä on vaihdellut melko vähän (kuva 6.3). Vuoden 2010 pistekuorma oli 2000-luvun matalimpia.



Kuva 6.2. Pistekuormituksen mukana tulevien ravinteiden osuus Vantaanjoen mereen kuljettamista ravinteista vuosina 2006-2010.

Pistekuormitukseen lasketaan mukaan puhdistamoilta ja viemäriverkostosta tapahtuneet jätevesiohitukset. Ohitusten osuus (%) puhdistetun jäteveden määrästä on vuositasolla ”vaikeinakin vuosina” melko pieni, suuruusluokkaa 0,1-1 % käsitellyn jäteveden määrästä. Ohitusten osuus vesistökuormituksesta (kg/d) voi olla kuitenkin huomattavasti tätä suurempi. Tämä näkyy selvimmin suurilla puhdistamoilla, jotka toimi-

vat normaaliolosuhteissa erittäin hyvin. Ohitukset nostavat eniten orgaanisen aineen (BOD₇-atu), kiintoaineen ja ammoniumtypen kuormitusta. Vuonna 2010 vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevilla puhdistamoilla ohitusten aiheuttama vesistökuormituslisä käsitellyn jäteveden kuormitukseen oli orgaanisen aineen (BOD₇-atu) osalta 14 %, kiintoaineen osalta 11 % ja ammoniumtypen osalta 6 %.



Kuva 6.3. Vantaanjoen yhteistarkkailuvollisten pistekuormittajien vesistöön johtama ravinnekuorma vuosina 2000-2010.

6.1. Kuormituksen vähentäminen

Virtaamien suuruudella ja niiden ajoittumisella on ratkaiseva vaikutus Vantaanjoen kuljettaman kuormituksen määrään. Lumitalvi 2010 ja sitä seurannut huhtikuun ylivirtaamakausi oli perinteinen ”vanhan ajan” talvi. Kuormitusta ajatellen suuret vesimäärät olivat kuljettaneet mereen jo huhtikuun loppuun mennessä saman määrän fosforia kuin koko vuosi 2009. Tavanomaista kuivemman kesän ja syksyn aikana vesistöjen ravinnevirrat jäivät tavanomaista selvästi pienemmiksi, minkä ansiosta vuoden 2010 ravinnekuorma ei noussut viime vuosien keskitasosta.

Jokien virtaamiin ei juurikaan pystytä vaikuttamaan, veden laatuun kyllä. Pääosan vuodesta Vantaanjoessa virtaama jää alle keskivirtaaman. Jos tuona aikana jokien veden laatu saadaan hyväksi, on sillä huomattava merkitys vesien käyttökelpoisuudelle. Samalla saadaan myös ehkä vähän alennettua Vantaanjoen mereen kuljettamaa kuormaa.

Vantaanjoen alajuoksulla vedenlaatuluokan parantaminen tyydyttävästä hyväksi edellyttäisi fosforipitoisuuden laskua tasolle 60 µg/l. Vuoden 2010 pitoisuusmediaani, 68 µg/l, oli viime vuosikymmenten matalin Vantaanjoen alajuoksulla. Sen mahdollistivat vuoden pitkät alivirtaamakaudet. 2000-luvulla matalin viisivuotisjakson fosforipitoisuuden mediaani on vielä 20 µg/l yli tavoitetason.

Vantaanjoen kaikilla osa-alueella vesiensuojelussa tulee panostaa ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämiseen läpi vuoden. Jätevedenpuhdistamoiden tulee toi-

mia vakiintuneesti koko ajan. Sen takaamiseksi puhdistamoille tulevaa vuotovesien määrää on vähennettävä mm. verkostosaneerauksin. Puhdistamojen mitoitus tulee olla riittävä kasvavissa kunnissa. Elokuun 2010 alivirtaamakautena tapahtuneet jätevesiohitukset aiheuttivat haittoja jokiluonnolle ja rajoittivat Vantaanjoen ja Keravanjoen virkistyskäyttöä.

Yhteistarkkailutulokset ovat osoittaneet selvästi, että maatalouden ravinne- ja kiintoainekuorma näkyvät jokivesissä. Maatalouden vesiensuojelutoimia, mm. ympäristötukea, on ohjattava eroosioherkille pelloille talviaikaista kasvipeitteisyyttä ja peltoaan rakennetta edistäviin toimiin. Käynnissä olevassa Ravinne huuhtoutumien hallinta eli RaHa -hankkeessa etsitään ratkaisuja, miten tilat pystyvät vähentämään vesistökuormitusta osana viljelytoimiaan (www.ymparisto.fi/uus/raha). Etelä-Suomen rannikkoalueilla on todettu lannoitteiden käytössä laskua. Uudellamaalla ollaan siirtymässä yhä enemmän yhdestä kevätlannoituskerrasta nk. jaettuun lannoitukseen, jolloin voidaan huomioida paremmin kasvukauden eteneminen (MT 18.5.2011).

Vesistöalueen kasvavien kuntien alueella maankäyttö muuttuu. Tämän seurauksena myös hulevesien merkitys ympäristön tilan muuttajana on kasvamassa. Sade- ja sulamisvesien pidättäminen ja viivyttäminen syntypaikoillaan, mm. taajamissa ja logistiikka-alueilla on tärkeää. Tällä on merkitystä sekä tulvahaittojen ehkäisyyn että vesistökuormituksen vähentämisen kannalta.

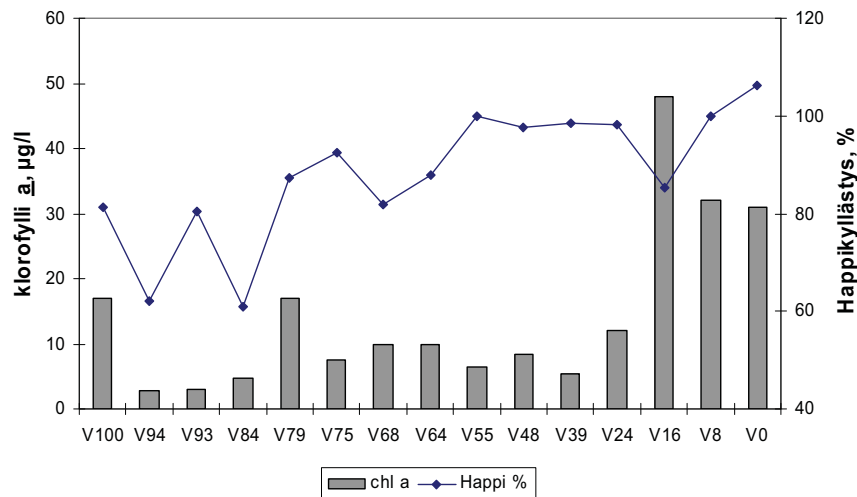
7. Biologiset tarkkailut

Vantaanjoen yhteistarkkailun biologinen tarkkailu sisälsi vuonna 2010 pohjan piilevien tarkkailun ja kalataloustarkkailun. Piilevätarkkailun raportti ilmestyi julkaisuna Vahtera ym. 2011 ja kalataloustarkkailuraportti ilmestyy tämän vedenlaaturaportin kanssa samoihin aikoihin Kymen vesi ja ympäristö ry:n julkaisuna. Kalataloustarkkailu sisälsi sähkökalastukset, poikasnuottaukset, kalojen maku- ja hajuhaittatutkimukset, kalojen vierasainepitoisuudet, tiedustelut lupakalastajille sekä koeravustukset.

Ridasjärvestä otettiin kesällä kolmesti kasviplanktonnäytteet. Niiden määrittäminen kesken. Virtaavassa vedessä kasviplankton tuotanto ei ole useinkaan merkittävää. Jokien allasmaisia, hyvin hitaasti virtaavia alueita lukuun ottamatta joessa havaittu kasviplankton on usein järivistä kulkeutunutta planktonia.

Heinäkuussa poikkeuksellisen hellejaksona aikana Vantaanjoesta otettiin ylimääräiset klorofylli *a*-näytteet ja muutamilta havaintopaikoilta myös kasviplanktonnäytteet, joista määritettiin valtalajit (liite 6). Vantaanjoen ylimmällä havaintopaikalla V100 klorofylli *a*-pitoisuus oli korkea, 17 µg/l, yläpuolisen Myllylammen vaikutuksesta. Arolammin vaikutus näkyi havaintopaikalla V79. Vantaanjoen alajuoksulla korkeat hapenkylläisyypitoisuudet osoittivat myös, että levät olivat ainakin osaksi joessa muodostuneita (kuva 7.1). Kaikilla tutkituilla havaintopaikoilla levien valtalajit olivat lähinnä pii- ja nieluleviä.

Planktonlevien merkitys kesän alivesiaikana joen yläjuoksulla todettuun veden sameuteen ei ilmeisesti ollut suuri. Heinäkuun planktonnäytteissä, havaintopaikoilla V84, V75, V68 ja V0, oli runsaasti savihuikkasia, mikä lienee merkittävin veden sameuden aiheuttaja.

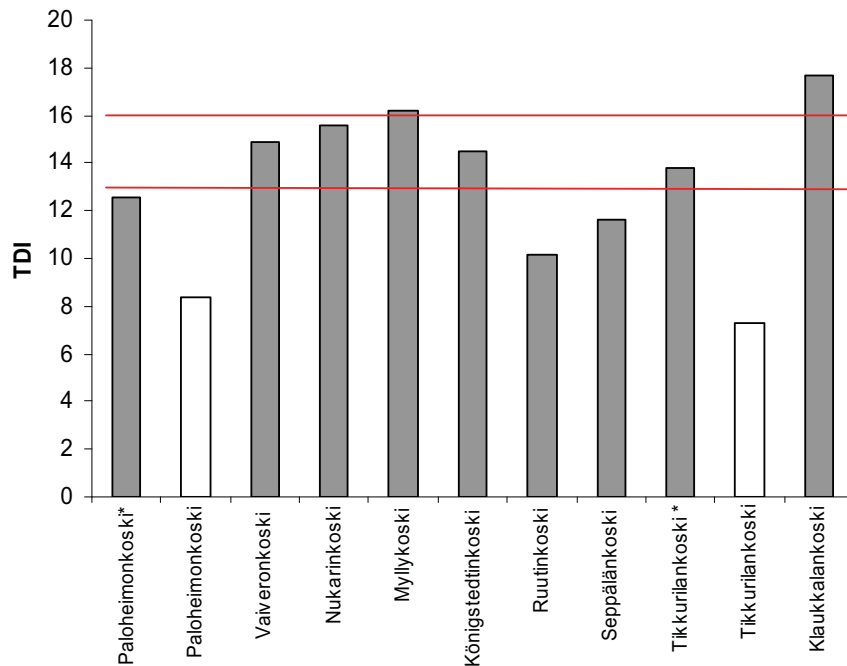


Kuva 7.1. Vantaanjoesta 28. heinäkuuta 2010 mitatut klorofylli a-pitoisuudet (µg/l) ja hapenkyllästysasteet (%).

7.1. Piilevätarkkailu

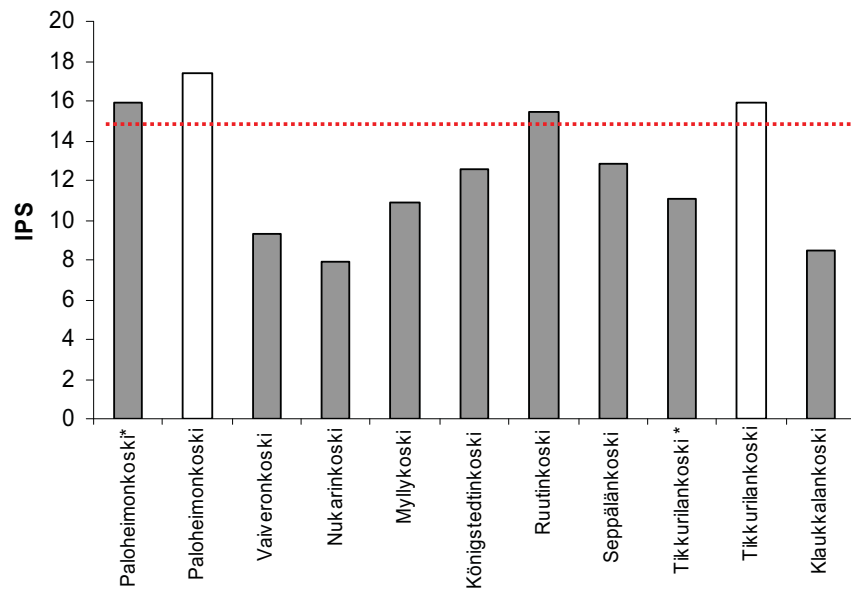
Piilevätarkkailun näytteet otettiin jokien yhdeksästä koskesta Vantaanjoessa, Kera- vanjoessa ja Luhtajoessa elokuussa 2010. Kustakin koskesta näytteet kerättiin viidel- tä, halkaisijaltaan 10-20 cm kiveltä. Näytteistä määritettiin vähintään 400 piileväyksi- löä. Tulokset vietiin Omnidia 3-tietokantaan, jolla laskettiin tuloksista indeksit ja eko- logiset jakaumat. Piilevätarkkailun näytteet otti Vantaanjoen ja Helsingin seudun ve- siensuojeluyhdistys ja näytteen analysoinnin teki Jyrki Eskelinen Helsingin yliopistol- ta.

Piilevätulokset osoittivat Vantaanjoen ja sen tutkittujen sivujokien olevan rehevydel- tään lähinnä keskireheviä (kuva 7.1). Tätä rehevämpiä eli eutrofisia olosuhteet olivat Vantaanjoen Myllykoskessa ja Luhtajoen Klaukkalankoskessa. Kaikissa tutkituissa koskissa pääosa piilevälajistosta ilmensi keskimääräistä likaantumista ja reheviä olo- suhteita.



Kuva 7.1. Veden ravinteisuutta kuvaavat TDI-indeksin arvot tutkimusalueen koskissa. Rehevyyden lisääntyessä indeksin arvo kasvaa. Paloheimonkosken ja Tikkurilänkosken indeksit on laskettu myös ilman *Achnanthes minutissima* -lajia, jolloin kuvassa koskien nimissä on * merkintä. Viivojen välisellä alueella indeksit osoittavat tuotanto-olosuhteiden olevan koskissa meso-eutrofisia.

Ekologisessa luokittelussa käytettävä IPS-indeksi osoittaa etenkin orgaanisen kuorimituksen aiheuttamaa pilaantumista koskissa. Indeksien mukaan Vantaanjoen yhteistarkkailualueella ekologiselta tilaltaan huonoja koskia olivat Vantaanjoen Nukarinkoski ja Luhtajoen Klaukkalänkoski. Välttävissä tilassa olivat Vaiveronkoski, Myllykoski ja Tikkurilänkoski (kuva 7.2). Tikkurilänkoskea lukuun ottamatta muut kosket olivat selvästi jätevesien vaikutusalueella. Tikkurilänkoskessa indeksi oli laskettu ilman koskessa selvästi dominoivaa, indikaatioarvoltaan heikkoa *Achnanthes minutissima* -lajia. Sen kanssa indeksi saisi hyvään tilaan viittaavan arvon. Kokonaisuudessaan Tikkurilänkosken lajikirjo oli muita koskia selvästi niukempi. Indeksien mukaan Vantaanjoen koskista hyvässä tilassa olivat Paloheimonkoski ja Ruutinkoski.



Kuva 7.2. Veden likaantuneisuutta kuvaavat IPS-indeksin arvot tutkimusalueen koskissa. Matalimmat arvot osoittavat suurempaa likaantuneisuutta. Paloheimonkosken ja Tikkurilankosken indeksit on laskettu myös ilman *Achnanthes minutissima*-lajia, jolloin kuvassa koskien nimissä on * merkintä. *A. minutissima* on laji, mikä esiintyy Suomessa hyvin monenlaisissa ympäristöissä, ja on havaittu siten huonoksi indikaattorilajiksi. Kaaviossa on pisteviiva osoittamassa hyvän ekologisen tilan rajaa.

7.2. Kalataloustarkkailut

Vantaanjoella kalasti vuonna 2010 arviolta 4600 kalastajaa. Kalastuslupia myytiin noin 6600 kpl. Koko vesistöalueen yhteenlaskettu pyyntiponnistus vuonna 2010 oli yli 87 000 vrk. Kalastus painottui Helsingin, Vantaan sekä Nukarin ja Raalan kalastusalueille. Vesistöalueen yhteenlaskettu kalansaalis oli noin 58 000 kg eli kalastajaa kohti laskettuna vuosisaalis oli noin 12,6 kg. Vesistöalueen yleisimmät saalisajit olivat kirjolohi, taimen, ahven, hauki, kuha, siika ja lohi. Kalastushaitoista keskeisimmiksi nousivat vedenlaatuun liittyvät haitat, kuten sameus ja hajuhaitat.

Sähkökoekalastuksissa Vantaanjoen vesistöalueen koskista tavattiin kaikkiaan 16 kalalajia. Runsaslukuisimmat kalalajit olivat taimen, törö ja kivisimppu. Koelajoista suurimmat yksilötiheydet havaittiin Vantaanjoen Vantaankoskelta ja Königstedtinkoskelta sekä Luhtajoessa Klaukkalan puhdistamon yläpuoliselta koelajalta. Kylmäojan, Luhtajoen Kytöportaan ja Vantaanjoen Arolamminkosken koelajoiltakin tavattiin vain yhtä lajia. Biomassoina tarkasteltuna Vantaanjoen Vanhankaupunginkoski ja Vanhanmyllynkoski Hyvinkäällä erottuivat muista koelajoista myös suuremman kalabiomassan suhteen. Myös Vantaankosken koelajan biomassat olivat melko korkeat.

Sähkökoekalastukset osoittivat, että vuosi 2010 oli lohen ja taimenen 0+ -poikasten osalta melko huono vuosi. Vastaavia havaintoja on monilta muilta Etelä-Suomen joil-

ta. Osasyynä huonoon poikasvuoteen on voinut olla poikkeuksellisen lämmin ja vähäsateinen kesä, jonka vuoksi myös virtaamat olivat monin paikoin hyvin alhaiset. Ympäristötekijöiden ohella myös emokalojen määrä on keskeinen poikastiheyksiin vaikuttava tekijä. Taimen oli edelleen lohta yleisempi Vantaanjoen vesistöalueen koskilla.

Tarkkailuohjelman mukaan Vantaanjoen vesistöalueen 15 koealasta muodostetaan ns. lohikalaverkosto, jonka avulla seurataan lohien ja taimenen esiintymistä ja tiheyksiä tarkkailualueella (Haikonen ja Paasivirta 2008). Vuoden 2010 koekalastuksissa lohien poikasia tavattiin vain kolmelta koealalta. Ainoastaan Vantaanjoen Boffinkoskelta Nurmijärvellä tavattiin sekä kesän vanhoja poikasia että vanhempia vuosiluokkia. Vanhanmyllynkoskelta ja Vantaankoskelta tavattiin vain vanhempia (> 0+) poikasia. Taimenen poikasia tavattiin selvästi useammalta koealalta kuin lohta. Verkoston 15 koealasta kesän vanhoja taimenen poikasia havaittiin kahdeksalta koealalta ja vanhempia poikasia 14 koealalta. Suurimmat 0+ -poikasten yksilötiheydet havaittiin Vantaanjoen Käräjälänkosken koealalta Riihimäellä. Vanhempien poikasten osalta suurimmat yksilötiheydet havaittiin Nukarinkosken yläosalta.

Koeravustuksissa suurimmat yksikkösaaliit saatiin Nukarinkoskelta. Myös Arolamminkosken yksikkösaaliit olivat melko korkeat. Yksikkösaaliiden perusteella rapukantojen voidaan arvioida olleen kohtalaisia tai tiheitä. Palovammatautia ja rapuruttoa havaittiin Nukarinkoskella ja Seppälänkoskella.

Vantaanjoen yhteistarkkailun liittyvästä kalataloustarkkailusta vastasi Kymijoen vesija ympäristö ry. Sen tulokset julkaistaan tämän raportin kanssa samoihin aikoihin (Raunio ym. 2011).

8. Yhteenveto

Vantaanjoen yhteistarkkailussa jokien veden laatua tutkittiin 44 havaintopaikalla. Ne sijaitsivat vesistön pistekuormitetuissa joissa, lisävesijuoksutus kunnostettavassa Keravanjoessa sekä hajakuormitettujen sivujokien alueilla. Yhteistarkkailun ensisijainen tavoite oli arvioida tarkkailuvelvollisten vesistöön johtaman pistekuorman vaikutuksia jokien veden laatuun sekä Keravanjoessa lisäveden vaikutuksia. Tarkkailussa pyrittiin lisäksi arvioimaan vesistöön kohdistuvan hajakuorman merkitystä. Vantaanjoen Vanhankaupunginkosken tarkkailuaineistoa, yhdessä Uudenmaan ELY-keskuksen vedenlaatuaineiston kanssa, käytettiin Vantaanjoen mereen kuljettaman ravinnekuorman laskemiseen.

Vantaanjoen yhteistarkkailun osallistuvien pistekuormittajien Vantaanjokeen ja sen sivujokiin johtaman veden määrä oli 2,5 % joen vuosikeskivirtaamasta. Pistekuormituksen osuus joen kuljettamasta fosforista oli 5,4 % ja typestä 13,6 %.

Hydrologisesti tarkkailuvuosi 2010 oli tavanomaista vähäsateisempi, vaikka talvi oli kylmä ja luminen. Maaliskuun lopulla alkanut ylivirtaamakausi oli voimakas; ylimmät virtaamat, 143 m³/s, ylittivät selvästi keskiylivirtaaman tason. Kohonneet vedenkorkeudet eivät silti aiheuttaneet tulvahaittoja, mutta jätevesiohituksia kyllä. Kesällä ja syksyllä oli pitkiä poutajaksoja ja jokien vedenpinnat laskivat huomattavan alas. Helteisen kesän aikana vedet olivat myös tavanomaista lämpimämpiä.

Veden laadun tarkkailunäytteitä otettiin eri vuodenaikoina, huhtikuun ylivirtaamajak-solla tavanomaista enemmän. Lisänäytteitä tarvittiin ravinnekuormien laskemiseksi, mutta myös suurten sulamisvesimäärien takia, kun vesistöön kohdistui jätevesiohi-tuksia jätevesiverkostosta ja puhdistamoilta.

Jätevesien vaikutus jokialueella

Vesistöalueen suurimmat jätevesikuormittajat olivat Riihimäen, Hyvinkään ja Nurmijärven jätevedenpuhdistamot. Vantaanjoen yläjuoksu Riihimäeltä Nurmijärvelle on vesistön jätevesikuormituinta aluetta. Riihimäen, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamojen osuus yhteistarkkailuvelvollisten kuormittajien jäteve-sivirtaamasta oli 80 %. Luhtajoki oli toinen voimakkaasti pistekuormitettu joki. Siihen jätevesiä tuli Metsä-Tuomelan jäteaseman ja Nurmijärven Klaukkalan puhdistamoilta.

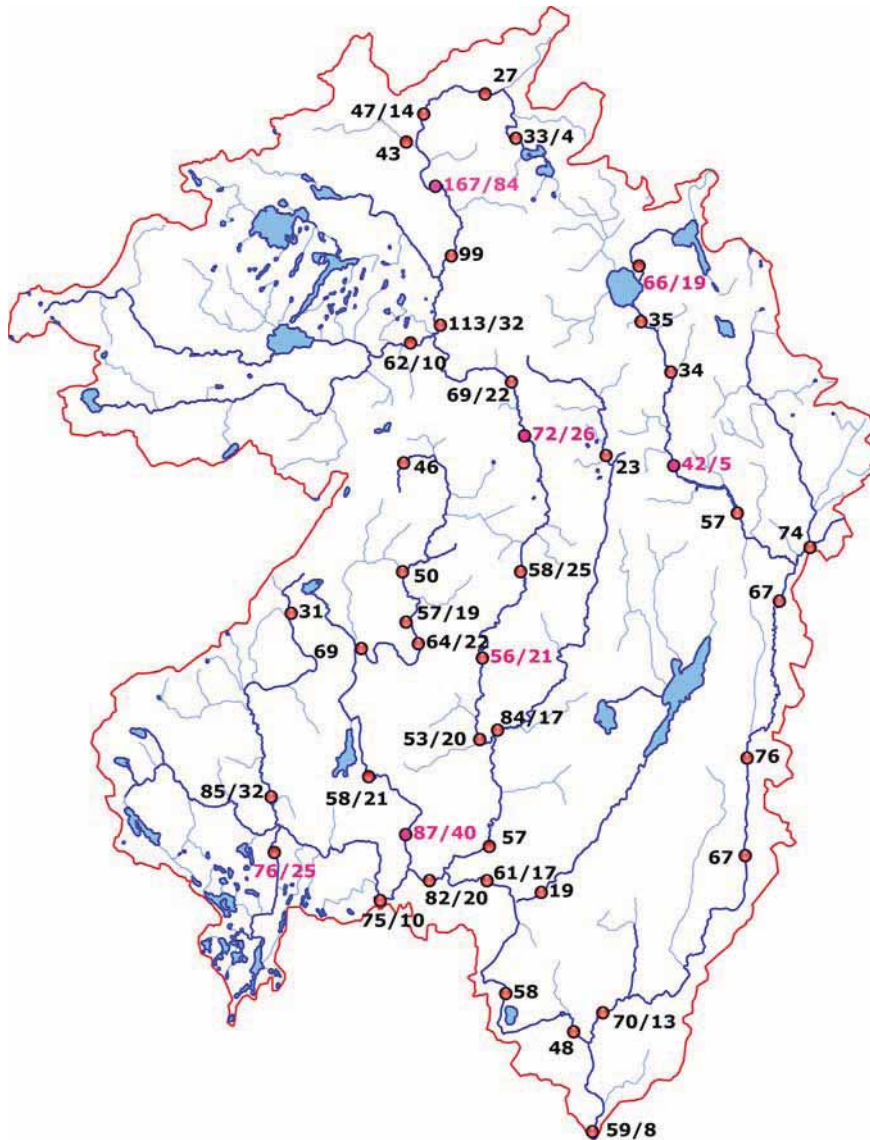
Jätevesien vaikutukset olivat havaittavissa selvimmin kesän ja syksyn alivirtaama-aikoina. Liuennan fosfaatin pitoisuudet olivat jätevesikuormittamattomiin jokiin verrat-tuna selvästi korkeampia (kartta 2). Liukoisen fosfaatin jatkuvasta saatavuudesta hyötyivät perustuottajat. Riihimäellä voimakas kasvillisuus valtasi jokea ja vaikutus-alueella olevaa Arolammia. Myös Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä Vantaanjoen ranta- ja vesikasvillisuus oli rehevää. Hyvinkäällä jokivesi oli myös tavanomaista sameampaa. Elokuussa, osana yhteistarkkailua, toteutettu pohjan piilevien seuranta osoitti selvästi jokialueiden rehevimmät ja likaantuneimmat osa-alueet. Vantaanjoen alajuoksulla korkeat klorofylli a-pitoisuuksia olivat osoitus ravinteiden käytöstä levätuotantoon.

Vesistön happitilanne säilyi joissa pääosin hyvänä, mutta vähintään välttävänä koko vuoden. Veden hygieeninen laatu oli usein selvästi heikentynyt jätevesien purku- ja vaikutusalueilla ja siten jokiveden käyttökelpoisuus uima- ja kasteluvetenä oli heiken-tynt.

Yhteistarkkailuun osallistuvilla puhdistamoilla jätevesien puhdistus oli vuositasolla tehokasta. Tarkkailuvelvollisten puhdistamojen yhteiset, virtaamapainotetut, käsitel-lyn jäteveden puhdistustehot olivat BOD₇-atu:n osalta keskimäärin 98 %, kokonaisfosforin osalta 97 %, kokonaistypen osalta 75 % ja ammoniumtypen osalta 98 %. Puhdistamojen tuloksiin oli laskettu mukaan myös puhdistamo- ja verkosto-ohitukset. Ohitusten takia Riihimäen ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamot eivät täyttäneet lupien edellyttämiä käsittelyvaatimuksia kaikilla puhdistamon tarkkailujaksoilla.

Kevään jätevesiohitukset eivät aiheuttaneet vesistössä merkittäviä vedenlaatuvaiku-tuksia. Vuolaasti virtaavissa vesissä happea oli runsaasti ja ravinnepitoisuudet joka tapauksessa korkeita hajakuorman seurauksena. Veden hygieeninen laatu oli huono laajoilla alueilla. Suomenlahteen kulkeutuvaan ravinnekuormaan ohituksilla oli osuu-tensa.

Kevättä merkittävämmiin joen tilaan vaikuttivat elokuun alun voimakkaiden sateiden jälkeiset jätevesiohitukset. Ohitukset heikensivät vesien käyttökelpoisuutta. Jokivedet eivät olleet turvallisia uimiseen eivätkä sopineet kastelukäyttöön kasvimailla. Haittaa aiheuttaneita päästöjä elokuun alkupuolella oli Riihimäellä ja Hyvinkäällä. Elokuun lopulla Helsingissä Pukinmäen pumppaamalla tapahtui vielä kaksi jätevesiohitusta Vantaanjokeen. Ohitukset olivat lisäksi merkittävä imagohaitta Vantaanjoelle.



Kartta 2. Kokonaisfosforin / liuenneen fosfaatin pitoisuuskeskiarvot kesä-elokuussa 2010 vesistön tarkkailupaikoilla. Osalla paikoista on määritetty vain kokonaisfosfori. Kartassa punaisella olevat pitoisuudet ovat jätevedenpuhdistamoiden purkupaikkojen alapuolisten havaintopaikkojen tulokset.

Kuormitus Suomenlahteen

Vantaanjoen alajuoksulla vuoden keskivirtaama oli 14,8 m³/s, mikä on noin kuution tavanomaista pienempi. Joki kuljetti vuoden 2010 aikana Suomenlahteen fosforia 53 tonnia ja typpeä 1200 tonnia. Määrät olivat 2000-luvun keskitasoa.

Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforipitoisuuden mediaani oli 68 µg/l ja typpipitoisuuden 2100 µg/l. Pitoisuusmediaanit olivat keskimääräistä matalampia johtuen pitkistä kuivista jaksoista, jolloin hajakuormituksen vaikutus oli tavanomaista pienempi.

Viitteet

FCG Oy 2010. Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu. Kausiyhteenveto 2009-2010. 1196-D4181, 3.12.2010 FCG Finnish Consulting Group Oy.

Haikonen, A. ja Paasivirta, L. 2008. Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma alkaen vuodesta 2008. Kala- ja vesiraportteja nro 2. ISBN 978-952-92-4064-7. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Haikonen, A., Köngäs, P. ja Paasivirta, L. 2010. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Pohjaeläimet vuonna 2009. Kala- ja vesiraportteja 4. ISBN 978-952-67271-1-0. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Joensuu, I., Karonen, M., Kinnunen, T., Mäntykoski, A., Nylander, E. ja Teräsvuori, E. 2010. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma. Uudenmaan elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2010. Uudenmaan elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskus.

LVT Oy 2011. Nurmijärven kunta. Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailun raportti vuodelta 2010. Proj. 10547/2010, 3.3.2011 Lapin vesitutkimus Oy.

MMM 2006. Maa- ja metsätalousministeriön asetus alkutuotannolle elintarviketurvallisuuden varmistamiseksi asetettavista vaatimuksista 134/2006. MMM 16.2.2006.

MT 2011. Lannoituskäytännöissä ei suuria muutoksia. Maaseudun tulevaisuus 18.5.2011.

Pienimäki, m., Keskitalo, K., Ihanämäki, P. ja Hartman, E. 2010. Kehäradan rakentamisen aikainen tarkkailu. Vuosiraportti 2009. 16.9.2010, 1/24. Pöyry Finland Oy.

STTV 2008. Soveltamisopas. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008 yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta. Oppaita 5:2008, STTV.

Vahtera, H ja Lahti, K. 2006. Vantaanjoen yhteistarkkailu. Veden laadun seurantaohjelma vuosille 2006-2010. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 27.1.2006.

Vahtera, H, Männynsalo, J. ja Lahti, K. 2010. Vantaanjoen yhteistarkkailu. Vedenlaatu vuosina 2005-2009. Julkaisu 64/2010, ISSN 0357-6671. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

Vahtera, H. ja Eskelinen, J. 2011. Vantaanjoen yhteistarkkailu. Pohjan piilevien tarkkailu 2010. Julkaisu 65/2011, ISSN 0357-6671 (verkkojulkaisu). Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

Vuori, K-M., Mitikka, S. ja Vuoristo, H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus.

Liitteet

- Liite 1. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat
- Liite 2. Pistekuormitus 2010.
- Liite 3. Jätevesiohitukset
- Liite 4. Vedenlaatutulokset
- Liite 5. Pitoisuusmediaaneja vuosilta 2006-2010
- Liite 6. Vantaanjoesta 28.7.2010 otettujen kasviplanktonnäytteiden tulokset
- Liite 7. Vesinäytteiden analyysimenetelmät

Liite 1.

Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadunseurannan havaintopaikat

VSY-tunnus	PIVET-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
V30	Vantaa 30,4	6695766-3380952	21.01	Vantaa
V24	Vantaa 25,4	6694406-3382325	21.01	Vantaa
V16	Vantaa 15,8	6688132-3383362	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
K35	Keravanjoki 24,9	6701219-3396756	21.09	Kerava
K24	Keravanjoki 19,1	6695800-3396647	21.09	Kerava
K8	Keravanjoki 2,1	6686991-3388543	21.09	Helsinki
Oh48	Ohkolanjoki 0,6	6712342-3399551	21.09	Mäntsälä
A0	Aulinjoki 0,2	6728015-3390760	21.09	Hyvinkää
A1	Aulinjoki 0,7	6728334-3390706	21.09	Hyvinkää
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	PIVET-tunnus	YKJ-koordinaatit	Vesistö	Kunta
<u>Läntiset sivujoet</u>				
M60	Matkunoja 1,9	6712287-3376832	21.05	Nurmijärvi
L70	Koiransuolenoja 47,3	6717626-3377705	21.05	Nurmijärvi
L60	Koiransuolenoja 34,7	6711577-3377642	21.05	Nurmijärvi
L49	Luhtajoki 21,8	6707309-3375354	21.05	Nurmijärvi
L37	Luhtajoki 12,3	6700192-3375760	21.05	Nurmijärvi
L32	Luhtajoki 5,5	6696968-3377808	21.05	Nurmijärvi
Le46	Lepsämänjoki 17,2	6699066-3370350	21.04	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
MTD	Luhtajoki 30,1	6708990-3378014	21.05	Nurmijärvi
MTE	Luhtajoki 28,3	6707579-3378516	21.05	Nurmijärvi
Pa0	Paalijoki 0,3	6727908-3379487	21.02	Hyvinkää
Ke80	Keihäsjoki 3,2	6722286-3373834	21.06	Hyvinkää
Ky75	Kytäjoki 1,8	6724295-3378081	21.03	Hyvinkää
He0	Herajoki 1,1	6735652-3377579	21.02	Riihimäki

Liite 2. Pistekuormitus 2010

	Vesi- määrä m ³ /d	BOD ₇ -atu			FOSFORI			TYYPPI			AMMONIUMTYYPPI					
		Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Nitrifi- kaatio %			
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																
Riihimäki	12700	4800	81	6,3	98	110	3,3	0,26	97	740	250	20	67	24	1,9	97
Hyvinkää, Kalteva	10900	2400	31	2,8	99	86	2,2	0,20	97	550	94	8,6	83	1,1	0,10	99,8
Nurmijärvi, Kirkkonkylä	1770	350	9,3	5,2	97	16	0,69	0,38	96	97	43	24	55	2,8	1,6	97
*) Versowood Oy, Riihimäen yksikkö	44		7,7	175			0,05	1,05			0,10	2,4				
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala	6010	3000	41	6,8	99	54	1,5	0,25	97	350	56	9,3	84	8,7	1,4	98
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinneköti-Säätö	309	140	1,3	4,2	99	5,6	0,11	0,36	98	18	2,1	7	88	0,37	1,2	98
KERAVANJOEN ALUE																
Hyvinkää, Ridasjärvi	33	5,6	0,20	6,1	97	0,25	0,010	0,30	96	1,3	0,72	22	43	0,033	1,0	98
Hyvinkää, Kaukas	33	4,8	0,13	4,0	97	0,22	0,016	0,49	93	1,4	1,0	31	28	0,034	1,0	97
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	31799	10700	172	5,4	98	272	7,9	0,25	97	1758	447	14	75	37	1,2	98
MERIALUE																
Helsinki	252100	60058	1655	6,0	97	1785	60	0,24	97	12010	1106	4,4	91	303	1,2	97
Espoo	88550	19856	438	5,0	98	739	28	0,32	96	5637	1279	14	77	159	1,8	97

*) tarkastelujakso 27.4.-16.12.2010
 Nitrifikaatio-% = $[N_{tot}(tuleva) - NH_4-N(lähtevä)] / N_{tot}(tuleva) * 100$

Liite 3. Vuosina 2005 - 2010 VHVSY:lle ilmoitetut jv-ohitukset Vantaanjoen vesistöalueelle (m³/a), puhdistetun jäteveden määrä (m³/a) ja ohitusten osuus (%) puhdistetun jäteveden määrästä.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Riihimäki						
puhdistamo (esiselk.jälk.)	6120	1850	1461	3874	203	14816
verkosto	216	0	770	2656	302	12760
puhdistettu jv-määrä	4334529	4649665	4837607	5599576	4334529	4622430
ohitus-%	0,15	0,04	0,05	0,12	0,01	0,60
Hyvinkää, Kalteva						
puhdistamo	0	0	0	0	0	140
verkosto	0	290	4180	660	0	4493
puhdistettu jv-määrä	4537270	4480850	4786990	5093610	3974280	3984710
ohitus-%	0	0,006	0,09	0,01	0	0,12
Hyvinkää, Kaukas						
puhdistamo						0
verkosto						13
puhdistettu jv-määrä						11904
ohitus-%						0,11
Hyvinkää, Ridasjärvi						
puhdistamo						0
verkosto						0
puhdistettu jv-määrä						11916
ohitus-%						0
Nurmijärvi kk						
puhdistamo	16072	9355	5772	5133	380	9925
verkosto	0	0	0	0	0	0
puhdistettu jv-määrä	719804	597651	624222	740089	562718	647219
ohitus-%	2,2	1,6	0,9	0,69	0,07	1,53
Klaukkala						
puhdistamo	575	19447	12700	0	0	6400
verkosto	600	1120	5200	8466	425	3650
puhdistettu jv-määrä	966196	2054652	2300164	2587862	1955071	2191997
ohitus-%	0,12	1,0	0,8	0,33	0,02	0,46
Rinneköti						
puhdistamo	0	0	0	0	0	0
verkosto	0	0	0	150	600	0
puhdistettu jv-määrä	144923	137520	137403	133821	113038	112909
ohitus-%	0	0	0	0,11	0,5	0
Muut kunnat						
Tuusula, verkosto	800	1070	450	2000		1600
Kerava, verkosto				20-50		
Vantaa, verkosto					220	
Helsinki, verkosto			35000		10260	840
Metsä-Tuomelan jäteasema						
puhdistamo				336		
verkosto				0		1355
puhdistettu jv-määrä				30496		
ohitus-%				1,1		
Keski-Uudenmaan vsky						
verkosto						30

Vantaanioki

V100	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj mS/m	Väri Pt mg/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0,3	11,9	82	6,5	8	70	1,7	<2	15	16	4	900	19	1	140	2
12.4.2010	2,2	10,3	75	6,5	7,4	80	3,5	3,4	18	35	8	1500	21	2	0	0
17.5.2010	17,4	9,4	98	6,9	17	90	5,8	9,6	18	40	4	1100	5	11	8	5
16.6.2010	14,6	9,4	93	6,9	6,9	90	4,9	5,7	17	41	<4	1100	<4	27	1	1
13.7.2010	23,2	8,5	100	6,7	8,3	65	5,4	4	15	29	<4	1100	16	31	36	22
16.8.2010	19,4	8,4	91	7,1	9,1	65	7	5,4	13	30	<4	960	58	1	270	270
13.9.2010	14,7	9,7	96	7,2	9,1	50	2,4	4,1	15	38	<4	870	43	1	39	30
2.11.2010	5,3	9,5	75	6,8	7,6	45	2,8	2,8	13	25	<2	930	78	3	22	18

V96	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0,4	13,5	94	6,9	9,3	6,6	6,2	9,4	20	1000	11	37
12.4.2010	2,1	11,8	86	6,5	10,1	15	31	26	78	3400	9	290
16.6.2010	11,1	10,2	93	7	8,9	6	4,7	14	32	1200	75	55
13.7.2010	16,6	8,6	88	6,9	10,2	3,6	2,4	5,5	28	1100	110	310
16.8.2010	13,9	9,4	91	7,3	9,1	2,3	<2	4,4	21	1100	110	140
2.11.2010	4,9	11,4	89	7,1	10	2,6	<2	8,9	16	1100	17	24

V94	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Fek.kolif. kpl/100 ml	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0,1	13,5	93	6,9	10,8	6,3	8,8	10	25	6	1100	870	6	10	150	27
12.4.2010	1,1	12	85	6,5	10,6	16	28	23	77	21	3200	2300	10	17	47	20
15.4.2010	1,3	12,2	87	6,6	11,3	6	26	14	46	16	2800	43	17	17	47	20
16.6.2010	12,2	10,5	98	7,1	11,5	6	4,2	14	33	5	1200	720	<4	440	200	86
13.7.2010	19,6	7,9	86	7,1	15	5,9	5,9	5,4	36	12	1300	1100	29	820	270	180
16.8.2010	15,9	7,7	78	7,2	13	10	6	5,9	44	15	1300	850	49	1100	330	330
2.11.2010	5,4	10,8	86	7,3	12,9	6,8	6,8	8,4	25	6	1200	810	33	18	55	39

V93	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Fek.kolif. kpl/100 ml	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0,1	13,3	91	7	11,2	4,2	4	9	20	7	1100	860	42	61	96	38
12.4.2010	1,1	11,8	83	6,5	10,8	16	27	27	72	19	3200	2200	34	75	32	28
15.4.2010	1	12	85	6,6	11,4	11,4	27	27	44	16	2700	40	50	47	32	28
16.6.2010	12,4	10	94	7,1	12	7,8	8,9	15	44	7	1200	680	<4	550	250	120
13.7.2010	19,3	7,1	77	7	15,4	6,4	5,3	6,6	46	13	1200	870	27	580	310	160
16.8.2010	16,3	6,5	66	7	14,7	4,8	3,2	7,8	52	21	1200	800	25	520	200	200
2.11.2010	5,6	10,7	85	7,2	13,2	4,2	3,8	8,8	26	13	1200	800	40	35	79	45

V84	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköinj mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0,1	11	76	6,9	50,6	10	19	10	5	140	14	6800	130	690	6700	2600
12.4.2010	1,6	10,2	73	6,4	13,5	21	21	30	3	79	29	4000	280	2400	1700	1200
15.4.2010	1,5	10	71	6,4	17	22	17	30	4	72	23	4500	470	7300		
17.5.2010	14,9	7,1	70	6,8	22	21	30	25	5	130	47	3400	140	2400	1700	900
16.6.2010	13,3	7,4	71	7	34,8	22	31	15	5	170	57	6900	150	>2400	4100	2600
13.7.2010	21,7	6,2	71	7,1	44,6	15	21	8,7	2	180	96	9300	190	410	160	63
16.8.2010	18,1	4,4	47	6,9	33,4	8,2	11	10	10	150	100	4800	620	610	120	120
13.9.2010	15,1	6,3	63	7,2	56,8	3,5	3,6	6,8	<2	93	57	8100	39	110	110	76
2.11.2010	7,3	8,1	67	7	42,1	2,8	2	7,9	<2	45	27	9000	93	260	100	69

V79	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköinj mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0,1	11,1	76	7	45	4,7	5,4	8,1	84	4600	4600	1700	2300	900	900
12.4.2010	2,3	10,2	74	6,4	13,6	21	21	28	87	3900	3900	2400	2200	1500	
15.4.2010	2,1	10,1	73	6,5	17	18	18	15	64	24	3900	290	2000		
16.6.2010	13,9	8,7	84	7,2	30,6	13	13	15	120	5000	5000	280	130	38	
13.7.2010	22,4	7,7	89	7,3	40,9	9,3	13	8,8	90	3100	3100	59	69	43	
16.8.2010	19,5	7,5	82	7,4	45,8	4,2	4,3	7,5	86	49	3600	60	65	77	73
2.11.2010	6,1	9,6	77	7,3	35,3	4,5	3,2	7,7	45	5400	5400	28	19	14	

V75	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköinj mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0	11,8	81	7,1	39,3	3,6	3,8	8,9	58	18	3600	2600	550	1700	1300	700
12.4.2010	2,1	10,8	78	6,4	11,7	20	32	26	86	28	3300	2300	120	1100	800	700
15.4.2010	2,1	10,5	76	6,4	14	14	25	26	3	60	23	3300	180	1100		
17.5.2010	15,4	8,3	83	7	18	19	22	24		83	30	2400	140	260	120	77
16.6.2010	14,3	9,2	90	7,2	25,8	9,5	11	14		180	25	3600	14	110	50	29
13.7.2010	21,1	7,4	83	7,3	37	15	19	7,6		78	21	2600	43	1400	200	110
9.8.2010	20,3	6,6	73			15			4	80	49	3100	41	130	100	93
16.8.2010	18,5	7,5	80	7,5	42,3	8	10	7,2		62	30	6800	16	96	140	74
13.9.2010	13,3	10,2	98	7,4	41,9	3	2,2	4,2		42	35	4800	40	88	28	24
2.11.2010	6,1	10,1	81	7,4	33,5	4,8	3,4	7,8								

V68	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköinj mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0,1	11,4	78	6,9	15,3	3,7	4,3	12	31	10	1500	870	150	120	73
12.4.2010	3,1	10,3	77	6,4	9,6	18	20	25	89	35	2900	2000	67	550	120
16.6.2010	15,9	7,8	79	7,1	16	15	17	19	76	16	1900	1200	26	67	48
13.7.2010	21,8	6,1	70	7,1	23,6	14	14	11	62	21	1900	1400	54	80	72
9.8.2010	20	6,7	74			14			68	30	1900	1300	52	170	160
16.8.2010	19,4	6,9	75	7,2	21,7	14	12	7,8	38	31	3400	2600	32	340	110
2.11.2010	5,5	9,6	76	7,2	23,8	7,4	4,6	11					39	110	35

V64	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköinj mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0,1	11,7	80	6,9	17,1	3,4	3	11	3	38	13	1700	170	1300	3200	1000
12.4.2010	3,2	10,4	78	6,4	9,9	18	23	25	3	88	37	3000	2100	1100	500	400
17.5.2010	15,3	8,1	81	6,8	12	13	13	23	3	57	19	1900	1100	770	430	250
16.6.2010	15,1	7,8	78	7,1	17,2	13	14	18	3	75	19	2400	1500	920	250	120
13.7.2010	22,4	6,7	77	7,1	26,1	12	11	10	3	70	24	3000	2400	1200	490	260
9.8.2010	20,5	7,5	83			10								4100	1200	900
16.8.2010	19,8	7,3	80	7,1	24,1	12	10	8	5	72	35	2900	2200	920	130	100
13.9.2010	14,7	8,4	83	7,1	26,7	8,2	7,8	7,2	<2	61	28	3600	3300	1600	430	180
2.11.2010	6	9,6	77	7,2	26,7	6,2	4,3	11	<2	55	28	4500	3400	2400	1600	700

V55	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköinj mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0,1	13,9	95	7,1	16,7	3,7	3,3	12	36	14	1700	1200	1400	340	230
12.4.2010	3,5	12,8	96	6,6	9,9	30	45	26	100	33	3000	2100	70	870	800
17.5.2010	15,4	9,4	94	7	13	16	16	24	60	19	1900	1100	58	440	300
16.6.2010	15,1	9,7	97	7,3	18,6	11	9,5	17	68	24	2400	1700	19	350	70
13.7.2010	22,8	8,1	94	7,4	26,8	8	6,7	9,6	47	15	2500	2000	15	96	40
9.8.2010	21	8	90			9,5							550	1100	700
16.8.2010	19,7	8,7	95	7,7	29	7,4	4,9	7,1	59	35	3300	2800	20	100	59
13.9.2010	14,1	9,8	95	7,5	26,2	7	4,1	7,2	51	24	3200	2700	7	32	29
2.11.2010	5,5	11,3	90	7,5	25,9	7,2	3,8	10	48	27	4200	3200	28	110	82

V48	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköinj mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0,1	13,8	95	7,1	18,1	4,4	3	11	2	40	16	2100	1600	2000	440	260
12.4.2010	3,7	12,8	97	6,7	10,1	40	49	24	4	99	33	3000	2100	770	1500	800
16.6.2010	14,9	9,7	96	7,3	18,9	11	8	17	2	69	25	2400	1700	140	22	13
13.7.2010	23,1	8,1	95	7,4	27,2	7,8	6,8	9,3	<2	42	10	2600	2100	84	19	15
9.8.2010	21,2	7,9	89			10								1300	380	
16.8.2010	19,8	7	77	7,5	29	8,4	5,6	7,1	3	56	27	3000	2400	86	75	74
2.11.2010	5,5	11	87	7,5	27,3	9,1	3,9	9,8	<2	51	19	4400	3600	140	73	39

V39	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköinj mS/m	Väri Pt mg/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
8.3.2010	0	14,4	99	7,1	18,3	55	3,9	3,5	11	39	16	2200	1700	1700	390	240
6.4.2010	0,2	13,8	95	6,7	10,1	160	55	59	26	160	51	3500	2600	2400	2700	1300
12.4.2010	3,5	12,8	96	6,7	10,1	160	38	52	26	120	32	3100	2100	820	290	190
19.4.2010	3,2	12,7	95				28	30		97	24	2800	1800	410	210	140
17.5.2010	15,4	9,1	91	7,2	13	130	21	20	22	67	21	2000	1200	260	120	99
16.6.2010	14,4	9,4	92	7,4	20	90	11	9,4	16	72	26	2600	1900	110	35	20
13.7.2010	23	9,4	110	7,7	27,6	40	6,3	4,8	8,9	39	10	2600	2100	140	26	17
9.8.2010	21,4	7,7	87				8,1							240	320	
16.8.2010	19,8	9,3	102	7,6	26,4	40	7,9	4,8	6,8	48	25	2400	1800	86	72	67
13.9.2010	14,7	9,9	98	7,7	26,9	40	6,6	3	7,1	46	28	3400	3200	51	47	38
2.11.2010	5,3	11,3	89	7,6	28,1	60	9,3	3,9	9,7	50	29	4800	3700	130	46	35

V30	Lämpöt.	Happi	Happi	pH	Sähkönj	Sameus	K-aine	COD _{Mn}	Kok.P	Kok.N	E.coli/ C.	Al. ent.	Fek. ent.
	°C	mg/l	kyll.%		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	kp/100 ml	kp/100 ml	kp/100 ml
	0	13,9	95	7,1	18,5	6,6	4,8	10	41	2100	650	380	270
	2,8	12,7	94	6,7	9,7	54	69	22	120	2800	550	180	150
	14,6	9,2	91	7,4	19,8	17	14	15	71	2400	72	34	20
	23,7	10,2	121	7,8	26,5	20	16	8,9	45	2500	140	49	27
	21,4	7,7	87			22				410	290	68	110
	19,7	8,1	89	7,6	26,3	21	16	6	55	2500	160	68	67
	5,3	11,1	88	7,6	27,8	18	8,5	9,1	58	4400	72	35	25

V24	Lämpöt.	Happi	Happi	pH	Sähkönj	Sameus	K-aine	COD _{Mn}	Kok.P	PO ₄ -P _{lip}	Kok.N	NO ₂ +NO ₃ -N	NH ₄ -N	E.coli/ C.	Al. ent.	Fek. ent.
	°C	mg/l	kyll.%		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kp/100 ml	kp/100 ml	kp/100 ml
	0	12,4	85	7,2	18,4	7,1	4,6	10	42	16	1800	1300	72	730	350	310
	2,3	12,3	90	6,7	9,2	57	76	20	120	28	2500	1700	43	610	210	160
	16,3	8,6	88	7,1	14	30	24	19	74	20	1800	990	36	80	58	46
	15,1	9	90	7,4	19,4	17	14	13	81	19	2100	1500	16	72	24	15
	24,1	9,3	111	7,7	25,6	15	11	9,5	51	10	2200	1700	<4	35	22	14
	21,5	7,5	85			17					2200	1700	32	460	300	110
	20,3	7,3	81	7,5	26,7	13	7	6,4	52	23	2700	2300	12	79	61	61
	14,6	9,4	93	7,5	24,4	12	5,4	6,7	54	29	2700	2700	30	34	32	21
	5,5	10,9	87	7,5	26,8	22	14	9	70	22	3700	2700	30	120	200	150

V16	Lämpöt.	Happi	Happi	pH	Sähkönj	Sameus	K-aine	COD _{Mn}	Kok.P	Kok.N	E.coli/ C.	Al. ent.	Fek. ent.
	°C	mg/l	kyll.%		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	kp/100 ml	kp/100 ml	chl a
	0	12,4	85	7,2	19,5	11	5	10	47	1800	520	270	220
	2,4	13	95	6,7	9,6	58	68	18	120	2400	370	150	120
	15	9,3	92	7,4	19,7	17	14	13	75	1900	44	28	19
	25,9	10,2	126	8,2	24	16	11	10	58	1800	12	4	3
	21,8	8,1	92			11				34	350	64	160
	20,9	8,2	92	7,7	26,7	11	7,1	6,5	41	1900	96	64	64
	5,1	11,7	92	7,6	27,2	23	8	7,7	60	3500	32	51	27

V8	Lämpöt.	Happi	Happi	pH	Sähkönj	Sameus	K-aine	COD _{Mn}	Kok.P	Kok.N	E.coli/ C.	Al. ent.	Fek. ent.
	°C	mg/l	kyll.%		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	kp/100 ml	kp/100 ml	chl a
	0	13,6	93	7,3	19,3	12	5,6	10	46	1800	370	160	140
	3,2	12,8	96	6,8	10	72	66	18	110	2300	330	120	99
	14,7	9,2	91	7,5	20,1	15	13	13	67	1900	39	23	12
	26,1	9,2	114	8	25	7,4	6,3	9,1	39	1700	26	9	6
	22,1	7,8				15				1600	700	68	600
	21,3	8	90	7,6	26,5	7,2	6,1	6,1	38	2200	120	68	68
	5	11,6	91	7,6	28,2	20	11	8,7	64	3100	22	43	28

V0	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyl.%	pH	Sähkönj mS/m	Väri Pt mg/l	Sameus FTU	K-aime mg/l	K-aime K-aime, 0,4µm mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P µgP/l	PO ₄ -P _{np} µg/l	Kok.N NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Fek.kolif. kpl/100 ml	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. Fek.ent. kpl/100 ml	chl a µg/l	
19.1.2010	0,1	13,7	94	7,3	24,2	40	11	5	10	9,7	43	29	12	2500	97	290	580	170	120	
16.2.2010	0	13,2	90	7,3	24,7	45	11	7	13	7,9	46	31	12	2500	130	290	490	1400	500	
10.3.2010	0,1	13,2	91	7,3	24	60	13	5,6	16	11	50	30	14	1800	68	800	1600	150	110	
29.3.2010	0,4	12,9	89				41	27	50		78	48	23	2200	200	460	770	1300	900	
31.3.2010	0,2	13,4	92				46	37	45		110	65	32	3100	180	1500	1300	1300	600	
6.4.2010	0,4	13,6	94				76	89	92		170	100	36	2700	72	900	2400	1300	500	
12.4.2010	2,6	13	96	6,8	10,8	140	77	75	91	18	130	65	25	2300	41	500	690	230	170	
15.4.2010	3,5	12,6	95		11,3		79	53	66		90	47	20	2100	51	360	390	100	45	
19.4.2010	3,8	12,6	96				93	64	110		160	62	20	2300	42	270	390	180	110	
26.4.2010	5,3	11,3	89				49	28	51		82	33	20	2000	36	25	120	51	47	
17.5.2010	16,8	9	93	7,2	16	140	37	26	38	19	76	38	18	1600	16	82	72	39	29	
25.5.2010	13,7	9,1	88	7,1	17,8	180	140	88	110	20	190	86	26	5200	160	960	820	290	160	
16.6.2010	15,6	9	91	7,4	20,4	90	18	15	19	14	70	26	13	1700	33	29	23	11	5	
13.7.2010	24,4	9,8	118	7,8	25	53	13	13	14	11	52	12	6	1300	11	21	19	3	2	
9.8.2010	21,9	7,7	88				13										690	1300	1000	
16.8.2010	22	9,4	108	7,6	23	35	11	12	12	7,9	54	12	5	1500	<4	120	72	56	56	
13.9.2010	14,2	10,6	103	7,7	24,2	35	9,8	9,3	11	7,1	45	3	<4	2000	18	46	23	13	7	
26.10.2010	3,6	11,4	86	7,5	26,2	40	12	7,6	14	6,7	42	23	7	2300	18	29	29	49	49	
17.11.2010	3,5	12,2	92	7,4	23,4	240	120	61	130	15	200	84	26	5900	35	460	410	500	260	
8.12.2010	0,3	12,9	89	7,2	27	90	28	11	26	12	67	33	12	3400	160		170	140	68	

Luhitajajoki

L70	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{mn} mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
2.3.2010	4	11,6	89	7,4	20,2	2,1	2,8	1,2	21	870	120	1300	300
13.4.2010	2,2	11,6	84	6,8	14,2	12	8,6	14	61	2700	65	28	8
15.6.2010	12,7	9,6	91	7,4	20,5	2,7	5	3	46	930	44	250	120
14.7.2010	16,4	8,9	91	7,5	22,7	8,1	20	2,7	70	910	330	1000	800
17.8.2010	14,1	10,1	98	7,6	22,2	2,5	5,3	1,4	23	990	190	140	130
25.10.2010	6,8	10,1	83	7,4	17,7	2,6	<2	2,2	19	910	250	340	210

L60	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{mn} mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
2.3.2010	0,1	12	82	7,1	20,5	11	9,4	3,4	57	1300	290	1200	100
13.4.2010	0,7	12,5	87	6,9	14,2	45	43	20	120	3100	99	100	29
15.6.2010	13,1	10	95	7,5	24	15	9,4	7,7	57	1600	84	110	64
14.7.2010	20,1	8	88	7,5	23,2	20	17	3,3	53	690	170	260	110
17.8.2010	14,7	9	89	7,5	21,6	11	5,5	3,2	40	700	170	200	160
25.10.2010	3,2	11,7	87	7,6	21,1	51	22	7,8	110	2600	1100	1800	1500

MTD	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{np} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
2.3.2010	0,1	11,8	81	7,1	18,6	9,4	8	3,8	54	27	1300	900	200	290	210	120
13.4.2010	0,9	12,6	88	6,9	11,8	75	7,1	20	120	27	2700	1900	66	130	69	24
15.6.2010	13,2	9,8	94	7,6	21,9	15	7,4	9	56	18	1600	1300	25	77	74	49
14.7.2010	20,9	7,8	87	7,5	21,7	31	28	4,9	62	11	730	380	19	210	210	92
17.8.2010	15,2	9,2	92	7,6	19,5	12	6,1	4,9	53	28	710	430	15	280	170	130
25.10.2010	2,7	12,1	89	7,5	19	37	18	8,2	86	21	1900	1400	26	520	1000	500

MTE	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{mn} mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{np} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
2.3.2010	0,1	11,5	79	7,1	18,7	12	7,2	3,7	<2	54	25	1200	890	190	230	140	94
13.4.2010	1,2	12,5	89	6,8	11,6	63	68	20	4	120	27	2700	1900	67	110	59	30
15.6.2010	13,5	8,8	85	7,5	25,2	18	8,7	11	2	69	20	2200	1700	99	79	66	55
14.7.2010	23,4	7,6	89	7,5	22,4	24	19	4,9	<2	62	19	690	340	34	170	100	53
17.8.2010	16,1	8,3	84	7,5	17,9	14	6,9	5,8	<2	61	28	780	480	16	160	130	110
25.10.2010	2,3	12	88	7,6	20,1	17	6,8	6,6	2	53	25	1600	1200	21	920	320	130

L37	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{np} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
2.3.2010	0,1	12,4	85	7,1	18,8	9,1	5,4	3,7	58	25	1100	790	150	290	120	34
13.4.2010	1,9	13	94	6,9	10,4	65	53	18	110	25	2700	1900	39	74	95	34
15.6.2010	14,3	9	88	7,5	21,2	18	12	9,9	69	20	1900	1400	26	58	49	34
14.7.2010	24,2	8,1	97	7,6	23,2	10	7,1	6,3	35	7	530	79	20	24	40	29
17.8.2010	18,4	7,4	79	7,4	18,2	24	13	6,5	71	36	540	120	19	74	110	95
25.10.2010	2,4	12,1	89	7,5	19,6	22	8,2	6,9	60	15	1500	970	68	220	220	110

L32	Lämpöt.	Happi	Happi	pH	Sähköönj.	Sameus	K-aine	COD _{mn}	BOD ₇	Kok.P	PO ₄ -P _{Np}	Kok.N	NO ₂ +NO ₃ -N	NH ₄ -N	E.coli C.	Al. ent.	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	kpl/100 ml
	1,3	10,6	75	7,1	29,1	10	8,4	5,2	5	100	32	3000	2100	450	2000	6700	2800
	2,5	12	88	6,9	10,9	63	44	17	4	110	28	2700	2000	120	2000	360	220
	14,7	8,5	84	7,3	25,9	15	9,8	8,6	2	91	29	2200	1600	38	250	150	69
	23	5,5	84	7,2	33,8	8,7	6,8	6,6	2	86	45	3200	2500	71	91	110	54
	18,3	6,8	72	7,2	24,7	16	5,6	5,7	<2	84	45	1200	620	42	460	130	99
	3,4	10,7	80	7,4	24,4	12	4	5,5	<2	56	21	1400	950	18	140	150	75

MTC	Lämpöt.	Happi	Happi	pH	Sähköönj.	Sameus	K-aine	COD _{mn}	BOD ₇	Kok.P	PO ₄ -P _{Np}	Kok.N	NO ₂ +NO ₃ -N	NH ₄ -N	E.coli C.	Al. ent.	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	kpl/100 ml
	6,6	12	98	6,8	10,5	47	26	16	4	81	25	2500	1500	270	71	65	23
	13	7,9	75	7,5	53,5	17	9,3	20	6	150	61	9800	6800	910	350	190	120
	13,2	6,7	64	8,2	209	8	2,9	52	3	620	530	35000	22000	11	330	1100	1000
	3,2	9	67	8	90,5	63	51	34	6	310	115	15000	11000	29	140	410	200

Lepsämännöki

LE46	Lämpöt.	Happi	Happi	pH	Sähköönj.	Sameus	K-aine	COD _{mn}	Kok.P	PO ₄ -P _{Np}	Kok.N	NO ₂ +NO ₃ -N	NH ₄ -N	E.coli C.	Al. ent.	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	kpl/100 ml
	0	10,1	69	6,9	21	18	9,3	7,2	64	18	1900	1400	90	46	95	50
	2,7	11	81	6,7	9,7	67	46	18	110	28	2500	1900	18	370	39	17
	14,1	8,3	81	7,4	19,2	25	15	13	94	24	2900	2300	27	120	88	66
	23,3	7	82	7,3	18,9	16	11	9,5	83	36	730	200	24	80	190	90
	16,7	6,6	68	7,3	17	18	11	7,4	79	37	510	100	13	59	84	71
	1,8	10,9	78	7,4	18,8	17	7,4	8,1	64	15	1300	830	17	330	330	170

LE33	Lämpöt.	Happi	Happi	pH	Sähköönj.	Sameus	K-aine	K-aine _{Np}	COD _{mn}	Kok.P	PO ₄ -P	PO ₄ -P _{Np}	Kok.N	IO ₂ +NO ₃ -N	NH ₄ -N	E.coli C.	Al. ent.	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	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml	kpl/100 ml
	0,1	11	76	6,8	16,7	20	11	22	9,7	59	36	15	1500	970	150	130	120	30
	0,1	12,4	85			47	23	42		150	87	69	3900	3000	180	610	1600	600
	0,1	12,4	85			46	40	50		120	68	44	2500	1900	49	200	230	100
	2,4	11,8	86	6,7	7,3	66	51	72	16	94	47	22	1800	1100	23	84	99	35
	14	9	87	7,4	13,5	30	29	36	14	100	23	7	1200	370	<4	91	88	58
	23	7,3	85	7,4	17,3	22	22	27	11	67	14	4	690	<4	7	170	160	85
	17,9	7,2	76	7,4	18	11	8,8	12	7,8	57	29	18	590	100	28	130	81	69
	2,4	11	81	7,4	18	13	12	16	8,4	49	22	5	1000	440	34	35	64	45

LE28	Lämpöt.	Happi	Happi	pH	Sähköönj.	Sameus	K-aine	COD _{mn}	Kok.P	PO ₄ -P _{Np}	Kok.N	NO ₂ +NO ₃ -N	NH ₄ -N	E.coli C.	Al. ent.	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	kpl/100 ml
	0,1	10,7	73	7	21,2	12	8,6	7,9	71	16	1600	940	190	1600	2400	1400
	2,6	11,9	88	6,7	8,6	70	49	17	100	24	2100	1500	55	610	180	130
	17,8	8	84	7,1	14	40	32	14	84	15	1400	480	24	130	100	59
	14,1	8,8	86	7,3	18,3	24	22	11	89	9	1300	650	17	73	66	50
	23,8	6,9	82	7,4	24,8	17	15	8,5	81	17	920	300	<4	99	88	48
	18	6,3	67	7,3	26,5	13	7,9	7,1	75	35	1200	640	26	290	140	120
	14,1	7,8	76	7,3	24,6	14	5,2	6,7	75	35	1300	750	26	57	80	48
	2,8	11	81	7,4	22,1	10	5,6	6,8	51	13	1200	650	14	260	240	130

LA45	Lämpöt. ° C	Happi mg/l	Happi kylil.-%	pH	Sähköönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
	2.3.2010	0,1	12,8	88	6,5	5,4	3,6	7	15	4	610	320	87	33	18	10
	13.4.2010	0,7	13,6	95	6,4	18	15	9,6	36	11	710	320	25	20	99	78
	15.6.2010	14,1	9,8	95	7,2	6,7	9,6	7,9	30	7	460	99	34	99	46	32
	14.7.2010	23,2	7,4	87	7,1	13,4	15	7	100	51	690	130	64	110	89	52
	17.8.2010	18,5	7	75	6,9	14,5	11	6,7	97	16	1200	490	110	56	100	99
	25.10.2010	2,7	11,9	88	7,2	14,9	8,4	5,8	63	17	2000	270	1100	120	130	84

HE0	Lämpöt. ° C	Happi mg/l	Happi kylil.-%	pH	Sähköönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{mn} mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
	16.2.2010	0,1	13,2	91	7,3	7,6	3,6	3,4	19	2800	21	8	6
	13.4.2010	2,3	11,6	85	6,4	24	30	36	73	3700	130	42	38
	16.6.2010	12,6	10,4	98	7,4	19,8	9,2	16	40	1800	350	110	44
	14.7.2010	18,1	8,6	91	7,4	21,3	11	7,5	46	1900	150	330	130
	17.8.2010	15,1	9,7	97	7,7	19,4	<2	6,8	43	1900	250	180	100
	1.11.2010	6,3	11,5	93	7,6	21,2	5,7	9,5	50	2400	11	27	23

KY75	Lämpöt. ° C	Happi mg/l	Happi kylil.-%	pH	Sähköönj. mS/m	Väriuku Pt mg/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
	2.3.2010	0,2	11,1	76	6,8	60	2,9	2,8	12	22	9	940	570	20	16	1	0
	13.4.2010	4,7	9,5	74	6,3	160	14	9,2	29	75	37	2600	1700	19	4	5	3
	17.5.2010	14,5	8,5	83	6,7	120	13	13	21	45	12	1500	670	10	16	8	1
	15.6.2010	15,9	7,2	73	7	150	20	20	21	62	7	1100	390	36	35	43	31
	14.7.2010	24,1	5	60	7	11	90	20	14	64	14	780	130	55	86	87	38
	17.8.2010	18,5	6,2	66	7,1	10,4	65	27	11	59	8	660	66	12	190	150	130
	13.9.2010	14,3	7,3	71	7	10,3	55	17	12	78	9	650	90	48	44	49	36
	25.10.2010	1,8	10,6	76	7,1	90	7,1	5,5	15	35	7	990	410	19	24	65	38

Ridasiaivl.f	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Väriuku Pt mg/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. ml kpl/100 ml	Fek.ent. ml kpl/100 ml	chl <u>a</u> µg/l
21.6.2010	17,6	8,6	90	7,4	9,2	160	7,5	9,2	27	49	<4	1000	<4	<4	<1	0	0	27
19.7.2010	22,2	9	104	7,2	7,7	50	4	4,4	11	27	<4	540	10	<4	4	0	0	11
23.8.2010	18	8,9	94	7,3	6,9	40	3,6	4,5	8,5	27	<4	470	<4	<4	<1	0	0	7,9

Keravanjoki

K66	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Väriuku Pt mg/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. ml kpl/100 ml	Fek.ent. ml kpl/100 ml	chl <u>a</u> µg/l
19.1.2010	0,3	2,5	17	6,5	14	100	4,5	2,5	25	34	7	1500	600	130	1	0	0	
16.2.2010	0,2	1,8	12	7,3	12,6	160	4,5	5,1	20	34	6	980	170	170	1	2	0	
3.3.2010	0,1	2,1	14	6,3	11,7	120	5,3	3,3	17	37	9	770	110	140	<1	1	0	
19.4.2010	3,8	10,4	79	6,4	6,1	120	13	11	24	56	8	1700	980	5	7	2	2	
17.5.2010	19,5	7,2	79	6,8	8	160	6,1	6,3	27	34	8	1200	360	8	3	1	1	16
8.6.2010	17,6	6,9	72	7	11,6	160	6,3	6	30	39	<4	1400	360	14	4	2	2	
21.6.2010	18	6,3	67	6,9	8,8	160	4,3	3,6	26	43	<4	1000	22	39	12	19	15	10
6.7.2010	22,9	4,8	56	6,8	8,7	100	3,8	3,2	21	35	<4	770	8	22	10	36	21	7,9
19.7.2010	24,4	5,6	67	6,7	8,4	80	3,9	3,7	14	35	<4	640	170	8	9	47	30	8,9
9.8.2010	22,8	5,9	69	6,9	7,1	45	2,9	3,8	11	30	<4	620	6	10	9	50	44	11
23.8.2010	18,4	7,4	79	6,8	6,9	45	2,2	2,4	9,6	25	<4	480	6	<4	10	18	17	7,6
13.9.2010	15,3	8,1	81	6,8	6,7	40	2,8	3	11	37	<4	440	10	<4	6	19	19	
19.10.2010	3,5	11,4	86	6,8	7,5	40	3	2,5	8,3	18	6	440	15	6	<1	0	0	
1.11.2010	5,6	8,6	68	6,7	8,3	40	1,6	<2	8,9	17	<2	450	20	15	1	1	1	
8.12.2010	0,5	8,3	58	6,5	12,5	70	3,8	<2	15	19	4	1300	890	21	16	0	0	

K62

K62	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. ml kpl/100 ml	Fek.ent. ml kpl/100 ml
3.3.2010	0,1	8,7	60	6,4	11,8	5,3	2,6	16	35	800	3	2
19.4.2010	2,3	12	88	6,4	6,1	13	12	25	55	1700	1	2
8.6.2010	17,5	8,6	90	7,1	9,2	7,3	6	27	41	1300	43	36
6.7.2010	22,8	7,6	88	7	9	3,8	3,2	22	35	800	25	51
9.8.2010	23,4	7,8	92	7,2	7,1	2,7	3,2	11	26	590	46	67
1.11.2010	5,4	10,6	84	6,9	8,9	2,5	<2	9,3	17	580	2	18

K57

K57	Lämpöt. °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{Np} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	Al. ent. ml kpl/100 ml	Fek.ent. ml kpl/100 ml
3.3.2010	0,1	12	82	6,7	13,4	7,5	4	15	36	10	950	370	110	490	2500	1600
19.4.2010	2,5	12,6	92	6,6	6,6	50	52	25	96	12	1700	990	12	290	60	38
8.6.2010	14,5	8,9	87	7,2	10	13	10	25	47	4	1300	480	9	24	28	19
6.7.2010	20,4	8,1	90	7,2	9,8	9,2	8,3	20	42	6	820	110	9	86	85	53
9.8.2010	22,1	7,9	91	7,3	7,8	9,8	12	11	37	4	630	90	<4	580	350	230
1.11.2010	5,4	10,9	86	7,1	12,2	10	4,1	8,5	25	3	970	580	21	350	270	75

K51	Lämpöt. ° C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Väri Pt mg/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	E.coli/ C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	chl a µg/l
3.3.2010	0,4	13	90	6,8	15,3	120	7,5	4	15	36	1000	34	110	28	
19.4.2010	2,8	12,8	95	6,7	7,3	88	140	90	22	160	2000	120	64	42	16
8.6.2010	15,2	9,3	93	7,2	9,7	160	26	18	25	61	1100	37	11	3	6
21.6.2010	16,8	9,4	97	7,2	11,4	160	17	8,3	22	54	1200	86	37	31	6
6.7.2010	20,6	9	100	7,2	11,6	110	12	8,2	21	53	860	36	25	23	20
19.7.2010	24,1	8	95	7,2	10,3	90	12	10	17	76	850	210	55	36	13
9.8.2010	21,5	8,7	99	7,3	8,2	70	9,1	8,4	11	43	630	200	120	68	13
23.8.2010	16,9	9,1	94	7,4	8,6	50	8,8	7,3	8,8	39	500	130	57	43	13
1.11.2010	4,8	12	94	7,3	13,8	90	33	11	8,2	69	930	460	52	35	

K45	Lämpöt. ° C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	E.coli/ C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	chl a µg/l
3.3.2010	0,1	10,7	73	6,9	17,9	11	7	14	45	1100	82	82	31	
19.4.2010	2	12,5	90	6,7	8	170	110	23	190	2000	120	130	63	8,4
8.6.2010	15,6	7,9	79	7,1	11,3	30	16	24	70	1100	25	17	14	14
21.6.2010	16,8	7,5	77	7,1	14,5	28	17	19	74	1100	51	17	14	19
6.7.2010	20,3	6,4	71	7,1	13,8	18	9,8	20	74	770	9	21	14	21
19.7.2010	23,3	6,1	72	7	12,3	18	12	17	77	800	50	57	40	13
9.8.2010	22,3	6,3	73	7,1	9,7	12	9,4	11	56	640	200	210	110	8,4
23.8.2010	18	7,5	79	7,1	9,8	12	7,7	9,2	49	540	82	79	55	13
1.11.2010	4,8	10,5	82	7,3	18,9	57	17	11	100	1800	610	36	22	

K35	Lämpöt. ° C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	E.coli/ C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
3.3.2010	0,1	10,7	73	6,9	20,5	13	6,8	13	65	1300	1200	3800	1400
19.4.2010	2,4	12,4	91	6,8	8,7	200	140	23	210	2000	120	100	50
8.6.2010	15	8,3	82	7,1	12,9	32	14	22	70	1000	28	11	3
6.7.2010	20,5	7,7	86	7,3	15,8	23	13	18	63	800	24	16	12
9.8.2010	21,8	7,1	81	7,3	11,3	20	26	11	94	780	2000	3900	2900
1.11.2010	4,9	10	78	7,3	21,1	80	28	12	130	2300	55	46	38

K24	Lämpöt. ° C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	E.coli/ C. kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	chl a µg/l
3.3.2010	0,1	10,7	73	6,9	24	13	7,8	13	62	1300	1200	2000	200	
19.4.2010	2,5	12,2	90	6,8	9,1	190	130	23	210	2000	100	100	71	13
8.6.2010	14,5	8,1	80	7,1	13,4	34	18	22	74	1100	81	18	9	8,7
21.6.2010	16,2	7,9	80	7,1	17,2	24	14	16	62	1200	20	15	10	14
6.7.2010	20,1	7,5	83	7,2	16,5	20	12	17	64	750	20	23	15	7,3
19.7.2010	23,1	6,6	77	7,2	13,8	20	12	17	84	840	100	110	58	11
9.8.2010	21,3	7	79	7,3	10,9	17	14	11	71	640	1100	1700	1400	4,7
23.8.2010	16,9	7,6	79	7,2	11,2	15	7,9	9	48	520	140	160	100	
1.11.2010	5	10,2	80	7,3	22,9	72	26	11	120	2100	56	85	52	

K8	Lämpöt. ° C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköönj. mS/m	Väriuku Pt mg/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	K-aineNp mg/l	COD _{min} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l	PO ₄ -P _{np} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	AI. ent. kpl/100 ml	Fek. ent. kpl/100 ml	chl a µg/l	
19.1.2010	0,2	13,3	92	7,4	30,3	60	14	8	16	11	46	30	10	1700	1200	140	390	200	150		
16.2.2010	0,1	13,1	90	7,4	27,9	80	12	5,8	13	11	49	33	12	1400	1000	150	1600	2500	100		
3.3.2010	0,2	12,3	85	7,1	48,3	70	14	9	13	13	60	35	17	1700	980	270	180	3500	100		
6.4.2010	0,2	13,8	95	6,9	12,7	78	200	110	180	19	200	97	19	2000	1000	43	110	180	130		
19.4.2010	2,5	13	95	7,1	17	160	54	43	54	20	80	25	13	1400	620	29	130	280	120		
17.5.2010	15,8	9,1	92	7,1	13,8	160	37	15	35	19	79	33	25	1500	680	35	16	39	12	7,8	
8.6.2010	14,9	9,1	90	7,7	25	100	17	12	17	12	63	19	9	1400	810	59	120	120	72	10	
21.6.2010	17,7	8,8	93	7,3	22	80	12	10	16	14	60	34	15	1200	470	18	33	48	40	62	
6.7.2010	22,3	9,3	107	7,8	24	90	16	14	21	15	69	39	10	1500	710	120	2400	2600	88	11	
19.7.2010	22,9	7,5	87	7,3	22	70	29	36	38	11	96	39	10	1000	550	21	180	140	78	14	
9.8.2010	21,4	7,2	82	7,4	17,5	70	29	10	14	8,8	51	23	11	940	540	47	43	110	77	7,4	
23.8.2010	17,5	8,1	85	7,4	17,2	45	13	10	14	6,3	47	18	11	1300	850	24	91	120	57		
13.9.2010	15,9	10	101	7,5	21,1	35	9	4,9	9	6,5	48	23	3	1300	860	29	46	80	66		
19.10.2010	4,1	11,5	88	7,4	24,9	60	20	8,2	14	6,9	42	19	3	1300	2700	160	310	100	52		
1.11.2010	5,6	11,3	90	7,5	28,7	55	18	8,2	14	16	110	52	8	3300							
8.12.2010	0,2	13,1	90	7,3	30,2	200	61	15	69	16	110	52	8	3300							

Ohkolanjoki

Oh48	Lämpöt. ° C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Min} mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	AI. ent. kpl/100 ml	Fek. ent. kpl/100 ml
3.3.2010	0,1	11,5	79	7	20,1	27	55	13	92	1500	410	270	90
19.4.2010	1,1	12,8	90	6,7	7,8	90	60	26	140	1700	70	85	54
8.6.2010	12,5	8,8	83	7,6	15,6	32	18	20	66	980	170	110	73
6.7.2010	19,5	8,2	89	7,5	22,8	31	23	12	75	700	53	36	19
9.8.2010	22,7	6,5	76	7,6	25,5	12	8,6	10	82	680	55	120	88
1.11.2010	5,8	10,4	83	7,3	20,9	97	52	17	170	3000	1700	74	52

Auliniemi

A1	Lämpöt. ° C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Min} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{np} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	AI. ent. kpl/100 ml	Fek. ent. kpl/100 ml
3.3.2010	0	10,3	71	6,3	5,6	5,7	3,3	19	32	7	860	270	61	2	0	0
8.6.2010	17,2	8,4	87	6,8	5	12	14	24	50	6	910	90	7	34	47	26
9.8.2010	21,4	3,4	39	6,4	5	7,7	4,3	19	60	19	750	21	6	1400	700	600
1.11.2010	5,9	7,2	58	6,6	11,9	7,2	2,4	16	39	7	1300	710	27	1	7	7

Paljoiki

A0	Lämpöt. ° C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköönj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Min} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{np} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli C. kpl/100 ml	AI. ent. kpl/100 ml	Fek. ent. kpl/100 ml
3.3.2010	0	10,7	73	6,3	5,9	5,5	4	19	38	8	1100	470	41	20	71	19
8.6.2010	16,6	8,2	84	6,7	5,3	11	8,3	25	51	10	1000	220	16	34	57	34
9.8.2010	21,3	4,3	49	6,5	5,1	5,8	4,8	18	81	27	710	24	<4	980	1000	800
1.11.2010	5,8	8,3	66	6,7	13,1	7,6	2,9	16	43	9	1800	1200	18	57	41	41

P39	Lämpöt. o C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähköñj. mS/m	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{min} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P _{sp} µg/l	Kok.N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	E.coli/100 ml kpl/100 ml	Al. ent. kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
16.2.2010	0	12,6	86	7,4	21,7	11	29	2,7	37	10	980	910	35	170	28	12
19.4.2010	2,8	12	89	6,9	11	130	65	18	170	20	2000	1200	13	73	60	47
17.5.2010	15,4	8,7	87	7,3	16	52	37	15	84	28	1200	660	8	51	64	28
8.6.2010	13,5	9,4	90	7,7	19,3	47	35	13	110	28	1400	850	8	41	37	16
6.7.2010	18	8,5	90	7,5	18,2	41	36	6,1	72	13	490	160	14	40	67	40
9.8.2010	20,2	7,9	87	7,7	17	46	40	5,2	70	9	490	43	9	770	420	190
13.9.2010	13,8	9	87	7,6	17,2	27	19	5	62	32	470	150	12	200	100	55
1.11.2010	5,7	10,9	87	7,5	20,9	51	23	10	110	13	1800	1300	19	56	17	17

Liite 5. 2006-2010	Happipitoisuus, mg/l		Sähköjohtavuus, mS/m		Sameus, FTU		Kokonaisfosfori, µg/l		Kokonaistyppi, µg/l		E. coli, kpl/100 ml		
	Med.	Min.	Med.	Min.	Med.	Min.	Med.	Min.	Med.	Min.	Med.	Min.	Maks.
Vantaanjoki													
V100	10,4	6,2	8	6,7	4,35	1,3	30	13	1150	750	2100	11	<1
V96	10,4	8,5	10	8,8	6,45	2,3	34	16	1200	940	8100	115	<1
V94	10,5	7	13	10	11	2,8	45	25	1400	880	7000	415	10
V93	10,1	5	13	10	9,8	3,5	48	20	1300	860	7000	440	17
V84	7,55	4,4	33	13,5	19	2,8	130	34	5150	2900	11000	1050	41
V79	9,5	5,6	32	13,6	14	4,2	90	45	3900	2300	7500	490	23
V75	9,4	6	28	11,7	13	3	83	42	3300	2000	6800	310	17
V68	8,5	6,1	18	9,6	12	3,7	62	31	2200	1300	6100	170	1100
V64	8,45	6,6	21	9,9	11	3,4	72	38	2700	1700	6500	1100	200
V55	9,95	7,1	22	9,9	13	3,7	62	36	2600	1700	5300	215	19
V48	11,1	7	21	10,1	11	4,4	63	40	2800	1400	4700	190	52
V39	10,3	7,2	21	10,1	12	3,9	67	39	2600	1600	4800	200	20
V30	10,4	7,5	21	9,7	24	6,6	63	41	2500	850	4400	200	22
V24	9,9	6,9	20	9,2	22	7,1	73	42	2200	1300	4200	115	19
V16	10,55	7,6	22	9,6	20	9,5	69	41	2100	1400	3900	113	5
V8	9,7	7,4	20	10	20	7,2	66	38	2100	980	4400	110	4
V0	11,8	5,9	22	11	29	9,2	76	36	2200	960	5900	190	2

2006-2010	Happipitoisuus, mg/l		Sähköjohtavuus, mS/m		Sameus, FTU		Kokonaisfosfori, µg/l		Kokonaistyppi, µg/l		E. coli, kpl/100 ml		
	Med.	Min.	Med.	Min.	Med.	Min.	Med.	Min.	Med.	Min.	Med.	Min.	Maks.
Luhtajoki													
L70	9,7	8,1	19	14,2	2,7	1,3	27	<7	910	630	7500	195	26
L60	11,3	8	22	12,8	20	5,9	57	19	1200	550	10000	270	10
MTD	10,6	7,5	20	11,3	23	6,9	65	29	1350	530	8800	285	77
MTE	10,3	6,8	20	11,2	23	7,2	65	24	1550	590	8900	255	51
L49	9,6	5,7	20	10,8	25	7,1	71	27	1650	500	7600	105	24
L37	10	6,5	20	10,2	24	7,5	69	29	1100	380	4300	100	15
L32	9,2	3,2	26	10,4	21	5,6	96	52	2200	1100	5200	730	91
Lepsämäntien alue													
Le46	8,9	6,1	18	9,3	25	8,3	81	39	1300	460	7000	125	19
Le33	9,2	6,1	14	7,3	31	11	70	36	1100	450	6300	120	30
Le28	9,3	6	19	8,6	30	10	83	42	1350	900	4900	300	57
La45	10,1	7	8	4,6	14	4,6	47	15	745	400	2900	82	20
Herajoki, He	10,4	3,3	20	13,7	13	5,3	46	19	2050	1200	6800	140	10
Kytäjoki, Ky75	8,5	4,4	10	7,9	85	35	49,5	22	1200	640	5600	29	2

2006-2010 Keravanjoen alue	Happipitoisuus, mg/l		Sähköjohtavuus, mS/m		Sameus, FTU		Kokonaisfori, µg/l		Kokonaistyyppi, µg/l		E. coli, kpl/100 ml	
	Md	Min.	Md	Min.	Md	Min.	Md	Min.	Md	Min.	Md	Min.
Ridasjärvi	8,7	7,9	8	6,9	5	3,6	33	27	580	450	<2	<1
K66	7,2	1,3	8,8	6,1	4,5	1,6	35	17	820	430	6	1
K62	9,3	6,1	9	6,1	5	1,9	36	17	600	470	25	1
K57	10,4	7,8	10	6,6	11	4,8	39	24	940	520	89	12
K51	9,2	8	11	6,4	14	4,2	54	34	850	500	100	10
K45	8,1	5,7	13	6,8	22	8,4	64	41	990	510	50	4
K35	9,4	7,1	15	7,1	25	9,9	63	44	1100	520	120	14
K24	8,2	6,6	15	7,7	24	6,9	64	37	1100	480	56	6
K8	10	7,2	21,5	12,7	17	9	72	38	1500	570	120	6
Ohkolanjoki	10,35	4,7	20	6,3	42	12	73	39	1250	450	135	14
Aulinjoki, A1	8,45	3,4	6	5	11,5	5,7	46	26	1100	620	40	1
Aulinjoki, AO	8,4	4,3	7	5,1	10,5	5,5	52	32	1200	710	215	20
Palojoki, P39	10,1	7,9	18	6,8	47	11	84	33	1100	340	110	13

Liite 6. Vantaanjoesta 28.7.2010 otettujen kasviplanktonnäytteiden tulokset

Lajin runsauden arviointi:

3. lajia kohtalaisesti, yksilöitä lähes joka näkökentässä
4. lajia paljon, useita yksilöitä joka näkökentässä
5. lajia runsaasti, yksilöitä runsaasti joka näkökentässä

Place: V100 28.7.2010
COUNTED BY: A. Palomäki
COUNTED ON: 27.9.2010
Chamber vol: 30
Chamber diam: 25
Microscope: Wild M-40
Subcount 1 558 units 25 Kenttiä Magnification 600
Subcount 2 228 units 25 Kenttiä Magnification 150

Valtalajit	Runsausluokka
CRYPTOMONAS SP.	4
CHRYSOCOCCUS SP.	3
CYCLOTELLA STELLIGERA (CLEVE&GRUN.) VAN HEURCK	3
RHIZOLENIA LONGISETA ZACH.	5
TETRAEDRIELLA JOVETII (BOURR.) BOURR.	3
DIDYMOCYSTIS SP.	5
OOCYSTIS SP.	4
CLOSTERIUM ACUTUM V. VARIABILE (LEMM.) KRIEG.	5
MONAD AUTOTROPHIC	3

Muut havaitut lajit

MICROCYSTIS FLOS-AQUAE (WITTRÖCK) KIRCHNER
MICROCYSTIS WESENBERGII (KOM.) STARM.
WORONICHINIA NAEGELIANA (UNGER) ELENKIN
PHORMIDIUM TENUE (C.A. AG.) ANAGNOSTIDIS&KOM.
KATABLEPHARIS OVALIS SKUJA
RHODOMONAS LACUSTRIS PASCH.&RUTTN.
PERIDINIUM SP.
CHRYSOCHROMULINA SP.
CHRYSOCOCCUS ORNATUS PASCH.
DINOBYRON DIVERGENS IMH.
PSEUDOPEDINELLA SP.
UROGLENA SP.
CYCLOTELLA RADIOSA (GRUN.) LEMM.
EUGLENA CHARKOWIENSIS SVIR.
ANKYRA JUDAYI (G.M.SM.) FOTT
BOTRYOCOCCUS SP.
MONOMASTIX SP.
MONORAPHIDIUM MINUTUM (NÄG.) KOM.-LEGN.
PEDIASTRUM PRIVUM (PRINTZ) HEGEW.
TETRAEDRON MINIMUM (A.BRAUN) HANSG.
TETRASTRUM KOMAREKII HIND.
CLOSTERIUM ACUTUM BREB.
CLOSTERIUM GRACILE BREB.
STAURASTRUM SP.
STAURODESMUS MAMILLATUS (NORDST.) TEIL.
FLAGELLATE AUTOTROPHIC BIFLAGELLA
FLAGELLATE AUTOTROPHIC BIFLAGELLA

Muut huomiot

Näytteessä oli hieman roskia (muuta kuin savea)

Place: V84 28.7.2010
COUNTED BY: A. Palomäki
COUNTED ON: 27.9.2010
Chamber vol: 30
Chamber diam: 25
Microscope: Wild M-40
Subcount 1 28 units 25 Kenttiä Magnification 600
Subcount 2 1 units 25 Kenttiä Magnification 150

Ei valtalajeja

Muut havaitut lajit

CRYPTOMONAS SP.
RHODOMONAS LACUSTRIS PASCH.&RUTTN.
CHRYSOCOCCUS SP.
ACHNANTHES MINUTISSIMA KÜTZ.
AULACOSEIRA SUBARCTICA (O.MÜLLER) HAWORTH
NITZSCHIA SP.
CHLAMYDOMONAS SP.
MONOMASTIX SP.
OOCYSTIS SP.
SCENEDESMUS SP.
TETRASTRUM KOMAREKII HIND.
FLAGELLATE AUTOTROPHIC BIFLAGELLA
FLAGELLATE HETEROTROPHIC BIFLAGELLA
MONAD AUTOTROPHIC

Muut huomiot

Näytteessä oli erittäin runsaasti savihiukkasia

SAMPLE ID:

Sample date:

Place:

V75
COUNTED BY: 28.7.2010
COUNTED ON: Vantaanjoki
Chamber vol:
Chamber diam: A. Palomäki
Microscope: 27.9.2010
Subcount 1 30
Subcount 2 25
Wild M-40
70 units 25 Kenttiä Magnification 600
Valtalajit 1 units 25 Kenttiä Magnification 150
CHLAMYDOMONAS SP.

Muut havaitut lajit

CRYPTOMONAS SP.
KATABLEPHARIS OVALIS SKUJA
CHRYSOCOCCUS SP.
PSEUDOPEDINELLA SP.
CYCLOTELLA MENEGHINIANA KÜTZ.
DICTYOSPHAERIUM SUBSOLITARIUM VAN GOOR
DIDYMOCYSTIS SP.
ELAKATOTHRIX GENEVENSIS HIND.
MONORAPHIDIUM CONTORTUM (THUR.) KOM.-LEGN.
MONORAPHIDIUM CONVOLUTUM (CORDA) KOM.-LEGN.
OOCYSTIS SP.
PEDIASTRUM DUPLEX MEYEN
RAPHIDOCCELIS SP.
SCENEDESMUS ARMATUS CHOD.
MONAD AUTOTROPHIC

Runsausluokka

3

Muut huomiot

Näytteessä oli runsaasti savihiukkasia

SAMPLE ID: V68
Sample date: 28.7.2010
Place: Vantaanjoki

COUNTED BY: A. Palomäki
COUNTED ON: 27.9.2010
Chamber vol: 30
Chamber diam: 25
Microscope: Wild M-40
Subcount 1 85 units 25 Kenttiä Magnification 600
Subcount 2 3 units 25 Kenttiä Magnification 150

Ei valtalajeja

Muut havaitut lajit

CRYPTOMONAS SP.
KATABLEPHARIS OVALIS SKUJA
RHODOMONAS LACUSTRIS PASCH.&RUTTN.
CHRYSOCHROMULINA SP.
CHRYSOCOCCUS SP.
AULACOSEIRA SUBARCTICA (O.MÜLLER) HAWORTH
EUPODISCALES
MELOSIRA VARIANS C.A.AG.
NITZSCHIA SP.
EUGLENA SP.
LEPOCINCLIS SP.
STROMBOMONAS SP.
CHLAMYDOMONAS SP.
CRUCIGENIELLA APICULATA (LEMM.) KOM.
DIDYMOCYSTIS SP.
MONOMASTIX SP.
MONORAPHIDIUM CONVOLUTUM (CORDA) KOM.-LEGN.
NEPHROCHLAMYS SP.
OOCYSTIS SP.
FLAGELLATE AUTOTROPHIC BIFLAGELLA
MONAD AUTOTROPHIC

Muut huomiot

Näytteessä oli melko runsaasti savihiukkasia

SAMPLE ID: V55
Sample date: 28.7.2010
Place: Vantaanjoki

COUNTED BY: A. Palomäki
COUNTED ON: 28.9.2010
Chamber vol: 30
Chamber diam: 25
Microscope: Wild M-40
Subcount 1 120 units 25 Kenttiä Magnification 600
Subcount 2 14 units 25 Kenttiä Magnification 150

Valtalajit

EUPODISCALES

Runsausluokka

3

Muut havaitut lajit

SNOWELLA SEPTENTRIONALIS KOMAREK & HINDAK
CRYPTOMONAS SP.
RHODOMONAS LACUSTRIS PASCH.&RUTTN.
CHRYSOCHROMULINA SP.
CHRYSOCOCCUS SP.
AULACOSEIRA AMBIGUA (GRUN.) SIMONS.
AULACOSEIRA SUBARCTICA (O.MÜLLER) HAWORTH

FRAGILARIA SP.
STEPHANODISCUS HANTZSCHII GRUN.
CHLAMYDOMONAS SP.
COELASTRUM MICROPORUM NÄG.
CRUCIGENIELLA APICULATA (LEMM.) KOM.
DICTYOSPHAERIUM SUBSOLITARIUM VAN GOOR
DIDYMOCYSTIS SP.
ELAKATOTHRIX GENEVENSIS HIND.
MONOMASTIX SP.
MONORAPHIDIUM CONTORTUM (THUR.) KOM.-LEGN.
MONORAPHIDIUM CONVOLUTUM (CORDA) KOM.-LEGN.
OOCYSTIS SP.
RAPHIDOCECELIS SP.
CLOSTERIUM ACUTUM V. VARIABILE (LEMM.) KRIEG.
FLAGELLATE AUTOTROPHIC BIFLAGELLA
MONAD AUTOTROPHIC

Muut huomiot

Näytteessä oli jonkin verran roskia (muuta kuin savea)

SAMPLE ID: V24
Sample date: 28.7.2010
Place: Vantaanjoki

COUNTED BY: A. Palomäki
COUNTED ON: 28.9.2010
Chamber vol: 30
Chamber diam: 25
Microscope: Wild M-40
Subcount 1 291 units 25 Kenttiä Magnification 600
Subcount 2 26 units 25 Kenttiä Magnification 150

Valtalajit

RHODOMONAS LACUSTRIS PASCH.&RUTTN.
STEPHANODISCUS HANTZSCHII GRUN.
MONAD AUTOTROPHIC

Runsausluokka

3
5
4

Muut havaitut lajit

CRYPTOMONAS SP.
PERIDINIUM SP.
CHRYSOCHROMULINA SP.
CHRYSOCOCCUS CORDIFORMIS NAUM.
CHRYSOCOCCUS SP.
MALLOMONAS SP.
PSEUDOPEDINELLA SP.
UROGLENA SP.
AULACOSEIRA AMBIGUA (GRUN.) SIMONS.
CYCLOTELLA MENEGHINIANA KÜTZ.
FRAGILARIA SP.
GOMPHONEMA SP.
MELOSIRA VARIANS C.A.AG.
NEPHROSELMIS OLIVACEA STEIN EM.MOESTRUP&ETTL
CHLAMYDOMONAS SP.
CRUCIGENIELLA APICULATA (LEMM.) KOM.
DICTYOSPHAERIUM SUBSOLITARIUM VAN GOOR
DIDYMOCYSTIS SP.
KIRCHNERIELLA CONTORTA (SCHMIDLE) BOHL.
MONOMASTIX SP.
MONORAPHIDIUM CONTORTUM (THUR.) KOM.-LEGN.
OOCYSTIS SP.
PEDIASTRUM PRIVUM (PRINTZ) HEGEW.
RAPHIDOCELIS SP.
CLOSTERIUM ACUTUM V. VARIABILE (LEMM.) KRIEG.
FLAGELLATE AUTOTROPHIC BIFLAGELLA

Muut huomiot

Näytteessä oli hieman roskia (muuta kuin savea)

SAMPLE ID: V0
Sample date: 28.7.2010
Place: Vantaanjoki

COUNTED BY: A. Palomäki
COUNTED ON: 27.9.2010
Chamber vol: 30
Chamber diam: 25
Microscope: Wild M-40
Subcount 1 330 units 25 Kenttiä Magnification 600
Subcount 2 41 units 26 Kenttiä Magnification 150

Valtalajit

	Runsausluokka
CRYPTOMONAS SP.	3
RHODOMONAS LACUSTRIS PASCH.&RUTTN.	3
NITZSCHIA SP.	3
STEPHANODISCUS HANTZSCHII GRUN.	5
CHLAMYDOMONAS SP.	3
FLAGELLATE AUTOTROPHIC BIFLAGELLA	3

Muut havaitut lajit

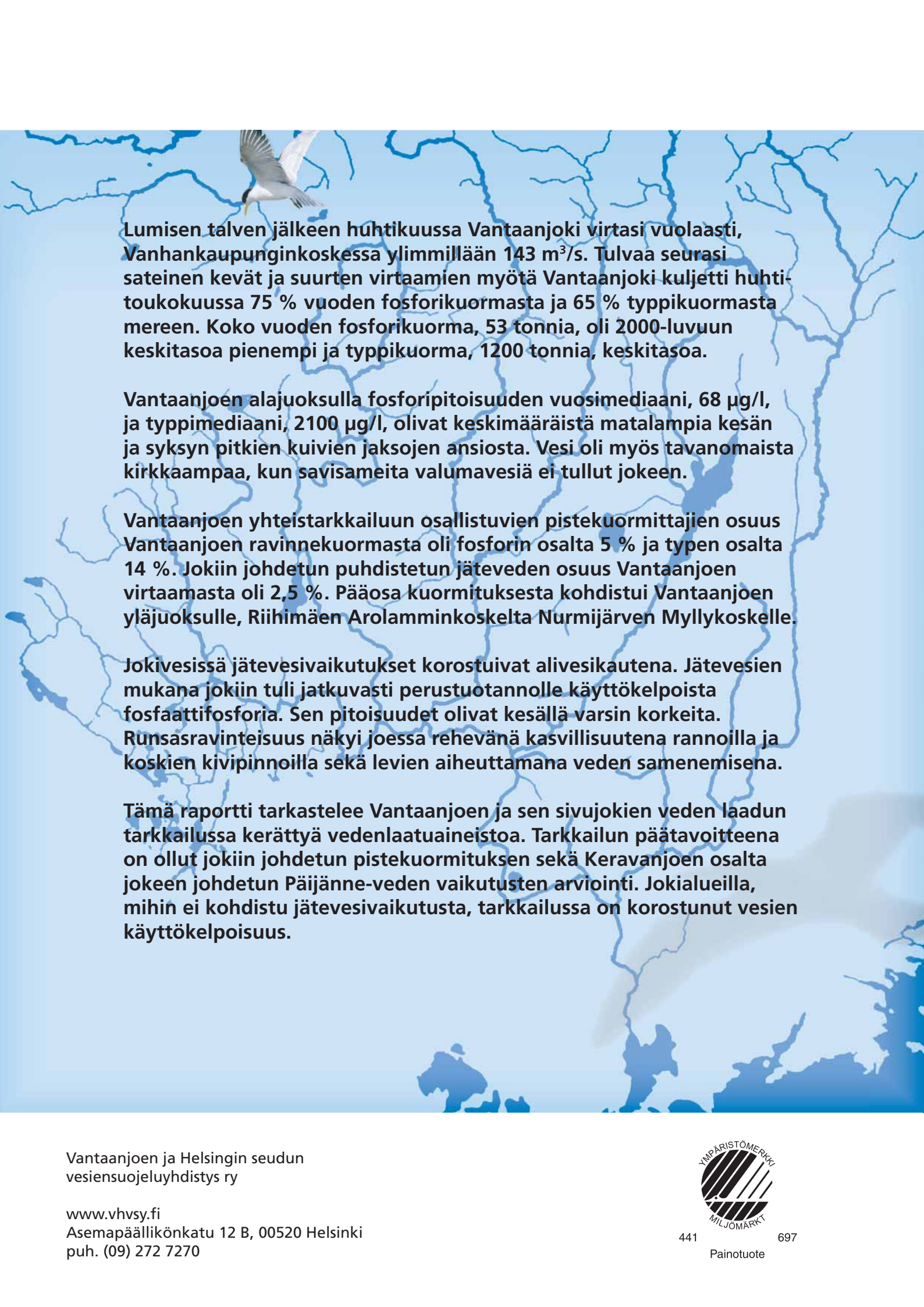
PHORMIDIUM TENUE (C.A. AG.) ANAGNOSTIDIS&KOM.
KATABLEPHARIS OVALIS SKUJA
PERIDINIUM SP.
CHRYSOCHROMULINA SP.
CHRYSOCOCCUS SP.
MALLOMONAS ALLORGEI (DEFL.) CONR.
PSEUDOPEDINELLA SP.
AULACOSEIRA AMBIGUA (GRUN.) SIMONS.
AULACOSEIRA SUBARCTICA (O.MÜLLER) HAWORTH
DICHOTOMOCOCCUS CURVATUS KORSH.
EUGLENA SP.
LEPOCINCLIS SP.
STROMBOMONAS SP.
TRACHELOMONAS SP.
TRACHELOMONAS VOLVOCINOPSIS SVIR.
ANKISTRODESMUS FUSIFORMIS
COELASTRUM ASTROIDEUM
DIDYMOCYSTIS SP.
GOLENKINIA RADIATA CHOD.
MICRACTINIUM PUSILLUM FRES.
MONORAPHIDIUM CONTORTUM (THUR.) KOM.-LEGN.
NEPHROCHLAMYS SP.
OOCYSTIS SP.
PANDORINA MORUM (O.F.MÜLL.) BORY
POLYTOMA SP.
RAPHIDOCELIS SP.
SPERMATOZOPSIS EXULTANS KORSH.
WESTELLA BOTRYOIDES (W.WEST) WILDEM.
MONAD AUTOTROPHIC

Muut huomiot

Näytteessä oli savhiukkasia melko runsaasti

Liite 7. Vesinäytteiden analyysimenetelmät

	Määritysraja vähintään	DB-koodi
Kokonaistyyppipitoisuus	100 µg/l	406
Nitraatti/nitriittityppi	5 µg/l	405
Ammoniumityppi	5 µg/l	333
Kokonaisfosfori	10 µg/l	315
Fosfaattifosfori	5 µg/l	391
Liuennut fosfaattifosfori	5 µg/l	493
Kiintoaine, GF/C	2 mg/l	360
Kiintoaine 0,4 µm	2 mg/l	364
Sameus	0,5 FTU	76
Happipitoisuus	0,2 mg/l	494
pH		307
Väriiluku, suod. GF/C	5 mg Pt/l	539
Sähköjohtavuus	1,0 mS/m	318
BOD ₇	2 mg/l	281
COD _{Mn}	0,5 mg/l	27
klorofylli a	0,3 µg/l	521
VOC	0,3-1,0 µg/l	yhdistekohtainen
Suolistoperäiset enterokokit	1/100 ml	312
<i>E. coli</i>	1/100 ml	636
SFS-EN ISO 11905-1 (1998)		
SFS-EN ISO 13395 (1997)		
SFS-EN ISO 11732 (1998)		
Aquakem		
SFS 3025:1986 (kumottuun standardiin perustuva)		
SFS 3025:1986 0,4 µm kalvosuodatus (kumottu)		
SFS-EN 872:2005		
SFS-EN 872:2005		
SFS-EN ISO 7027 (2000)		
SFS-EN 25813 (1996)		
SFS 3021 (1979)		
SFS-EN ISO 7887-4 (1995)		
SFS-EN 27888 (1994)		
SFS-EN 1899-2 (1998)		
SFS 3036 (1981)		
SFS 5772 (1993)		
EN-ISO 15680. muunnos		
SFS-EN ISO 7899-2 (2000)		
Colilert Quanti Tray		



Lumisen talven jälkeen huhtikuussa Vantaanjoki virtasi vuolaasti, Vanhankaupunginkoskessa ylimmillään 143 m³/s. Tulvaa seurasi sateinen kevät ja suurten virtaamien myötä Vantaanjoki kuljetti huhtitoukokuussa 75 % vuoden fosforikuormasta ja 65 % typpikuormasta mereen. Koko vuoden fosforikuorma, 53 tonnia, oli 2000-luvun keskitasoa pienempi ja typpikuorma, 1200 tonnia, keskitasoa.

Vantaanjoen alajuoksulla fosforipitoisuuden vuosimediaani, 68 µg/l, ja typpimediaani, 2100 µg/l, olivat keskimääräistä matalampia kesän ja syksyn pitkien kuivien jaksojen ansiosta. Vesi oli myös tavanomaista kirkaampaa, kun savisameita valumavesiä ei tullut jokeen.

Vantaanjoen yhteistarkkailuun osallistuvien pistekuormittajien osuus Vantaanjoen ravinnekuormasta oli fosforin osalta 5 % ja typen osalta 14 %. Jokiin johdetun puhdistetun jäteveden osuus Vantaanjoen virtaamasta oli 2,5 %. Pääosa kuormituksesta kohdistui Vantaanjoen yläjuoksulle, Riihimäen Arolamminkoskelta Nurmijärven Myllykoskelle.

Jokivesissä jätevesivaikutukset korostuivat alivesikautena. Jätevesien mukana jokiin tuli jatkuvasti perustuotannolle käyttökelpoista fosfaattifosforia. Sen pitoisuudet olivat kesällä varsin korkeita. Runsasravinteisuus näkyi joessa rehevänä kasvillisuutena rannoilla ja koskien kivipinnoilla sekä levien aiheuttamana veden samenumina.

Tämä raportti tarkastelee Vantaanjoen ja sen sivujokien veden laadun tarkkailussa kerättyä vedenlaatuaineistoa. Tarkkailun päätavoitteena on ollut jokiin johdetun pistekuormituksen sekä Keravanjoen osalta jokeen johdetun Päijänne-veden vaikutusten arviointi. Jokialueilla, mihin ei kohdistu jätevesivaikutusta, tarkkailussa on korostunut vesien käyttökelpoisuus.