

**PAIMIONJOEN, TARVASJOEN JA VÄHÄJOEN
TARKKAILUTUTKIMUS**

Vuosiraportti 2009

Sari Koivunen

**1.11.2010
Nro 21-10-6003**



**Lounais-Suomen
vesi- ja ympäristötutkimus Oy**

Sisällys

1. TUTKIMUKSEN TARKOITUS	5
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	5
3. SÄÄ JA VIRTAAMAT	6
4. KUORMITUS	8
5. TUTKIMUSTEN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	12
5.1. Paimionjoki	12
5.1.1 Talvi	12
5.1.2 Kevät	14
5.1.3 Kesä	16
5.1.4. Koko vuosi	18
5.2. Tarvasjoki.....	19
5.2.1 Talvi	19
5.2.2 Kesä	19
5.3. Vähäjoki	21
5.3.1 Talvi	21
5.3.2 Kevät.....	21
5.3.3 Kesä	21
6. TIIVISTELMÄ.....	22

Liitteet

Liite 1. Havaintopaikkakartta

Liite 2. Paimionjoen ja Vähäjoen vesinäytteiden tutkimustuloksia

Liite 3. Tarvasjoen vesinäytteiden tutkimustuloksia

Liite 4. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen Paimionjoen vesinäytteiden tutkimustuloksia

Liite 5. Paimionjoen ainevirtaama-arvio vuodelta 2009

Jakelu

Kosken Tl kunta/Kunnanhallitus

Marttilan kunta/Kunnanhallitus

Paimion kaupunki/Kaupunginhallitus

Pöytyän kunta/Kunnanhallitus

Tarvasjoen kunta/Kunnanhallitus

Turun kaupunki/Turun Vesiliikelaitos

Kosken Tl kunta/ympäristönsuojelulautakunta/ymparisto@koski.fi

Liedon kunta/Ympäristöterveydenhuolto

Paimion kaupunki/sinikka.koponen-laiho@paimio.fi

Varsinais-Suomen ELY-keskus/Ympäristö ja luonnonvarat/Janne Suomela

Varsinais-Suomen ELY-keskus/janne.suomela@ely-keskus.fi

Yhteystiedot

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy (Y 1564941-9)

Telekatu 16, 20360 TURKU

puh. 02-274 0200, sähköp. etunimi.sukunimi@lsvsy.fi

1. TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy jatkoi vuonna 2009 Paimionjoen ja Tarvasjoen tarkkailututkimusta Turun vesipiirin vesitoimiston 2.9.1982 päivätyllä kirjeellään tietyin lisäyksin hyväksymän ohjelman mukaisesti (Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry 7.4.1982). Tutkimuksen tarkoituksena oli seurata jokivarren taajamien jätevesien vaikutuksia Paimionjoen ja Tarvasjoen veden laatuun. Lisäksi tässä yhteydessä raportoidaan Paimion ympäristönsuojelulautakunnan toimeksiannosta tehtävä Paimion Vähäjoen tarkkailututkimus. Paimionjoen tarkkailuun kuuluva Paimionlahden tutkimus raportoidaan erillisessä raportissa yhdessä Piikkiönlahden tutkimuksen kanssa.

Paimionjoen, Tarvasjoen ja Paimionlahden yhteistarkkailuohjelma tulisi Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kirjeen (23.6.2010, VARELY/1098/07.00/2010) mukaan päivittää niin, että se voitaisiin hyväksyä vuoden 2011 alkuun mennessä. Ohjelma tulisi päivittää sisällöltään ja myös sen vuoksi, että Paimion kaupungin tarkkailuvelvoite päättyy Etelä-Suomen Aluehallintoviraston päätöksellä (ESA-VI/47/04.08/2010) vuoden 2010 lopussa. Tarkkailuvelvoite koskee vuodesta 2011 lähtien Kosken, Marttilan ja Tarvasjoen sekä Pöytyän kuntia.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Paimionjoen tarkkailututkimus tehtiin yhteensä seitsemässä havaintopaikassa (*liite 1*) kolmesti vuonna 2009 (3.2., 22.4. ja 3.8., *liite 2*). Tarvasjoen tarkkailuun kuuluu kaksi kahdesti vuodessa (3.2. ja 3.8., *liite 3*) tutkittua havaintopaikkaa. Vähäjoen tarkkailututkimukseen sisältyy niin ikään kaksi havaintopaikkaa, joista näytteitä otettiin kolmesti (3.2., 22.4. ja 3.8., *liite 2*).

Lisäksi Lounais-Suomen ympäristökeskus (nyk. Varsinais-Suomen ELY-keskus) on seurannut Paimionjoen veden laatua alajuoksulla havaintopaikassa 44 (*liite 4*). Näiden tutkimusten tulokset on yhdessä Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n tulosten kanssa hyödynnetty mm. ainevirtaamien laskennassa (*liite 5*). Ainevirtaama on laskettu Suomen ympäristökeskuksen menettelyohjetta soveltaen siten, että kalenterivuosi on jaettu 4 jaksoon (tammi-maaliskuu, huhtikuu, touko-syyskuu ja loka-joulukuu). Kunkin jakson ainevirtaama on laskettu jakson virtaaman ja jaksoon osuneiden pitoisuuksien keskiarvon tulona. Virtaama-arvoina on käytetty Paimionjoen koko valuma-alueelle Juvankosken ($F = 785 \text{ km}^2$) valunta-arvojen perusteella laskettuja virtaama-arvoja. Jos jaksoon ei ole sattunut yhtään pitoisuusmittausta, laskelmassa on siltä osin käytetty pitoisuuden vuosikeskiarvoa.

Vesinäytteiden otossa ja analysoinnissa käytettiin vesiviranomaisten hyväksymiä menetelmiä, joista suurin osa on julkaistu SFS-standardeina ja akkreditoitu. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T101, joka täyttää standardin ISO/IEC 17025 vaatimukset. Laboratorion voimassaoleva pätevyysalue löytyy FINAS-akkreditointipalvelun internet-sivuilta: www.finas.fi kohdasta Akkreditoidut toimielimet » Testauslaboratoriot.

3. SÄÄ JA VIRTAAMAT

Loppuvuosi 2008 oli Ilmatieteen laitoksen säätietojen mukaan Turussa lauha ja sateinen ja muuttui talviseksi vasta joulukuun lopulla. **Tammikuussa 2009** sää oli vaihteleva: alku oli kylmä mutta puolivälissä sää lauhtui, ja keskilämpötila oli lähellä ajankohdan keskiarvoa (*taulukko 1*). Sademäärä jäi noin puoleen keskimääräisestä. Kuun lopussa Lounais-Suomessakin oli lumipeite. **Helmikuu** oli tavanomaisen talvinen, joskin keskilämpötila oli hieman keskimääräistä korkeampi. Sademäärä jäi noin puoleen keskimääräisestä. **Maaliskuun** keskilämpö oli hyvin lähellä keskiarvoa, sillä lauhojen jaksojen jälkeen kuun loppupuoli oli kylmä. Myös sademäärä oli hyvin keskimääräinen. Tammi-maaliskuussa lunta oli tavallista vähemmän. **Huhtikuu** oli tavanomaista lämpimämpi ja sateita tuli niukasti; lounaisimmassa Suomessa sademäärä jäi alle viidennekseen ja Turun seudulla jopa sen alle. **Toukokuun** sää oli hyvin vaihteleva: alku oli kesäisen lämmin, puoliväli yöpakkasineen viileä ja viimeiset päivät jopa helteisiä. Sekä keskilämpötila että sademäärä olivat lähellä ajankohdan keskiarvoa.

Kesäkuun alussa sää oli yhä helteinen mutta muuttui koleaksi. Öisin oli hallaa ja jopa yöpakkasia. Ilma alkoi lämmentä juhannuksen jälkeen, ja kuun viimeinen viikko oli helteinen. Keskilämpötila jäi alle pitkäaikaisen keskiarvon, ja sademäärä oli tavallista suurempi. **Heinäkuun** alkupäivinä sää jatkui helteisenä. Sitten sää viileni, mutta kuun puolivälissä ja loppupuolella oli lämmintä, ja keskilämpötila oli lähes tavanomainen. Alkukuussa tuli vettä lähes kaikkialla, mutta myöhemmin sateet olivat hyvin kuuroittaisia ja paikallisia. Paikoin sademäärä oli keskimääräistä selvästi pienempi mutta Turussa suurempi. **Elokuu** oli Lounais-Suomessa kesäisen lämmin. Sadetta saatiin kuuroittain, ja paikalliset vaihtelut olivat jälleen suuria. Turussa sademäärä oli vain hieman pitkän ajan keskiarvoa suurempi. **Kesän eli kesä-elokuun** keskilämpötila oli Turun seudun rannikkoalueella varsin lähellä vertailukauden 1971–2000 keskiarvoa (poikkeama 0,0–0,5 °C). Sademäärä oli lounaisrannikolla varsin keskimääräinen (100–125 %) mutta Turussa hieman suurempi (125–150 %).

Syyskuu oli selvästi tavanomaista lämpimämpi, ja sää kylmeni voimakkaasti vasta viimeisinä päivinä. Sademäärä oli tavanomaista pienempi. **Lokakuu** oli tavanomaista kylmempi ja sademäärä keskimääräinen. **Marraskuu** oli alun jälkeen hyvin lauha, eikä kuun puolivälin jälkeen Turussa ollut pakkasta. Sademäärä jäi hieman keskimääräistä pienemmäksi, vaikka kuun puolivälin jälkeen satoi päivittäin ja ajoittain runsaastikin. **Joulukuun** puolivälin jälkeen oli kylmää, ja kuun keskilämpötila oli pari astetta keskimääräistä alempi. Sademäärä jäi selvästi tavanomaista pienemmäksi, ja pysyvä lumipeite saatiin joulun alla.

Vuonna 2009 Paimionjoen **keskivirtaama** Juvankoskella oli 4,3 m³/s; virtaama jäi huomattavasti pitkäaikaiskeskivirtaamaa pienemmäksi (*taulukko 2, kuva 1*). Talvi-kuukausien aikana virtaamat olivat keskimääräistä pienempiä. Kevään virtaama-hippu ajoittui huhtikuun alkuun. Kesäkuukausina virtaamat pysyivät pääosin alhaisina, ja vasta marraskuun puolivälissä virtaamat kääntyivät noususuuntaan syysateiden seurauksena. Vuoden lopulla virtaamat olivat kuitenkin jälleen vähäisiä sään kylmetessä ja sateiden jäädessä vähäiseksi. Helmikuun näytteenottokerralla Pai-

mionjoen virtaama oli melko alhainen. Huhtikuun tutkimuskerta ajoittui kevään virtaamahuipun jälkeiseen ajankohtaan. Elokuussa näytteet otettiin vähävirtaamaisena aikana.

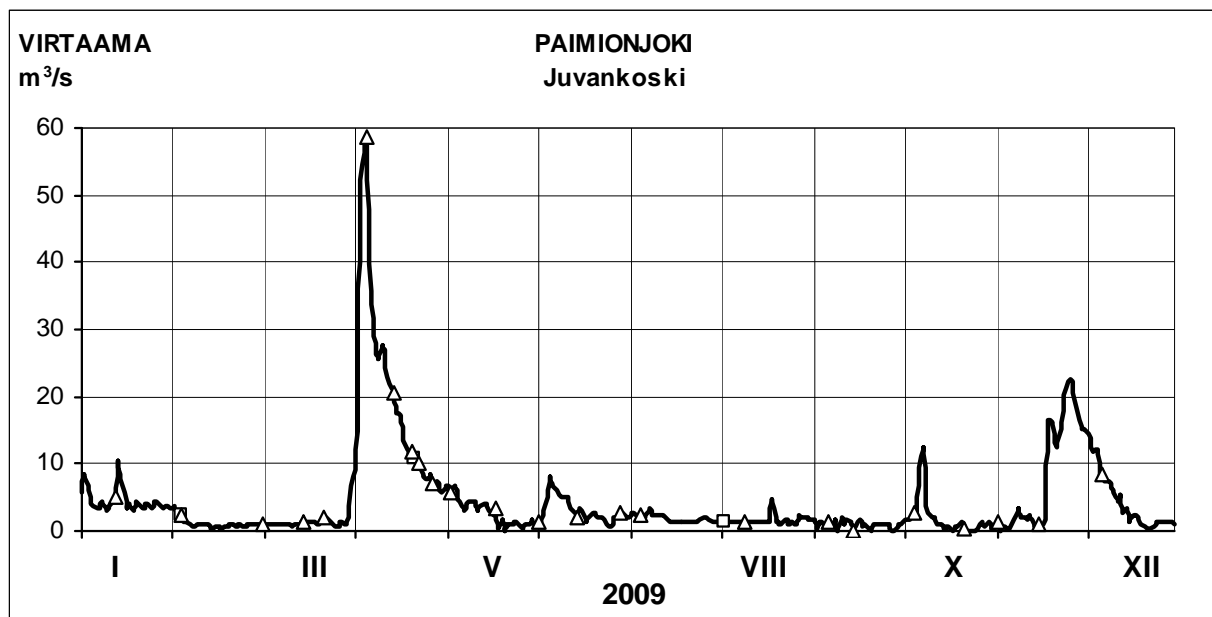
Turun vesilaitos pumppasi Paimionjoesta Aurajokeen lisävettä 28.5.–5.10.2009 välisenä aikana keskimäärin 0,5 m³/s.

TAULUKKO 1. Turun lentoaseman säätietoja vuodelta 2009 ja normaalijaksolta 1971–2000. Lähde: Ilmatieteen laitos, Ilmastokatsaus.

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lämpötila	2009	-4,2	-4,8	-1,8	4,6	10,5	13,3	16,5	16,0	12,7	3,4	3,0	-5,1
(°C)	1971–2000	-4,5	-5,3	-1,8	3,4	10,0	14,7	16,9	15,5	10,3	5,5	0,7	-2,7
Sademäärä	2009	24	22	42	3	31	63	119	85	50	76	66	44
(mm)	1971–2000	55	40	43	37	35	52	76	79	68	74	74	66

TAULUKKO 2. Paimionjoen keskivirtaamat (m³/s) sekä näytteenottopäivien virtaamat Juvankoskessa (Lähde: Hydrologiset vuosikirjat, Virtaamarekisteri).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	koko vuosi
1961–90	5,2	5,0	5,5	23,7	10,2	1,7	1,8	2,4	3,7	7,2	12,2	7,6	7,2
1991–05	8,5	6,6	9,1	18,5	5,7	2,4	3,7	3,7	2,6	4,1	9,0	8,1	6,8
1996	1,1	1,2	1,4	18,3	11,0	3,6	15,3	0,34	0,64	0,66	17,2	8,7	6,6
1997	2,3	6,9	16,6	8,0	8,6	1,7	1,6	1,6	2,3	3,0	5,4	6,2	5,4
1998	13,5	7,9	5,3	7,1	9,1	6,5	7,6	12,0	5,8	6,6	4,1	3,6	7,4
1999	12,6	5,6	4,3	39,5	5,0	0,82	0,41	0,73	0,55	6,1	2,8	14,6	7,8
2000	14,8	7,1	12,7	27,0	2,2	0,66	9,6	8,5	2,0	2,8	26,6	14,1	10,7
2001	4,1	5,1	6,2	16,6	5,3	0,60	0,71	0,80	11,0	7,4	11,5	4,5	6,1
2002	5,2	21,3	16,0	17,3	4,4	0,67	1,5	0,69	0,28	0,18	0,20	0,32	5,6
2003	0,16	0,22	2,3	1,9	8,0	1,8	1,1	0,42	0,36	0,26	1,80	6,0	2,1
2004	5,7	3,5	8,1	17,8	1,8	1,7	12,7	8,0	7,8	6,2	8,3	14,1	8,1
2005	25,3	10,4	0,84	11,0	0,75	0,59	1,1	8,7	1,5	2,6	7,4	1,9	6,0
2006	4,4	1,3	1,0	23,4	3,9	1,5	0,45	0,64	0,14	3,5	15,0	21,0	6,4
2007	15,3	1,5	12,3	4,6	0,46	0	0,63	0,75	2,1	3,1	13,5	19,1	6,2
2008	18,6	16,9	16,4	14,3	1,9	2,1	2,2	1,9	3,0	13,6	26,8	22,5	11,7
2009	4,5	1,1	1,2	20,4	3,1	3,1	1,9	1,5	0,98	1,8	7,8	4,7	4,3
näytteenottopäivä		2,3		10,8				1,2					



KUVA 1. Paimionjoen Juvankosken virtaama ja näytteenottoajankohdat vuonna 2009. (Valkoiset neliöt: Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy; valkoiset kolmiot: Varsinais-Suomen ELY-keskus).

4. KUORMITUS

Paimionjokea kuormittivat vuonna 2009 Kosken, Marttilan, Pöytyän Kyrön, Tarvasjoen ja Paimion taajamien jätevedet. Jätevesien lisäksi jokeen kohdistuu varsinkin tulvakausina huomattava hajakuormitus, joka aiheutuu lähinnä haja-asutuksesta (n. 8000 as.) sekä maa-, karja- ja metsätaloudesta.

Kosken jätevedet käsiteltiin aiemmin suopuhdistamossa. Vuodesta 1987 jätevedet on käsitelty biologis-kemiallisessa puhdistamossa. Vuonna 2009 jätevesistä jokeen kohdistuva BHK-kuormitus oli pienempi kuin 2000-luvulla keskimäärin kuten kahden aikaisempana vuotenakin (taulukko 3). Typpikuormitus oli sen sijaan hieman tavanomaista suurempi.

Marttilan taajaman jätevedet käsitellään v. 1979 käyttöönotetussa biologis-kemiallisessa puhdistamossa. Vuonna 2009 kuormitus oli typen osalta suurempi kuin aikaisemmin 2000-luvulla (taulukko 4). Fosfori- ja BHK-kuormitus olivat samaa suuruusluokkaa kuin 2000-luvulla keskimäärin.

Pöytyän kunnan Kyrön taajaman biologis-kemiallisesti käsitellyt jätevedet johdetaan Tarvasjokeen. Vuonna 2009 BHK- ja ravinnekuormitus olivat pienempiä kuin 2000-luvulla keskimäärin (taulukko 5).

Tarvasjoen kirkonkylän jätevedet käsitellään kesällä 1979 valmistuneessa biologis-kemiallisessa puhdistamossa. Vuonna 2009 BHK-kuormitus oli 2000-luvun keskiarvoa alhaisempi (*taulukko 6*). Fosforin ja typen osalta kuormitus oli samalla tasolla kuin 2000-luvulla keskimäärin.

Paimion kaupungissa taajamajätevedet on puhdistettu vuoden 1980 aikana käytönotetussa biologis-kemiallisessa puhdistamossa. Paimion puhdistamo lopetti toimintansa 16.6.2009 ja jätevedet on johdettu 17.6.2009 lähtien siirtoviemärissä Turun seudun puhdistamo Oy:n Kakolanmäen jätevedenpuhdistamoon Turkuun. Vuonna 2009 joen alajuoksulle johdettu kuormitus oli ravinteiden ja etenkin BHK:n osalta huomattavasti suurempi kuin keskimäärin 2000-luvulla (*taulukko 7*).

Paimionjokeen kohdistuva taajamien jätevesikuormitus pieneni BHK:n ja fosforin osalta 1970- ja 1980-lukujen vaihteessa merkittävästi. Tämän jälkeenkin kuormitus on pääosin pienentynyt näiden suureiden osalta. Vuonna 2009 BHK- ja ravinnekuormitus olivat kuitenkin selvästi suurempia 2000-luvun keskimääräisiin lukemiin verrattuna, kuten vuonna 2008, mikä johtui Paimion puhdistamon tavanomaista suuremmasta kuormituksesta (*taulukko 8*).

Luontainen huuhtoutuma ja hajakuormitus ovat olleet vuosien 1976–1985 havaintojen mukaan Paimionjoen koko valuma-alueella esimerkiksi fosforin osalta yhteensä 9–130 t/a. Vuosina 1988–1990 kokonaisfosforivirtaama oli keskimäärin 110 t/a (Ekholm 1992). Tämän perusteella arvioituna Paimionjokeen kohdistuva fosforin hajakuormitus olisi keskimäärin noin 100 kg/vrk; vähävirtaamaisina kausina (virtaama pienempi kuin 1,5 m³/s) talvella ja kesällä hajakuormituksen suuruus on vähemmän kuin 10 kg/vrk.

Ainevirtaamalaskelman perusteella Paimionjoki kuljetti vuonna 2009 Paimionlahteen yhteensä noin 37 tonnia (101 kg/vrk) fosforia ja 380 tonnia (1 041 kg/vrk) typpeä (*kuva 2, liite 5*). Ainevirtaama oli huomattavasti pienempi kuin aikaisemmin 2000-luvulla johtuen keskimääräistä pienemmistä virtaamista. Talvikuukausina ainevirtaaman osuus oli alhaisempi kuin 2000-luvulla yleensä. Ravinteista ja kiintoaineesta suuri osa virtasi mereen kevään virtaamahuiipun aikana huhtikuussa. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen näytteistä ei analysoitu ammoniumtyppipitoisuuksia, joten ainevirtaamaa ei ammoniumtypen osalta saatu laskettua.

TAULUKKO 3. Kosken keskustaajaman jätevesikuormitus (suluissa keskihajonta).

		1990– 1994	1995– 1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
BHK_{TATU}	kg/d	8,4(1,4)	4,8(1,0)	1,7	5,1	4,5	4,9	2,6	2,7	3,1	1,1	2,2	2,1
fosfori	kg/d	0,31(0,1)	0,13(0,03)	0,08	0,14	0,17	0,15	0,09	0,07	0,17	0,06	0,08	0,09
typpi	kg/d	11,1(2,7)	11,1(1,9)	8,2	8,9	9,0	11	8,1	6,7	8,1	6,9	8,7	9,5

TAULUKKO 4. Marttilan taajaman jätevesikuormitus (suluissa keskihajonta).

		1990– 1994	1995– 1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
BHK_{TATU}	kg/d	5,6(6,0)	1,5(0,9)	1,9	0,60	0,67	0,30	1,3	0,80	0,91	1,4	2,1	1,0
fosfori	kg/d	0,26(0,17)	0,13(0,08)	0,11	0,03	0,04	0,02	0,04	0,04	0,05	0,15	0,13	0,05
typpi	kg/d	6,8(1,5)	4,9(2,3)	4,3	4,0	4,3	4,8	5,7	5,7	6,4	8,1	7,6	8,9

TAULUKKO 5. Pöytyän kunnan Kyrön taajaman jätevesikuormitus (suluissa keskihajonta).

		1990– 1994	1995– 1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
BHK_{TATU}	kg/d	4,3(2,1)	3,9(0,3)	7,6	6,3	2,2	1,6	1,8	1,2	1,2	1,1	2,2	1,2
fosfori	kg/d	0,36(0,11)	0,25(0,03)	0,34	0,39	0,19	0,18	0,13	0,06	0,08	0,09	0,16	0,10
typpi	kg/d	12,6(3,7)	11,8(5,6)	14	10	12	15	13	9,3	8,5	11	13	10

TAULUKKO 6. Tarvasjoen kunnan keskustaajaman jätevesikuormitus (suluissa keskihajonta).

		1990– 1994	1995– 1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
BHK_{TATU}	kg/d	1,9(0,4)	2,5(0,7)	2,9	3,3	3,3	2,0	1,3	0,86	1,5	1,7	3,4	1,5
fosfori	kg/d	0,08(0,03)	0,08(0,02)	0,10	0,12	0,13	0,06	0,07	0,04	0,09	0,08	0,19	0,07
typpi	kg/d	5,3(1,7)	5,4(2,2)	3,8	5,2	8,1	8,7	6,1	3,8	4,6	5,6	5,8	5,4

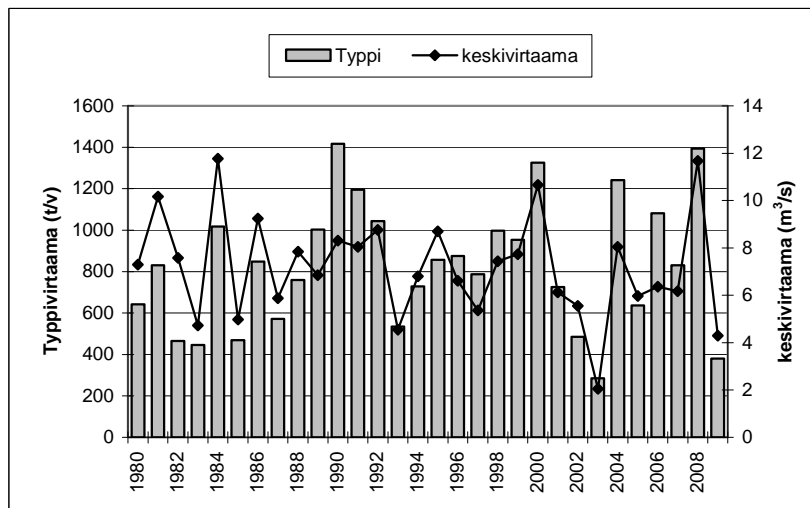
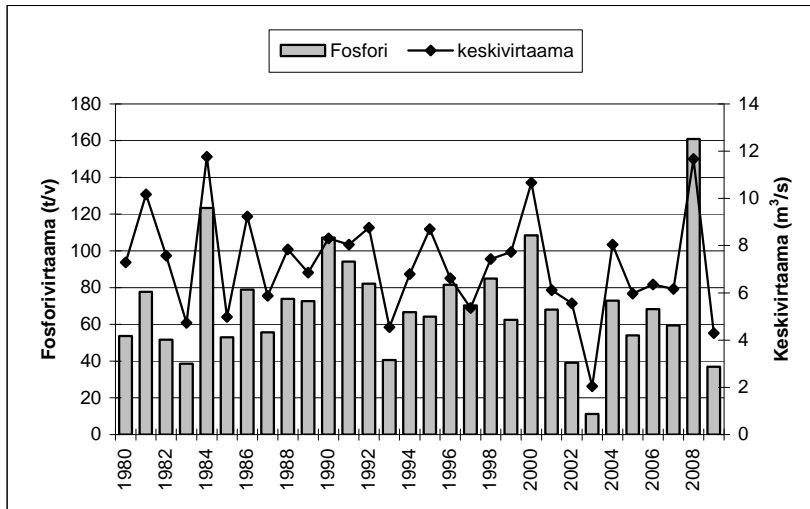
TAULUKKO 7. Paimion kaupungin keskustaajaman jätevesikuormitus (suluissa keskihajonta).

		1990– 1994	1995– 1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009*
BHK_{TATU}	kg/d	16(15)	12(9,7)	18	11	6,7	6,1	7,0	10	7,3	7,2	15	68
fosfori	kg/d	1,5(0,6)	1,4(0,8)	0,65	0,86	0,53	0,46	0,73	0,78	0,81	1,0	2,3	2,6
typpi	kg/d	64(14)	58(18)	84	64	63	53	59	56	59	50	91	100

* Puhdistamo lopetti toimintansa 16.6.2009.

TAULUKKO 8. Paimionjokivarren kuntien yhteenlaskettu jätevesikuormitus (suluissa keskihajonta).

		1990– 1994	1995– 1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
BHK_{TATU}	kg/d	36(19)	24(9,0)	32	26	17	15	14	16	14	13	25	74
fosfori	kg/d	2,5(0,7)	2,0(0,9)	1,3	1,5	1,1	0,9	1,1	1,0	1,2	1,4	2,9	2,9
typpi	kg/d	99(11)	92(17)	114	92	96	93	92	82	87	82	126	134



KUVA 2. Paimionjoen mereen kuljettaman fosforin ja typen määrä sekä vuosittainen keskivirtaama Juvankoskella vuosina 1980–2009.

5. TUTKIMUSTEN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

5.1. Paimionjoki

5.1.1 Talvi

Helmikuussa (3.2.2009) Kosken jätevesien vaikutuksia Paimionjoen vedenlaatuun ei voitu varmasti osoittaa. Kokonaisravinnepitoisuuksissa ja enterokokkien kaltaisten bakteerien määrissä ei ollut suuria eroja, mutta ammoniumtyypen pitoisuus lisääntyi jonkin verran havaintopaikkojen 22 ja 25 välillä (*kuva 3*). Kosken tasalla Paimionjoen vesi oli luokiteltavissa puhtaaksi ammoniumtyypen ja BOD₇-arvojen sekä happitilanteen perusteella. Hygieeninen tila oli hyvä.

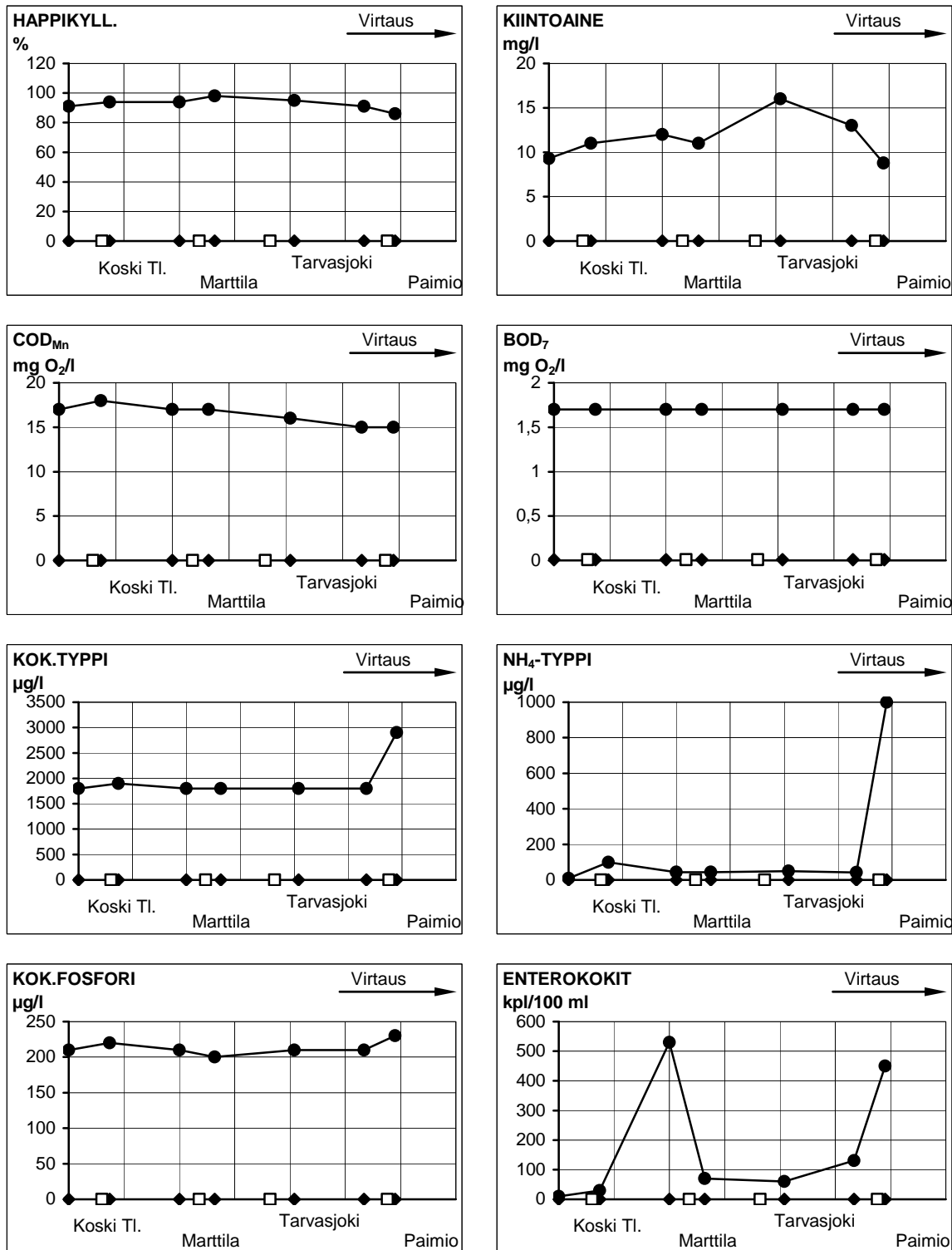
Paimionjoen vedenlaadussa ei ollut havaittavissa viitteitä Marttilan jätevesien vaikutuksista: havaintopaikkojen 26 ja 32 ravinnepitoisuudet ja BOD₇-arvot olivat samaa suuruusluokkaa ja vesi oli luokiteltavissa puhtaaksi. Purkupaikan yläpuolella oli enterokokkien kaltaisia bakteereita alapuoleen verrattuna runsaammin; hygieeninen tila koheni välttävistä tyydyttäväksi. Veden happitilanne oli hyvä.

Paimionjoen vedenlaatu ei juurikaan muuttunut havaintopaikkojen 32 ja 36 välillä, joten Tarvasjoen jätevesistä ei ollut havaittavissa viitteitä. Ammoniumtyypen pitoisuudet ja BOD₇-arvot olivat puhtaille vesille ominaisia ja happitilanne oli hyvä. Hygieenisesti jokivesi oli tyydyttäväläatuista.

Joen alajuoksulla kokonais- ja ammoniumtyypen pitoisuudet sekä enterokokkien määrä kasvoivat havaintopaikkojen 44 ja 52 välillä, mikä saattoi johtua Paimion kaupungin puhdistamolta jokeen johdetuista jätevesistä. Ammoniumin määrän perusteella vesi muuttui puhtaasta voimakkaasti likantuneeksi. Alajuoksun hygieeninen tila oli välttävä. BOD₇-arvot olivat puhtaille vesille tyypillisellä tasolla ja veden happitilanne oli alajuoksullakin hyvä.

Paimionjoen virtaamat olivat alkuvuoden aikana ja myös näytteenottopäivänä keskimääräistä alhaisempia. Joen typpipitoisuudet ja bakteerimäärät olivat pääosin ajankohtaan nähden keskimääräistä pienempiä lukuun ottamatta alajuoksua (52), jossa ammoniumtyypen pitoisuus oli tavanomaista suurempi. Muilta osin havaintopaikkojen vesi oli ajankohdalle tyypillistä.

PAIMIONJOKI 3.2.2009



KUVA 3. Paimionjoen veden laatu helmikuussa vuonna 2009. Havaintopaikkojen sijainti on merkitty vaak-akselille vinoneliöillä, jätevedenpuhdistamojen purkupaikat on merkitty valkoisilla neliöillä.

5.1.2 Kevät

Huhtikuussa (22.4.2009) Paimionjoen kokonaisravinnepitoisuudet eivät muuttaneet havaintopaikkojen 22 ja 25 välillä. Ammoniumtyypen pitoisuus ja BOD₇-arvo kasvoivat hieman kyseisten havaintopaikkojen välillä (*kuva 4*); ammoniumtyypen osalta vesi muuttui puhtaasta lievästi likaantuneeksi. Tulosten perusteella Kosken jätevesien vaikutuksista ei kuitenkaan ollut osoitettavissa selviä viitteitä. Vedessä oli runsaasti happea ja hygieeninen tila oli erinomainen enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän perusteella.

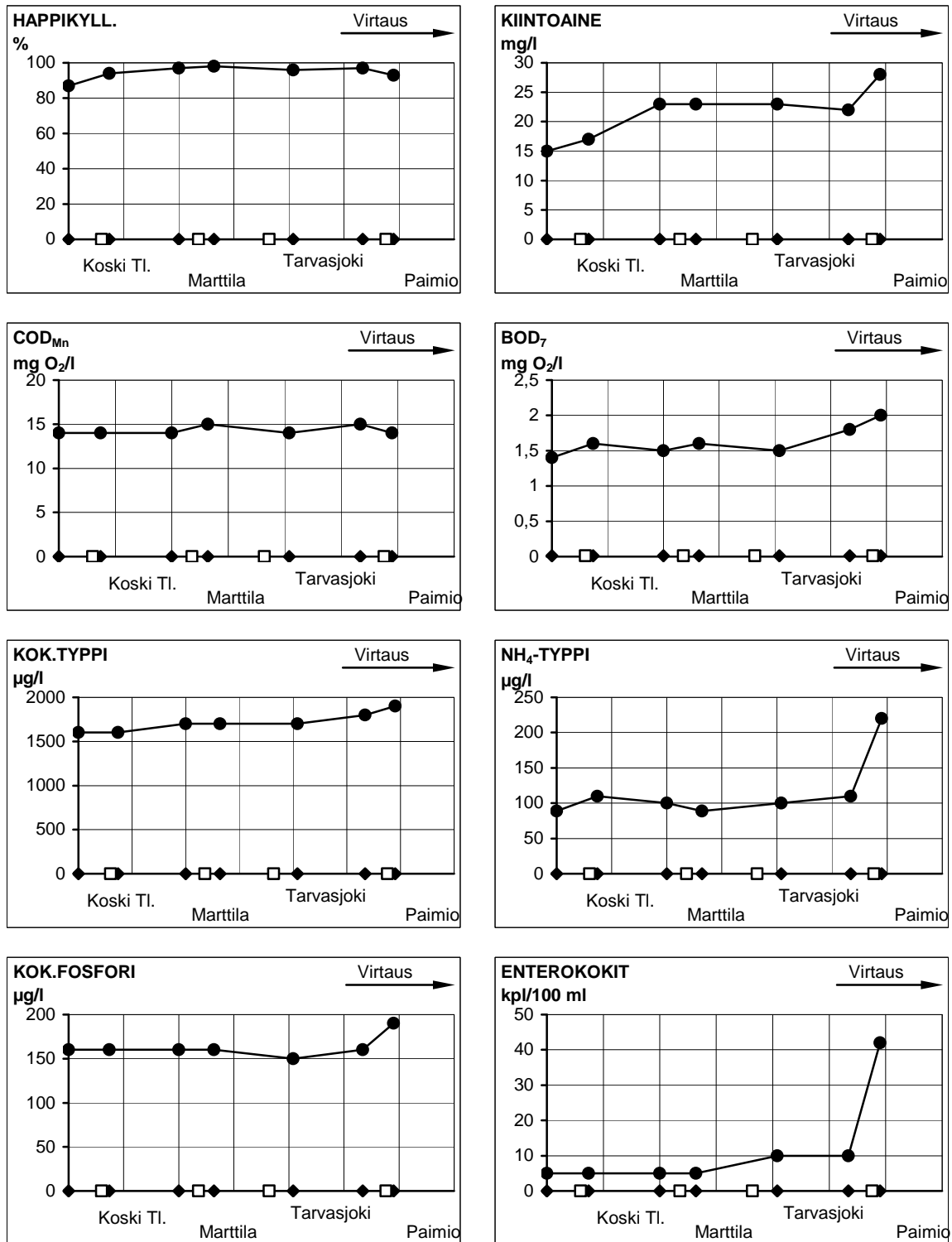
Paimionjoen vedenlaatu oli lähes samanlainen havaintopaikoissa 26 ja 32, joten Marttilan jätevesien vaikutuksista ei ollut havaittavissa viitteitä. Vesi oli molemmissa paikoissa ammoniumtyyppipitoisuuden ja BOD₇-arvon perusteella luokiteltavissa lähinnä puhtaaksi ja lisäksi veden hygieeninen tila oli moitteeton enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän perusteella. Veden happitilanne oli hyvä.

Paimionjoen vedenlaadun muutokset havaintopaikkojen 32 ja 36 välillä olivat vähäisiä, joten Tarvasjoen kunnan jätevesien vaikutuksista ei ollut havaittavissa viitteitä. Ammoniumtyyppipitoisuuden ja BOD₇-arvon mukaan jokivesi oli luokiteltavissa puhtaaksi ja veden hygieeninen tila oli hyvä.

Joen alajuoksulla veden ravinnepitoisuudet, BOD₇-arvo sekä enterokokkien kaltaisten bakteerien määrä kasvoivat jonkin verran havaintopaikkojen 44 ja 52 välillä, mikä saattoi osittain johtua Paimion kaupungin jätevesien vaikutuksesta. Ammoniumtyypen osalta vesi oli lievästi likaantunutta kummassakin havaintopaikassa. Hygieeninen tila oli hyvä ja vedessä oli runsaasti happea.

Tutkimusajankohtana Paimionjoen kokonaistyyppipitoisuudet ja sameusarvot sekä bakteerimäärät jäivät kaikissa havaintopaikoissa ajankohtaan nähden tavanomaista pienemmiksi. Sen sijaan ammoniumtyypen määrä oli keskimääräistä suurempi edelliskeväisiin lukemiin verrattuna. Näytteenotto ajoittui huhtikuun alun tulvahuipun jälkeen. Tutkimuspäivänä Paimionjoen virtaama Juvankoskella (11 m³/s) oli ajankohtaan nähden keskimääräistä alhaisempi.

PAIMIONJOKI 22.4.2009



KUVA 4. Paimionjoen veden laatu huhtikuussa vuonna 2009. Havaintopaikkojen sijainti on merkitty vaaka-akselille vinoneliöillä, jätevedenpuhdistamojen purkupaikat on merkitty valkoisilla neliöillä.

5.1.3 Kesä

Paimion kaupungin puhdistamo on lopettanut toimintansa 16.6.2009 ja jätevedet on johdettu 17.6.2009 lähtien Kakolanmäen jätevedenpuhdistamoon Turkuun. Havaintopaikan 52 veden laatu kuvaa siten Paimion jätevesikuormituksen loppumisen jälkeistä tilaa.

Elokuussa (3.8.2009) Paimionjoen vedessä havaittujen enterokokkien kaltaisten bakteerien määrä kasvoi selvästi havaintopaikkojen 22 ja 25 välillä mahdollisesti Kosken jätevesistä johtuen (*kuva 5*); hygieeninen tila heikkeni tyydyttävästä välttäväksi. Myös happitilanne heikkeni hieman havaintopaikkojen välillä. Ravinteiden ja muiden tutkittujen ominaisuuksien osalta kyseisten havaintopaikkojen veden laatu oli melko samankaltaista. Ammoniumtypen ja BOD₇-arvon perusteella jokivesi oli molemmissa paikoissa luokiteltavissa puhtaaksi.

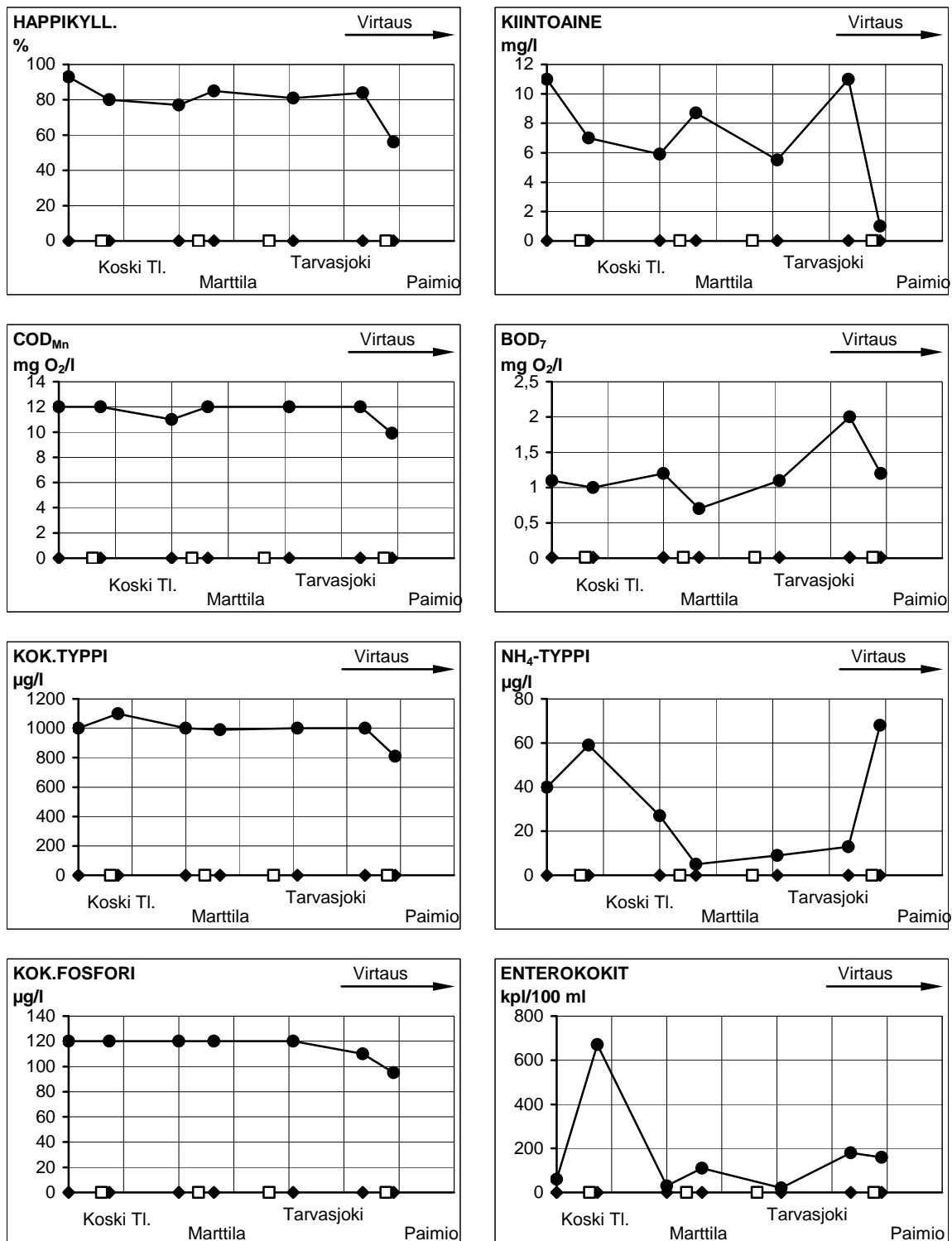
Paimionjoessa ei ollut havaittavissa selviä merkkejä Marttilan jätevesien vaikutuksista. Ainoastaan enterokokkien kaltaisten bakteerien määrä kasvoi hyvää hygieenistä tilaa ilmentävästä välttävälle tasolle havaintopaikkojen 26 ja 32 välillä, mutta muilta osin vedenlaadussa ei ollut merkittäviä eroja. Ammoniumtypen määrät ja BOD₇-arvot olivat puhtaille vesille ominaisen alhaisia. Vedessä oli lievää hapenvajausta. Veden laatu oli melko samankaltaista Kosken havaintopaikkoihin verrattuna. Havaintopaikan 32 a-klorofyllipitoisuus oli lievästi reheville järville ominainen.

Tarvasjoen puhdistamon jätevesien vaikutuksista ei ollut nähtävissä viitteitä Paimionjoen havaintopaikkojen 32 ja 36 veden laadussa. Hygieeninen tila parani välttävästä hyväksi ja ammoniumtypen pitoisuudet ja BOD₇-arvot olivat puhtaille vesille tyypillisiä.

Havaintopaikassa 52 veden sähkönjohtavuusarvo oli suuri, mikä viittasi jokiveteen sekoittuneeseen meriveteen. Meriveden vaikutus selittikin osittain havaintopaikan 52 vedenlaatua; muun muassa kokonaistyyppi- ja kiintoainepitoisuus sekä väriarvo olivat havaintopaikkaa 44 pienempiä. Ammoniumtypen pitoisuuksien ja BOD₇-arvojen perusteella Paimionjoen vesi oli kummassakin havaintopaikassa luokiteltavissa puhtaaksi, mutta hygieeninen tila oli välttävä. Havaintopaikassa 52 vedessä oli selvää hapenvajausta. A-klorofyllipitoisuus muuttui rehevyyttä ilmentävästä lievästi reheville järville ominaiselle tasolle havaintopaikkojen välillä.

Tutkimusajankohtana Paimionjoen veden ravinnepitoisuudet sekä sameus-, väri- ja BOD₇-arvot olivat pääosin kaikissa havaintopaikoissa ajankohdan keskimääräisiä lukemia pienempiä. Lisäksi veden hygieeninen tila oli monin paikoin tavanomaista parempi lukuun ottamatta havaintopaikkaa 25, jossa bakteerimäärä oli moninkertainen keskimääräiseen verrattuna. Näytteenotto ajoittui Paimionjoen vähävirtaamiseen kauteen.

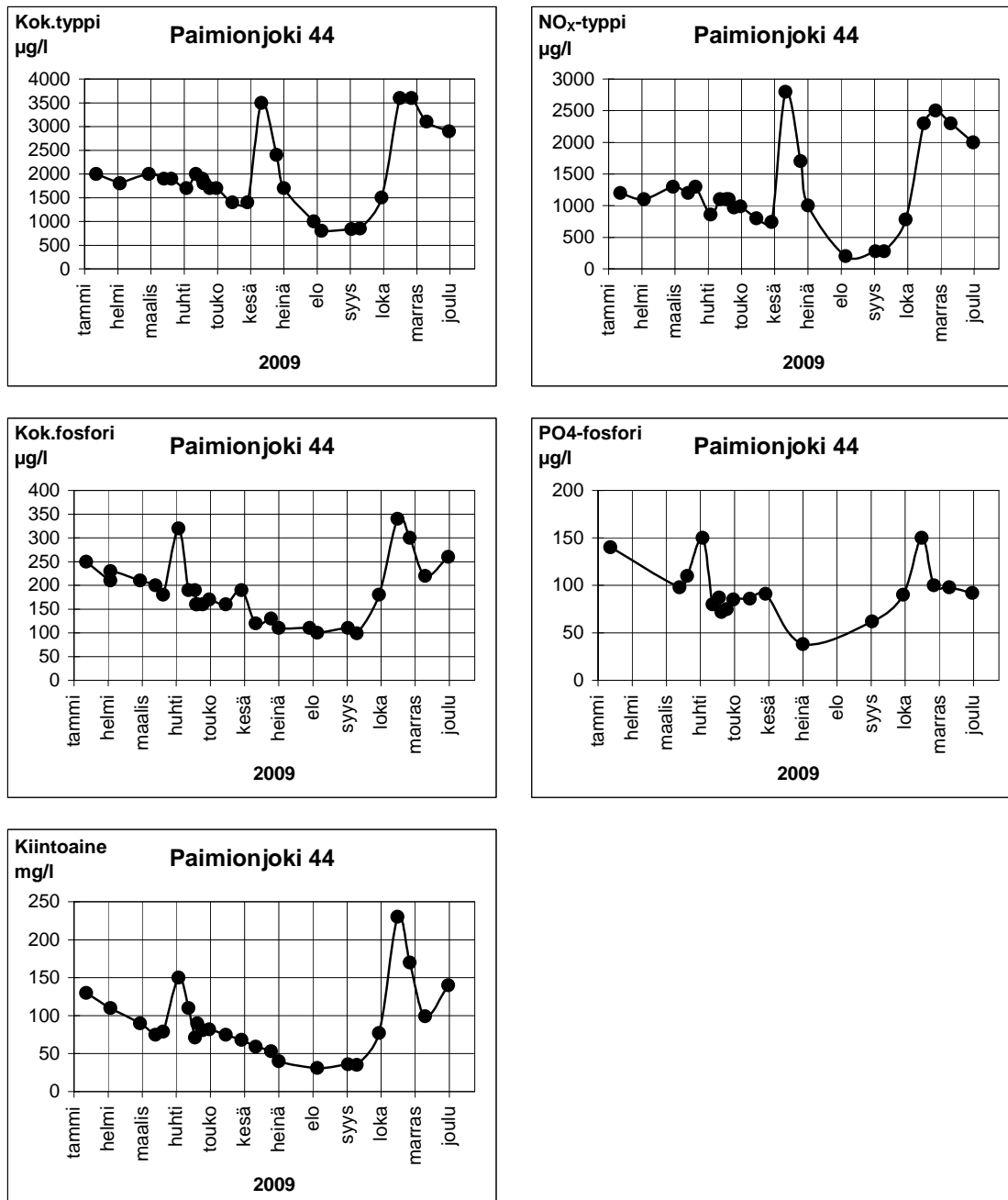
PAIMIONJOKI 3.8.2009



KUVA 5. Paimionjoen veden laatu elokuussa vuonna 2009. Havaintopaikkojen sijainti on merkitty vaaka-akselille vinoneliöillä, jätevedenpuhdistamojen purkupaikat on merkitty valkoisilla neliöillä.

5.1.4. Koko vuosi

Vuonna 2009 Paimionjoen alajuoksun havaintopaikasta 44 otettiin näytteitä yhteensä 27 kertaa (kuva 6). Kokonaistypen ja nitriitti/nitraattitypen pitoisuudet olivat suurimmillaan kesäkuussa ja lokakuussa. Myös kiintoainetta ja fosforia havaittiin runsaasti lokakuun näytteenottokerralla. Kiintoaine- ja fosforipitoisuudet olivat koholla myös huhtikuun alussa suurten virtaamien aikana.



KUVA 6. Paimionjoen veden laatu havaintopaikassa 44 vuonna 2009. Kaaviot on laadittu Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n ja Lounais-Suomen ympäristökeskuksen (nyk. Varsinais-Suomen ELY-keskus) aineistoista. Kiintoainepitoisuus on määritetty käytämällä Nuclepore 0,4 suodatinta.

5.2. Tarvasjoki

5.2.1 Talvi

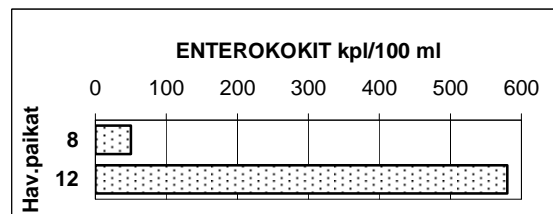
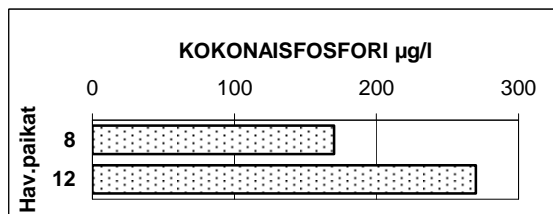
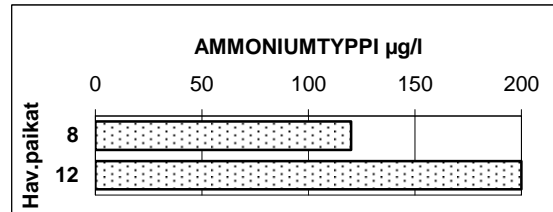
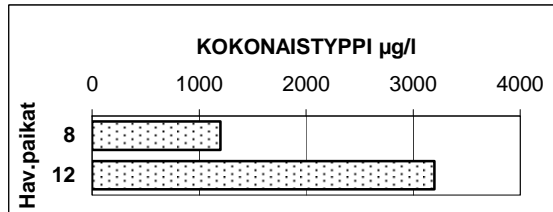
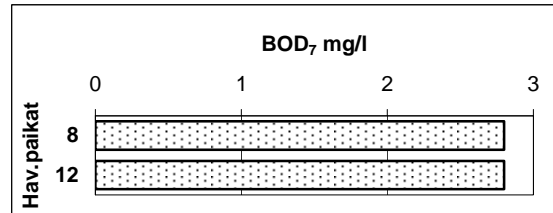
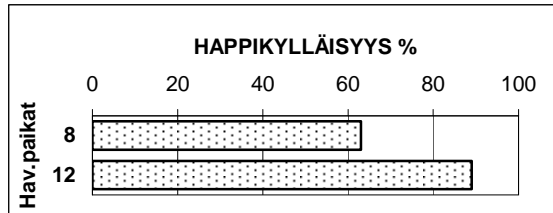
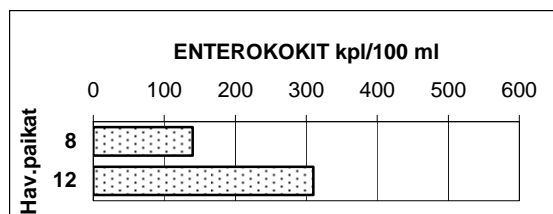
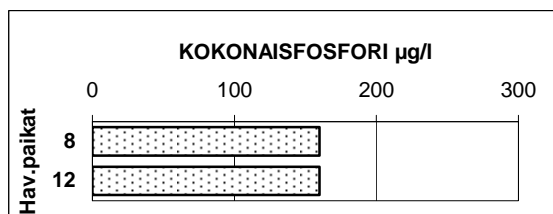
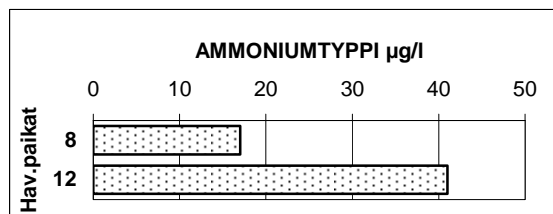
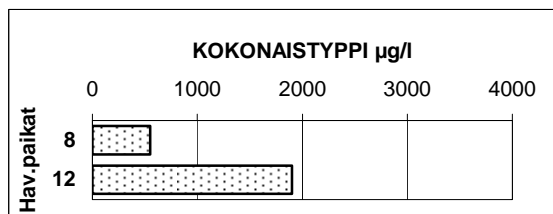
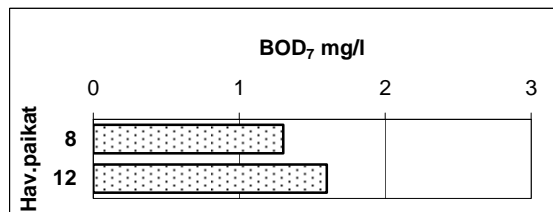
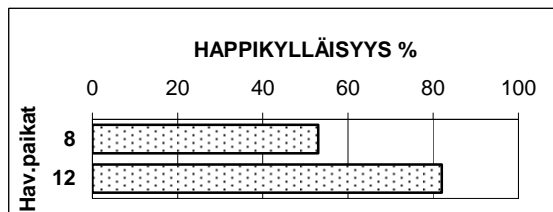
Helmikuussa (3.2.2009) Tarvasjoen ravinnepitoisuudet ja enterokokkien kaltaisten bakteerien määrä kasvoivat selvästi havaintopaikkojen 8 ja 12 välillä, mikä saattoi johtua Pöytyän Kyrön puhdistamolta jokeen johdetuista jätevesistä (*kuva 7*). Joki-veden hygieeninen tila heikkeni tyydyttävästä välttäväksi havaintopaikkojen välillä. Ammoniumtyypen ja BOD₇-arvojen perusteella molempien havaintopaikkojen vesi oli lievästi likaantunutta. Veden happitilanne oli alemmassa havaintopaikassa hyvä, mutta yläjuoksulla vedessä oli hapenvajausta.

Tarvasjoen veden sameus- ja väriarvot olivat Paimionjokeen verrattuna pienempiä. Ajankohtaan nähden havaintopaikan 8 vedessä oli keskimääräistä vähemmän kokonais- ja ammoniumtyypeä sekä enterokokkien kaltaisia bakteereita. Havaintopaikassa 12 oli sen sijaan tavanomaista runsaammin fosforia ja bakteereita.

5.2.2 Kesä

Elokuussa (3.8.2009) Tarvasjoen ravinnepitoisuudet ja enterokokkien kaltaisten bakteerien määrä kasvoivat havaintopaikkojen 8 ja 12 välillä. Etenkin kokonaistyyppipitoisuuden nousu oli huomattava. Alemmassa havaintopaikassa vedessä oli kuitenkin yläosaa runsaammin happea. Havaintopaikan 12 veden heikompi laatu voi johtua Pöytyän Kyrön jätevesistä, mutta havaintopaikkojen välille tulee myös muuta kuormitusta. Ammoniumtyypen määrät ja BOD₇-arvot olivat puhtaille vesille ominaisia hygieenisen tilan ollessa välttävä.

Paimionjokeen verrattuna havaintopaikan 12 veden kokonaistyyppipitoisuus oli selvästi suurempi, mutta sameus- ja väriarvot pienempiä. Tutkimuskerralla Tarvasjoen veden laatu oli usean muuttujan suhteen tavanomaista parempaa; ammoniumtyppi- ja kiintoainepitoisuudet sekä sameus-, väri-, COD_{Mn}- ja BOD₇-arvot olivat edellis-kesäisiä lukemia pienempiä. Lisäksi havaintopaikan 8 kokonaistyyppien määrä oli aikaisempaa alhaisempi.

TARVASJOKI 3.2.2009**TARVASJOKI 3.8.2009**

KUVA 7. Tarvasjoen veden laatu havaintopaikoissa 8 ja 12 helmi- ja elokuun tarkkailuker-
roilla vuonna 2009.

5.3. Vähäjoki

5.3.1 Talvi

Helmikuun tarkkailukerralla (3.2.2009) Paimion Vähäjoen ravinnepitoisuudet ja BOD₇-arvo olivat hieman suurempia ylemmässä havaintopaikassa V10 verrattuna paikkaan V16. Ammoniumtyppipitoisuuksien ja BOD₇-arvojen perusteella Vähäjoen vesi oli lievästi likaantunutta. Vedessä havaittiin kuitenkin runsaasti enterokokkien kaltaisia bakteereita, joten veden hygieeninen tila oli huono.

Paimionjokeen verrattuna Vähäjoen veden sameus- ja väriarvot sekä myös fosforipitoisuudet olivat alhaisempia. Hygieeninen tila oli kuitenkin Paimionjokea heikompi. Tutkimuskerralla enterokokkien määrä oli ajankohtaan nähden keskimääräistä suurempi kummassakin havaintopaikassa.

5.3.2 Kevät

Huhtikuussa (22.4.2009) Vähäjoen havaintopaikkojen V10 ja V16 vedenlaatu oli melko samankaltaista. Molemmissa paikoissa ammoniumtyypin pitoisuus ilmensi lievää likaantuneisuutta BOD₇-arvon olleessa puhtaille vesille ominainen. Jokiveden hygieeninen tila oli välttävä enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän perusteella. Vähäjoen happitilanne oli hyvä. Vähäjoen veden sameus- ja väriarvot sekä kokonaisravinnepitoisuudet olivat pienempiä kuin Paimionjoesta otetuissa näytteissä kuten tavallista. Vähäjoessa oli kuitenkin Paimionjokeen verrattuna selvästi runsaammin enterokokkien kaltaisia bakteereita.

5.3.3 Kesä

Elokuussa (3.8.2009) Paimion Vähäjoen ylemmässä havaintopaikassa V10 veden kokonaisravinnepitoisuudet sekä sameus-, väri-, COD_{Mn}- ja BOD₇-arvot olivat havaintopaikkaa V16 suurempia. Molemmissa paikoissa oli melko runsaasti enterokokkien kaltaisia bakteereita; hygieeninen tila oli välttävä. Alhaiset ammoniumtyppipitoisuudet olivat puhtaille vesille ominaisia. Vähäjoen vedessä oli runsaasti happea. Havaintopaikan V16 veden laatu oli ajankohtaan nähden monilta osin tavanomaista parempaa. Ylemmän havaintopaikan vesi oli ajankohdalle tyypillistä. Myös elokuussa Vähäjoen bakteerimäärät olivat Paimionjokeen verrattuna suurempia.

6. TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli seurata Paimionjokeen ja Tarvasjokeen johdettavien jätevesien vaikutuksia vesistöjen vedenlaatuun. Lisäksi tutkittiin Paimion Vähäjoen vedenlaatua. Vuonna 2009 talven sademäärät jäivät keskimääräistä pienemmiksi, mikä näkyi myös Paimionjoen virtaamisissa. Myös huhtikuu oli hyvin vähäsateinen. Kevään virtaamahuippu ajoittui huhtikuun alkuun, jolloin virtaamat olivat vuoden aikana suurimmillaan. Kesäelokuun keskilämpötila oli lähellä tavanomaista. Myös kesän sademäärä oli lounaisrannikolla varsin keskimääräinen, mutta Turussa hieman normaalia suurempi. Paimionjoen virtaamat pysyivät kesällä pääosin alhaisina. Vasta marraskuun puolivälissä virtaamat kääntyivät nousuun, mutta olivat vuoden lopulla jälleen vähäisiä. Syksyn sademäärä olikin tavanomaista pienempi.

Paimionjokivarren jätevedenpuhdistamoilta vuoden 2009 aikana jokeen johdettu BHK- ja ravinnekuormitus olivat selvästi suurempia kuin 2000-luvulla keskimäärin johtuen Paimion puhdistamon tavanomaista suuremmasta kuormituksesta. Paimion puhdistamon jätevedet johdettiin 17.6.2009 lähtien Kakolanmäen jätevedenpuhdistamoon Turkuun. Vuoden aikana Paimionjoki kuljetti mereen arviolta noin 37 tonnia fosforia ja 380 tonnia typpeä; ainevirtaamat olivat huomattavasti keskimääräistä alhaisempia. Pääosasta ravinteista ja kiintoaineesta kulkeutui mereen huhtikuun ja loka-joulukuun aikana.

Paimionjokivarren taajamien jätevesien vaikutuksia **Paimionjoen** veden laatuun seurattiin vuoden 2009 aikana kolmella tarkkailukerralla. Kosken ja Marttilan jätevesien vaikutuksista ei ollut talvella ja keväällä havaittavissa selviä viitteitä, mutta kesän tarkkailukerralla jätevedet saattoivat heikentää jokiveden hygieenistä tilaa. Tarvasjoen jätevesillä ei havaittu olevan vaikutusta Paimionjoen vedenlaatuun. Paimion puhdistamon vaikutukset näkyivät etenkin talvella ravinnepitoisuuksien ja bakteerimäärien kasvuna. Talvella Paimionjoen vesi oli ammoniumtyypen osalta puhdasta lukuun ottamatta alajuoksua, jossa ammoniumpitoisuus ilmensi voimakasta likaantuneisuutta. Keväällä ammoniumin määrä oli pääosin lievästi likaantuneille vesille tyypillinen, kun taas kesällä ammoniumpitoisuudet olivat puhtaalle jokivesille ominaisia. BOD-arvojen osalta Paimionjoen vesi oli luokiteltavissa puhtaaksi. Happitilanne oli muuten hyvä, mutta elokuussa vedessä oli paikoitellen hapenvajaus. Hygieeninen tila vaihteli hyvästä välttävään.

Pöytyän Kyrön jätevedet saattoivat nostaa **Tarvasjoen** ravinnepitoisuuksia ja enterokokkien kaltaisten bakteerien määrää. Jokivesi oli ammoniumtyypen ja BOD₇-arvojen perusteella talvella lievästi likaantunutta, mutta kesällä puhdasta. Jokiveden hygieeninen tila puhdistamon alapuolella oli välttävä.

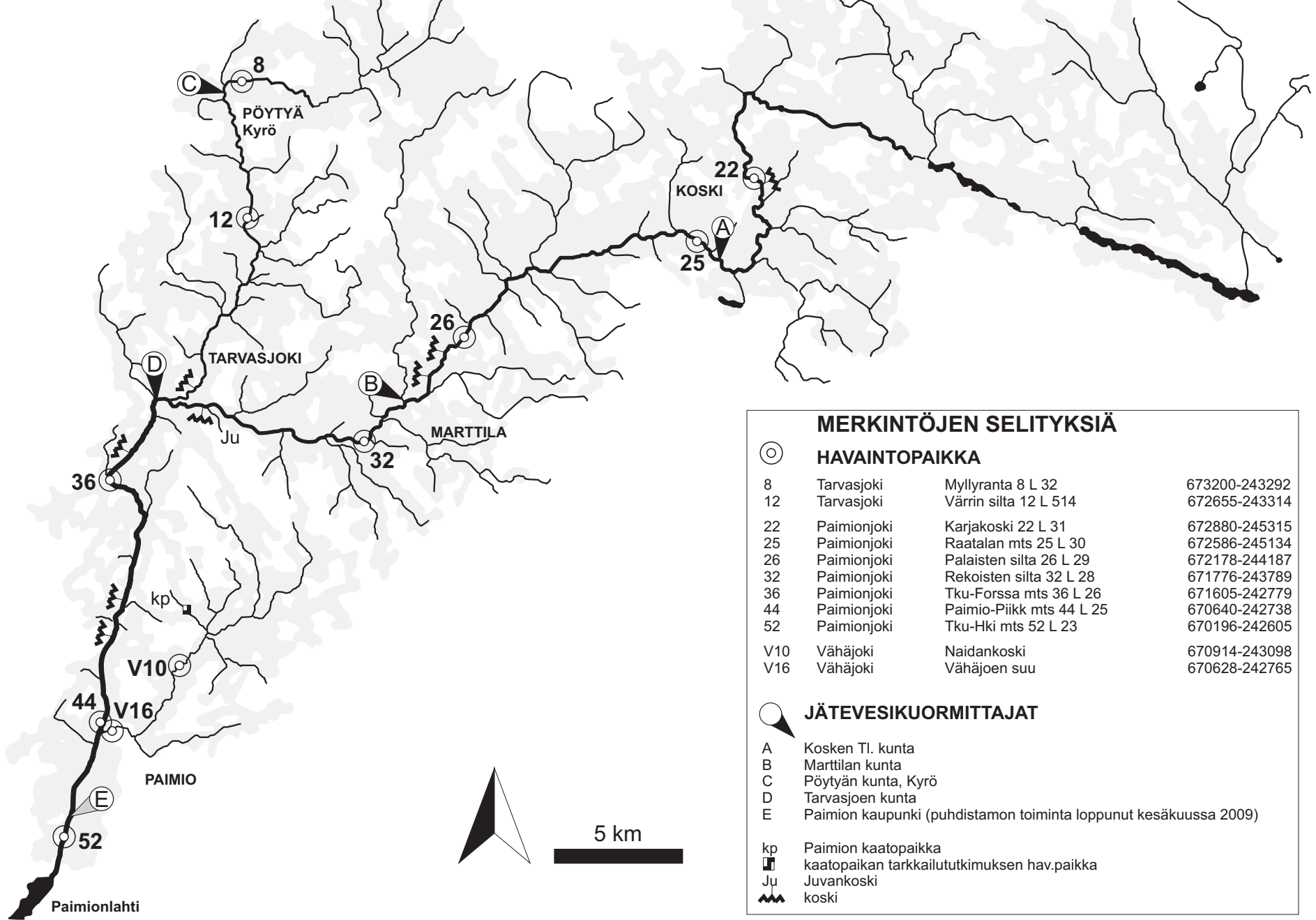
Paimion **Vähäjoessa** havaittiin runsaasti bakteereita talven ja kesän tutkimuskerroilla; hygieeninen tila oli välttävä tai jopa huono. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat talvella ja myös keväällä melko suuria ja lähinnä lievästi likaantuneille jokivesille tyypillisiä. Vähäjoen sameus- ja väriarvot sekä ravinnepitoisuudet olivat useimmiten Paimionjokeen verrattuna alhaisempia, mutta hygieeninen tila oli Paimionjokea heikompi.

Turussa 1. marraskuuta 2010



Sari Koivunen
biologi

Paimion-, Tarvas- ja Vähäjoen tarkkailututkimus.



MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKKA			
8	Tarvasjoki	Myllyranta 8 L 32	673200-243292
12	Tarvasjoki	Värin silta 12 L 514	672655-243314
22	Paimionjoki	Karjakoski 22 L 31	672880-245315
25	Paimionjoki	Raatalan mts 25 L 30	672586-245134
26	Paimionjoki	Palaisten silta 26 L 29	672178-244187
32	Paimionjoki	Rekoisten silta 32 L 28	671776-243789
36	Paimionjoki	Tku-Forssa mts 36 L 26	671605-242779
44	Paimionjoki	Paimio-Piikk mts 44 L 25	670640-242738
52	Paimionjoki	Tku-Hki mts 52 L 23	670196-242605
V10	Vähäjoki	Naidankoski	670914-243098
V16	Vähäjoki	Vähäjoen suu	670628-242765

JÄTEVESIKUORMITTAJAT	
A	Kosken Tl. kunta
B	Marttilan kunta
C	Pöytyän kunta, Kyrö
D	Tarvasjoen kunta
E	Paimion kaupunki (puhdistamon toiminta loppunut kesäkuussa 2009)
kp	Paimion kaatopaikka
■	kaatopaikan tarkkailututkimuksen hav.paikka
Ju	Juvankoski
⚡	koski

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Paimionjoen ja Vähäjoen tarkkailututkimus (PAJO)

Pvm.	Hav.paikka Näyte	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri.s mg/l Pt	CODMn mg/l O2	BOD 7 mg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	Enterokok. /100 ml	Klorof. µg/l
3.2.2009	PAJO / 22 Karjakoski 22 (L 31)	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Näytt.ottaja JS- VS; Ilm.lt. -8 °C; Pilv. 0 /8;															
	0.3	0,2	13,3	91	140	9,3	10	7,2	260	17	1,7	1800	9	210	41	10	
3.2.2009	PAJO / 25 Raatalan mts 25 (L 30)	Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 0,1 m; Lumi 1 cm; Jää 28 cm; Klo 11:40; Näytt.ottaja JS, VS; Ilm.lt. -8 °C; Pilv. 0 /8;															
	1	0,2	13,7	94	140	11	15	7,1	240	18	1,7	1900	99	220	41	30	
3.2.2009	PAJO / 26 Palaisten silta 26 (L29)	Kok.syv. 0,40 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:10; Näytt.ottaja JS, VS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 0 /8;															
	0.2	0,3	13,6	94	140	12	11	7,3	280	17	1,7	1800	44	210	40	530	
3.2.2009	PAJO / 32 Rekoisten silta 32 (L28)	Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 0,1 m; Lumi 2 cm; Jää 32 cm; Klo 12:30; Näytt.ottaja JS, VS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 0 /8;															
	1	0,2	14,2	98	130	11	11	7,3	200	17	1,7	1800	44	200	39	70	
3.2.2009	PAJO / 36 Tku-Forssa mts 36 (L 26)	Kok.syv. 2,0 m; Näk.syv. 0,1 m; Lumi 3 cm; Jää 28 cm; Klo 13:30; Näytt.ottaja JS, VS; Ilm.lt. -4 °C; Pilv. 0 /8;															
	1	0,2	13,9	95	140	16	12	7,3	200	16	1,7	1800	50	210	41	60	
3.2.2009	PAJO / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25)	Kok.syv. 0,6 m; Näk.syv. 0,1 m; Lumi 4 cm; Jää 27 cm; Klo 14:50; Näytt.ottaja JS, VS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 0 /8;															
	0.3	0,2	13,2	91	130	13	12	7,3	280	15	1,7	1800	42	210	44	130	
3.2.2009	PAJO / 52 Tku-Hki mts 52 (L 23)	Kok.syv. 2,0 m; Näk.syv. 0,1 m; Lumi 4 cm; Jää 23 cm; Klo 15:20; Näytt.ottaja JS, VS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 1 /8;															
	1	0,2	12,6	86	130	8,8	14	7,3	280	15	1,7	2900	1000	230	42	450	
3.2.2009	PAJO / V10 Naidankoski	Kok.syv. 0,20 m; Lumi 3 cm; Jää 10 cm; Klo 14:10; Näytt.ottaja JS, VS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 0 /8;															
	0.1	0,2	12,8	88	88	45	15	7,3	120	11	2,8	1700	540	130		1100	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Paimionjoen ja Vähäjoen tarkkailututkimus (PAJO)

Pvm.	Hav.paikka Näyte	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri.s mg/l Pt	CODMn mg/l O2	BOD 7 mg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	Enterokok. /100 ml	Klorof. µg/l
3.2.2009	PAJO / V16 Vähäjoen suu	Kok.syv. 0,6 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 14:40; Näytt.ottaja JS, VS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 0 /8;															
	0,3	0,2	13,7	94	71	35	16	7,4	100	9,4	2,1	1400	240	120		1600	
22.4.2009	PAJO / 22 Karjakoski 22 (L 31)	Kok.syv. 1,5 m; Klo 09:10; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	0,75	3,2	11,7	87	110	15	9	7,0	240	14	1,4	1600	89	160	57	<10	
22.4.2009	PAJO / 25 Raatalan mts 25 (L 30)	Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 0,3 m; Klo 09:25; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1,0	3,1	12,7	94	110	17	10	7,2	240	14	1,6	1600	110	160	57	<10	
22.4.2009	PAJO / 26 Palaisten silta 26 (L29)	Kok.syv. 1,0 m; Klo 09:45; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;															
	0,5	3,1	13,0	97	110	23	10	7,3	240	14	1,5	1700	100	160	54	<10	
22.4.2009	PAJO / 32 Rekoisten silta 32 (L28)	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 0,2 m; Klo 10:00; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;															
	1	3,5	13,1	98	110	23	10	7,3	240	15	1,6	1700	89	160	54	<10	
22.4.2009	PAJO / 36 Tku-Forssa mts 36 (L 26)	Kok.syv. 1,0 m; Näk.syv. 0,2 m; Klo 10:20; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;															
	0,5	3,4	12,8	96	100	23	11	7,3	240	14	1,5	1700	100	150	75	10	
22.4.2009	PAJO / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25)	Kok.syv. 1,0 m; Näk.syv. 0,2 m; Klo 10:05; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;															
	0,5	4,1	12,7	97	100	22	11	7,3	220	15	1,8	1800	110	160	45	10	
22.4.2009	PAJO / 52 Tku-Hki mts 52 (L 23)	Kok.syv. 2,0 m; Näk.syv. 0,2 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;															
	1	3,5	12,4	93	110	28	11	7,3	200	14	2,0	1900	220	190	45	42	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Paimionjoen ja Vähäjoen tarkkailututkimus (PAJO)

Pvm.	Hav.paikka Näyte	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri.s mg/l Pt	CODMn mg/l O2	BOD 7 mg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	Enterokok. /100 ml	Klorof. µg/l
22.4.2009	PAJO / V10 Naidankoski	Kok.syv. 0,40 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;															
	0,3	2,1	13,3	96	92	49	9	7,3	140	13	1,6	1200	170	100		130	
22.4.2009	PAJO / V16 Vähäjoen suu	Kok.syv. 0,40 m; Näk.syv. 0,3 m; Klo 11:20; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;															
	0,2	2,7	13,2	97	89	47	11	7,3	160	12	1,7	1300	170	110		110	
3.8.2009	PAJO / 22 Karjakoski 22 (L 31)	Kok.syv. 0,20 m; Näk.syv. 0,1 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja KL; Pilv. 7 /8;															
	0,1	20,0	8,5	93	40	11	10	7,5	130	12	1,1	1000	40	120	27	60	
3.8.2009	PAJO / 25 Raatalan mts 25 (L 30)	Kok.syv. 2,5 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja KL; Pilv. 8 /8;															
	1,0	19,1	7,4	80	39	7,0	10	7,3	130	12	1,0	1100	59	120	26	670	
3.8.2009	PAJO / 26 Palaisten silta 26 (L29)	Kok.syv. 0,40 m; Näk.syv. 0,2 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja KL; Pilv. 8 /8;															
	0,2	19,6	7,1	77	36	5,9	12	7,3	130	11	1,2	1000	27	120	26	30	
3.8.2009	PAJO / 32 Rekoisten silta 32 (L28)	Kok.syv. 3,5 m; Klo 12:10; Näytt.ottaja KL; Pilv. 8 /8;															
	1 0-0,4	19,2	7,9	85	37	8,7	12	7,5	130	12	0,7	990	5	120	27	110	7,7
3.8.2009	PAJO / 36 Tku-Forssa mts 36 (L 26)	Kok.syv. 1,0 m; Klo 12:40; Näytt.ottaja KL; Pilv. 8 /8;															
	0,5	19,8	7,4	81	33	5,5	13	7,4	130	12	1,1	1000	9	120	26	20	
3.8.2009	PAJO / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25)	Kok.syv. 0,8 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja KL;															
	0,4 0-0,4	19,0	7,8	84	35	11	14	7,6	120	12	2,0	1000	13	110	20	180	13

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Paimionjoen ja Vähäjoen tarkkailututkimus (PAJO)

Pvm.	Hav.paikka Näyte	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri.s mg/l Pt	CODMn mg/l O2	BOD 7 mg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	Kok.P.I µg/l	Enterokok. /100 ml	Klorof. µg/l
3.8.2009	PAJO / 52 Tku-Hki mts 52 (L 23)	Kok.syv. 2,5 m; Klo 15:10; Näytt.ottaja KL; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 3 /8;															
	1 0-0,4	20,2	5,0	56	23	<2	340	7,3	70	9,9	1,2	810	68	95	26	160	9,1
3.8.2009	PAJO / V10 Naidankoski	Kok.syv. 0,40 m; Klo 13:40; Näytt.ottaja KL;															
	0.2	16,6	9,5	98	38	11	23	7,9	140	12	2,4	1100	35	190		780	
3.8.2009	PAJO / V16 Vähäjoen suu	Kok.syv. 0,10 m; Klo 14:00; Näytt.ottaja KL;															
	0.05	21,0	8,7	97	25	12	23	7,7	70	8,5	1,3	750	32	120		720	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Tarvasjoen tarkkailututkimus (TARV)

Pvm.	Hav.paikka Näyte	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri.s mg/l Pt	CODMn mg/l O2	BOD 7 mg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	Enterokok. /100 ml
3.2.2009	TARV / 08 Myllyranta 08 (L 32)	Kok.syv. 0,40 m; Näk.syv. 0,1 m; Lumi 5 cm; Jää 15 cm; Klo 10:05; Näytt.ottaja JS- VS; Ilm.lt. -8 °C; Pilv. 0 /8;														
	0.2	0,2	9,2	63	99	51	17	7,0	140	11	2,8	1200	120	170	24	50
3.2.2009	TARV / 12 Värrin silta 12 (L 514)	Kok.syv. 0,30 m; Lumi 5 cm; Jää 10 cm; Näytt.ottaja JS- VS; Ilm.lt. -12 °C; Pilv. 0 /8;														
	0.15	0,2	13,0	89	73	21	20	7,4	100	12	2,8	3200	200	270	91	580
3.8.2009	TARV / 08 Myllyranta 08 (L 32)	Kok.syv. 0,30 m; Näk.syv. >0,3 m; Klo 09:30; Näytt.ottaja KL; Pilv. 8 /8;														
	0,1	16,6	5,1	53	6,6	<2	21	7,4	90	10	1,3	550	17	160	46	140
3.8.2009	TARV / 12 Värrin silta 12 (L 514)	Kok.syv. 0,20 m; Näk.syv. >0,2 m; Klo 10:00; Näytt.ottaja KL; Pilv. 8 /8;														
	0,1	16,4	8,1	82	4,4	<2	28	7,7	55	11	1,6	1900	41	160	97	310

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

LOSyk:n seurantatutkimus (Paimionjoki) (PAJO_LOS)

Pvm.	Hav.paikka Näyte	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	PO4-P.L µg/l	PO4-P µg/l	Gran alk mmol/l	TOC mg/l	
12.1.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 13:30; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;																		
		0,2	0,3	13,3	91	150,0	130,0	14,0	7,30	220	18,0	2000	1200	250,0	64,0	54,0	140,0	0,770	17,0
3.2.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 11:00; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;																		
		0,3	0,2				110,0	13,0	7,20			1800	1100	230,0	44,0				
2.3.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 12:15; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;																		
		0,5	0,2			110,0	90,0	15,0	7,20			2000	1300	210,0	48,0				
16.3.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 8:00; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;																		
		0,5	0,1	12,0	82	98,0	75,0	16,0	7,30	200	13,0	1900	1200	200,0	94,0	52,0	98,0	0,910	13,0
23.3.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 8:30; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;																		
		0,5	0,2			93,0	79,0	17,0	7,30	220		1900	1300	180,0	43,0	35,0	110,0	0,970	13,0
6.4.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 9:15; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;																		
		0,5	0,2	14,4	99	190,0	150,0	5,0	7,10	160	12,0	1700	860	320,0	92,0	79,0	150,0	0,290	8,3
15.4.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 11:00; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;																		
		0,5	2,9			130,0	110,0	9,0	7,30	220		2000	1100	190,0	30,0	31,0	80,0	0,500	15,0
21.4.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 12:45; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;																		
		0,3	4,7	12,8	99	110,0	71,0	11,0	7,40	200	15,0	1900	1100	190,0	64,0	37,0	87,0	0,580	14,0

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

LOSyk:n seurantatutkimus (Paimionjoki) (PAJO_LOS)

Pvm.	Hav.paikka Näyte	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	PO4-P.L µg/l	PO4-P µg/l	Gran alk mmol/l	TOC mg/l	
23.4.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 9:00; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,3	3,8		110,0	90,0	11,0	7,30	220		1800	1100	160,0	34,0	30,0	72,0	0,570	14,0	
28.4.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 13:15; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,5	9,0	10,8	93	100,0	81,0	11,0	7,40	200	13,0	1700	970	160,0	37,0	28,0	75,0	0,620	13,0
4.5.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 13:30; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,3	11,5	10,0	92	110,0	82,0	12,0	7,40	180	14,0	1700	990	170,0	37,0	27,0	85,0	0,710	13,0
19.5.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 9:00; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,3	13,9	8,5	82	90,0	75,0	14,0	7,40	200	15,0	1400	800	160,0	33,0	27,0	86,0	0,760	13,0
2.6.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 11:30; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,3	17,0	8,1	84	80,0	68,0	13,0	7,60	120	13,0	1400	740	190,0	100,0	61,0	91,0	0,780	13,0
15.6.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 14:40; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,5	13,7		56,0	59,0	16,0	7,60			3500	2800	120,0	22,0					
29.6.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 11:30; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,5	18,8		54,0	53,0	16,0	7,60			2400	1700	130,0	20,0					
6.7.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 13:00; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,5	17,2		45,0	40,0	16,0	7,70	160		1700	1000	110,0	18,0	8,0	38,0	0,960	12,0	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

LOSyk:n seurantatutkimus (Paimionjoki) (PAJO_LOS)

Pvm.	Hav.paikka Näyte	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	PO4-P.L µg/l	PO4-P µg/l	Gran alk mmol/l	TOC mg/l	
10.8.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 16:15; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,3	21,1		33,0	31,0	14,0	7,50			800	200	100,0	17,0					
7.9.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 13:15; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,3	16,4	7,7	78	33,0	36,0	15,0	7,40	110	9,8	840	280	110,0	29,0	21,0	62,0	0,970	10,0
15.9.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 9:00; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,5	14,1		31,0	35,0	14,0	7,60			850	280	99,0	23,0					
5.10.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 8:00; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,3	9,0	9,4	81	94,0	77,0	15,0	7,50	160	14,0	1500	780	180,0	45,0	35,0	90,0	0,860	13,0
22.10.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 15:45; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,3	4,5		310,0	230,0	15,0	7,30	440		3600	2300	340,0	48,0	38,0	150,0	0,670	20,0	
2.11.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 14:30; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,5	3,2	11,0	82	230,0	170,0	16,0	7,30	360	18,0	3600	2500	300,0	46,0	33,0	100,0	0,700	19,0
16.11.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 13:45; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,2	2,5		130,0	99,0	19,0	7,50	260		3100	2300	220,0	50,0	38,0	98,0	0,950	15,0	
7.12.2009	PAJO_LOS / 44 Paim-Piikk mts 44 (L 25) Klo 11:45; Näytt.ottaja Varsinais-Suomen ELY-keskus;	0,3	1,2	13,0	92	160,0	140,0	14,0	7,50	280	15,0	2900	2000	260,0	44,0	37,0	92,0	0,750	15,0

LIITE 5

Paimionjoen ainevirtaama-arvio vuodelta 2009

Keskiarvot

Jakso	Virtaama ¹⁾ m ³ /s	Kiintoaine, hieno ²⁾ mg/l	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l
I-III	3,2	97	1900	1220	213	116
IV	28,2	100	1817	1026	197	93
V-IX	2,3	53	1559	977	130	72
X-XII	6,5	143	2940	1976	260	106
Koko vuosi		91	1948	1246	187	95

Ainevirtaama

Jakso	Virtaama ¹⁾ m ³	Kiintoaine, hieno ²⁾ t	Kok.N t	NO23-N t	Kok.P t	PO4-P t
I-III	24934440	2410	47	30	5,3	2,9
IV	73126089	7340	133	75	14,4	6,8
V-IX	30296788	1610	47	30	3,9	2,2
X-XII	51827211	7420	152	102	13,5	5,5
Yhteensä	180184529	18780	380	237	37	17

Jakso	Virtaama ¹⁾ %	Kiintoaine, hieno ²⁾ %	Kok.N %	NO23-N %	Kok.P %	PO4-P %
I-III	14	13	12	13	14	17
IV	41	39	35	32	39	39
V-IX	17	9	12	12	11	13
X-XII	29	40	40	43	36	32
Yhteensä	100	100	100	100	100	100

¹⁾ Paimionjoen virtaama on laskettu Juvankosken arvoista koskemaan koko vesistöaluetta. Virtaamasta on vähennetty Paimionjoesta Aurajokeen pumpattu vesimäärä.

²⁾ Kiintoainepitoisuus on määritetty käyttämällä Nuclepore 0,4 suodatinta.